

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA



FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE
(TOLEDO)

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN MUSICAL,
PLÁSTICA Y CORPORAL

Programa de Doctorado Educación Física: Nuevas Perspectivas

TESIS DOCTORAL

Los Campos de Fútbol de Césped Artificial en Castilla-La Mancha. Hacia un Modelo de Seguridad, Funcionalidad Deportiva y Satisfacción de sus Usuarios



Tesis Doctoral presentada por:

D. Pablo Burillo Naranjo

Directora de Tesis:

Dra. D^a. Leonor Gallardo Guerrero

TOLEDO, 2009

*El Deporte es una verdadera Revolución.
El combatiente, el atleta;
el entrenamiento, su arma;
y la instalación,... el campo de batalla.*

“El fútbol es el deporte del pueblo. Después de varias décadas, la nueva generación de césped artificial ha demostrado ser la más favorable para el fútbol hasta la fecha. Así, el césped artificial traerá enormes beneficios al desarrollo mundial del fútbol.”

Joseph Blatter (2006)
Presidente la FIFA

“El césped sintético se ha impuesto en todo el mundo porque favorece la práctica del fútbol sin importar el clima o el lugar. En un futuro, todo el fútbol español, incluida la Primera División, se disputará sobre césped sintético.”

Ángel M. Villar (2008)
Presidente de la RFEF
Vicepresidente de la FIFA y de la UEFA



Dra. D^a. Leonor Gallardo Guerrero, Profesora Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha en la Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo,

Certifica

Que el trabajo de Tesis Doctoral desarrollado por el Licenciado D. Pablo Burillo Naranjo, titulado **“Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha. Hacia un modelo de seguridad, funcionalidad deportiva y satisfacción de sus usuarios”**, ha sido realizado bajo mi dirección. En mi opinión, reúne los requisitos para proceder a iniciar los trámites pertinentes para la Comisión de Doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha y su posterior defensa ante tribunal.

Y para que conste, expido la presente certificación en Toledo, a 8 de octubre de 2009.

Fdo. Dra. D^a. Leonor Gallardo Guerrero

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría dar mi agradecimiento a la Dra. Leonor Gallardo Guerrero. Por darme su apoyo y confiar en mí desde el inicio; por su trato, su incansable profesionalidad, y por último, y sobre todo, por enseñarme que lo más importante son las personas.

También quiero dar las gracias principalmente a José Luis Felipe Hernández, por su constante ayuda y compañerismo; gracias amigo. A la Dra. Marta García Tascón, Dra. Ana M^a Gallardo, Dr. Ramón García y a Cristina Gallardo, porque también son parte importante de este trabajo.

A la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha por su apoyo logístico durante todo el estudio. A todos los responsables deportivos de los campos de césped artificial, a los deportistas, entrenadores y árbitros, así como a los alumnos de la Facultad de Ciencias del Deporte que han participado y colaborado desinteresadamente en la investigación.

En especial, quiero mostrar mi agradecimiento a toda mi familia, a los cuales dedico esta tesis doctoral. A mis tíos, primos y mis cuatro abuelos, por todo su cariño. A mi hermana Alicia, por ser mi espejo, o yo el suyo. Sobre todo a mis padres, Pablo y Juani, por darme siempre la oportunidad sin pedir nada a cambio. Sin su apoyo y ayuda diaria nada de esto hubiera sido posible. De verdad, Gracias. Y a Esther, por su comprensión, por los momentos perdidos y porque devolver su ayuda me llevará toda la vida.

RESUMEN

Introducción

El fútbol constituye un auténtico fenómeno dentro de la sociedad, con gran popularidad en toda Castilla-La Mancha. En los últimos tiempos, la evolución del fútbol ha estado muy ligada al pavimento deportivo. La 3ª generación de los pavimentos de césped artificial supone un salto cualitativo con respecto a las anteriores generaciones. La introducción de los rellenos de caucho y arena junto con una mejora de las propiedades de la fibra de césped artificial ha conseguido, por primera vez, uno de sus principales objetivos, emular realmente a las superficies de hierba natural. El césped artificial se ha convertido en una opción prioritaria en muchos municipios castellano-manchegos, los cuales empiezan a inclinarse por una gestión deportiva basada en una mayor sostenibilidad social, económica, deportiva y medioambiental.

Uno de los éxitos más notables de las políticas deportivas en Castilla-La Mancha ha sido la implantación de los Planes Regionales de Instalaciones Deportivas. Estos planes son los responsables de que en apenas 4 años, los campos de fútbol de césped artificial hayan crecido un 200%, siendo actualmente la superficie mayoritaria del fútbol federado regional. Sin embargo, dada la reciente implantación del césped artificial en el mundo del fútbol, todavía son pocas las investigaciones relacionadas con las condiciones que prestan estos pavimentos. La regulación de infraestructuras deportivas apuesta por una homologación de los requerimientos en el césped artificial deportivo, con la publicación de normas para una adecuación del pavimento en relación a la seguridad y funcionalidad deportiva. Sin embargo, en Castilla-La Mancha no se está llevando a cabo estas certificaciones propuestas de las propiedades de los campos, por lo que se desconocen si realmente estas superficies son seguras y funcionales para los usuarios deportivos. De igual manera, sería interesante conocer la opinión de estos usuarios (deportistas, entrenadores y árbitros), pues permitiría una importante evaluación subjetiva de los pavimentos césped artificial, en base a su satisfacción.

Métodos

Se han desarrollado dos estudios independientes, aunque relacionados, sobre los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.

En el primer estudio, de carácter cuantitativo, se ha realizado la evaluación de las propiedades mecánicas de una muestra de 20 campos de césped artificial, mediante 7 ensayos de campo, que analizan las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva siguiendo los protocolos de certificación de las Normas UNE-EN, de la FIFA y de un nuevo protocolo denominado UCLM. Los ensayos de campo propuestos fueron: Rebote vertical, Rodadura del balón, Absorción de impactos, Deformación Vertical, Resistencia rotacional, Regularidad de la superficie y Desfibrilación del terreno.

En el segundo estudio, de carácter cualitativo/cuantitativo, se analizó la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos federados cuya práctica habitual se realiza en los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, con la aplicación de 3 encuestas de satisfacción, para una muestra de 627 usuarios, divididos en tres grupos: 404 deportistas,

101 entrenadores y 122 árbitros de fútbol. Se estudiaron diferentes aspectos de la satisfacción sobre de los pavimentos de césped artificial: Satisfacción general, Lesiones deportivas, aspectos Biomecánicos, aspectos de Seguridad, aspectos de Funcionalidad y Desarrollo del juego, Fútbol-7, Ventajas y Desventajas.

Resultados

Respecto al Estudio 1, ninguno de los 20 campos de fútbol de césped artificial analizados ha superado la totalidad de los ensayos de campos según las especificaciones establecidas para cada uno. El promedio de cumplimiento de los requisitos normativos por los campos es de solamente 2 ensayos sobre los 7 propuestos. Los mejores resultados son los relacionados con los aspectos constructivos de la superficie: Regularidad superficial y Desfibrilación del terreno. Por el contrario, los peores resultados son los relacionados con la seguridad del pavimento: Absorción de impactos y Deformación Vertical. Existen diferencias significativas en las propiedades mecánicas de los campos en función de la edad de la instalación, el mantenimiento específico, las horas de uso, el tipo de fibra, el tipo de caucho, la existencia de base elástica y la altura del pelo libre.

Respecto al Estudio 2, la percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos con el césped artificial es alta (7,29 en una escala de 1-10). Los usuarios más satisfechos son los entrenadores (7,61) y árbitros (7,53), y posteriormente los deportistas (7,14). Para los usuarios, las principales ventajas del césped artificial sobre otras superficies son el estado y conservación del terreno, la uniformidad del terreno y la funcionalidad deportiva. En cambio, las principales desventajas encontradas son el riesgo de lesión de sobrecargas musculares y problemas articulares, la abrasión de la piel y la práctica deportiva con altas temperaturas. Se ha expresado la conveniencia de las líneas de Fútbol-7, sobre todo para entrenadores y árbitros. Existen diferencias significativas en la percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos en función de la edad, la categoría y el tipo de pavimento que más frecuentaba con anterioridad al césped artificial.

Discusión y Conclusiones

Esta tesis doctoral ha revelado que los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha se encuentran en unas inadecuadas condiciones en relación a la seguridad y funcionalidad deportiva, según los protocolos de certificación; aunque los usuarios deportivos muestran una buena satisfacción general con estos pavimentos, sobre todo relacionada con los aspectos de desarrollo del juego. La falta de control en la instalación del campo, la poca información o desinformación de los gestores deportivos, unido a una reducida inversión presupuestaria en materiales y elementos de calidad del césped artificial, pueden ser las causas de las bajas propiedades mecánicas de los campos. De manera que es posible que la vida útil de estos pavimentos se haya visto reducida a tan sólo 5 años. Independientemente de ello, observamos que para los usuarios deportivos que anteriormente frecuentaban los terrenos de tierra (es decir, para la mayoría de los usuarios castellano-manchegos), el césped artificial ha supuesto un importante incremento de su satisfacción. No obstante, se detectan cierta insatisfacción en relación a los aspectos de seguridad.

En la investigación se ha detallado un modelo de campo de fútbol de césped artificial que, según los resultados del Estudio 1 y 2, podrían mejorar las especificaciones del césped

RESUMEN

artificial una vez instalado, así como cumplir las demandas de los usuarios deportivos. Además se ha realizado una propuesta de marca de certificación, con una nueva concepción respecto a los tests de campo, las zonas de ensayo y los requerimientos para los campos de fútbol de césped artificial. En cualquier caso, ante el inminente progreso del césped artificial en todo el ámbito deportivo, existe la necesidad de implantar los controles de los campos de fútbol, de forma preceptiva, por las autoridades deportivas, que aseguren una práctica deportiva en condiciones de calidad, seguridad y funcionalidad, estimulando de este modo la innovación del sector industrial.

Artificial turf football fields in Castilla-La Mancha. Towards a model of safety, sports functionality and user satisfaction

ABSTRACT

Introduction

Football is a popular sport and becoming a real phenomenon in society throughout Castilla-La Mancha. Recently, the evolution of football has been closely linked to sports' surfaces. The 3rd generation of artificial turf represents a quantum leap over previous generations. For the first time, one of main objectives of artificial turf, to truly emulate natural grass surfaces has been managed with the introduction of rubber and sand infilled and with an improvement in yarn properties. Artificial turf has become a priority option in many towns of Castilla-La Mancha, which begins to move towards a sport management based on greater social sustainability, business, sports and environmental aspects.

One of the most remarkable actions of sports policies in Castilla-La Mancha has been the implementation of the Regional Plans of Sports Facilities. Thanks to these plans, in just 4 years, the fields with artificial turf have grown by 200% and, are now majority-surface of the regional federate football. However, given the recent introduction of artificial turf in the football world, even so little research related to conditions providing these surfaces. The regulation of sport infrastructure, bet by an approval of the requirements for artificial turf sports, with the publication of standards for adequacy of the surfaces in relation to safety and sporting functionality. However, in Castilla-La Mancha this is not carried out, these certifications proposals of field properties, so it is unknown whether or not these are safe and functional surfaces for sports users. Similarly, it would be interesting to know the point of views of these users (players, coaches and referees) it would allow a significant subjective evaluation of artificial turf, based on their satisfaction.

Methods

Two independent studies have been developed, but related, about artificial turf football fields in Castilla-La Mancha.

In the first study, quantitative character, was evaluated the mechanical properties of a sample of 20 artificial turf fields, by 7 field tests, which analyze the security and functionality specifications sport following the protocols of certification of UNE-EN, FIFA and a new protocol called, UCLM. The proposed field trials were: Ball rebound, Ball roll, Shock absorption, Vertical deformation, Rotational resistance, Surface regularity and Ground defibrillation.

In the second study, qualitative/quantitative character, was analyzed the perception of federated user satisfaction, which sports practices are performed on the fields with artificial turf of Castilla-La Mancha. 3 satisfaction surveys were completed for a sample of 627 users, divided into three groups: 404 players, 101 coaches and 122 football referees. We studied different aspects of satisfaction on the artificial turf: general satisfaction, sports injuries, biomechanical aspects, safety aspects, functionality and development aspects of the game, Football 7-a-Side, advantages and disadvantages with this surface.

ABSTRACT

Results

With respect to Study 1, none of the 20 artificial turf football fields analyzed have passed all the field trials according to mandatory specifications set for each proof. The average compliance with regulatory requirements in the fields, is only 2 trials on the 7 proposed. The best results are those related, to the constructive aspects of the surface: surface regularity and defibrillation. By contrast, the worst results are those related to the safety of the surface: Shock absorption and vertical deformation. There are significant differences in the mechanical properties of the fields depending on the age of the facility, specific maintenance, hours of use, type of pile, rubber type, the existence of elastic layer (shock pad) and the free pile height.

With regard to Study 2, the perception of overall user satisfaction with the artificial turf is high (7.29 on a scale of 1-10). Coachers (7.61) and referees (7.53) are users more satisfied, and then, the athletes (7.14). For all users, the main advantages of artificial turf, over on other surfaces are: the state and conservation, the uniformity of the field and sporting functionality. By the other hand, the main drawbacks encountered, are the risk of injury to muscle overload and joint problems, skin abrasion and practice of sport with high temperatures. Coaches and referees expressed the desirability of specific lines for Football 7-a-Side. There are significant differences in the perception of satisfaction for all users, depending on the age, category and type of surface most frequently used, prior to artificial turf.

Discussion and Conclusions

This doctoral thesis has revealed that the artificial turf football fields in Castilla-La Mancha, are found to be inadequate some conditions relating to security and functionality of the sport, according to the protocols of certification, although users show a good satisfaction with these type of surfaces, mostly related to aspects of game development. The lack of control in the field installation, the little information or misinformation of sport managers, coupled with a low budget investment in quality materials and artificial turf may be the causes of low mechanical properties of the fields. So it is possible that the useful life of these surfaces has been reduced, just in only 5 years. Regardless, we note that for users who previously played on dirt fields (that is, for most users of Castilla-La Mancha), artificial turf has been a significant increase in their satisfaction. However, it detected some dissatisfaction with regard to safety aspects.

In the research, that has been detailed a model of artificial turf football field, according to the results of Study 1 and 2, which could improve the specifications of the artificial turf once installed and the satisfaction of users. Also, it has been made a proposal for a certification mark, with a new concept on field tests, the test areas and requirements for the artificial turf. In any case, the imminent increase of artificial turf around the sports field, there is a need to implement controls on fields, so prescriptive, by the sports authorities, which provide sport in terms of quality, safety and functionality, thus stimulating innovation in industry.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN.....	3
<u>PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</u>	
<u>Capítulo I: La Organización del Sistema Deportivo en Castilla-La Mancha</u>	11
1.1. El fenómeno deportivo en el contexto social.....	11
1.1.1. Evolución y transformación del sistema deportivo.....	11
1.2. La estructura socio-deportiva en Castilla-La Mancha.....	13
1.2.1. El ordenamiento jurídico-deportivo.....	14
1.2.2. La organización administrativa-deportiva.....	16
1.2.3. La práctica físico-deportiva en la sociedad de Castilla-La Mancha.....	18
1.3. La gestión del deporte en Castilla-La Mancha.....	21
1.3.1. La gestión deportiva desde las corporaciones locales.....	21
1.3.2. Nuevas perspectivas en la gestión y promoción deportiva.....	23
1.4. Las instalaciones deportivas en Castilla-La Mancha.....	24
1.4.1. La influencia de las instalaciones deportivas en la actividad física de la población.....	24
1.4.2. La planificación y gestión de instalaciones deportivas.....	26
1.4.3. Sostenibilidad y certificación medioambiental en las instalaciones deportivas...	31
1.5. Ideas claves.....	33
<u>Capítulo II: El Fútbol como Principal Exponente del Deporte en la Sociedad Actual</u>	35
2.1. Origen e historia del fútbol.....	35
2.2. Agentes del deporte en el fútbol.....	39
2.2.1. Futbolistas.....	39
2.2.2. Entrenadores.....	41
2.2.3. Árbitros.....	42
2.3. Los campos de fútbol.....	44
2.3.1. De los campos de fútbol a las “catedrales” del siglo XXI.....	44
2.3.2. Los pavimentos deportivos en el fútbol.....	46
2.3.2.1. <i>Los campos de fútbol de tierra.....</i>	46
2.3.2.2. <i>Los campos de fútbol de hierba natural.....</i>	48
2.3.2.3. <i>Hacia un nuevo concepto de terreno de juego. El césped artificial.....</i>	52
2.4. Aspectos técnicos y funcionales del fútbol.....	52
2.4.1. La técnica en el fútbol.....	53
2.4.1.1. <i>Acciones técnicas relacionadas con la superficie de juego.....</i>	54
2.4.2. La biomecánica en el fútbol.....	55
2.4.2.1. <i>Aspectos biomecánicos relacionados con las prestaciones de la superficie de juego.....</i>	56
2.4.3. Las lesiones del fútbol.....	59
2.4.3.1. <i>Lesiones relacionadas con la superficie de juego.....</i>	60
2.5. Nuevas tendencias del fútbol: El fútbol-7.....	61
2.6. El fútbol en Castilla-La Mancha.....	64
2.7. Ideas claves.....	66
<u>Capítulo III: Césped Artificial. La Revolución del Pavimento Deportivo</u>	67
3.1. Introducción a las superficies deportivas sintéticas.....	67
3.2. Evolución histórica del césped artificial.....	68

3.3. El césped artificial en las modalidades deportivas.....	71
3.4. Tipos de fibras.....	72
3.4.1. Propiedades de la fibra.....	74
3.5. El relleno.....	76
3.5.1. La arena.....	77
3.5.2. El caucho.....	77
3.6. Aspectos constructivos de las instalaciones de césped artificial.....	78
3.7. El mantenimiento del césped artificial.....	82
3.8. La introducción del césped artificial en el fútbol internacional.....	85
3.8.1. Unificación y consolidación de la certificación FIFA Football Turf.....	85
3.8.2. Eventos internacionales en césped artificial.....	86
3.8.3. Fútbol profesional vs. Fútbol amateur-comunitario.....	87
3.9. Desarrollo sostenible y compromiso medioambiental del césped artificial.....	88
3.10. ¿Césped artificial vs. hierba natural? Estudios comparativos de ambas superficies.....	91
3.10.1. La rentabilidad social, económica y deportiva de la instalación.....	91
3.10.2. Epidemiología de las lesiones deportivas.....	95
3.11. Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.....	96
3.12. Ideas claves.....	99

Capítulo IV: Hacia la Excelencia en la Gestión de los Campos de Fútbol de Césped Artificial 101

4.1. La gestión de la calidad en los campos de césped artificial.....	101
4.1.1. Las Normas NIDE. Normalización de proyectos de campos de fútbol de césped artificial.....	103
4.2. Homologación y certificación. Aspectos objetivos de la calidad y seguridad.....	106
4.2.1. La Normativa UNE-EN para los campos de fútbol de césped artificial.....	107
4.2.1.1. Pruebas de campo: interacción superficie-balón.....	110
4.2.1.2. Pruebas de campo: interacción superficie-jugador.....	111
4.2.1.3. Pruebas de campo sobre aspectos constructivos de la superficie.....	112
4.2.1.4. Comparación con los ensayos de campo de FIFA Football Turf.....	113
4.2.2. Requisitos de los campos de fútbol de césped artificial según las Normas Internacionales.....	114
4.3. La satisfacción de los usuarios. Aspectos subjetivos de la calidad y seguridad.....	115
4.3.1. Concepto y teorías de la satisfacción de los usuarios.....	116
4.3.1.1. Relación entre la percepción de satisfacción y calidad.....	118
4.3.2. La satisfacción de los usuarios en relación a las instalaciones y los servicios deportivos.....	120
4.3.2.1. La fidelización de los usuarios como consecuencia de su satisfacción....	122
4.3.3. Modelos de medición y evaluación de la satisfacción de los usuarios deportivos.....	123
4.4. Ideas claves.....	125

SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO

Capítulo V: Planteamiento del Problema 129

5.1. Introducción al problema.....	129
5.2. Objetivos generales e hipótesis de investigación.....	131
5.2.1. Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha...	131
5.2.2. Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.....	133

Capítulo VI: Diseño de la Investigación	135
6.1. Metodología de investigación: la investigación descriptiva	135
6.1.1. Cronograma	138
6.2. Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	139
6.2.1. Diseño metodológico	139
6.2.2. Descripción de la población y muestra de estudio	141
6.2.2.1. Población objeto de estudio	141
6.2.2.2. Muestra	142
6.2.2.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra	142
6.2.2.2.2. Proceso de selección de la muestra	143
6.2.3. Definición de los test y pruebas de ensayo en campo	145
6.2.3.1. Ensayos de interacción superficie-balón	145
6.2.3.2. Ensayos de interacción superficie-jugador	147
6.2.3.3. Ensayos sobre aspectos constructivos de la superficie	149
6.2.4. Definición de las variables	150
6.2.4.1. Variables dependientes	151
6.2.4.2. Variables independientes	151
6.2.5. Instrumentos de recogida de datos	152
6.2.6. Procedimiento de la investigación	154
6.2.7. Técnica de análisis de los datos	155
6.3. Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	156
6.3.1. Diseño metodológico	156
6.3.2. Descripción de la población objeto y muestra seleccionada	157
6.3.2.1. Población objeto de estudio	157
6.3.2.2. Muestra	157
6.3.2.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra	158
6.3.2.2.2. Diseño muestral	159
6.3.3. Instrumento de recogida de datos. El cuestionario	162
6.3.4. Proceso de construcción de los cuestionarios	163
6.3.4.1. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los deportistas	163
6.3.4.2. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los entrenadores	165
6.3.4.3. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los árbitros	165
6.3.4.4. Validez y fiabilidad de los cuestionarios	166
6.3.5. Definición de las variables objeto de estudio	168
6.3.5.1. Variables dependientes	168
6.3.5.2. Variables independientes	169
6.3.5.3. Variables de control	172
6.3.6. Procedimiento de la investigación	172
6.3.7. Técnica de análisis de datos	174
6.3.7.1. Codificación de los cuestionarios	174
6.3.7.2. Valoración	175
6.4. Ideas Claves	177
Capítulo VII: Presentación de los Resultados	179
7.1. Resultados del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	179
7.1.1. Caracterización de la muestra de campos	180
7.1.2. Resultados de los ensayos de campo en las instalaciones seleccionadas	182

7.1.3. Análisis de los resultados según los protocolos y requerimientos de certificación.....	191
7.1.3.1. <i>Rebote vertical</i>	192
7.1.3.2. <i>Rodadura del balón</i>	192
7.1.3.3. <i>Absorción de impactos</i>	193
7.1.3.4. <i>Deformación vertical</i>	194
7.1.3.5. <i>Resistencia rotacional</i>	194
7.1.3.6. <i>Regularidad de la superficie</i>	195
7.1.3.7. <i>Desfibrilación del terreno</i>	196
7.1.3.8. <i>Resumen del estudio de las zonas de ensayo en base al cumplimiento de la normativa por instalación</i>	197
7.1.4. Estudio comparativo de las variables de investigación analizadas en los campos de fútbol de césped artificial.....	200
7.1.4.1. <i>Análisis de las variables sociodemográficas y de gestión de la instalación deportiva</i>	200
7.1.4.2. <i>Análisis de las variables sobre la composición del sistema de césped artificial</i>	206
7.1.4.3. <i>Análisis de las variables en función de la situación de las zonas de ensayo</i>	210
7.1.5. Comparativa de las relaciones entre las variables de los ensayos de campo y entre las propuestas de protocolo de certificación.....	212
7.2. Resultados del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.....	215
7.2.1. Estudio descriptivo de la muestra de deportistas.....	215
7.2.2. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de deportistas.....	229
7.2.2.1. <i>Análisis de la satisfacción de los deportistas en césped artificial</i>	229
7.2.2.2. <i>Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol de los deportistas</i>	231
7.2.2.3. <i>Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los deportistas</i>	234
7.2.2.4. <i>Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los deportistas</i>	235
7.2.2.5. <i>Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los deportistas</i>	240
7.2.2.6. <i>Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los deportistas</i>	245
7.2.3. Estudio descriptivo de la muestra de entrenadores.....	254
7.2.4. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de entrenadores....	267
7.2.4.1. <i>Análisis de la satisfacción de los entrenadores en césped artificial</i>	267
7.2.4.2. <i>Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol en los entrenadores</i>	270
7.2.4.3. <i>Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los entrenadores</i>	273
7.2.4.4. <i>Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los entrenadores</i>	274
7.2.4.5. <i>Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los entrenadores</i>	278
7.2.4.6. <i>Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los entrenadores</i>	282
7.2.5. Estudio descriptivo de la muestra de árbitros.....	289
7.2.6. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de árbitros.....	301
7.2.6.1. <i>Análisis de la satisfacción de los árbitros en césped artificial</i>	301
7.2.6.2. <i>Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol en los árbitros</i>	303

7.2.6.3. Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los árbitros.....	306
7.2.6.4. Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los árbitros.....	307
7.2.6.5. Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los árbitros.....	308
7.2.6.6. Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los árbitros.....	309
7.2.7. Estudio de las variables comunes entre los usuarios deportivos (deportistas, entrenadores y árbitros).....	313
7.2.8. Análisis factorial de los cuestionarios de satisfacción sobre los campos de fútbol de césped artificial.....	317
7.2.8.1. Análisis factorial del cuestionario aplicado a deportistas.....	317
7.2.8.2. Análisis factorial del cuestionario aplicado a entrenadores.....	319
7.2.8.3. Análisis factorial del cuestionario aplicado a árbitros.....	322

TERCERA PARTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

<u>Capítulo VIII: Discusión</u>	327
8.1. Introducción	327
8.2. Discusión del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	330
8.2.1. Análisis de la caracterización de los campos de fútbol de césped artificial.....	330
8.2.2. Ensayos de campo y protocolos de certificación.....	334
8.2.3. Análisis del estudio de las variables de caracterización de los campos de fútbol de césped artificial.....	348
8.2.4. Reflexiones generales sobre este estudio.....	359
8.3. Discusión del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	362
8.3.1. Perfil sociodemográfico de los usuarios deportivos.....	363
8.3.2. Lesiones deportivas.....	365
8.3.3. Aspectos biomecánicos de los campos de fútbol de césped artificial.....	367
8.3.4. Aspectos de seguridad de los campos de fútbol de césped artificial.....	369
8.3.5. Aspectos de funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial.....	371
8.3.6. Aspectos del Fútbol-7 en los campos de fútbol de césped artificial.....	375
8.3.7. Satisfacción general de los campos de fútbol de césped artificial.....	378
8.4. Contraste de hipótesis planteadas	386
<u>Capítulo IX: Conclusiones del Estudio</u>	391
9.1. Conclusiones	391
9.2. Propuesta de un Modelo de Seguridad, Funcionalidad Deportiva y Satisfacción en los Campos de Fútbol de Césped Artificial	397
9.3. Limitaciones de la investigación	404
9.4. Futuras líneas y perspectivas de investigación	406
9.5. Reflexiones finales	408
<u>Capítulo X: Referencias Bibliográficas</u>	411

- INDICE DE FIGURAS	429
- INDICE DE TABLAS	437
Capítulo XI: Anexos	445
ANEXO 1. Ficha Técnica de la Instalación e Información sobre el Uso del campo.....	447
ANEXO 2. Plantilla de Información Inicial del Test de Campo.....	448
ANEXO 3. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de campos de Rebote vertical del balón y Resistencia Rotacional.....	449
ANEXO 4. Cuaderno de Recogida de Datos para el ensayo de Rodadura del balón.....	450
ANEXO 5. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de campos de Deformación Vertical y Absorción de Impactos.....	451
ANEXO 6. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de Regularidad de la Superficie e Inspección del Terreno/Longitud del Pelo de Césped Artificial.....	452
ANEXO 7. Carta de Invitación para los Responsables Deportivos de los Campos de Fútbol de Césped Artificial.....	453
ANEXO 8. Carta del Plan de Visitas a los Campos de Fútbol de Césped Artificial para los Responsables Deportivos.....	455
ANEXO 9. Cuestionario de Satisfacción Definitivo de los Usuarios “Deportistas”.....	456
ANEXO 10. Cuestionario de Satisfacción Definitivo de los Usuarios “Entrenadores”.....	458
ANEXO 11. Cuestionario de Satisfacción definitivo de los Usuarios “Árbitros”.....	460
ANEXO 12. Carta de Invitación a la Reunión del Grupo de Expertos para la elaboración de los Cuestionarios de Satisfacción de los Usuarios Deportivos.....	462
ANEXO 13. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Deportista.....	464
ANEXO 14. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Entrenador.....	466
ANEXO 15. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Árbitro.....	468
ANEXO 16. Categorización de las Variables Cualitativas Abiertas de los Cuestionarios.....	470
ANEXO 17. Deportistas. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P10, P11 y P12).....	471
ANEXO 18. Deportistas. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P13, P14 y P15).....	473
ANEXO 19. Entrenadores. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P13, P14 y P15).....	474
ANEXO 20. Entrenadores. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P16, P17 y P18).....	477
ANEXO 21. Árbitros. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P11, P12 y P13).....	478
ANEXO 22. Árbitros. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P14, P15 y P16).....	480

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La humanidad siempre ha realizado actividad física. Éste es un acto inherente a la propia condición humana. Las diferentes civilizaciones no han hecho más que adaptar los juegos y prácticas tradicionales y someterlas a unas reglas. Sin embargo, los lugares donde se han desarrollado estas prácticas han ido evolucionando, acotándose y delimitándose sus espacios, hasta crear una compleja maraña de sitios y zonas en donde en la actualidad podemos hacer deporte y actividad física.

Al igual que se ha apostado decididamente por la concepción de instalaciones y grandes complejos deportivos que avancen en parámetros de diseño, dimensión, economía, acceso, utilidad y aprovechamiento, para satisfacer a todos los usuarios deportivos implicados (deportistas, entrenadores, jueces, espectadores, gestores, etc.), los pavimentos y superficies deportivas han seguido un camino de progresión paralelo.

El césped artificial deportivo nació con esa idea de mejora y alternancia a la superficie de hierba natural.

El pavimento deportivo es una parte fundamental en la mayoría de las instalaciones deportivas y, en muchos casos, representa una inversión muy importante. Son muchas las disciplinas deportivas sobre las que se puede emplear el césped artificial, y muchas sus ventajas técnicas, otorgándole un valor añadido como superficie de garantías de cara al futuro. No obstante, debe tenerse en cuenta que la vida útil del césped artificial es limitada.

Dado que el fútbol es posiblemente el principal exponente del deporte para nuestra sociedad en el último siglo, el césped artificial ha tenido su mayor impacto en este deporte. Los campos de fútbol de césped artificial han sufrido un aumento considerable desde la década de los '90, con la irrupción de la tercera generación de césped artificial.

Actualmente, sólo en España existen más de 4.000 campos de superficie sintética. Además, los expertos estiman que en el horizonte del 2014, existirán cerca de 8.000 campos de césped artificial, la inmensa mayoría debidos a reconversiones de campos de hierba natural o tierra. La principal motivación que ha favorecido el desarrollo internacional de los pavimentos deportivos de césped artificial ha sido aumentar la rentabilidad de las instalaciones deportivas, ya que esta superficie permite reducir costes de mantenimiento, aumentar las horas de uso y disminuir la dependencia de las condiciones meteorológicas.

Esta investigación se centra en los campos de fútbol de césped artificial en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Esta región ha sufrido una innegable evolución en la construcción de instalaciones deportivas desde la creación del Ente autonómico. Desde 1986, Castilla-La Mancha tiene transferidas las competencias deportivas. Es la propia Comunidad la que define, en última instancia, el campo concreto de competencias y obligaciones mínimas que deben asumir las distintas Administraciones locales. Esta descentralización de las competencias en materia deportiva ha posibilitado un mayor acceso a la actividad físico-deportiva de la ciudadanía, al crearse numerosos organismos autónomos, más cercanos y conscientes de la realidad deportiva popular.

No obstante, la planificación de instalaciones deportivas pasa inexorablemente por el conocimiento de nuestra realidad actual. Por ejemplo, es incoherente crear nuevos espacios

INTRODUCCIÓN

deportivos si se desconocen parámetros como la tendencia de la práctica deportiva de la población objeto, las condiciones de seguridad y calidad de los mismos, la oferta externa de las demás organizaciones, etc.

La aportación de herramientas de planificación y control, como los censos de instalaciones deportivas, o las encuestas sobre hábitos deportivos, ofrecen datos muy relevantes, que justifican el estudio y análisis en este ámbito, para poder adelantarse al futuro en la mejora de la gestión y mantenimiento de instalaciones deportivas. En los últimos planes cuatrienales de instalaciones deportivas, los campos de fútbol de césped artificial han sido las instalaciones de mayor demanda y construcción, aumentando su presencia en la sociedad deportiva castellano-manchega en un 200% en tan sólo 4 años.

Sin embargo, este fuerte crecimiento se ha debido principalmente a una política de sostenibilidad deportiva. La gran oferta de actividades y de instalaciones de muy diversa índole, junto al bajo uso de algunos espacios deportivos (como los campos de hierba natural), ha replanteado en las autoridades la proyección y puesta en marcha de una nueva gestión deportiva. Los Ayuntamientos no podían, ni pueden, seguir siendo entidades de crédito a fondo perdido. ¿Se puede permitir un Ayuntamiento tener tantos metros cuadrados de espacios deportivos sin utilizar?

La sostenibilidad y autofinanciación de las organizaciones deportivas son los criterios que deben primar en la gestión de instalaciones deportivas. En la nueva arquitectura deportiva bioclimática, las instalaciones deportivas necesitan llevar a cabo una serie de acciones centradas en la seguridad y salud de sus usuarios, así como en lo que se refiere al control del impacto medioambiental. El modelo de “Deporte para Todos” no se ha extinguido, pero sí evolucionado considerablemente. La infraestructura deportiva debe concebirse siempre con un marcado fin social, que aglutine al mayor número de usuarios posibles, intentando asegurar parámetros de calidad y seguridad; pero eso sólo es posible con un control preventivo y continuado del espacio deportivo.

Es por esto que debería ser posible afirmar si las instalaciones deportivas cumplen o no con los requisitos mínimos de seguridad para los deportistas, y con las condiciones mecánicas óptimas para un juego más espectacular y vistoso, que dictan las normativas. La falta de control es debida en muchas ocasiones al poco presupuesto invertido, así como al desconocimiento de las partes (propietarios y constructores).

El césped artificial está originando cierto debate internacional entre sus ventajas y sus inconvenientes (como la rentabilidad o las lesiones deportivas), dado que su implantación como superficie deportiva es imparable. Esto ha generado inquietud en la sociedad deportiva, lo que implica que tanto las Administraciones públicas como las organizaciones y empresas deportivas, necesiten conocer las condiciones de funcionalidad, seguridad e higiene que ofrece este producto.

Son necesarios más datos y referencias cuantitativas y cualitativas, ya que cada vez más la oferta de los servicios en este tipo de pavimentos sintéticos se intensifica, y los usuarios demandan una práctica físico-deportiva más segura y satisfactoria. El interés de las organizaciones deportivas por ofrecer una elevada calidad radica en las consecuencias últimas que ésta puede aportarles. Son muchos los beneficios que se pueden obtener en una organización deportiva que planifique su gestión deportiva a través de la excelencia y la calidad, tratando de conocer la satisfacción de sus usuarios.

Por otra parte, una vez instalado el pavimento de césped artificial todavía no se han descrito directrices claras y contrastadas que permitan a los responsables de la gestión y mantenimiento de la instalación garantizar que las propiedades del pavimento se mantengan en el tiempo. Es decir, no se dispone de conocimiento suficiente sobre cómo afecta el paso del tiempo y el mantenimiento llevado a cabo en la instalación de césped artificial (en función del tipo de fibra, monofilamentos-fibrilados; el tipo de uso, intensivo con escuelas deportivas o exclusivo para el primer equipo y entrenamientos; la situación geográfica de la instalación...). Estas consideraciones pueden acortar considerablemente el ciclo de vida útil del campo (de unos 10-15 años a apenas unos 4-5 años) y, a pesar de la importante inversión realizada inicialmente, se podrían encontrar algunos campos de césped artificial en una situación parecida a la de un campo de tierra o asfalto, aunque con mayor riesgo de lesiones para el jugador.

Hoy más que nunca se han de responder a cuestiones tales como: ¿Sabe la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (como responsable de la competición), la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (como primer inversor de estas instalaciones), o los Ayuntamientos (como titulares de las instalaciones), si la práctica del fútbol en esta superficie es segura para los participantes?, ¿Cumplen estos campos los requisitos mínimos de seguridad descritos en la norma europea y española UNE EN 15330-1:2007, o las internacionales FIFA "Football Turf"?, ¿El mantenimiento llevado a cabo (si se realiza) está ayudando a no perder las propiedades mecánicas que ha de ofrecer el pavimento sintético?, ¿Es adecuado el modelo de ensayo propuesto por los organismos para la certificación de campos de fútbol de césped artificial?, ¿Se conocen la opinión y la satisfacción de los profesionales y usuarios de esta superficie: Jugadores, Entrenadores, Árbitros, etc.?, ¿Cuáles son los principales problemas que éstos detectan en este tipo de pavimentos?

En la mayor parte de las instalaciones no existe un control en la ejecución técnica de la obra o sobre las características técnicas de la obra a ejecutar. Por lo que es posible que desde el inicio, los nuevos espacios deportivos no cumplan con parte de los requisitos de seguridad y funcionalidad para la práctica deportiva. Actualmente no se conoce si esas condiciones se han dado en los campos de fútbol de Castilla-La Mancha, ya a las empresas instaladoras no se les ha requerido ningún tipo de certificación del pavimento instalado. Parece que la implantación del césped artificial en los municipios obedece al mimetismo en la gestión de los organismos públicos, y no tanto del estudio minucioso de sus ventajas e inconvenientes, así como del desarrollo de pliegos de prescripciones técnicas con certificación del resultado final en base a normativas existentes.

Además, estos nuevos escenarios deportivos deberían ser examinados con la opinión de los usuarios deportivos que diariamente los utilizan tanto para entrenar como para competir. De forma que se hace necesaria la investigación y estudio de este tipo de cuestiones, en aras de una práctica más segura y una mejor planificación deportiva.

Así, este trabajo de tesis doctoral plantea la realización de dos estudios paralelos sobre los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, consistentes en un Estudio 1 sobre la *evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial*, que determine las propiedades mecánicas de estos pavimentos en base a normativa, y un Estudio 2 sobre el *análisis de la satisfacción de los usuarios los campos de fútbol de césped artificial*, concretamente sobre deportistas, entrenadores y árbitros, donde se analice la opinión que los principales actores deportivos tienen sobre este pavimento.

La tesis doctoral está estructurada en tres partes:

En la *primer parte*, dedicada a la *Fundamentación Teórica*, se delimita la revisión del estado de conocimiento sobre la realidad que se pretende estudiar, reunidos en cuatro capítulos. Para comprender la profundidad de las relaciones dentro del ámbito de las instalaciones deportivas de césped artificial hay que tener una visión clara del contexto en el que se encuentran.

Así, en el *capítulo I* se estudia la realidad del sector deportivo en Castilla-La Mancha. Debido a que el fenómeno deportivo está adquiriendo un protagonismo cada vez mayor en nuestra sociedad, la oferta deportiva de los municipios constituye un elemento determinante en la utilización del tiempo libre, siendo un importante pilar de este avance la infraestructura deportiva disponible al servicio de los ciudadanos.

En el *capítulo II* se analiza el deporte protagonista en la sociedad deportiva castellano-manchega, el fútbol. Se realiza un recorrido desde su historia, agentes deportivos, aspectos técnicos y funcionales, hasta un análisis detallado sobre sus instalaciones y las nuevas tendencias, junto con la práctica deportiva del fútbol en Castilla-La Mancha.

El *capítulo III* está centrado íntegramente en la pieza angular del estudio, el césped artificial. A pesar de las ventajas del césped sintético, su introducción en el mundo deportivo ha sido lenta, estando muy condicionada por jugadores, entrenadores y federaciones. Este apartado examina la evolución y transformación del césped artificial y sus elementos hasta constituir un sistema de superficie deportiva, instaurado mundialmente para diferentes disciplinas y espacios deportivos, sobre todo en campos de fútbol.

En el *capítulo IV* se estudia el empleo de acciones en la gestión de los campos de fútbol de césped artificial, que mejoren la calidad de los espacios deportivos como elemento esencial en el aumento de la satisfacción y fidelización de la comunidad deportiva: la certificación de la instalación bajo ensayos normativos de las propiedades mecánicas, y el análisis de la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos sobre los pavimentos sintéticos.

La *segunda parte* de la tesis doctoral está dedicada al *Análisis Empírico*, constituida por tres capítulos.

El *capítulo V* expone el planteamiento del problema de investigación, el establecimiento de los objetivos generales de los estudios y la determinación de las hipótesis propuestas tras la revisión teórica sobre este ámbito. Seguidamente, en el *capítulo VI* se describe todo el diseño metodológico desarrollado en el trabajo para ambos estudios llevados a cabo. Se expone el cronograma de trabajo, las características de la población objeto de estudio, la determinación de las muestras, los instrumentos de la recogida de datos, el procedimiento de la recogida de información, etc.

En el *capítulo VII* se presentan los datos referentes a los resultados obtenidos en ambos estudios sobre los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.

Finalmente, la *tercera parte* del trabajo, está dedicada a la *Discusión y Conclusiones de la Investigación*, compuesta por tres capítulos.

El *capítulo VIII* está basado en la discusión de los principales resultados obtenidos, sus consecuencias, limitaciones e implicaciones. En el *capítulo IX* se encuentran las conclusiones del trabajo, la propuesta de un modelo de ensayo sobre la seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial, las limitaciones de la investigación, y las futuras líneas y perspectivas que se abre en este campo de estudio.

La tesis doctoral se completa con dos capítulos más: uno en el que se recopila la bibliografía empleada y otro con los anexos de la investigación que se han utilizado.

En síntesis, el estudio supone una reflexión sobre el césped artificial. El análisis de los aspectos objetivos y subjetivos de la calidad y seguridad en los campos de fútbol de césped artificial pretende avanzar en el conocimiento de esta superficie, fruto del interés suscitado por autoridades deportivas, fabricantes, gestores, investigadores y usuarios finales. El análisis de los requerimientos, necesidades y demandas establecerán, en esencia, un punto clave para una satisfacción conjunta tanto de los que utilizan los espacios deportivos, como de las entidades y promotores que los proporcionan y/o gestionan.

PARTE I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Capítulo I: La Organización del Sistema Deportivo en Castilla-La Mancha

En el primer capítulo se abordarán los aspectos más importantes del fenómeno deportivo, determinados por la evolución que ha sufrido el sistema deportivo en Castilla-La Mancha desde sus inicios hasta nuestros días. La intención es contextualizar este estudio dentro de la Comunidad Autónoma en el que se ha llevado a cabo, conociendo los detalles más relevantes de su ordenamiento, estructura, gestión y organización deportiva.

1.1. El fenómeno deportivo en el contexto social

El deporte constituye hoy en día un elemento característico y representativo de nuestra sociedad. Su importancia y la necesidad de analizar el contexto en el que se desarrollan las relaciones deportivas, así como con los distintos agentes del sistema, constituyen los pilares para comprender la lógica interna de cualquier estudio de ámbito social.

El fenómeno deportivo está condicionado por su relación con la sociedad. Su evolución y perfeccionamiento se entiende como un proceso continuo de cambio, mediante modificaciones internas o por adaptaciones al medio en el que desarrollan sus actividades. Independientemente del contexto al que se haga referencia, en cualquier civilización siempre han existido las prácticas físicas y recreativas, por lo que su estudio y su relevancia están plenamente justificados.

El deporte como imponente fenómeno social y fórmula para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, ha tenido su eclosión en las dos últimas décadas, especialmente en España desde la celebración de los Juegos Olímpicos de Barcelona '92 (Gómez, 2003). Su éxito ha supuesto un cambio en el avance y aceleración de nuestro país. Este cambio ha implicado un mayor auge en las demandas de práctica deportiva por parte de los ciudadanos. Ocupa un lugar destacado para la salud y en la formación, constituyendo una parte fundamental de la hoy conocida como *Sociedad del Bienestar*. Para analizar la influencia que ha tenido la evolución del fenómeno deportivo en la sociedad, sería preciso realizar algunas consideraciones sobre la evolución que ha tenido el propio deporte.

1.1.1. Evolución y transformación del sistema deportivo

Rossi (1979), basándose en la Teoría General de los Sistemas que plantea Bertalanffy en 1968, afirma que el deporte puede concebirse como un sistema. Para Rossi, el *Sistema Deportivo* es el conjunto de todos los practicantes y de todos los servicios deportivos en un territorio determinado. En consecuencia, el *fenómeno deportivo* puede ser considerado también como el “producto” del sistema deportivo. Esto permite su conocimiento y desarrollo de un modo científico, actuando sobre todos sus elementos, a través de sus relaciones internas y externas, mediante las relaciones con otros sistemas que forman la estructura social.

Rodríguez Romo y Barriopedro (2003), definen por sistema deportivo como el conjunto de instituciones, organizaciones, recursos y formas de ejercicio de la actividad deportiva que identifican una sociedad territorialmente delimitada. Este sistema tiene a su vez dos subsistemas esenciales: (1) el modelo deportivo competitivo; y (2) la actividad deportiva de carácter espontánea y no organizada.

Siguiendo a estos autores, y dentro de un sistema deportivo global, se pueden dar diferentes manifestaciones en la práctica de la actividad física y el deporte:

- Práctica de la actividad física y/o deportiva individual no competitiva.
- Práctica de la actividad física y/o deportiva en grupo no competitiva.
- Práctica de la actividad física y/o deportiva competitiva al margen de la organización deportiva.
- Práctica de la actividad física y/o deportiva en la competición oficial de carácter no profesional.
- Práctica de la actividad física y/o deportiva en el ámbito de la competición profesionalizada.

De modo que para entender el fenómeno deportivo en su dimensión social y de forma estructurada es necesario analizar los elementos que intervienen en el mismo y sus relaciones, obteniendo así una visión global de su realidad dentro de un sistema. La organización del sistema deportivo español está constituida por diferentes elementos, según el grado de evolución del deporte en cada Comunidad Autónoma. Según la naturaleza, pública o privada, y según el ámbito territorial desde el que se realice, podemos encontrar variaciones de unas interpretaciones a otras, ya que las interrelaciones de los elementos que componen el sistema deportivo están sometidos a permanentes cambios que lo condicionan.

Asimismo Dorado (2006) presenta una clasificación de los elementos constitutivos en el que se organiza el sistema deportivo:

- *Las instalaciones deportivas*, referidas a estructuras constituidas por uno o varios espacios deportivos convencionales y/o no convencionales, así como los espacios auxiliares (vestuarios, espacios para los espectadores, etc.).
- *Los recursos humanos*, en referencia al personal activo que trabaja en una organización deportiva.
- *La oferta deportiva*, referida a las actividades físicas y del deporte en todas sus posibilidades y como es percibido por los usuarios.
- *La organización*, referida a cada uno de los elementos que tratan de garantizar el logro de objetivos y, por tanto, de la eficacia del resultado final de la actuación pública y privada. Todo ello en cuanto a los modelos de gestión, a la magnitud y distribución del presupuesto, a la filosofía empresarial o a los objetivos de actuación.

El deporte ha tenido un proceso lleno de cambios muy importantes, desde hace 30 años hasta nuestros días. Estos cambios han estado basados en su mayoría en la formalización, jerarquización, masificación y eficiencia de la gestión deportiva. Es uno de los principales elementos en la ocupación del tiempo libre y de ocio de la sociedad; lo que lo convierte en un instrumento de extremado interés e influencia. La Constitución Española de 1978 recoge esta inquietud y encarga a los poderes públicos la promoción de la práctica deportiva considerándola como un elemento de interés general.

Según Segarra (2007), los factores que determinan la estructura organizativa, se basan en las relaciones que se establecen entre las distintas organizaciones deportivas. El sistema deportivo actual está basado principalmente en la colaboración que desarrollan los sectores público y privado para fomentar y desarrollar la práctica deportiva. Esto queda de manifiesto en uno de los principios generales de la Ley del Deporte Estatal (Ley 10/1990, de 15 de

octubre, del Deporte) cuando se postula que: *“El ejercicio de las respectivas funciones del sector público estatal y el sector privado en el deporte se ajustará a los principios de colaboración responsable entre todos los interesados”*.

Desde la transición democrática el deporte es canalizado por medio de los Ayuntamientos y de las Comunidades Autónomas, adaptándose de forma continua a las exigencias y necesidades de los practicantes. Desde estos organismos se ha realizado un gran esfuerzo inversor que se ha visto reflejado en una mayor dotación de infraestructuras y equipamientos deportivos y en una mayor oferta de actividades. Esto conlleva que se tengan que ir adecuando las estructuras organizativas a la rápida evolución del sector para lograr así ser más eficaces y poder atender con garantías suficientes las demandas de una sociedad moderna. Es por este motivo por lo que cada día se tiende más a la profesionalización en el deporte, incluso dentro de un contexto público, ya que es la complejidad social y cultural la que obliga a todos los agentes que participan de él a innovar y diferenciar sus estructuras y servicios continuamente.

1.2. La estructura socio-deportiva en Castilla-La Mancha

Realizando una introducción sobre el entorno físico, político y demográfico, la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, está situada en la zona centro de la Península Ibérica y la forman 5 provincias: Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo. La ciudad de Toledo es la capital regional.

Fue constituida como Comunidad Autónoma por la aprobación de su Estatuto mediante la Ley Orgánica 9/1982, de 10 de agosto, al amparo del Estado de la Autonomías, que promulga la Constitución Española de 1978. Esta Ley estatutaria ha sido modificada en distintas ocasiones: por la Ley Orgánica 6/1991, de 13 de marzo (modificación del art. 10.2.), por la Ley Orgánica 7/1994, de 24 de marzo (reforma del Estatuto) y por la Ley Orgánica 3/1997, de 3 de julio (reforma del Estatuto). La actual reforma del Estatuto de Autonomía sigue su curso dentro del Congreso de los Diputados desde el 14 de octubre de 2008, cuando fue aprobado a trámite.

Esta Comunidad ocupa la Submeseta Sur con una extensión de 79.463 km², lo que representa el 15,7% del territorio nacional y la coloca, por su extensión, en el tercer lugar de las regiones españolas, después de Castilla León y Andalucía. Cuenta una población a 1 de enero de 2008 de 2.043.100 habitantes (1.033.131 varones y 1.009.969 mujeres) (INE, 2009), siendo la Comunidad con menor densidad de población de España, con 25,71 hab/km². Se puede afirmar, por lo tanto, que es una región muy extensa y poco poblada.

De los 919 municipios que componen Castilla-La Mancha, en el año 2008, hay 846 que no llegan a los 5.000 habitantes (92,06% del total) y suponen 690.222 habitantes (33,78%). Los restantes 73 municipios mayores de 5.000 habitantes (7,94%) agrupan a 1.352.878 castellano-manchegos, lo que significa un 66,22% del total de la población. Como se observa, estas cifras muestran que la población de Castilla-La Mancha está concentrada en poblaciones de tipo medio y grande, donde tan sólo 35 poblaciones superan los 10.000 habitantes. La Tabla 1.1., refleja la distribución de los Municipios de Castilla-La Mancha por franjas de población.

Los 10 principales Municipios con mayor número de habitantes en Castilla-La Mancha según cifras del INE en el año 2008 son: Albacete (166.909 hab.), Talavera de la Reina (87.763 hab.), Guadalajara (81.221 hab.), Toledo (80.810 hab.), Ciudad Real (72.208 hab.), Cuenca (54.600 hab.), Puertollano (51.305 hab.), Tomelloso (37.532 hab.), Hellín (31.054 hab.) y Azuqueca de Henares (30.794 hab.).

Tabla 1.1. Distribución de Municipios de Castilla-La Mancha por franjas de población (INE, 2009).

Total	Menos de 101	De 101 a 500	De 501 a 1.000	De 1.001 a 2.000	De 2.001 a 3.000	De 3.001 a 5.000	De 5.001 a 10.000	De 10.001 a 20.000	De 20.001 a 30.000	De 30.001 a 50.000	De 50.001 a 100.000	De 100.001 a 500.000	Más de 500.001
919	203	293	129	102	63	56	38	21	2	5	6	1	0

Una vez realizada una primera aproximación al contexto de la Región, comentaremos a continuación los puntos más significativos de su ordenamiento y organización deportiva.

1.2.1. El ordenamiento jurídico-deportivo

Tal y como afirma Landaberea et al. (1995:37) por ordenamiento jurídico se puede designar:

“al conjunto de normas y principios que rigen una determinada comunidad de personas. Por lo tanto, al hacer referencia al ordenamiento jurídico del deporte municipal/regional estamos aludiendo al marco legislativo que regula el mundo del deporte en el ámbito local/regional”.

El deporte moderno nació y se desarrolló en sus comienzos, como una realidad autorregulada al margen del intervencionismo de los poderes públicos (Gallardo, 2007). No obstante, en la sociedad actual está sujeto a un régimen jurídico que lo regula mediante una extensa y diversa normativa comunitaria, estatal, autonómica y local, además de las normas propias de carácter federativo adoptadas por las organizaciones deportivas internacionales, estatales y autonómicas.

El sistema deportivo de Castilla-La Mancha, instaurado a partir de la constitución de su Autonomía, está concebido en la relación y colaboración de los sectores públicos y privados de las distintas organizaciones y asociaciones deportivas, con la finalidad de fomentar, facilitar y desarrollar la práctica deportiva entre sus ciudadanos.

La Comunidad de Castilla-La Mancha asume las competencias deportivas en base al art. 148.1.19. de la Constitución Española, estableciéndose como *“Promoción del Deporte”* en el art. 31.1.19 del Estatuto de Autonomía. En el actual Estatuto en reforma se mantiene este mismo artículo.

En Castilla-La Mancha son numerosas las normativas existentes en la actualidad acerca del deporte y sus componentes (deportistas, competiciones, asociaciones deportivas, instalaciones, equipamientos, financiación, etc.), que intervienen de forma directa o indirecta. El deporte en esta Región se encuentra tutelado bajo la Ley 1/1995, de 2 de marzo de 1995, del Deporte de Castilla-La Mancha. En los Principios Rectores de dicha Ley se determina que *“los poderes públicos de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, en el ámbito de*

sus respectivas competencias, garantizarán el acceso de todo ciudadano en igualdad de condiciones y oportunidades al conocimiento y a la práctica de la actividad física y el deporte como actividad libre y voluntaria". Esta Ley fue reformada por la Ley 12/2003, de 6 de noviembre, del Deporte de Castilla-La Mancha (reforma del artículo 15).

Dentro del borrador del nuevo Estatuto de Autonomía (en trámite desde 14 de octubre de 2008), hace referencia a la materia de Deporte en diversos artículos:

- En el art. 86.2.c. sobre *"Instalaciones deportivas y promoción del deporte"*
- En el art. 87.c. de traspaso de competencias en materia del Deporte a los municipios
- En el art. 154, que recoge y expone la materia Deporte y su desarrollo competencial:
 - o *En el art. 154.1. La Junta de Comunidades tiene atribuida de forma exclusiva la competencia en materia de deporte, que incluye la planificación, coordinación y fomento del mismo, así como la regulación y declaración de utilidad de las entidades deportiva.*
 - o *En el art. 154.2. Corresponde a la Junta de Comunidades la competencia compartida en materia de titulaciones y regulación del ejercicio de las profesiones en esta materia.*

Estableciendo una comparación de la estructura formal del deporte, y siguiendo el referente de las Administraciones públicas de forma vertical, la Figura 1.1. muestra de forma esquemática las relaciones del sector público y los ámbitos competenciales genéricos. El Estado sólo se reserva aquellas competencias relacionadas con el ámbito supraterritorial o de colaboración y coordinación de políticas autonómicas, fundamentalmente las relacionadas con la tecnificación deportiva y el rendimiento.

ESTADO Consejo Superior de Deportes (Ley 10/1990 del deporte)	<ul style="list-style-type: none"> - Relación con federaciones deportivas españolas. - Centros de alto rendimiento. - Selecciones españolas (representación en competiciones oficiales internacionales). - Relación con ligas profesionales. - Aprobación de planes de estudios para formación de técnicos deportivos con validación estatal. - Colaboración en el fomento del deporte en la universidad. - Colaboración en la construcción de instalaciones deportivas de competición de alto nivel.
COMUNIDADES AUTÓNOMAS Secretarías y direcciones generales de deportes (Leyes autonómicas del deporte)	<ul style="list-style-type: none"> - Relación de federaciones deportivas autonómicas. - Apoyo a programas de tecnificación deportiva y alto rendimiento. - Formación e investigación. - Ordenamiento jurídico de entidades y asociaciones deportivas. - Planificación de los equipamientos deportivos en colaboración con la Administración local. - Fomento y organización del deporte en edad escolar. - Normativización y ordenamiento del deporte en el medio natural. - Colaboración con las administraciones locales para fomentar, implantar, divulgar y planificar la actividad física y el deporte para toda la población.
ADMINISTRACIÓN LOCAL Áreas, concejalías y servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Promover, desarrollar y fomentar la práctica de actividad física y deportiva. - Construir, ampliar, modificar y planificar la red de instalaciones deportivas en su territorio y llevar su censo. - Velar por la plena utilización de las instalaciones deportivas municipales. - Velar por la reserva urbanística de suelo para equipamientos deportivos.

Figura 1.1. Las competencias públicas en materia deportiva.

Desde 1986, Castilla-La Mancha tiene transferidas las competencias deportivas. Debido a esto, la Región tiene la capacidad de definir en última instancia el campo concreto de competencias y las obligaciones mínimas que deben asumir las distintas Administraciones locales (Dorado, 2006). Al tratarse de competencias, Carretero (1992:153) entiende que *“resulta una cuestión espinosa la delimitación de las competencias de las provincias y los municipios. La Ley Reguladora de las Bases de Régimen Local dispone que son competencias propias de la diputación las que les atribuyan en este concepto las leyes del Estado o de las Comunidades Autónomas en los diferentes sectores de la Administración pública, y que los Ayuntamientos ejercerán competencias en los términos de legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas en materia de actividades o instalaciones deportivas”*.

Siguiendo a Montes (1999), en las distintas Leyes Autonómicas del Deporte podemos encontrar una serie de principios comunes en la aplicación de la política deportiva que afectan tanto a los poderes públicos como a los agentes privados implicados en su desarrollo y ejecución:

- Integración de la actividad física y el deporte en el sistema educativo.
- Fomento, desarrollo y regulación del asociacionismo deportivo.
- Igualdad de condiciones en el acceso a la práctica deportiva.
- Promoción y facilidad de acceso de la mujer al deporte.
- Promoción y organización de actividades deportivas para discapacitados y sectores sociales desfavorecidos.
- Establecimiento de una red de infraestructuras deportivas suficientes.
- Colaboración entre las distintas Administraciones públicas y de éstas hacia entidades privadas para el desarrollo del deporte.

1.2.2. La organización administrativa-deportiva

Al hacer referencia a la organización administrativa del modelo deportivo existente en Castilla-La Mancha nos estamos refiriendo al conjunto de todos los elementos relacionados entre sí (instituciones, organizaciones y formas de ejercicio de la actividad física y/o deportiva), según un orden, y que contribuyen al desarrollo del deporte en todas sus manifestaciones.

Según Gambau (2002) los agentes de la oferta de servicios deportivos pueden diferenciarse en función de tres sectores: el sector público, el sector privado lucrativo y el sector privado no lucrativo. Las combinaciones de estos sectores, dan lugar a cinco escenarios posibles en lo referente a la práctica físico-deportiva: la práctica deportiva no organizada, la práctica en centros escolares, el deporte municipal, el deporte federado y el deporte-ocio.

En cambio Carretero (1992) expone que en la organización deportiva cabe distinguir una organización pública, o administrativa en sentido estricto y una organización privada del deporte. La primera comprende las estructuras administrativas del Estado, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y las Entidades locales (Tabla 1.2.). La segunda, la estructura de las federaciones deportivas regionales, pese a la asunción de funciones públicas, ligas, clubes, etc. Al sistema deportivo también hay que añadir la presencia de las Universidades, tanto públicas como privadas.

La organización administrativa determina una diferenciación funcional entre la competencia de carácter general que corresponde a los órganos centralizados (Consejerías) y

la que corresponde a los órganos de gestión (servicios deportivos) (Palomar, 2006). En este sentido Castilla-La Mancha opta por gestionar mediante centros directivos dependientes o mediante fórmulas de descentralización funcional.

Tabla 1.2. Organización administrativa del deporte en el sector público (Adaptación de Carretero, 1992).

Ámbito de Actuación	Administración del Estado Espalo	Administración de Castilla-La Mancha	Diputaciones Provinciales	Ayuntamientos
Estado	Presidencia del Gobierno Consejo Superior de Deportes			
Comunidades Autónomas		Consejería de Educación y Ciencia Dirección General de Deportes		
Provincias		Delegaciones Provinciales Sección Deportiva	Servicio de Deportes Provincial	
Municipios				Patronatos e Institutos Deportivos Municipales Delegaciones de Deportes

El sector público está representado en Castilla-La Mancha por la Dirección General de Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, las 5 Diputaciones de las diferentes provincias, los 919 Ayuntamientos de Castilla-La Mancha, la Universidad de Castilla-La Mancha y la Universidad de Alcalá de Henares (Campus de Guadalajara). El sector privado, formado por las federaciones autonómicas, los clubes elementales y básicos y las sociedades anónimas deportivas estructuran los modelos de asociacionismo deportivo. La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en su misión por favorecer el asociacionismo deportivo también contribuye a impulsar la práctica deportiva y favorecer el desarrollo de este tejido asociativo, mediante los clubes, sistema utilizado y que ha sentado las bases de lo que hoy representa el deporte moderno (Gallardo, 2006b).

Como se acaba de comentar, la principal institución pública deportiva de la Región es la *Dirección General de Deportes*, dependiente de la Consejería de Educación y Ciencia. La Dirección General de Deportes llegó a ser considerada Viceconsejería del Deporte en el periodo comprendido entre mayo de 2004 y octubre de 2008, pero en la última restructuración del Gobierno Regional, la política de austeridad y contención del gasto público impulsada por el presidente regional redujo el número de órganos directivos, volviendo a ser considerada como Dirección General.

La Dirección General de Deportes, para dar cumplimiento a las disposiciones generales de la Ley 1/1995 del Deporte de Castilla-La Mancha, cuenta en su organigrama con un Director General de Deportes, una coordinación deportiva, un servicio de promoción deportiva (en la que se integra el deporte escolar, deporte juvenil, colectivos específicos y actividades deportivas), un servicio de atención al deportista, una escuela del deporte, un servicio técnico de instalaciones deportivas, un servicio de gestión de instalaciones deportivas, una asesoría y gabinete técnico y un servicio de administración y gestión. Además se encuentra integrada en la Fundación Cultura y Deporte, y en la Asociación de Deportistas de Castilla-La Mancha ADECAM.

El deporte de ámbito local en la Región está coordinado por los Ayuntamientos, Mancomunidades y las Diputaciones Provinciales, ya sea de forma directa con Delegaciones o Concejalías de Deportes, o indirecta con la creación de organismos autónomos, como son los Patronatos, Institutos Municipales de Deporte y Fundaciones.

Otra realidad a tener en cuenta, es el ámbito deportivo privado. Según el ex Viceconsejero del Deporte, Javier Martín del Burgo (2004), en Castilla-La Mancha existe un equilibrio razonable entre lo público y lo privado, en una colaboración estrecha con el asociacionismo deportivo y una cooperación real con las Administraciones locales con carácter mejorable. El sector público del deporte debe mantener una proporción ponderada con el sector privado, ya que el asociacionismo, sobre todo mediante clubes, ha sentado las bases que hoy presenta el deporte moderno. De esta forma surge un modelo de carácter privado donde el deporte se practica normalmente en un club afiliado a una federación deportiva autonómica. La oferta del sector público se complementa con la del sector privado teniendo en cuenta sus relaciones con clubes, federaciones, empresas de servicios, gimnasios u otros entes de promoción deportiva.

Las *federaciones deportivas autonómicas* son una de las formas más importantes de desarrollo deportivo de la Región. Dentro del sector privado, promocionan el deporte de competición por medio de un importante tejido asociativo de clubes y la relación que mantienen estos con las respectivas federaciones. Actualmente es el Decreto 109/1996 de 23 de julio, el que regula las federaciones deportivas de Castilla-La Mancha.

La Comunidad Autónoma cuenta con 39 federaciones regionales en 2008, siendo la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (en adelante, FFCM) la que más licencias federadas cuenta, con 45.402 licencias (casi el doble que la segunda, la Federación de Caza de Castilla-La Mancha, con 26.810 licencias), según datos del Consejo Superior de Deportes (www.csd.gob.es). Castilla-La Mancha es la octava Región con mayor número de licencias federativas en el ranking nacional con un total de 150.501 licencias expedidas en 2008.

Los *clubes deportivos* son básicamente el tipo o la forma de acceder al deporte de los diversos practicantes deportivos que podemos encontrar en nuestra Región y es el Decreto 111/96 de 23 de julio, el que regula los Clubes Deportivos de Castilla-La Mancha. En la última revisión de datos del 2008 del Consejo Superior de Deporte, constan como registrados 5.308 clubes elementales y básicos en la Región. Esta materia está regulada por el Decreto 110/1996 de 23 de julio que establece el Registro de Entidades Deportivas de Castilla-La Mancha. El deporte que cuenta con mayor número de clubes federados es el fútbol, con un total de 2.174 clubes registrados en la Región, siguiéndole el baloncesto con 822 clubes registrados; mientras que en deportes individuales, es la caza con 367 clubes.

1.2.3. La práctica físico-deportiva en la sociedad de Castilla-La Mancha

El deporte contribuye a la creación de importantes valores positivos. Se ha convertido en un factor importante de equilibrio, salud y ocio para todos. Las actividades físico-deportivas se entienden como elementos de interés general, lo que justifica la estructuración de las políticas públicas en el ámbito autonómico y municipal para que potencien el acceso a la práctica deportiva en la sociedad.

El estudio de los hábitos de práctica de actividad física y deporte en el tiempo libre constituye, sin lugar a dudas, el indicador más importante sobre la práctica deportiva en un ámbito territorial determinado, en este caso, Castilla-La Mancha. Además, el conocer la cantidad de población que accede y practica actividad físico-deportiva, sus características y preferencias, ayuda a prever, estudiar y planificar el uso de las instalaciones deportivas para satisfacer esta demanda. Igualmente es de interés, el saber cuáles son los deportes más

practicados y demandados por la población castellano-manchega a la hora de construir las diferentes instalaciones. La relación de la práctica de la actividad físico-deportiva ha estado, y está en multitud de casos, asociada al concepto de estado de bienestar social.

“Hablar hoy en día de “estado de bienestar” es referirse a un término ya desfasado, pero lleno de significado en el deporte y especialmente en la segunda mitad de la década de los 70. En toda Europa empieza a expandirse el deporte como bien social, respondiendo a un nivel de prestaciones gratuitas con consecuencias económicas de alto déficit público, donde la administración del estado se convierte en un “elemento público de ayuda”. Posteriormente, aparece el término “sociedad del bienestar” que se refería a “ayúdame que yo te ayudaré”. Paralelamente, se utiliza la expresión “calidad de vida” con una gran variedad de significados y a los que se les asocian términos como salud, bienestar, estilos de vida, condiciones de vida, nivel de vida o grado de satisfacción de necesidades, entre otros” (Merino, 2001:16).

Según los últimos datos aportados por Centro de Investigaciones Sociológicas, sobre las conclusiones de la Encuesta sobre Hábitos Deportivos de los Españoles en el año 2005, este fenómeno se puede considerar de un gran calado social al incorporarse a los estilos de vida de los españoles. García Ferrando (2006) expone en esta última encuesta que se ha producido un estancamiento y/o estabilidad en cuanto a práctica deportiva se refiere en los últimos años. En el año 2005 se situó en un 37% el nivel de práctica de uno o varios deportes en España, idéntico al 37% del año 2000, y ligeramente inferior al 39% obtenido en el año 1995. Estos resultados son muy interesantes, ya que siendo comparados con los valores medios de la Unión Europea, países europeos como Dinamarca con 50%, o Finlandia con 75% (Pfister, 2006), resultan un porcentaje inferior (Tabla 1.3.).

Tabla 1.3. Evolución de la tasa global de práctica deportiva en las Comunidades Autónomas (Gallardo, 2007; García Ferrando, 2006; Martínez del Castillo, 1998).

Comunidad Autónoma	1974	1980	1990	1995	2000	2005
Andalucía	16	24	29	35	29	33
Aragón	16	18	26	35	33	36
Asturias	10	16	26	36	43	38
Baleares	14	25	34	47	36	37
Canarias	14	33	35	35	36	35
Cantabria	15	33	36	36	36	33
Castilla-La Mancha	9	16	27	36	27	30
Castilla y León	19	21	42	38	40	34
Cataluña	24	31	40	43	44	43
Ceuta	-	-	-	-	-	41
Comunidad Valenciana	13	21	31	40	39	37
Extremadura	13	22	26	22	26	29
Galicia	11	21	31	32	33	33
La Rioja	13	18	25	33	40	40
Madrid (Comunidad de)	28	35	38	48	45	43
Melilla	-	-	-	-	-	53
Navarra	29	35	48	46	46	45
País Vasco	13	21	31	40	43	39
Región de Murcia	20	21	33	40	36	34
Total España	18	25	35	39	37	37

En Castilla-La Mancha se ha realizado un incremento exponencial desde la transición democrática (en la que ocupaba el último puesto), hasta su máximo del año 1995, que gracias al impacto de los Juegos Olímpicos en todo el país, supuso un incremento de 27 puntos porcentuales en tan sólo 20 años. No obstante, también es cierto que la tendencia al estancamiento que parece haberse producido en la inmensa mayoría de Comunidades Autónomas, afecta igualmente a Castilla-La Mancha, que en las sucesivas encuestas de hábitos deportivos tras el boom de la década de los 90, ha conseguido su población deportiva ronda el 30% del total

Del mismo modo, se realizó un estudio regional por la Consejería de Cultura de Castilla-La Mancha en el año 2003 y recogido en "*La práctica de la actividad física y el deporte en Castilla-La Mancha*" (Sánchez Bañuelos et al., 2003) sobre el análisis global segmentado de la población en cuanto al sexo, edad, nivel de estudios y hábitat. A la pregunta de ¿En la actualidad, practica usted algún tipo de actividad física o deportiva en su tiempo libre, aunque sea esporádicamente, fines de semana o sólo en verano?, se extraen algunas conclusiones y observaciones interesantes: se observa que la actividad físico-deportiva ocupa cada día un lugar más destacado en el empleo del ocio de la población de Castilla-La Mancha. En cuanto a género se refiere, existe una ligera diferencia a favor de los hombres respecto a las mujeres que practican actividad física, y en cuanto al parámetro de la edad, existe una disminución progresiva de la práctica con respecto una mayor edad.

Estos datos indican la necesidad de potenciar sobre todo, la práctica deportiva para mujeres, realizando así acciones para poder reducir la diferencia existente respecto a los hombres. Esta labor es atendida por la Junta de Comunidades, a través de la Fundación Cultura y Deporte con la elaboración de programas específicos en el impulso de la práctica deportiva para poblaciones como mayores y discapacitados, además de las mujeres.

En Castilla-La Mancha no existen grandes diferencias en la tasa de practicantes según el tamaño del municipio en que se habita. Ello puede atribuirse a la equilibrada dotación de infraestructuras deportivas y equipamientos entre pequeños, medios y grandes municipios en esta Región. Los deportes más practicados son la natación, el ciclismo, el atletismo, la gimnasia de mantenimiento, el fútbol y el fútbol sala. Podemos ver claras preferencias deportivas y diferencias en cuanto a género, donde los hombres se decantan más por el fútbol, mientras que las mujeres son más partidarias de deportes individuales como la natación, gimnasia de mantenimiento o aeróbic.

La motivación por la práctica de la actividad física y el deporte entre los castellano-manchegos tiene un marcado carácter de "no preocupación por la competición" aunque también hay un sector al que dar respuesta puesto que con esfuerzo y dedicación, entrena para conseguir resultados deportivos y donde la Dirección General de Deportes a través del programa "Castilla-La Mancha Olímpica", pretende ayudar al Deporte Olímpico en la Región. Este programa iniciado en el año 1998, sitúa a Castilla-La Mancha en la primera Comunidad Autónoma que implanta un programa similar al ADO. En el año 2009 cuenta con 46 deportistas participantes en el programa CLAMO Absoluto, 18 deportistas en el CLAMO Promesas y 3 deportistas en el CLAMO Paralímpicos.

1.3. La gestión del deporte en Castilla-La Mancha

La gestión del deporte debe orientarse hacia la eficiencia y la eficacia, respetando los criterios de economía y, sobre todo, encaminando la política deportiva con la certeza de que se trabaja para dar servicio a las personas. En el proceso económico del deporte, los inputs tales como el trabajo (deportistas, entrenadores, monitores, etc.) se combinan con el capital (los espacios deportivos, el equipamiento, etc.) para producir un producto o servicio, que es vendido a los usuarios deportivos (P. Rodríguez, 2008).

En este sentido, Heinemann (1991:17) afirma que *“la evolución de las prácticas deportivas de gestión ha estado determinada por la transformación del propio sistema deportivo, donde se ha pasado de uno cerrado, homogéneo, selectivo, jerárquico y excluyente a otro abierto, heterogéneo, integrador y democrático”*.

Por tanto, para llegar a comprender las necesidades actuales de la gestión se ha de tener presente el avance que ha tenido nuestra Región en los últimos años tanto del ámbito público como privado. Prácticamente la misión de las Administraciones públicas ha partido desde la promoción deportiva, para impulsar a la ciudadanía hacia el hábito deportivo, a tener que atender la excesiva demanda actual de gestión que estos servicios deportivos requieren (París, 1997).

El deporte en Castilla-La Mancha se organiza fundamentalmente desde el sector público. Se ha convertido en un instrumento de inserción social en todos los sectores de la sociedad castellano-manchega, ya que es un excelente vínculo de transmisión de valores y de conductas debido a su trascendencia y repercusión. Además de intentar garantizar que todos los castellano-manchegos que lo deseen tengan acceso a la práctica deportiva de la mayor calidad posible, sin limitaciones de sexo, edad, nivel socioeconómico o condición física, debe mantener una buena sintonía con el sector privado de la Comunidad para complementar las ofertas que desde este sector se orientan a la población (Dorado, 2006). Este planteamiento para estructurar de forma racional las acciones de los distintos agentes hace que el modelo deportivo que asume el sector público adquiera una situación estratégica en cuanto a las funciones de fomento y de seguridad que con carácter general desarrolla.

1.3.1. La gestión deportiva desde las corporaciones locales

El desarrollo del deporte no puede entenderse sin la participación y el protagonismo de los Ayuntamientos (García Ferrando, 2000). Son estas organizaciones las que presentan las ofertas deportivas, adaptadas a las tendencias y demandas de práctica, y desarrollando y diversificando, de este modo, los nuevos espacios deportivos más cercanos al ciudadano.

Delgado (1997), declara que los municipios son las entidades que con mayor dinamismo realizan un función de promoción y desarrollo material de la práctica deportiva y constituyen los máximos gestores del deporte en el sector público. Debido a la capacidad de llegar a todos los puntos del territorio constituyen las células básicas de este proceso y su cercanía a los ámbitos donde se originan estas necesidades, les permite tener una visión más clara y certera de la realidad. Dorado (2006) explica que en el contexto municipal e el sitio idóneo donde se aprecien de una forma más inmediata los cambios y las formas de llevar a cabo la práctica de la actividad física, por lo que es muy importante conocer esta evolución.

En el ámbito provincial existen las Diputaciones Provinciales y sus secciones de deportes correspondientes. En el ámbito municipal los Ayuntamientos disponen de un órgano autónomo encargado de asumir la gestión del área deportiva. Normalmente la fórmula más utilizada es un Patronato Deportivo Municipal, o bien un Instituto Municipal de Deportes o Fundación, todos ellos organismos autónomos. También son frecuentes en los municipios con menor población las Delegaciones de Deportes.

En muchos casos, sobre todo en poblaciones pequeñas, los responsables de la gestión del servicio deportivo suelen ser los concejales de deporte electos. También aparecen las opciones de mancomunidades, donde hay un representante deportivo para varias poblaciones. En el caso de la región de Castilla-La Mancha, más del 90% de los mismos son municipios pequeños. Las poblaciones mayores de 10.000 habitantes pueden ser representativas para los municipios más pequeños, al tratar con realidades similares y con políticas deportivas parecidas (Burriel, 1990).

Existen algunos estudios que han analizado la gestión y las políticas llevadas a cabo por los servicios deportivos municipales. Aunque se han utilizado distintos enfoques para analizar la gestión de los municipios, todos ellos han aportado algo más en el objetivo de seguir avanzando en el desarrollo de la gestión del deporte en áreas locales. Algunos estudios han realizado este análisis a través de las políticas deportivas municipales y su evaluación (Cabrera, 1997; Redondo, 1997), otros analizando sus funciones y manifestaciones en la gestión (Martínez del Castillo, 1994; Ramírez de Arellano, 2003), estudiando sus programas o indicadores de la gestión desarrollada (Gallardo, 2001).

Encontramos las primeras políticas deportivas rigurosas en algunos municipios a finales de los 70 y a principios de los 80; pero estas prácticas tenían aspectos más voluntarios y poco rigurosos, que la creación de un proyecto deportivo general y estable (Gallardo y Jiménez, 2004). Con el cambio político y el nuevo marco legal democrático (como la *Ley General para la Cultura Física y el Deporte de 1980*) se originó el impulso necesario a los nuevos Ayuntamientos a fomentar el deporte desde todos los poderes públicos. Gómez (2003) expone que se convierte en la época en la que se generan grandes expectativas e intereses hacia la mejora y calidad de vida de los ciudadanos vertebrados sobre las “necesidades sociales”. Según Dorado (2006) esta necesidad de cubrir las demandas sociales que se generaban en la época hizo que las Administraciones públicas tuviesen que intervenir y destinar gran parte de sus presupuestos a la construcción y gestión de instalaciones deportivas.

Las características más significativas y comunes que acontecen durante los primeros años del deporte democrático municipal fueron sobre todo el incremento rápido y desmesurado de la infraestructura deportiva. Los Ayuntamientos multiplicaron sus presupuestos deportivos, sin embargo, no calcularon el gasto corriente que todo ello generaba y no se tuvo en cuenta el mantenimiento posterior (París, 1997). Según Cecilio (2000) esta dotación de infraestructuras y servicios era necesaria para acortar distancias con los países europeos de nuestro entorno. Las propuestas sobre las necesidades, características o ubicación de las diferentes inversiones, se basaban o bien en impulsos personales o en reivindicaciones de carácter sectorial, provocadas por las múltiples carencias, que los primeros responsables políticos, con gran voluntad pero con clara deficiencias en criterios de política deportiva municipal, atendieron con urgencia (Celma, 2000).

Autores como Teruelo (2002) y Correal (2003) aseveran que es durante los primeros años de funcionamiento de los servicios deportivos municipales cuando los responsables,

tanto políticos como técnicos, centran su prioridad en construir instalaciones deportivas, en diseñar diferentes programas y en atraer al ciudadano para que utilice y participe en las diferentes ofertas deportivas que se le ofrecen. El objetivo es la búsqueda de la participación sin importar ni el concepto de rentabilidad económica ni el concepto de calidad del servicio.

Es a partir de los años '90 cuando se comienza a hablar de la necesidad de establecer como meta prioritaria en los servicios deportivos municipales la "atención al cliente", que permite conocer de manera intangible las motivaciones, sensaciones y necesidades de éstos, así como la "autofinanciación básica" o porcentaje mínimo de ingresos que debe generar el servicio (De Andrés, 1997).

Ya en los primeros años del siglo XXI, es un periodo en el que los municipios están obligados a adaptarse a los cambios de manera permanente, sin dejar de ser eficientes en el manejo de los recursos de que disponen y mostrando respuestas a las necesidades y expectativas de los usuarios deportivos a través de la calidad de los servicios prestados. Por ello, el nuevo objetivo de los servicios deportivos pasa por conseguir la calidad del servicio que se presta como factor de éxito de la organización (Dorado, 2006).

1.3.2. Nuevas perspectivas en la gestión y promoción deportiva

El aumento de la conciencia deportiva relacionada con la salud lo demuestran las novedosas propuestas para la práctica de actividad física que demanda la sociedad (como por ejemplo: *fútbol-7*, *bodypump*, *spinning*, *pilates*, etc.). Las recomendaciones desde distintos ámbitos para luchar contra la obesidad y el sedentarismo, han facilitado una industria con enormes responsabilidades para erradicar esta situación, a través de las actividades físico-deportivas, en un país donde el 38% de la población tiene sobrepeso (García Tascón, 2009).

Ramiro (2003) expone algunos de los retos planteados a los profesionales de la gestión deportiva que deben ser abordados y resueltos en el marco de una adecuada política de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación), como lo son:

- La adaptación de las instalaciones y espacios deportivos a las necesidades sociales.
- La adaptación de las actividades y el material deportivo a los nuevos perfiles de usuarios.
- La accesibilidad de las instalaciones.
- La aplicación de criterios de la Ergonomía a la construcción deportiva y al desarrollo de equipamientos tales como asientos, escaleras, accesos, puertas, mostradores, duchas, vestuarios, etc.
- La aplicación de criterios de calidad y de mejora continua a la gestión de espacios e instalaciones deportivas.
- La sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente en el diseño de las nuevas ofertas deportivas.
- La gestión de los recursos humanos.
- La aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito de la gestión.
- Las técnicas de análisis de la demanda y estudios de la percepción del usuario.

De acuerdo con la situación actual, Ramiro (2003) expone que esta política de gestión tan sólo puede ser planteada y resuelta con el decidido apoyo de los Gobiernos de las

Comunidades Autónomas. Más aún si se considera que se están realizando importantes inversiones en instalaciones y espacios deportivos y de ocio dentro del ámbito municipal.

Es por esto que, en estos momentos, la gestión deportiva es una línea de investigación clave para la situación actual del deporte. Los principales ámbitos de actuación de los estudios en este campo son:

- *Creación de nuevos espacios deportivos y su gestión. Impulsar la creación de espacios singulares y áreas de actividad (Blanco, 2003).*
- *Aumento de investigaciones para mejorar el conocimiento y prestaciones del servicio de las instalaciones deportivas.*

Es necesario seguir incrementando este tipo de investigaciones, que faciliten técnicas y procesos para mejorar y avanzar en una sociedad cada vez más competitiva y en continuo cambio. En lo que se refiere a la construcción, básicamente el sector se está encaminando hacia la sostenibilidad medioambiental en todas sus facetas: eficiencia energética (utilización de energías renovables), sistemas de reducción del consumo de recursos (luz, agua, gas), criterios de construcción bioclimáticos, uso de materiales fácilmente reciclables y/o la obtención de certificaciones. Por otra parte, la tendencia en cuanto al usuario está claramente enfocada a la construcción de instalaciones cada vez más polivalentes con una amplia oferta y variado abanico de posibilidades en un mismo complejo. En definitiva, el futuro está marcado por el medio ambiente y el carácter polivalente (Aguelo, 2008, abril).

Los responsables, políticos y sobre todo técnicos, son conscientes de la importancia de centrar las prioridades de su gestión en un equilibrio entre la rentabilidad social y económica con la mejora en la calidad de las instalaciones deportivas y de los servicios que se prestan en ellas.

1.4. Las instalaciones deportivas en Castilla-La Mancha

Las instalaciones son el soporte físico en el que se desarrollan las actuaciones del sistema deportivo (Ramírez de Arellano, 2003). Una marca, una progresión en el entrenamiento, un partido entre equipos no tendrían efecto positivo con una instalación que provocara riesgo o falta de visión del espectáculo o gasto desmesurado en el uso diario (Beotas, 2006).

A partir de asumir las competencias deportivas, es cuando el Gobierno Autonómico dispone de recursos económicos propios para llevar a cabo inversiones en instalaciones deportivas con plenas competencias, siendo esta Región una de las Comunidades Autónomas que más ha avanzado en la construcción de equipamientos deportivos, superando el retraso que tenía con sus homólogas. No obstante, se deben tener en cuenta numerosos indicadores a la hora de realizar una buena planificación de la infraestructura regional, como la demanda y oferta de actividades, el actual parque de instalaciones deportivas, o los factores más influyentes en la práctica físico-deportiva de la población.

1.4.1. La influencia de las instalaciones deportivas en la actividad física de la población

Numerosos estudios apuntan a que las instalaciones deportivas pueden ayudar a promover un contexto social saludable. Estos autores han estudiado la asociación entre la disponibilidad de las instalaciones deportivas y la actividad física (Eyler et al., 2003; Giles-

Corti y Donovan, 2003; Humpel et al., 2004; Li et al., 2005; Pascual et al., 2007; Stahl et al., 2001; Van Lenthe et al., 2005; Wendel-Vos et al., 2004). Varias investigaciones han encontrado una relación significativa positiva entre la actividad física y el apoyo social y del entorno (DiLorenzo et al., 1998; Sallis et al., 1992; Sallis y Owen, 1998). Otras investigaciones han demostrado que, además de las características individuales, las diferentes características del área de residencia están relacionadas con la actividad física que realiza su población (Ball et al., 2001; Brownson et al., 2001; Diez-Roux et al., 2000; Ecob y Macintyre, 2000; Giles-Corti y Donovan, 2002a; Macintyre y Ellaway, 1998; Parks et al., 2003; Takano et al., 2002; Van Lenthe et al., 2005).

El entorno social en el que desenvuelve el individuo, junto con el entorno físico, como son las instalaciones deportivas, han sido presentados como los mayores pronosticadores para conseguir ciudadanos físicamente activos (Gallardo et al., 2009). Sallis y Owen (1996) indicaron que el entorno físico de los barrios puede tanto facilitar como desanimar la práctica deportiva. Por tanto, debemos entender que las intervenciones en el entorno, con la creación de nuevas instalaciones deportivas, suponen intervenciones pasivas en la sociedad, ya que requieren que la gente actúe, para producir cambios en las conductas, reducir los riesgos de enfermedades y promover una vida más sana (Stahl et al., 2001). Otros autores como Duncan et al. (2002) señalan que el barrio o vecindario de residencia es un factor que influye de forma significativa la práctica de actividad físico-deportiva.

Además, distintos trabajos han señalado que existe relación entre el número de lugares para el ejercicio físico y la probabilidad de satisfacer las recomendaciones de actividad física (Parks et al., 2003). También se encontraron correlaciones positivas entre los niveles de actividad en niños, asociados al número de espacios de juego y al total de tiempo empleado en esos espacios por los mismos (Sallis et al., 1997).

Estas modificaciones en el entorno físico-deportivo (provistos de indicadores positivos hacia la salud) pueden cambiar la percepción de su propio entorno, proporcionando influencias y conductas positivas hacia la práctica de actividad física (Stahl et al., 2001). Como estímulos positivos del ambiente encontramos aquellos que nos permiten un mejor acceso a la práctica deportiva y de actividad física, como son los diferentes tipos de instalaciones deportivas (campos polideportivos, carril-bici, piscinas, etc.) (Sallis et al., 1998).

Igualmente, las intervenciones de las autoridades en el entorno son consideradas como una importante forma de acción y promoción de salud pública, si bien, lejos de quedarse en la mera construcción de nueva infraestructura de carácter deportivo, ha de ser complementada con acciones de educación para la salud (Holman, 1997; Schmid et al., 1995). Según indican algunos autores (De la Plata, 2001; Martínez del Castillo, 1999; Puig, 1994; Teruelo, 2002), el aumento en la práctica y la densidad de la actividad física está íntimamente unido al auge en la construcción de instalaciones deportivas. En los últimos tiempos, crear espacios activos y accesibles se ha convertido en el objetivo planteado cada vez más en el diseño y remodelación de las ciudades (Hoehner et al., 2003). Por tanto, la reserva de suelo edificable, para futuros usos de carácter deportivo, debe ser convenientemente considerada y planificada en los proyectos de ordenación urbanística de las ciudades.

Van Lenthe et al. (2005) explican que una de las más notables evidencias de relación entre las características del entorno urbano y la práctica de actividad física es el papel que desempeñan los factores de la cercanía y proximidad a las instalaciones deportivas. Asimismo, se obtuvo una asociación positiva entre la percepción de proximidad de las

instalaciones para la práctica físico-deportiva (como gimnasios) y otros espacios urbanos (como parques y tiendas) y la probabilidad de ser físicamente activo (Ball et al., 2001; Booth et al., 2000; Brownson et al., 2001; Giles-Corti y Donovan, 2002a; 2002b).

El acceso a la instalación deportiva (es decir, que la persona que desee realizar actividad física pueda llegar desde su residencia o trabajo al centro deportivo, de una forma rápida y adecuada) es un factor considerable puesto que aumenta la práctica deportiva en comparación a otros lugares más inaccesibles (por lejanía, medios de comunicación, falta de aparcamiento, etc.) (Estabrooks et al., 2003; Tsou et al., 2005). También, los resultados de estudios de carácter cualitativos realizados en Australia aconsejaron que la proximidad y el buen acceso a las instalaciones deportivas son factores muy importantes para el uso de las instalaciones y la posterior práctica de actividad física (Stahl et al., 2001).

Relativo a otros posibles factores condicionantes sobre la práctica deportiva, en algunos estudios también encontramos porcentajes bajos de práctica de actividad física en áreas desfavorecidas, debido sobre todo, a que los barrios son poco atractivos, con problemas de seguridad, de accesibilidad o de cercanía a las instalaciones deportivas (Booth et al., 2001; Wilson et al., 2004).

Por otra parte, es necesario indicar que en las condiciones climatológicas es otro factor estudiado en diferentes países (UK, USA o Países Bajos), que pueden influir en que haya menos práctica deportiva, pero que con políticas e inversiones en instalaciones cerradas y aclimatadas, se reducen estas limitaciones (Kamphuis et al., 2007).

El entorno o la instalación donde se produce las sesiones físicas o deportivas influyen fuertemente en la sensación y el grado de satisfacción del practicante. Por tanto, se asume que las áreas con pocos espacios dedicados al bienestar, y aquéllas en las que se han invertido menos recursos en la creación de espacios e infraestructuras deportivas nos llevan un pobre desarrollo y mantenimiento de la salud en su población (Gallardo et al., 2009).

El estudio de la oferta de instalaciones deportivas es necesario no sólo para conocer las necesidades de la población, de manera que se pueda prever, analizar y planificar de forma más certera sobre la práctica deportiva, presente y futura, sino que esta sería una herramienta de valiosa información para las instituciones deportivas. Cualquier sistema deportivo debe adecuar la oferta de infraestructura deportiva a la demanda, contribuir a la mejora de las demandas sociales en actividades, equipamientos e instalaciones deportivas, proporcionando de esta forma un mejor servicio de calidad. Asimismo, será necesario elaborar actualizaciones periódicas y analizar su evolución, de forma que el sistema se retroalimente continuamente.

1.4.2. La planificación y gestión de instalaciones deportivas

La Carta Europea del Deporte de 1992 en su artículo 4.3. destaca que:

“Puesto que la práctica del deporte depende en parte del número y diversidad de instalaciones y de las posibilidades de acceso a las mismas, su planificación global será competencia de los poderes públicos que tomarán en consideración las exigencias nacionales, regionales y locales, así como las instalaciones públicas, privadas y comerciales ya existentes. Los responsables adoptarán las medidas precisas para garantizar una buena gestión y la plena utilización de las instalaciones en un entorno seguro”.

El artículo 2 de la Ley 1/1995 del Deporte de Castilla-La Mancha establece que se insta al Gobierno Regional, a través de su órgano competente en materia deportiva, a la planificación, programación y promoción de una red de instalaciones deportivas adecuada, suficiente y racionalmente distribuida.

En Castilla-La Mancha, cada vez existen más instalaciones deportivas, donde la construcción e inversión viene realizada por los Ayuntamientos y por la propia Junta de Comunidades. Constantemente nos estamos enfrentando a la aparición de nuevos tipos de espacios para la práctica deportiva, y nuevas realidades que gestionar. De modo que, sería importante conocer la situación de cada instalación y el valor del m² de todas las instalaciones deportivas de un municipio, de manera que la realización y gestión de las nuevas instalaciones deportivas, nos permitan aumentar los índices de la práctica de actividades físico-deportivas (Gallardo, 2006).

Según Arroyo (1993), los municipios han asumido fuertes inversiones para equipamientos y ahora están soportando altos costes de mantenimiento y de prestación de servicios deportivos a la población que no son valorados en el grado deseable. La falta de cooperación en los costes de prestación del servicio provoca un déficit que no pueden mantener los ayuntamientos y exige soluciones creativas para lograr un cambio de mentalidad tanto en las Administraciones como en los beneficiarios.

La planificación de instalaciones deportivas por parte de las autoridades públicas debe ser considerada como una de las políticas principales que pueden incidir de forma indirecta en el objetivo de conseguir una población saludable, así como reducir su inactividad física, actuando en los factores y circunstancias asociadas a esta conducta de riesgo (Pascual et al., 2007). Aunque también, en el diseño y localización de las instalaciones deportivas en las ciudades, no sólo influyen decisiones políticas deportivas y de sanidad, sino también económicas y culturales (Bale y Moen, 1995; Jones, 2001).

En España, y hasta fechas muy recientes, la provisión de infraestructura deportiva no ha ido acompañada habitualmente de los adecuados procesos de planificación, especialmente en las intervenciones llevadas a cabo por el sector público (Gallardo, 2007). Antes de 1970 la mayoría de los equipamientos eran gestionados por el sector privado, pero la evolución de los servicios deportivos municipales que se produce a partir de 1975 hace que las Administraciones públicas tengan cada vez un papel más activo en la gestión de instalaciones pasando del 33% a un 57% en el año 1985, y a un 59,81% del 2005.

La Región cuenta con 4.518 instalaciones deportivas y 8.536 espacios deportivos, según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas-2005 de Castilla-La Mancha (Gallardo, 2006a). De las 4.518 instalaciones deportivas, el sector privado es propietario de 646 instalaciones deportivas, mientras que el sector público cuenta con 3.872 instalaciones deportivas. Se ha producido un aumento en instalaciones deportivas del 26,38% respecto al Censo de Instalaciones Deportivas del año 1997 (Figura 1.2.).

El Gobierno de la Comunidad Autónoma, por medio de la Dirección General de Deportes, ha sentado las bases de la planificación en materia de instalaciones deportivas realizando planes regionales de instalaciones deportivas cofinanciados, teniendo en cuenta la ubicación geográfica y sus características técnicas en función de módulos de población, número de usuarios, situación, clima e instalaciones existentes.

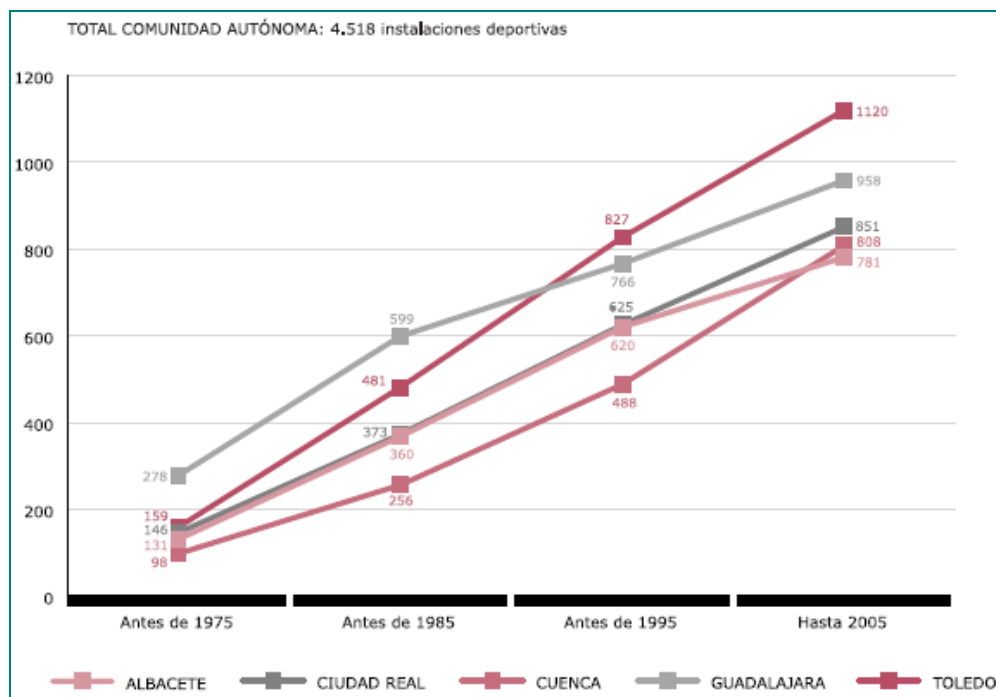


Figura 1.2. Número de instalaciones deportivas por provincias y su evolución entre 1975-2005 en Castilla-La Mancha (Gallardo, 2006a).

Según Martín del Burgo (2004:16), “*el éxito de las políticas deportivas en Castilla-La Mancha radica en la puesta a punto de las instalaciones de la región con la implantación de los Planes Regionales de Instalaciones Deportivas. La improvisación ha quedado atrás y se ha sustituido por una respuesta a las necesidades de los ciudadanos con un proyecto claro y definido*”.

Dorado (2006) explica que la dotación de equipamientos deportivos para Castilla-La Mancha en los Planes Cuatrienales, ha seguido un reparto equilibrado y equitativo, cumpliendo sus objetivos tanto en número de instalaciones y como en reparto por tipologías:

- En el *Plan Regional Instalaciones Deportivas 1987-1991*, se establece como objetivo principal que todas las localidades pudieran disponer de las instalaciones básicas para la oferta de actividad física y deportiva acorde con las actividades demandadas en cada población. En este Plan se estableció que todas las localidades mayores de 750 habitantes debían disponer de una pista polideportiva, un frontón o campo de fútbol y una piscina. En este periodo se realizaron 238 pistas polideportivas, 134 campos de fútbol, 106 frontones y 192 piscinas.
- En el *Plan Regional de Instalaciones Deportivas 1992-1995*, se continuó con la creación de instalaciones básicas en municipios pequeños y se abordó lograr “*espacios para el deporte*”. En este periodo se realizaron 366 pistas polideportivas, 271 piscinas y 408 instalaciones de otras tipologías.
- Es en el *Plan Regional de Instalaciones Deportivas 1996-2000* cuando se produce un crecimiento espectacular en la construcción de instalaciones deportivas en esta Región, llegando a superar la media nacional de instalaciones deportivas por habitante.
- En el *Plan Regional de Instalaciones Deportivas 2001-2005*, se realizaron un total 553 acciones. Este plan ha permitido dotar a todas las localidades con población superior a 500 habitantes de piscina o vaso recreativo y a las de más de 1.500 habitantes de una instalación cubierta.

- Finalmente el *Plan Regional de Instalaciones Deportivas 2006-2010* supone un total de 928 actuaciones, para 695 poblaciones, atendiendo al 94% de la población de Castilla la Mancha.

Estos planes autonómicos son de carácter principalmente *municipalista*, puesto que prevé una cofinanciación muy favorable los Ayuntamientos, no llegando a aportar estos últimos más del 50% de inversión, y siendo la aportación regional, en ocasiones, cercana al 100%. A continuación se presenta la Tabla 1.4., que muestra la financiación de las nuevas construcciones de instalaciones deportivas de titularidad municipal, por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, según el Plan Regional de Instalaciones Deportivas 2006-2010.

Tabla 1.4. Financiación del plan regional de instalaciones deportivas de Castilla-La Mancha.

FINANCIACIÓN		
Plan cuatrienal de instalaciones deportivas 2006-2010, de Castilla-La Mancha		
POBLACIÓN	AYUNTAMIENTO	CONSEJERÍA
Hasta 400 hab.	5%	95%
401 - 1.000 hab.	10%	90%
1.001 - 2.000 hab.	15%	85%
2.001 - 5.000 hab.	25%	75%
5.001 - 10.000 hab.	35%	65%
10.001 - 20.000 hab.	45%	55%
Más de 20.000 hab.	50%	50%
Tipologías que excedan del Anexo		Máximo 50%

Según la Dirección General de Deportes, los criterios que se establecieron para la elaboración de los Planes Regionales de Instalaciones Deportivas tienen en cuenta lo siguiente:

- a) La ubicación geográfica y sus características técnicas en función de módulos de población.
- b) El número potencial de usuarios (evitando la duplicidad por áreas o comarcas).
- c) Situación, clima e instalaciones ya existentes.
- d) Se excluyen del Plan Regional de Instalaciones Deportivas las destinadas al deporte de alto nivel y de alta competición, puesto que su ejecución decae en la colaboración con la Administración estatal (Consejo Superior de Deportes) y la Administración autonómica (Dirección General de Deportes, dentro de la Consejería de Educación y Ciencia).

Gallardo (2001) expresa que la oferta de instalaciones deportivas responde, como sucede en cualquier otro sector de actividades, a la evolución que ha seguido la demanda de servicios y de la actividad deportiva en los municipios. La planificación de la construcción de las instalaciones deportivas atiende a la ordenación del territorio y a la regulación de su uso y está supeditada al planteamiento de ámbito estatal o autonómico en materia de ordenación del territorio. Esto implica que la planificación de instalaciones deportivas esté condicionada a los planes de ordenación urbanística y planes especiales de ámbito local.

Pero por otro lado, nos encontramos ante la necesidad de gestionar una serie de espacios en un sistema deportivo tremendamente diversificado en cuanto a practicantes, intereses perseguidos y actividades demandadas. Debido a ello, si se quiere seguir facilitando el acceso a la práctica deportiva y evitar el abandono, se van a requerir profundos cambios en la gestión y organización deportiva, con el fin de adaptar la oferta de servicios y la infraestructura deportiva a las nuevas necesidades de la población (Durán, 1995; Rodríguez Romo, 1997).

Ante el endeudamiento que muchos Ayuntamientos sufren como consecuencia de la falta de rentabilidad de sus políticas deportivas, éstos se ven en la necesidad de garantizar por una parte, unos servicios que estén al alcance de todos los ciudadanos, haciéndose por tanto necesaria una mejor administración de los recursos, y por otra, el hecho de consolidar políticas deportivas que, además de contención o recorte de gastos, dialoguen en términos de sostenibilidad económica y nivel de autofinanciación.

En la gestión de instalaciones, la determinación de ofrecer unos espacios para la práctica deportiva de calidad y la necesidad de atender a las demandas de los usuarios implicará un plan de actuaciones para mejorar el funcionamiento de éstas. Siguiendo a Atero et al. (2003), es necesario establecer tres tipos de planes para optimizar el funcionamiento y la gestión de las instalaciones deportivas:

- El *plan de uso* en el que se establezcan los horarios de apertura y cierre de las instalaciones y un cálculo exacto de las “horas útiles” en función de la utilización, con el fin de reflejar la gestión de la oferta en las instalaciones para satisfacer las demandas y necesidades de los usuarios. También es necesario establecer un reglamento del uso de las instalaciones.
- El *plan de mantenimiento*, que puede tener diferentes niveles: perfecto, excelente, óptimo, bueno, suficiente, etc. en función del periodo de vida útil, del volumen de gastos y del nivel de comodidad para los usuarios.
- Un *plan de limpieza* en el que se establezcan los momentos y periodicidad en los que se llevan a cabo la revisión y limpieza de las instalaciones.

Asimismo, Rodríguez Romo (2001) establece unos criterios básicos en el diseño de las instalaciones deportivas para que sean más funcionales, tengan una mejor gestión y faciliten su mantenimiento, lo cual hará posible atender de manera más coherente las necesidades demandadas:

- Coherencia respecto a los objetivos y usos programados para los diferentes espacios que se pretenden construir. Es decir, que los espacios deportivos se deben diseñar acorde con el uso que se va a hacer de ellos.
- Polivalencia de la instalación, que permita que simultánea o sucesivamente se puedan practicar distintas actividades en unas condiciones adecuadas de desarrollo.
- Posibilidad de adaptación a las necesidades cambiantes de sus potenciales usuarios. Que sea capaz de responder a las necesidades demandadas, pero también a los cambios que se produzcan.
- Funcionalidad respecto a la gestión.
- Facilidad de mantenimiento. Que contribuya a facilitar las tareas de limpieza y mantenimiento, así como la reducción de gastos de control y energéticos.

- Confortabilidad y estética agradable.
- Supresión de barreras arquitectónicas.

Gallardo (2006b) apunta a dos claves actuales en la gestión y planificación de instalaciones deportivas. Por un lado, el *cambio en espacios deportivos*, ya que la tendencia es a realizar instalaciones deportivas fuera de los parámetros de competición. Ya que la instalación debe ser funcional y que abarque la mayoría de posibilidades deportivas y el mayor número de clientes. En el aumento de áreas de actividad y espacios singulares es el punto de reflexión ¿Qué tipología de espacios deportivos se necesitan en cada Municipio? ¿Cuántos m² de cada uno de estos? Y por otro lado, la *incorporación del césped artificial* a las instalaciones deportivas (campos de fútbol, de pádel, de fútbol sala, campos de golf, etc.), hecho que afecta directamente a la gestión de la instalación.

1.4.3. Sostenibilidad y certificación medioambiental en las instalaciones deportivas

El avance en el conocimiento de nuevas tecnologías que ha provocado una industrialización y tecnificación que, a su vez, ha derivado en problemas de carácter global, de dimensión mundial y con importantes consecuencias, tales como el calentamiento global de la Tierra, la pérdida mundial de biodiversidad y diversidad cultural, el agujero de la capa de ozono, la contaminación transfronteriza de aire, ríos y mares, la desertificación, el agotamiento de los recursos, etc. Dichos aspectos ambientales, están provocando problemas cuyos efectos hoy en día son ya visibles y palpables.

Una de las principales características de dichos problemas es que su generación se produce por el cúmulo de impactos locales que, por sí mismos, pueden no parecer significativos pero que la suma de todos ellos provoca el problema global. Esto a su vez conlleva que los agentes implicados en la generación de dichos impactos, dada su visión local, no observen las reales consecuencias globales de sus acciones. Por ello, la dificultad viene determinada porque los planteamientos deben ser entendidos globalmente, pero las actuaciones concretas deben desarrollarse en los lugares concretos en donde acontecen los principales impactos (Principio mundialmente conocido como “*piensa globalmente, actúa localmente*”).

Históricamente el deporte siempre ha estado íntimamente ligado al medio natural, debido a que su práctica se ha realizado tradicionalmente en entornos naturales. Poco a poco, con el desarrollo de las propias sociedades, algunas prácticas deportivas, a través de la construcción de instalaciones específicas (pabellones, piscinas, estadios, pistas, etc.), se han hecho independientes, en mayor o menor medida, de las condiciones e inclemencias naturales. Esta es una de las causas que ha permitido el amplio desarrollo del deporte, ya que ha hecho posible que la misma práctica deportiva pueda desarrollarse en distintos lugares del mundo independientemente de sus condiciones naturales y climatológicas. Del mismo modo, esto ha homogeneizado los escenarios de las distintas pruebas, pudiéndose establecer las mismas condiciones de celebración en distintos puntos.

Generalmente el deporte no suele causar impactos significativos aunque, como toda actividad humana, genera una serie de afecciones en el medio que le rodea y provoca unos determinados impactos que, si se consideran en la planificación de eventos deportivos o en la gestión de instalaciones, y se aplican medidas, pueden verse considerablemente minimizados

y cumplir, de este modo, con los principios básicos del desarrollo sostenible (Green Cross España, 2007b).

En este sentido, toda instalación deportiva, ya sea de grandes dimensiones como un estadio olímpico, o pequeñas pistas deportivas de carácter municipal, pasando por pabellones deportivos, poseen una gestión que, en mayor o menor medida, conlleva el uso de materiales, el consumo de agua y energía, a veces importante, además de la generación de residuos y vertidos que pueden ser minimizados. Asimismo el diseño de dichas instalaciones, el estudio del entorno donde se ubican y el proceso de construcción y, si procede, su desmantelamiento son otras etapas que generan impactos que pueden ser abordados.

Existen diversos impactos negativos que pueden darse en las instalaciones deportivas. La escala y gravedad de los impactos depende del tipo de deporte y de la envergadura del evento. Se deben tener en cuenta los siguientes tipos de impactos medioambientales causados en la infraestructura deportiva (COI, 2005):

- a) *Impactos a corto plazo*: son aquellos que tienen lugar durante una actividad; por ejemplo, el ruido o la contaminación atmosférica causados por un evento específico.
- b) *Impactos a largo plazo*: pueden deberse a instalaciones o infraestructuras permanentes. El deterioro del subsuelo (por contaminación a largo plazo o compactación) también es una forma de impacto a largo plazo.
- c) *Impactos directos*: tienen como causa las instalaciones y personas directamente involucradas en las mismas.
- d) *Impactos indirectos*: tiene como causa las nuevas infraestructuras construidas que no se hayan directamente relacionadas con la propia actividad deportiva (por ejemplo, nuevas carreteras, puentes, etc.).

El cumplimiento de los requisitos legales ambientales, la mejora continua del comportamiento medioambiental y la prevención de la contaminación son los tres pilares básicos de cualquier sistema de gestión ambiental. Adquirir y garantizar el cumplimiento de estos compromisos, supone habitualmente un cambio paulatino de actitud. Las mejoras pueden enfocarse hacia las propias instalaciones de la organización, a las prácticas y hábitos de trabajo establecidos, a los colaboradores habituales y al nivel de control interno, entre otras posibilidades.

La Norma UNE-EN ISO 14001:2004 ó el Reglamento Europeo EMAS, son un conjunto de requisitos que ayudan a establecer y mantener un adecuado comportamiento ambiental en las organizaciones en las que se implantan, cualquiera que sea su actividad o ubicación. Este sistema es compatibles con todas las actividades y sectores siendo posible su implantación en: Complejos deportivos, educación, arquitectura e ingeniería, administración pública, asociaciones, medios de comunicación...

Se trata en todos los casos, de establecer una metodología de gestión adaptada a las características de cada organización y sector de actividad, que favorezca la mejora continua del comportamiento ambiental. La metodología propuesta en la Norma UNE-EN ISO 14001:2004 ó el Reglamento Europeo EMAS, están ampliamente difundidas a nivel internacional y europeo y favorece el intercambio de comunicación y un enfoque común a los esfuerzos de mejorar el comportamiento ambiental global.

1.5. Ideas claves

Castilla-La Mancha ha incorporado el deporte como uno de sus principales baluartes en la promoción de hábitos saludables y de mejora de la calidad de vida de sus conciudadanos.

La asunción de competencias deportivas y el desarrollo legislativo autonómico han posibilitado un avance progresivo y jerarquizado en el sector deportivo regional, siendo la Dirección General de Deportes el principal eje vertebrador de la infraestructura deportiva, mientras que los Servicios Deportivos Municipales junto con los Clubes Deportivos han canalizado la oferta y demanda de actividad físico-deportiva para la población.

Desde sus comienzos, la Comunidad Autónoma ha intentado reducir el déficit que arrastraba de la época predemocrática, centrándose en una meditada planificación y construcción de instalaciones deportivas como pieza clave de su política, mediante los *Planes Regionales de Instalaciones Deportivas*, lo que ha supuesto un aumento en cantidad y calidad de los espacios deportivos.

Las nuevas tendencias en la gestión deportiva, necesariamente orientada hacia la eficacia y eficiencia en parámetros sociales, económicos y medioambientales, suponen un reto para las organizaciones deportivas, que deberán readaptar sus políticas hacia un modelo más sostenible.

Capítulo II: El Fútbol como Principal Exponente del Deporte en la Sociedad Actual

Una vez analizada la relevancia del deporte en Castilla-La Mancha, y determinado el marco institucional en el que se desarrolla el sistema deportivo dentro del ámbito público y privado, se considera conveniente abordar un análisis más específico del fenómeno deportivo que después se va a investigar.

En este capítulo se realiza un recorrido entorno al fútbol, a través de sus orígenes, su relevancia global y los agentes deportivos que participan activamente en este deporte, así como sobre los aspectos más importantes referidos a la técnica, la funcionalidad deportiva, la biomecánica y las lesiones del fútbol en relación a la superficie de juego, aspectos todos ellos significativos en el objeto de estudio.

Anteriormente, como aspecto medular de esta tesis doctoral, se presentarán los terrenos de juego en los que desarrolla el fútbol, junto con su evolución por los distintos tipos de pavimentos. Además, se realizará un análisis detallado de las nuevas especialidades deportivas que están arraigándose en la población futbolística, como el Fútbol-7. Finalmente, se plasmará una visión del fútbol a nivel regional, para contextualizar el deporte en nuestro entorno.

2.1. Origen e historia del fútbol

El fútbol es más que un deporte. Es una pasión compartida por millones de personas en cualquier parte del mundo, cuyo fenómeno sobrepasa el hecho deportivo. Alcaide (2009) lo denomina “*Fenómeno de Fenómenos*”, por su influencia en el contexto político, social, económico, cultural y educativo de todo el mundo.

Este deporte posee una visión globalizadora que no respeta jerarquías. Las potencias económicas mundiales quedan igualadas con otros países del tercer mundo en los partidos internacionales de fútbol, donde cualquier resultado es posible. En suma, el fútbol es considerado como lugar de encuentro de polos divergentes que fusionan ideologías deportivas y cultura religiosa en un universo común, sobre todo para los más jóvenes (Contreras et al., 2007). En cualquier momento y lugar se puede organizar un partido de fútbol: basta con unos cuantos jugadores, una referencia como portería (dos árboles, dos piedras, un banco, etc.), y un móvil esférico (ya sea una pelota, que en muchos casos es un lujo, un papel prensado, una naranja, o una lata de refrescos). La simplicidad de las reglas y la imprevisibilidad del desenlace lo convierten en un juego atractivo y popular.

“Más aún que el rey de los deportes, el fútbol es el rey de los juegos. Los grandes juegos del hombre son juegos con una pelota, ya sea el tenis, el frontón o el billar. La pelota es en la vida lo que mejor se escapa a las leyes de la vida. Sobre la tierra tiene la extraterritorialidad de un bólido provisionalmente domesticado. [...] Además de su propio principio, el del rebote, el de la independencia, el equipo da a la pelota el motor de once malicias y once imaginaciones.” Jean Giraudoux (1933:19).

El fútbol (del inglés *football*), tal y como lo conocemos hoy en día, nace durante la segunda mitad del siglo XIX en el Reino Unido, fruto del auge del ocio y la recreación

deportiva durante los fines de semana como efecto de la revolución industrial. En esta época existían gran cantidad de juegos, por lo que se empezó a distinguir entre los que se permitía el manejo manual del móvil (rugby), y los que desplazaban la pelota dándole patadas (fútbol) (Figura 2.1.).



Figura 2.1. Inicios del fútbol en el Reino Unido en el siglo XIX.

Según Wahl (1998), encontramos juegos previos al fútbol como el *Tsu Chu*, que emergió en China en el siglo III a.C., en los que se pateaba con el pie un balón hecho de cuero y relleno. También los griegos y los romanos tuvieron una gran variedad de juegos de pelota (como el *Episkuros* y el *Harpastum*) en los que se podía utilizar para jugar tanto las manos como los pies. En el siglo VII los japoneses tuvieron una forma de fútbol llamada *Kemari*. Ya en Europa, en el siglo XVI se disputaba en Florencia un juego llamado *Calcio* (*giuoco del Calcio Fiorentino*), que se jugaba por equipos de 27 jugadores con seis árbitros en un campo de arena, en el que había que tirar el balón sobre un lugar del campo. En 1930 el juego se volvió a practicar tras 200 años de ausencia, esta vez como autopromoción de la cultura italiana a cargo de Benito Mussolini.

Nombedeu (2004) apunta que en sus comienzos el fútbol era un deporte sin reglas, en el que ganaba el más fuerte. Pero cuando empezó a tener presencia en los colegios ingleses se suavizó. El fútbol actual se comenzó a gestar en un primer intento de ordenación de reglas que tuvo lugar el 26 de octubre de 1863 en Freemason Tavern el Londres, lo que constituyó lo que sería la Football Association. Con toda la codificación definitiva se estableció en Manchester (1882) donde se fijaron 17 reglas. A continuación se exponen una serie hitos importantes en la evolución del el fútbol hasta convertirse en el deporte actual (Paredes, 2007):

- Primero se formaron dos equipos, pero el número de jugadores no estaba establecido. La pelota era de cuero, cosida y rellena de serrín. El juego solía comenzar en el centro de la ciudad y la pelota podía ser tocada con todas las partes del cuerpo. El juego se iniciaba a las 14 horas y duraba hasta la puesta de sol. Conseguir el gol consistía en introducir la pelota en la meta contraria. Las porterías estaban situadas una, al Este y otra, al Oeste de la ciudad. El equipo que vencía se quedaba la pelota.
- A partir de 1830, bajo la influencia de las Publics Schools, un cambio en la enseñanza impulsado por Thomas Arnold, director del Rugby College (1828-1840), introduce el deporte en la escuela, dotándolo de normas precisas, puestas por escrito, haciéndolo menos brutal y más susceptible de ayudar a conseguir el control, la formación del carácter y la autodisciplina: aparece así el "fair play".
- Partiendo de estas ideas, pero por obra de directores que preceden a Thomas Arnold, se gesta el nacimiento del fútbol moderno. Aparecen entonces las dos modalidades de este deporte: el *fútbol rugby* y el *dribbling game*, futuro fútbol. Es objeto de regulación las dimensiones del terreno de juego, las formas de la pelota o balón y la duración de los encuentros.

- En 1860 se acuerda que se alineen 11 jugadores en cada equipo y por partido. El guardameta podrá utilizar los brazos además de los pies: 1 guardameta y 10 delanteros.
- En 1863 se redacta el primer reglamento del fútbol, en el que también se ratifica que cada equipo juegue con 11 jugadores sobre el campo con la siguiente formación: 8 delanteros, 1 tres cuartos, 1 defensa medio y un guardameta. Es importante señalar que el juego se caracterizaba por acciones individuales marcadas por incursiones vigorosas hacia la portería contraria. Dominaba el esfuerzo y el contacto físico, la habilidad técnica cumplía un papel secundario. El gol era fruto de la fuerza, consecuencia de poder superar al contrario.
- En 1866 se crea la regla del “fuera de juego”. Para no incurrir en la falta, era necesario que hubiera tres o más jugadores entre la portería y un atacante. La portería estaba delimitada por dos postes laterales (como en rugby) y en este año se delimita con un travesaño a 5,50 metros del suelo.
- En 1870, un equipo escocés, el Queen’s Park, introduce el pase. A partir de este momento el juego evoluciona progresivamente hacia un juego colectivo, a adquirir importancia la profundidad del equipo en ataque.
- En 1871 se prohíbe tocar la pelota con la mano, ni siquiera para detenerse ni colocarse la pelota en los pies. Aparece el guardameta que empieza a utilizar casi exclusivamente las manos y a ubicarse debajo de la portería, puede defender la portería con todo el cuerpo. Este puesto requiere una disposición física, técnica, táctica y estrategia específicas. En este año se juega la primera competición la *F.A. Cup* (Copa de Inglaterra).
- En 1872 aparece la figura del árbitro. Hasta entonces los jugadores sancionaban ellos mismos las faltas que cometían. También se juega el primer encuentro internacional de naciones entre Inglaterra y Escocia (Figura 2.2.).
- En 1875 se reducen las dimensiones de la portería, se baja el travesaño a la altura actual de 2,44 metros. La cinta se sustituye por un travesaño de madera.
- En 1880 el árbitro hacía uso del cronómetro y decidía cuando empezaba y cuando acababa un partido. Tenía el poder de expulsar a alguien si infringía las normas con peligro. Arbitraba desde fuera del campo y a gritos.
- En 1882 se autoriza saque de banda con las manos.
- En 1890, las áreas de las porterías fueron pintadas con cal y se traza un círculo en el centro, desde se realiza el saque inicial de partido. Las porterías ya tienen red, y al quedar la pelota atrapada se evitan dudas en los goles.
- En 1891 se introduce el tiro de penalti.
- Al acabar el siglo XIX el fútbol se globaliza y deja de ser monopolio británico.
- En 1904, el día 21 de mayo se funda en París la *Fédération Internationale de Football Association* (en adelante FIFA), órgano internacional rector del fútbol. Fue constituida



Figura 2.2. Escenas del 1^{er} encuentro oficial entre selecciones: Escocia 0 - Inglaterra 0 (30 de noviembre de 1872).

por representantes de 7 países: Bélgica (Union Belge des Sociétés de Sports), Dinamarca (Dansk Boldspil Union), España (Madrid Football Club), Francia (Union des Sociétés Françaises de Sports Athlétiques), Países Bajos (Nederlandsche Voetbal Bond), Suecia (Svenska Bollspells Förbundet) y Suiza (Association Suisse de Football).

- En 1908 se convirtió en deporte olímpico. Se celebró la primera competición internacional con motivo de los Juegos Olímpicos de Londres, participando Inglaterra, Francia, Holanda, Dinamarca y Suecia.

En España se comenzó a jugar al fútbol en la zona de las Minas de Riotinto (Huelva). Así nació el primer equipo español, el Huelva Recreation Club en 1889, formado exclusivamente por jugadores extranjeros; posteriormente se fundaron el Palamós, el Águilas, y el F.C. Barcelona. En 1902 se disputó la primera competición oficial, la Copa del Rey Alfonso XIII.

En la actualidad, el fútbol mueve un universo inabarcable para cualquier otro deporte. Según el *Big Count* de 2006 (FIFA, 2007a), censo que realiza la federación internacional periódicamente desde el año 2000 entre más de las 207 asociaciones miembro, existen en el mundo unos 265 millones de jugadores (entre jugadores federados y jugadores ocasionales), además de 5 millones de árbitros, entrenadores, asesores y funcionarios. Este total de 270 millones de personas que participan de forma directa y activa en el fútbol representan aproximadamente al 4% de la población mundial (es decir 1 de cada 25 personas está relacionada activamente con el fútbol). Además la FIFA estima que sumando este resultado a los aficionados, seguidores, familiares de personas activas en el fútbol, más de mil millones de personas participan en el fútbol. Resumiendo los resultados más importantes del *Big Count* 2006 (FIFA, 2007a) encontramos:

- Aproximadamente hay 265 millones de jugadores, aumentando casi un 10% el resultado del año 2000, cuando se realizó la primera encuesta. Del total, tan sólo 26 millones (el 10%) corresponden a jugadoras de fútbol femenino.
- Se constata un crecimiento notable del fútbol femenino. La cifra de jugadoras ha aumentado desde 2000 en 4 millones. En el fútbol masculino, el incremento ha sido de 34 millones.
- Desde una perspectiva continental, la confederación de Asia (85 millones de futbolistas) supera claramente a las otras confederaciones (Europa con 62 millones, África con 46 millones, Norte y Centro América con 43 millones, Sudamérica con 27 millones y Oceanía 0,5 millones).
- El número total de clubes es de 301.000, los cuales representa a 1.700.000 equipos.

En España el fútbol es el deporte con mayores seguidores según la Encuesta Nacional de Hábitos de los Españoles de 2005 (García Ferrando, 2006). Además es el deporte de mayor número de licencias con 770.140, y el segundo en número de clubes con 18.680 en 2008 (www.csd.gob.es). Si bien, hay que aclarar que en el número de licencias se contabilizan las dos modalidades futbolísticas integradas en la Real Federación Española de Fútbol (en adelante RFEF): Fútbol-11 y fútbol sala. El fútbol femenino, con 26.528 licencias representa tan sólo el 4%, a pesar de ser el deporte más seguido para las españolas (el 61% de las mujeres españolas elige el fútbol mientras que en los hombres es el 81%) según el Instituto de la Mujer (2006). Además, supone un gran fenómeno económico para el país, representando un 1% del Producto Interior Bruto entre efectos directos e indirectos, del que se benefician empresas del sector textil, agencias de viajes, hostelería y un sinfín de negocios adyacentes

(Alcaide, 2009). De manera que el análisis y estudio del hecho futbolístico y de sus consecuencias está más que justificado.

2.2. Agentes del deporte en el fútbol

Dentro de las personas vinculadas al fútbol encontramos multitud de figuras que hacen posible este deporte, sobre todo a nivel competitivo. En la parte estrictamente deportiva encontramos a los jugadores de fútbol. En la parte técnico-deportiva se encuentra todo el cuerpo técnico de los equipos: entrenadores, 2º entrenadores, entrenadores de roles específicos, preparadores físicos, recuperadores físicos, monitores, ojeadores, fisioterapeutas, médicos, ayudantes sanitarios, encargados de material y delegados. En cuanto a la parte de arbitraje deportivo incluimos a los dos cuerpos específicos de los comités técnicos de árbitros: los árbitros de fútbol y los árbitros asistentes. Mientras que en la parte político-deportiva podemos integrar a los directivos y personal de clubes, federaciones y administraciones, así como a los agentes de jugadores. Finalmente, en el apartado socio-deportivo se integran todos los socios de clubes y aficionados a este deporte.

En este apartado se expondrán los agentes del fútbol vinculados de forma directa e imprescindible para el desarrollo del hecho deportivo en sí, es decir, las figuras necesarias para que se dispute un partido de fútbol: los jugadores de fútbol, los entrenadores y los árbitros.

2.2.1. Futbolistas

Los jugadores son la parte fundamental y básica de cualquier deporte. El reglamento permite un mínimo de siete jugadores y un máximo de once jugadores por equipo para que se dispute un partido de fútbol (siendo lo normal que el partido se inicie con el máximo número de jugadores, es decir once).

En el fútbol, tan sólo hay una posición de carácter especial a la de los demás jugadores, que es el Portero o Guardameta. El portero tiene el privilegio de poder tocar o coger el balón con las manos dentro del área de penalti de su equipo, siempre y cuando se cumplan una serie de condiciones (que no haya sido cedido previamente por un compañero con el pie o de saque de banda, y que no lo vuelva tocar otra vez con las manos después de haberlo puesto en juego sin que lo haya tocado nadie). Por todo lo demás, el portero puede realizar cualquier otra acción permitida por el reglamento, al igual que el resto de sus compañeros (a los cuales, para diferenciarlos, se les denomina “jugadores de campo”). No obstante, y dado el alto grado de especialización de los porteros, salvo excepciones, no suelen poseer un gran juego con los pies. La posición de portero es imprescindible, por lo que siempre habrá un jugador del equipo que actuará de portero.

Aparte del portero, las reglas no especifican ninguna otra posición de los jugadores, pero con el paso del tiempo se han desarrollado una serie de posiciones en el resto del campo, que responden a posiciones tácticas. Moreno (2003a) realiza tres divisiones en el terreno de juego, en la que se suelen distribuir los jugadores:

- Zona defensiva o de iniciación.
- Zona media o de elaboración.

- Zona ofensiva o de culminación.

De manera que se identifican tres categorías principales: los Delanteros, cuya tarea principal es tratar de marcar los goles, situándose en las posiciones más cercanas a la portería contraria; los Defensas, ubicados cerca de su portería, quienes intentan, junto con el portero, evitar que consigan gol los jugadores contrarios; y los Centrocampistas, que manejan el control del balón entre las posiciones anteriores, y sirven de ayuda tanto a Defensas o como a Delanteros en sus tareas. A su vez, estas posiciones se subdividen en los lados del campo en que los jugadores se desempeñan la mayor parte del tiempo. Así, por ejemplo pueden existir defensas derechos (rol también conocido como lateral derecho), defensas centrales o defensas izquierdos (lateral izquierdo).

El portero suele ocupar la zona del área de penalti de su equipo, y los restantes diez jugadores de campo se distribuyen normalmente en las tres zonas descritas anteriormente del terreno de juego, en cualquier combinación: por ejemplo, puede haber cuatro defensas, cuatro centrocampistas y dos delanteros, etc. La cantidad de jugadores de un equipo en cada posición determinará la disposición táctica y el sistema de juego del equipo. No obstante, aunque los jugadores suelen mantenerse durante la mayoría del tiempo en una posición determinada, hay pocas restricciones acerca de su movimiento en el campo, y su recorrido dependerá de otros factores como el resultado, jugadores lesionados, jugadores expulsados, jugadas a balón parado, etc.

A pesar del carácter pedagógico y genérico que se ha de contemplar en las escuelas de fútbol de base, lo cierto es que existe una especialización temprana muy arraigada en la mayoría de clubes, lo cual condiciona desde el primer momento al desarrollo deportivo del jugador. Ya sea por preferencias propias o por aspectos de carácter técnico según el criterio del entrenador, los jugadores asimilan un rol y posición deportiva desde su llegada a las escuelas de fútbol.

Los jugadores de fútbol llevan una carrera ascendente hasta llegar a los equipos absolutos (siempre y cuando no abandonen antes el deporte de competición). Las etapas de formación y deporte base las constituyen las categorías de Pre-Benjamín (<8 años), Benjamín (8-9 años), Alevín (10-11 años), Infantil (12-13 años), Cadete (14-15 años) y Juvenil (16-18 años). Después de la etapa juvenil, los jugadores suelen fichar por clubes con equipos seniors, en los que podrán jugar en un primer momento en los equipos filiales, en el primer equipo absoluto como jugadores sub-23 (ya que en España los equipos no profesionales están obligados a tener un mínimo de 6 jugadores en la plantilla menores de 23 años), o cedidos a otros clubes para que continúen su etapa de formación previa al primer equipo. Una vez integrados en un equipo seniors, el máximo rendimiento deportivo de un jugador de fútbol se alcanza alrededor de los 25 años, pudiéndose mantener este rendimiento unos 4-5 años más (Casas, 2006). Con frecuencia, en el fútbol se observa un interés por “anticipar” el máximo rendimiento deportivo, buscándolo en edades tempranas, con lo cual se rompe la estructura del proceso de aprendizaje y desarrollo. La edad de retirada de un jugador de la competición de fútbol depende en gran medida de la condición física del deportista. Son principalmente las altas exigencias físicas del fútbol (la cual depende mucho del rol desempeñado en el equipo) las que hacen que los jugadores no puedan continuar en el alto rendimiento deportivo, y vayan abandonando, de manera gradual las máximas categorías, hasta que deciden retirarse (Bangsbo, 1998).

2.2.2. Entrenadores

El entrenador es la persona que prepara, orienta y dirige a los jugadores durante los partidos y entrenamientos. Es, sin duda, el líder del equipo, tanto dentro como fuera del vestuario. Normalmente, los entrenadores de fútbol han sido en una etapa anterior futbolistas, habiendo compartido vestuario con otros muchos entrenadores, por lo que poseen ricas experiencias previas sobre el fútbol y la metodología del entrenamiento.

Debe ejercer de guía para todo el grupo, por lo que ha de desplegar un liderazgo influyente. Según Cubeiro y Gallardo (2008), cuando un equipo se lidera eficazmente, el líder “in-fluye”, consigue que los miembros del equipo fluyan de manera natural. Y la organización “con-fluye” en torno a una estrategia, una cultura y unos valores. Coca (2006), profesor de Dirección de Equipos en los cursos de entrenadores, separa como debería de ser “*por dentro*” el entrenador de fútbol y como debería de actuar “*por fuera*” como un verdadero líder:

- Seis valoraciones que debe tener el Líder del entrenador visto “por dentro”:
 - *Autoconfianza*, compatible con una actitud constante de humildad y de superación de los fracasos.
 - *Capacidad para liberar la posible energía centrípeta*, que le remite a sentirse centro y protagonista del quehacer del equipo.
 - *Autocontrol emocional*, que le permite actuar sin sentirse sometido a esos "picos" de euforia y de desfondamiento ocasionados por los resultados.
 - *Sentido autocrítico*, con el que se asoma a su mundo interior para descubrir en él sus facetas positivas y negativas.
 - *Visión de futuro*, asentada en el examen de las experiencias pasadas y en el proceso de racionalización de los hechos presentes.
 - *Convencimiento de sentirse libre* para tomar las decisiones que entienda ser las más oportunas.

- Seis cualidades que distinguen la forma de actuar como Líder visto “por fuera”.
 - *Determinación*, como garantía de su ser instancia última en el equipo, para la toma de decisiones, tanto para el sí como para el no.
 - *Capacidad comunicativa*, que revela la aceptación de los intercambios entre él, sus jugadores, y sus ayudantes.
 - *Habilidad expresiva verbal* para darse a conocer a todos sus jugadores a lo largo de las distintas circunstancias de la competición.
 - *Proximidad a los informadores deportivos*, facilitando de forma clara las respuestas a las preguntas que se le formulen.
 - *Convicción* sobre la eficacia de un exigente, respetuoso y disciplinado, plan de trabajo.
 - *No ceder ante la rutina* y sentirse dispuesto a rectificar y renovarse cuantas veces sea preciso.

El entrenador cuenta a menudo con distintos ayudantes que trabajan otras parcelas más específicas, para aunar los contenidos que él mismo ha planificado anteriormente. El número de ayudantes suele estar en función del presupuesto del equipo y de su categoría, por lo que en el fútbol regional a menudo tan sólo se cuenta con un 2º Entrenador o un Preparador Físico. Asimismo en las categorías más bajas, o en el deporte base, el entrenador/monitor

asume todas las tareas de preparación del equipo, incluso los aspectos sanitarios y de primeros auxilios durante los partidos.

Actualmente, la figura del entrenador se encuentra regulada por Ley, pero hasta hace muy pocos años, el título de entrenador de fútbol era de carácter privado, y lo otorgaba la propia RFEF, después de realizar los cursos preparatorios propuestos por el Comité Nacional de Entrenadores. Por tanto, es el Real Decreto 1913/1997 de 19 de diciembre, el regula las enseñanzas conducentes a la obtención de los Títulos oficiales de Técnico Deportivo y Técnico Deportivo Superior en las Especialidades de Fútbol y Fútbol Sala. Asimismo estos programas educativos se encuentran dentro de las de Enseñanzas de Régimen Especial, que regula el Real Decreto 320/2000 de 3 de marzo, con validez académica y profesional para todo el territorio nacional. De esta manera, son las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas las encargadas de autorizar los centros donde serán impartidos los cursos de técnicos deportivos en fútbol, así como de expedir estos títulos académicos. Por lo general, las Escuelas de Entrenadores de Fútbol de las federaciones autonómicas suelen estar autorizadas para desarrollar este tipo de actividad académica.

La legislación establece las categorías de entrenadores de fútbol en España, independientemente de las que puedan establecer los organismos internacionales.

- *Técnico Deportivo en Fútbol I* (antiguo Nivel-1). Esta titulación es equivalente a la de Instructor de Fútbol Base y faculta para entrenar equipos de las categorías juveniles e inferiores, así como de fútbol femenino.
- *Técnico Deportivo en Fútbol II* (antiguo Nivel-2). Esta titulación es equivalente a la de entrenador Territorial, y faculta para entrenar a todos los equipos federados regionales y selecciones de ámbito territorial, así como a los de Tercera División Nacional (no obstante algunas federaciones territoriales exigen el nivel superior para esta categoría).
- *Técnico Deportivo Superior en Fútbol* (antiguo Nivel-3) Esta titulación es equivalente a la de entrenador Nacional o de grado superior. Este título faculta para entrenar a cualquier equipo federado (obligatorio para la categoría de 2ª División “B” y superiores) o selecciones de ámbito nacional.

Además de las anteriores titulaciones oficiales, el Comité Nacional de Entrenadores también imparte una titulación privada inferior que las anteriores, denominada “Monitor de Fútbol Base”, de 65 horas de duración, y dirigida fundamentalmente a los jóvenes instructores de las escuelas de fútbol (muchos de ellos todavía futbolistas que empiezan a trabajar en las escuelas de deporte base) en la pedagogía de este deporte, previo paso a los títulos de Técnico Deportivo en Fútbol.

No obstante es preceptivo para los equipos adscritos a categoría nacional (y en equipos de las primeras categorías regionales) disponer de un entrenador que esté en posesión del título correspondiente. Y en el caso de que se produjera la vacante una vez comenzada la competición, los clubes se encuentra obligados a contratar otro, debidamente titulado, en un plazo máximo de dos semanas. Estas regulaciones aseguran la formación previa del entrenador, así como evitan el intrusismo en la profesión.

2.2.3. Árbitros

El árbitro es la persona encargada de impartir justicia deportiva y velar por el cumplimiento de las reglas de juego durante la disputa de un partido de fútbol. Las propias

reglas del fútbol, en su artículo 5, le confieren al árbitro una serie de poderes y deberes a ejercer antes, durante y después del partido, así como le eximen de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de alguna decisión que haya podido tomar conforme a las reglas de juego o con respecto al procedimiento normal requerido para celebrar, jugar y controlar un partido de fútbol.

Existen dos cuerpos específicos dentro del arbitraje. Por un lado están los Árbitros de fútbol (los que actúan como árbitros principales en los partidos), y por otro lado los Árbitros Asistentes (antiguamente conocidos como Jueces de Línea, que actúan en las bandas laterales durante los partidos). Estos cuerpos son independientes, por lo que árbitros y asistentes tienen sus propias pruebas físicas y técnicas, sus puntuaciones individuales en los partidos, así como sus ascensos, descensos e internacionalidades, de forma independiente. De esta manera ambos tipos de jueces se especializan en sus tareas y acciones deportivas, propiciándose un mejor rendimiento en cada área.

En la mayoría de los partidos actúan un árbitro principal y dos árbitros asistentes. Además, en los partidos de máxima categoría existe la figura del 4º árbitro (árbitro principal de inferior categoría), que ayuda al trío arbitral a dirigir el encuentro desde fuera del terreno de juego. Por lo general, en los partidos de las categorías regionales más bajas, juveniles y deporte base tan sólo se cuenta con un árbitro.

La importancia del árbitro en el deporte es indudable. Los árbitros y los jugadores son los únicos componentes de cualquier modalidad que tienen que estar presentes para que el evento se pueda realizar (González-Oya y Dosil, 2004). Por lo tanto, si hablamos de deporte, tenemos que hablar de árbitros y de jueces deportivos, ya que de lo contrario sería una actividad física o juego, pero nunca deporte (Guillén, 2003).

La tarea de *juzgar en movimiento-juzgar el movimiento*, es específica del trabajo de los árbitros de fútbol, lo cual dignifica su profesión (Izquierdo, 2003). Se le exige tomar decisiones a tiempo real, por lo que ha de concentrar condiciones físicas, técnicas, tácticas y psicológicas en un mismo instante para el buen funcionamiento del partido. Las características del fútbol actual hacen que el árbitro tenga que ser un deportista más dentro del terreno de juego, cuya misión, lejos de rivalizar con otros deportistas, es la de *acertar en sus decisiones*. Es este carácter de responsabilidad deportiva y de superación individual lo que contribuye al progreso deportivo del árbitro.

Por su parte, Weinberg y Richardson (1990) comentan que todo buen árbitro no sólo necesita poseer un buen conocimiento de las reglas del deporte que dirige, sino que también es preciso que disponga de un adecuado conjunto de cualidades personales y habilidades psicológicas. Son estas habilidades las que establecen la diferencia entre un arbitraje excelente y el resto (Garcés y Vives, 2003).

Las categorías arbitrales son idénticas a las categorías deportivas de fútbol. Cada temporada, los árbitros y asistentes ascienden o descienden de categoría principalmente en función de las puntuaciones obtenidas en los partidos arbitrados de su categoría (según los informes que realiza una persona del comité técnico de árbitros), las puntuaciones en las pruebas físicas, en los exámenes técnicos, así como en función del cupo de árbitros de una misma territorial y del criterio corrector en la puntuación que aplica el propio comité técnico de árbitros. Asimismo, se ha establecido una edad límite para arbitrar en las máximas categorías de 45 años, a partir de la cual solamente se podrá arbitrar en el deporte base.

Para formar parte del colectivo arbitral, el comité técnico de árbitros suele realizar todas las temporadas distintos cursos teórico-prácticos de aspirantes a árbitros. Normalmente, los árbitros aspirantes suelen jóvenes que han sido anteriormente jugadores de fútbol (incluso algunos compatibilizan ambas figuras en las primeras categorías), y que escogen esta otra actividad del fútbol como aspiración deportiva. De esta manera, muchos de los árbitros tienen experiencias previas dentro del fútbol, lo que sin duda ayuda a su labor como juez deportivo.

2.3. Los campos de fútbol

Antes de que se demarcase el espacio y dimensiones de los terrenos de juego de fútbol de forma reglamentaria, este deporte era practicado en el campo y en las praderas inglesas. De aquí la procedencia en la traducción de la palabra inglesa *field* (campo o jardín). Nos obstante, la Real Academia Española de la Lengua define *Campo*, en su 6ª acepción como “*Terreno de juego, localidades e instalaciones anejas donde se practican o contemplan ciertos deportes, como el fútbol*”.

Los campos de fútbol, al igual que el resto de espacios deportivos, han tenido un crecimiento exponencial en los últimos 30 años. Siguiendo la terminología propuesta por el Consejo Superior de Deportes (CSD, 2005), los campos de fútbol son “*espacios deportivos convencionales*” (espacios deportivos correspondientes a las tipologías más tradicionales, los cuales suelen tener referentes reglados con dimensiones establecidas), y específicamente se encuentran dentro de la tipología de “*campos*” (espacios deportivos convencionales de forma rectangular definidos por el pavimento o valla perimetral que normalmente incorporan los marcajes de las actividades que se pueden desarrollar y cuya superficie suele superar los 1.500 m²).

Los campos de fútbol han sufrido una gran transformación tanto externa (con el aumento de los graderíos y servicios auxiliares) como interna (referente a las superficies deportivas), y lejos de representar lugares y espacios inertes, han sido cómplices de la indudable función social y saludable que a través de la actividad deportiva allí se desarrolla.

2.3.1. De los campos de fútbol a las “catedrales” del siglo XXI

En el primer reglamento del fútbol dictado por la Football Association en 1863, se establecía en la regla 1 que “*El largo máximo del campo deberá ser de 200 yardas (182,88 m), la anchura máxima deberá ser de 120 yardas (109,728 m), el largo y el ancho deberán estar delimitados con banderas; y la meta será definida por dos postes verticales, separados por ocho yardas, sin ninguna cinta o barra entre ellos*” (Murray, 1996). Estos primeros terrenos de juego eran praderas alejadas de la ciudad, constituidas principalmente por hierbas y pastos, que se convertían en barrizales dadas las constantes precipitaciones y poco cuidado de los terrenos en aquella época.

Desde que se creara la primera competición en 1871 la FA Cup, la venta de entradas para presenciar los partidos hizo cerrar el perímetro de los recintos de juego, comenzándose así la construcción de campos de fútbol tradicionales, con puertas de entrada, graderíos, vestuarios para jugadores, etc. La concepción inicial de estas instalaciones deportivas estaba basada en destinar espacios vacíos que existían en las ciudades, y que se aprovechaban para el recreo de la población. No existían criterios arquitectónicos, nada más que la necesidad de

albergar un lugar en los que poder practicar el fútbol, y la restricción de la entrada para el público.

En 1891, la oficialización de las medidas mínimas del campo (100 yardas ó 91,5 metros) y ancho (50 yardas ó 45,75 metros) permitió la normalización del deporte y de los campos de juego, cuya edificación solían estar formada por terrenos de hierba o tierra. Esto, junto con la instauración de los Juegos Olímpicos Modernos, propició que la arquitectura virase hacia una concepción cercana al rendimiento deportivo en las instalaciones (Beotas, 2004). Se empezó a pensar en el deportista, en los espectadores y el mejor desarrollo del juego y del espectáculo. Así se comenzó a construir graderías para una visión homogénea de todos los espectadores, además de mantener el estado del terreno de juego, sobre todo de las líneas del juego que delimitaban el campo.



Figura 2.3. A la izquierda, el antiguo campo de fútbol de Chamartín en 1924. A la derecha, el inicio de las obras de lo que es hoy el Santiago Bernabeu, junto con el antiguo Chamartín, en 1944.

En España el campo más antiguo que se conserva en activo es el del Rubial, en Águilas (Murcia), que data de 1896. El Estadio Olímpico de Montjuïc, construido para la candidatura olímpica de Barcelona de 1928, se convirtió en el primer referente del deporte español, aunque la guerra civil impidió su desarrollo deportivo en su primera época. Según Beotas (2004), la primera noticia de modernidad en los campos de fútbol de España fue la construcción, sobre el mal orientado campo de fútbol de Chamartín, del Nuevo Estadio (1947), luego Santiago Bernabeu, en Madrid (Figura 2.3.). Además de la orientación, se cambió la fachada pasando a tres pisos, y se redondeó las esquinas del estadio, dado que el anterior estadio (de unas 22.500 localidades) estaba junto a un alto terraplén donde los espectadores más audaces podían trepar y ver los partidos sin pagar (Spampinato, 2004).

Posterior a la concepción deportiva, los campos de fútbol evolucionaron hacia una mayor seguridad de los deportistas y, sobre todo, de los espectadores. En los primeros campos de fútbol era normal la aglomeración de espectadores, con escaso respeto al aforo máximo. En la inauguración del mítico estadio de Wembley en 1923, con una capacidad para 100.000 espectadores, justo antes del inicio del partido había en la instalación más de 200.000 personas, lo que hizo imposible el comienzo del partido (Spampinato, 2004). El aforo se redujo hasta 126.947 espectadores amontonados en las graderías (Figura 2.4.)



Figura 2.4. Inauguración del estadio de Wembley en 1923, con el aforo desbordado.

Pero han sido sucesos más recientes como el incendio en 1985 en un partido de Inglaterra de una tribuna del estadio que databa de 1908, o una avalancha en Sheffield que

aplastó a numerosos aficionados del Liverpool contra las vallas, causando 96 muertos, lo que han hecho replantearse el diseño de los campos de fútbol hacia la seguridad. Actualmente, en los campos de fútbol todos los espectadores deben estar sentados, dejando libre las escaleras y salidas de emergencia, que deben estar provistas de sistemas antipánico.

Ya en el siglo XXI, los estadios de fútbol no han dejado de mirar la protección de los espectadores, sino que han intentado sacar provecho a sus instalaciones, pasando de ser espacios con una utilidad de sólo 2 veces al mes, a ser estadios multifuncionales de 365 días. Se prima los diseños novedosos arquitectónicos (como el Allianz Arena de Munich), el marketing deportivo y la rentabilidad de espacios anexos (con restaurantes, salas de reuniones, parkings, centros comerciales, hoteles, museos, etc.).

En la actualidad un claro ejemplo son los estadios Santiago Bernabeu y Camp Nou, los cuales se han convertido en algo más que simples campos de fútbol. En el año 2000, el “Museo Josep Lluís Núñez” dentro del Camp Nou, fue el tercero más visitado de España detrás del Prado y el Reina Sofía, y el primero de Cataluña, recaudando unos 416 millones de pesetas con 1.161.038 visitantes (Gay, 2003). Además, en 2007, la recaudación del estadio Santiago Bernabeu representó el 27% de los ingresos del club, unos 95 millones de euros (solamente en entradas, socios, abonos y palcos). Las butacas y zonas VIP suponen más de 20 millones de euros, aunque representan tan sólo el 5% del estadio (Alcaide, 2009). A esto habrá que sumarle el alquiler de salas para congresos y conferencias, el parking, los restaurantes y, sobre todo, los ingresos por las visitas del Tour y Museo del estadio.

La arquitectura mundial de las grandes estadios de fútbol de hoy en día tiene visos de sustituir (o por lo menos igualar) en grandiosidad y belleza a las asombrosas obras de palacios, plazas y monumentos religiosos, de otras épocas. Sus exposiciones, tours, museos y alrededores, son visitados como auténticos lugares de peregrinaje. Para Hermoso de Lera (2008), son instalaciones de “cuarta generación”, que combinan el deporte, el ocio, la cultura y el espectáculo, además del centro comercial y la restauración. Es el nacimiento de una nueva generación de instalaciones deportivas, a las que podemos denominar “*las nuevas catedrales del siglo XXI*” (Figura 2.5.).

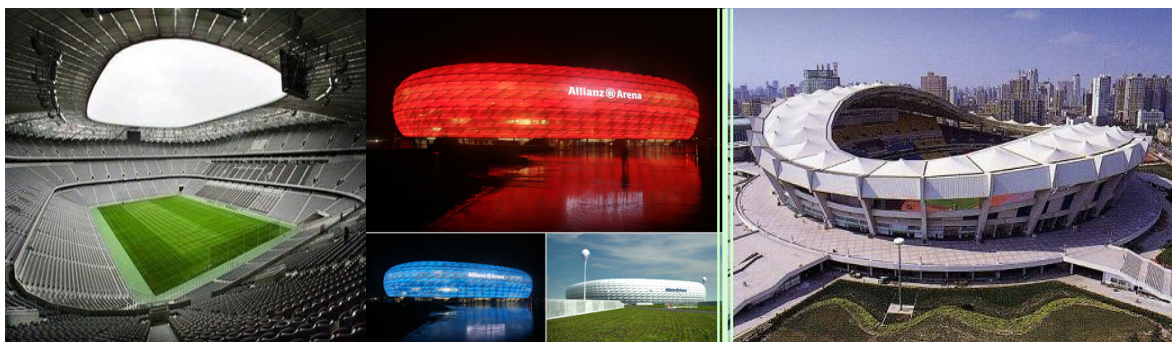


Figura 2.5. Estadios de fútbol de nueva generación (Allianz Arena de Munich y Estadio de Shanghai).

2.3.2. Los pavimentos deportivos en el fútbol

2.3.2.1. Los campos de fútbol de tierra

Los campos de fútbol de tierra han sido tradicionalmente las instalaciones deportivas de las poblaciones con menores recursos y de las categorías más bajas. Como preludio del

fútbol regional, la construcción de campos de fútbol de tierra en España comienza desde que aparece el fútbol en España, y logra su máximo apogeo a partir de las primeras competiciones de liga nacional en 1930. Durante las primeras décadas del fútbol en España, la inmensa mayoría de campos eran de tierra.

Una vez instauradas las competiciones de Primera y Segunda División en España, gran cantidad de clubes comienzan a surgir por la popularidad del deporte, para copar las plazas de Tercera División y de las categorías regionales. Es aquí cuando los clubes más modestos necesitan de espacios deportivos para disputar las competiciones, y cuya alternativa, los terrenos de juego de hierba natural, suponía un alto coste para los municipios. El fútbol aficionado logra su máximo esplendor durante los años 1950 a 1970, (con categorías regionales de más de 200 equipos) por lo que se construyen numerosos campos de tierra. Además, en muchos municipios, dada la demanda, necesitan tener varios campos de fútbol, por lo que una vez que contaban con un campo de hierba natural, los restantes campos se construían de tierra.

Pero actualmente, la reglamentación de la RFEF (RFEF, 2007), en su artículo 265, prohíbe el uso de otras superficies deportivas que no correspondan a hierba natural o césped artificial en sus competiciones nacionales, por lo que los campos de tierra quedan para uso exclusivo de competiciones autonómicas y de aficionados.

La construcción de campos de tierra obedece principalmente a su escasa inversión en el proyecto de ejecución. De esta manera, constituye la superficie que más fácilmente puede llegar a todos los ciudadanos, sin necesidad de subvenciones ni apoyos de otras administraciones. Es por lo que en una primera época, los Ayuntamientos optaban en primer lugar a realizar campos de tierra, puesto que no existían los planes de ayuda regionales actuales.

Tradicionalmente los campos de tierra eran construcciones de grava y areniscas, bien compactadas. No obstante, existen zonas en España como Andalucía donde gracias a su orografía particular, estos campos de fútbol estaban compuestos por terrenos de albero (arena más fina y con mejores propiedades que la tierra convencional).

Los campos de tierra que mejor comportamiento demuestran son los que tienen un subbase con un drenaje moderado, con unas pendientes hacia los laterales entre el 0,5% y el 0,8% y una última capa de unos 6 a 10 cm. de espesor formada por una mezcla de arena silíceo y tierra, controlando el exceso de árido fino (<0,1 mm.) y de árido grueso (>2-3 mm.). Además, los campos de fútbol de tierra necesitan mantener un grado de humedad para contribuir a la plasticidad de su superficie y retener los áridos finos del posible deslizamiento por el viento. Un exceso de drenaje en la subbase o en la última capa contribuirá a la pérdida rápida de la humedad superficial, por lo que se aconseja que la subbase sea de zahorra natural o artificial junto con un abanico granulométrico amplio (Ayuntamiento de Valencia, 2007).

Uno de los principales inconvenientes de los campos de tierra es la formación de charcos y barrizales, además de las lesiones que pueden producir en los deportistas al impactar contra el suelo, sobre todo en la piel. Es por esto que muchos porteros de fútbol utilizan camisetas y pantalones largos para poder protegerse en esta superficie. De igual modo, los terrenos de juego de tierra requieren de un mantenimiento continuo y preventivo para estar en perfecto estado (Ayuntamiento de Valencia, 2007):

- *Marcaje*: se han de repintar las líneas de marcación del terreno de juego, tanto para la competición como para los entrenamientos.
- *Rastrillado*: con el fin de evitar la compactación excesiva y ayudar a que se mantenga la nivelación del terreno de juego, sin que se formen hoyos, cárcavas, fisuras y montículos. Este rastrillo tiene que cumplir las funciones de arañar una pequeña parte de la capa superficial (0,5-1cms), almacenarla mientras se arrastra y depositarla en zonas deprimidas.
- *Riego*: esta operación es de suma importancia mantener en la superficie un cierto grado de humedad que permita que la arena suelta superior tenga plasticidad y no sea tan abrasiva al contacto con el deportista.
- *Descompactado y Nivelación*: el descompactado de la superficie se realiza mediante rastrillado mecánico con una profundidad de 2 a 3 cms. y con la arena que se ha levantado realizar una nivelación por motoniveladora láser, con las pendientes de evacuación de aguas. Esta operación está diseñada para mantener una buena nivelación del campo y reparar las posibles imperfecciones que se hayan podido producir por el uso.
- *Aporte de arena a la capa superficial*: con el paso del tiempo, parte de la arena y de la tierra de la capa superficial se puede ir perdiendo por el transporte del viento. Esta pérdida depende de las condiciones de entorno locales de la instalación (situación, frecuencia y velocidad de los vientos, apantallamientos o barreras naturales al viento cerca del campo, etc.). Para evitar que se vaya perdiendo espesor en la capa superficial, se deberán de reponer las cantidades perdidas de arena y tierra.
- *Retirado de hierbas*: si existen zonas vegetales alrededor del campo pueden aparecer malas hierbas y flores, que junto con el riego, pueden llegar a enraizar, por lo que se ha de proceder a su retirada.

Hay que destacar que, hasta hace muy pocos años, en España la mayoría de los campos de fútbol de competición regional y de deporte base eran de tierra (incluso lo es todavía en Comunidades Autónomas donde la incorporación del césped artificial es más lenta). Si bien, la remodelación de estos campos hacia las superficies de césped artificial es un hecho imparable.

2.3.2.2. Los campos de fútbol de hierba natural

La hierba natural deportiva, es una superficie vegetal segada a una altura y con una frecuencia determinada que es utilizada para la práctica de algún deporte (fútbol, rugby, tenis, golf, atletismo, etc.), y está formada en su mayoría por gramíneas de una sola especie o formando mezclas (Hardisson, 2007).

Según el diccionario de términos piscícolas de la Sociedad Española de Ciencias Forestales la hierba natural se define como “tapiz de baja talla y alta cobertura y densidad que cubre el suelo”. De manera específica, la Norma UNE 41959-1:2002 IN define a la superficie deportiva de hierba natural como “terreno deportivo con una cubierta de hierba natural”. Su estructura de arriba hacia abajo, está integrada por la cubierta de hierba natural, la capa de enraizamiento, el subsuelo y en algunos casos por otras capas intermedias de grava, de sellado, etc., así como las tuberías que constituyen la red de drenaje o de riego.

La hierba natural es el único pavimento que está formado por seres vivos, a diferencia de las demás superficies, que son materiales inertes. Esta circunstancia hace que sea uno de

los más complejos sistemas de mantener en estado óptimo y del que tan solo nos proponemos como meta realizar una mera aproximación al conocimiento de las principales características de la hierba natural.

A lo largo de la historia del fútbol, los mejores campos de juego han estado compuestos principalmente por hierba natural, dejando los terrenos de tierra para las categorías inferiores. En España, este tipo de terrenos de juego tuvo su máximo esplendor desde 1960 hasta 1990. Existía una necesidad de construir nuevas instalaciones deportivas y el fútbol era el principal (y en ocasiones el único) deporte en muchas poblaciones. Se produce un efecto mimético en muchos municipios, respaldados por el ámbito político y social de la época, en el que existía una primacía del “deporte competición”. Estos campos de fútbol de hierba natural estaban destinados para el uso exclusivo del equipo de la localidad (Correal, 2008). Posteriormente, sobre todo debido al auge del “deporte para todos” y al cambio en la mentalidad de la gestión deportiva, el número construcciones de hierba natural se ha visto reducido progresivamente.

No obstante, estos terrenos constituyen en la actualidad la inmensa mayoría de los campos de fútbol de competición profesional (la totalidad en el fútbol profesional de España) y considerablemente de fútbol semiprofesional (en España el 74% de los campos de fútbol en la temporada 2008/2009). Tanto es así, que en las fases finales de competiciones internacionales como la Copa Mundial FIFA absoluta, la Eurocopa de Naciones absoluta, o la Final de la UEFA Champions League, deben obligatoriamente jugarse en terrenos de hierba natural.

Las hierbas naturales han sido apreciadas por su importancia en la calidad de vida desde aproximadamente 2000 años. Hay referencias históricas de los campos de deporte usados por Akbar, el gran emperador del Hindustan (1600 a.C.); alfombras de hierba persa en el reino de Asiria (500 a.C.); los jardines del emperador de China (1090 d.C.) y los jardines medievales de Bretaña en el siglo XIII (Monreal, 2007).

La hierba deportiva cumple una doble función: como medio de crecimiento del propio pasto, en el que se desarrolla el sistema radicular, y como soporte físico de juego, sobre el que se desplazan los jugadores. Por lo tanto en el estudio de las superficies deportivas interesan tanto las propiedades agrónomas como las que afectan al mantenimiento y al uso deportivo (Fabeiro, 2007).

La hierba natural ha evolucionado sorprendentemente en estos últimos años, y todavía ha de hacerlo mucho más debido a la gran competencia del césped artificial. Ciertamente, desde hace 20 años, mientras que en el sector empresarial e industrial del césped artificial ha existido una gran inversión de presupuesto en investigación e innovación del producto, en el ámbito de la hierba deportiva natural no se ha contemplado durante muchos años esta oportunidad para mejorar su producto (el cual hasta hace pocos años era el preferido e imprescindible en las nuevas construcciones deportivas), por lo que irremediamente los pavimentos naturales han ido sucumbiendo a favor de los sintéticos. De esta manera, la industria de la hierba natural está intentando volver a obtener el rédito que ha ido perdiendo poco a poco, para conseguir que hierba natural y césped artificial convivan dentro del ámbito deportivo, maximizando sus virtudes y reduciendo sus debilidades.

Para el Consejo Superior de Deportes (2008), la estructura de un terreno de un campo de fútbol de hierba natural debe ajustarse a los requerimientos indicados en la norma UNE 41959-1:2002 IN, cuyas características deben de ser las siguientes:

- Firme, para pisar correctamente.
- Resistente, por su efecto colchón para evitar lesiones.
- Denso, para permitir el juego rápido.
- Persistente bajo condiciones de corte bajo.
- Enraizamiento profundo para evitar chuletas.
- Tolerante al pisoteo para resistir el uso.

La hierba natural deportiva ha manifestado un importante avance en mejora vegetal, que han desarrollado variedades de especies cespitosas más adaptadas a las condiciones agroclimáticas de nuestro país y a las exigencias de los pavimentos deportivos (Zulueta Corporación, 2007). La siembra de la propia hierba es una práctica que está desapareciendo, siendo sustituida por la plantación de tepe.

Respecto a la superficie, la planta es el principal factor, sin ella no existe la hierba deportiva. Dentro de las gramíneas, es donde se encuentran la totalidad de 700 géneros dentro de 10 especies, presentes en todo el ecosistema, pero sólo son 20 las denominaciones capaces de formar una hierba deportiva (Hardisson, 2007). Según diferentes autores (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Hardisson, 2007), las especies principales en la creación de una hierba deportiva son (Figura 2.6.):

- *Festuca arundinácea*: hierba poco densa pero muy resistente, tolerante a la sequía y al calor, poco mantenimiento, resistencia al pisoteo y gran capacidad de adaptación para unas condiciones adversas.
- *Poa pratensis*: de color verde azulado, adaptada a climatología variada, alta densidad, soportando muy bien los calores estivales, tolerante al pisoteo, sensible a ciertas enfermedades, siendo indispensable su uso en mezclas para campos deportivos.
- *Ray grass ingles (Lolium perenne)*: especie fundamental en el mundo de las cespitosas, de rápida germinación, aspecto uniforme, alta tolerancia al pisoteo y al frío, es ideal para resiembra, alta resistencia a hongos, exige mucha agua y abono debido al crecimiento rápido y poco tolerante a la sombra.
- *Bermuda (Cynodon dactylon)*: resistente a la sequía y a los hongos, tolera altamente el pisoteo y arrancamiento, pero muy poco la falta de luz solar.

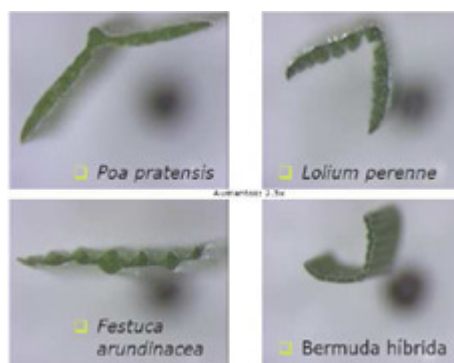


Figura 2.6. Morfología de las especies de hierba deportiva más comunes (Rosa, 2007).

El mantenimiento de la superficie en un estado óptimo es el aspecto más problemático de esta superficie deportiva. En un campo de fútbol de hierba natural, lo más importante que se requiere es que se deben realizar las tareas de mantenimiento de forma continuada, para minimizar los efectos negativos (compactación, pérdida de cubierta vegetal, etc.) que produce el desarrollo de la actividad deportiva.

Para Merino y Ansorena (1998) el empleo de maquinaria específica en las labores de mantenimiento de estas superficies ha constituido un avance en el rendimiento final. El desarrollo experimentado en estos últimos años por dicha maquinaria ha sido decisivo para conseguir disminuir el efecto negativo que la actividad deportiva produce sobre la cubierta vegetal, contribuyendo a la mejora del aspecto estético y práctico de la hierba. A continuación se detallan las labores de mantenimiento que se deben realizar para que el campo de hierba natural se encuentre en perfecto estado (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Merino y Ansorena, 1998; Puerta, 2007):

- *Siega*: es una operación de corte de las hojas de la hierba, que evita la tendencia a encamar y espigar y permite mantener las hojas y tallos a una altura compatible con las necesidades de juego. La siega más frecuente aumenta la densidad de la pradera deportiva.
- *Riego*: es la aplicación de agua a las superficies de hierba mediante instalaciones térmicas. Tan importante es la cantidad del riego como la calidad del agua para el riego, ya que puede alterar la composición y las propiedades del suelo. La cantidad de agua de riego que necesita la planta está en función de muchos factores (cantidad de evaporación, transpiración de las hojas, las precipitaciones, la zona geográfica, etc.).
- *Escarificado* (o poda vertical): es una labor superficial, que produce el corte y disgregación de las raíces superficiales, así como la aireación y mejora de la actividad biológica en la capa superficial del suelo. Esta labor lo que hace es mejorar la permeabilidad de la capa de enraizamiento y favorece el acceso de los abonos al sistema radicular de las plantas.
- *Aireación*: consiste en perforar el suelo con unos pinchos huecos para oxigenar en profundidad el terreno, para que el sistema radicular realice el intercambio de gases con normalidad y aumente el drenaje, los cuales extraen de la capa de enraizamiento un material que se desea eliminar, dejando el suelo agujereado (Figura 2.7.).



Figura 2.7. Residuos de hierba fruto del aireado con pinchos huecos.

- *Fertilización*: es el aporte de nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta, como macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio), nutrientes secundarios (calcio, magnesio y azufre) y microelementos (hierro, manganeso, boro, cobre, zinc, etc.). El abonado es recomendable usarlo tras la siega ya que con esta operación la planta pierde parte de los minerales absorbidos.

- *Protección Fitosanitaria*: productos fitosanitarios contra plagas, enfermedades y malas hierbas.

Este mantenimiento constituye un coste excesivo, que sólo los grandes Ayuntamientos y clubes profesionales son capaces de asumir, para una utilización del espacio deportivo bastante escasa. El futuro de la hierba natural se sitúa en la investigación y desarrollo de especies de hierba natural que combinen gramíneas más resistentes al uso deportivo, con menor gasto hídrico, y con una reducción de las tareas y costes de mantenimiento.

2.3.2.3. *Hacia un nuevo concepto de terreno de juego. El césped artificial*

Tal y como se ha expresado en el apartado anterior, existe un cambio de tendencia en la construcción y remodelación de campos de fútbol. Los Ayuntamientos, como los grandes propietarios y mantenedores de las instalaciones deportivas del país, quieren aportar un nuevo giro a su política deportiva, aumentando la calidad de los espacios deportivos y mejorando su gestión económica-deportiva.

Los terrenos de juego de tierra son un pobre reclamo para la promoción deportiva, sobre todo en el actual contexto social globalizado (en el que la televisión e Internet promocionan las magnas instalaciones y campos de fútbol de los equipos de primer nivel). Del mismo modo, las inversiones en terrenos de hierba natural, son ante todo muy costosas de mantener para la mayoría de las entidades locales y su reducido número de uso por semana no guarda relación con las estrategias de aumento de la práctica deportiva.

La sociedad ya no admite tener hipotecados 10.000 m² de superficie deportiva y el deporte de competición ya no es ni lo único y ni lo más importante (Correal, 2008). El fútbol local comunitario ha tenido también un gran aumento en todos los servicios deportivos, por lo que las localidades empiezan a disponer de varios campos de fútbol para cubrir estas demandas. Es por tanto, que los municipios se cuestionan cuál es el pavimento deportivo que mejor responde a sus necesidades y a las de sus conciudadanos.

En esta realidad aparece el césped artificial como superficie deportiva para los campos de fútbol. La irrupción del sistema de césped artificial de 3ª generación (con rellenos de caucho-arena o sólo caucho) en la década de los 90, hizo desaparecer gran parte de los inconvenientes que existían de generaciones anteriores, y provocara la aceptación de los ámbitos deportivos, políticos y sociales (Green Floor y Moure, 2004). El césped artificial está ganando la partida al restos de superficies en las competiciones regionales (pasando en tan sólo un año del 39% de los terrenos en la temporada 2007/2008 de 3ª División Nacional, al 47% en la temporada 2008/2009), así como también en las competiciones de ámbito semiprofesional (en 2ª División “B” se ha aumentado del 19% de los campos en 2007/2008, al 26% en la temporada 2008/2009). Hasta tal punto que Ángel María Villar, presidente de la RFEF, ha llegado a expresar recientemente que “*todo el fútbol español, incluida la Primera División, se jugará sobre césped sintético*” (Notigras, 2008, septiembre). De todo lo anterior se dará cuenta en el capítulo 3, dedicado exclusivamente al césped artificial deportivo.

2.4. Aspectos técnicos y funcionales del fútbol

Para lograr el máximo rendimiento y funcionalidad deportiva en el fútbol, los jugadores deben dominar con eficacia ciertos aspectos técnicos individuales y colectivos. De

este modo, el control del movimiento y de las destrezas deportivas se han de realizar bajos parámetros de fuerza-velocidad, precisión y resolución (Luhtanen, 1999), y de los cuales también dependen las condiciones del entorno, como la superficie deportiva. Puesto que el objeto del estudio principal está relacionado con el análisis de la superficie deportiva de césped artificial en fútbol, parece conveniente señalar que aspectos relacionados con la superficie de juego influyen en la técnica y biomecánica de los jugadores.

Por otro lado, las deficiencias en el control, dominio y/o respuesta de los movimientos básicos en el fútbol, o una mala elección del calzado deportivo, pueden ser motivo de lesión deportiva, sobre todo en la interacción de los jugadores con la superficie deportiva. La prevención de lesiones deportivas y el análisis previo de qué las ocasionan, son particularidades que se deben destacar para una mejor adecuación del deportista con la superficie deportiva.

2.4.1. La técnica en el fútbol

La técnica no es un elemento singular que pueda explicarse en términos concluyentes, ya que se desarrolla constantemente durante el juego (Luhtanen, 1999). Según Moreno (2003b), la técnica son todas acciones que es capaz de desarrollar un jugador de fútbol dominando el balón con todas las superficies de contacto que permite el reglamento; si es en beneficio propio será Técnica Individual, y si es en beneficio del conjunto se entiende por Técnica Colectiva. Si bien, el aprendizaje de la técnica debe combinarse con los elementos tácticos, de forma que se mejore tanto la decisión como la ejecución del jugador (González Villora et al., 2009).

El fútbol exige muchas consideraciones y particularidades que se han de ejecutar con un mínimo de eficacia en el aspecto técnico. Las técnicas individuales abarcan desde la base fundamental para la posesión del balón, para mantenerlo bajo control en las situaciones difíciles del partido y para utilizarlo como ventaja para el propio colectivo (Luhtanen, 1999). La adecuación y adaptación de estas técnicas a la situación de juego permiten al jugador evitar perder el balón, lo que a su vez implicaría un mayor gasto energético al intentar recuperarlo. Fundamentalmente implican las siguientes acciones:

- Dominar el balón.
- Conducir el balón.
- Controlar y orientar el balón.
- Pasar, con todas las superficies de contacto y a diversas distancias.
- Tirar a gol (o detener un tiro, en el caso defensivo).
- Driblar a un oponente.
- Fintar a un oponente.
- Anticiparse, tanto en ataque como en defensa.

Se han realizado distintos estudios (Boscá et al., 2003; Hughes y Franks, 2005; Silva et al., 2005) para obtener información sobre la técnica o frecuencia de las acciones técnicas en los partidos de fútbol (contactos con el balón, pases, regates, cargas, saltos, giros, etc.) así como las distancias y tiempos recorridos por los jugadores en el desarrollo de estas acciones técnicas (tanto de alta como de baja intensidad).

Según Luhtanen (1999) en el fútbol de alto rendimiento se realizan sobre 4.800 acciones con el balón por partido, 350 pases con un solo toque, 150 pases con dos toques y el

resto con varios toques (normalmente, después de regatear con el balón). Durante un partido de 90 minutos los jugadores recorren sin el balón aproximadamente el 98% de la distancia total recorrida. Los jugadores realizaron las siguientes acciones técnicas de manera correcta en los siguientes porcentajes: pasar 50%, recibir 69%, regatear 38%, lanzamiento a portería 66%, marcar gol 8%, intercepciones 59%, balones parados 58% y paradas del portero 82%. La duración media de las acciones con el balón fue de 0,9 segundos, mientras que la distancia media recorrida en una acción (pasar o regatear) fue de 15 metros.

Una vez conocidos estos datos generales sobre la técnica en el fútbol, se hará especial hincapié a las acciones técnicas que pueden estar influidas por la intervención de la superficie de juego.

2.4.1.1. Acciones técnicas relacionadas con la superficie de juego

Entre los aspectos que intervienen en el rendimiento de la técnica deportiva del jugador de fútbol encontramos la combinación de cuatro factores primarios: el jugador, el balón, el objetivo y el entorno. La superficie deportiva de juego afecta principalmente al entorno en el que se desarrollan las acciones, pero también al balón (cuya variaciones pueden darse en función del movimiento, a ras de suelo o rebotando, o de la velocidad que se le imprima), así como al jugador (ya que condiciona a su carrera, aceleraciones, etc.). De este modo, y estableciendo un ejemplo, en un pase y recepción del mismo durante un partido en el cual ha llovido mucho, la forma de interactuar del jugador será diferente en un campo de tierra, de hierba natural o de césped artificial.

Respecto a la técnica individual del jugador, prácticamente todas las acciones técnicas se encuentran influidas por el estado de la superficie de juego:

- *Control*: el control es hacerse con el balón, dominarlo y dejarlo en posición debida para ser jugado en una acción posterior (Moreno, 2003b). Tanto en los controles clásicos (parada, semiparada y en ocasiones en el amortiguamiento), como en los controles orientados, la predisposición de dejar el balón preparado para una próxima acción, implica una interacción adecuada con la superficie de juego, la cual puede ayudar o perjudicar la ejecución de esta técnica.
- *Conducción*: la conducción es controlar y manejar el balón en su rodar por el terreno de juego (Moreno, 2003b). Por supuesto, el estado del terreno de juego implica determinantemente la eficacia de la conducción del balón, puesto que se ha de realizar un preciso golpeo y fuerza aplicada al balón en su rodar por el campo, así como debe existir un espacio entre el jugador y el balón.
- *Golpeo con el pie*: es todo toque que se da al balón de forma más o menos violenta (Moreno, 2003b). El lanzamiento del balón con mucha potencia o con una dirección alta o picada, implica que el golpeo del balón se haga por la parte inferior del mismo. En terrenos de hierba natural su ejecución puede causar el desprendimiento de parte del terreno (conocida como “chuleta”), sin tener por ello que perder eficacia en el resultado final. No obstante, este aspecto no ocurre en terrenos de tierra o césped artificial, lo que condicionará la acción del jugador.
- *Regate*: acción que permite avanzar al jugador con el balón, conservándolo y desbordando al adversario para que no intervenga en el juego (Moreno, 2003b). En sus dos tipos, regate simple (sin acción previa) o compuesto (con utilización de la finta previa a desbordar), el regateador necesita tener un perfecto dominio de sus apoyos en

la superficie, habilidad y tener una buena progresión para desplazar el balón. El tipo y el estado en el que se encuentre la superficie deportiva determina en gran parte el resultado final, pues añade dificultad a una acción de por sí problemática.

- *Tiro*: consiste en todo envío de balón sobre la portería contraria (Moreno, 2003b). El tiro es la acción final y suprema del fútbol, y la eficacia final de la acción puede estar influida por la superficie deportiva, tanto en sentido positivo como en negativo. Por ejemplo, una irregularidad en la superficie puede ocasionar un gol de un tiro previo, o por otro lado evitar una clara ocasión.

Respecto a la técnica colectiva, que duda cabe que tanto el Pase (la transmisión del móvil entre dos o más jugadores por un toque), como el Relevo (transmisión del móvil mediante un cambio de mando en el jugador-balón), son dos acciones en las que la superficie de juego interactúa de forma activa. Moreno (2003b) explica que en el jugador que efectúa el pase debe tener en cuenta el balón principalmente, aunque no debe olvidar la posición de sus compañeros y de los adversarios, las condiciones atmosféricas y el estado del terreno de juego. En la ejecución de los pases se adquiere mayor dificultad cuanto mayor sea el desplazamiento del balón, así como con un terreno de juego en malas condiciones.

Por último, y haciendo mención técnica específica del portero, muchas de las acciones individuales del guardameta tienen como consideraciones previa la dirección que trae el balón, ya sea a ras de suelo o botando. Los porteros deben dominar maniobras de bloqueo, desvíos, despejes, prolongaciones y rechaces, además de las comentadas anteriormente, que son comunes para todos los futbolistas. La acción de mayor seguridad para el portero es el bloqueo con las manos del balón, pero las circunstancias previas a la recepción relacionadas con el terreno de juego (un trayectoria del bote imprevista, o una irregularidad en la trayectoria a ras de suelo), suelen derivar a acciones más extremas como el desvío o el despeje del móvil, a fin de evitar el gol. Asimismo, a la hora de poner el balón en juego después de mantenerlo en posesión con las manos, los porteros suelen utilizar la acción técnica de la semivolea o golpeo “a bote pronto”, lo que hace que previo al golpeo, el balón impacte con la superficie para después ser puesto en juego.

Sin duda, la superficie deportiva influye decididamente en la ejecución técnica de los jugadores y en la espectacularidad del fútbol.

2.4.2. La biomecánica en el fútbol

En el ámbito de la actividad física y el deporte, entre sus muchos objetivos, la Biomecánica contribuye fundamentalmente a fomentar y mejorar la salud de las personas, mejorar la eficiencia y el rendimiento de los deportistas y mejorar el confort y la satisfacción (Vera, 2007). De forma más específica, el análisis biomecánico en el fútbol intenta proporcionar sugerencias sobre numerosos factores, evaluaciones y métodos de entrenamiento, entre los que destacamos los referidos al rendimiento y la seguridad en las interrelaciones del jugador, el movimiento y el entorno (Luhtanen, 1999).

Los movimientos básicos de los jugadores sobre el campo, con o sin balón, incluyen salidas, carreras, saltos, torsiones, fintas, cambios de dirección y paradas, además de los golpes del balón. Saltar y amortiguar la caída son técnicas bastante usuales para los porteros y a la hora de golpear el balón con la cabeza. Asimismo, el fútbol implica gran cantidad de

aceleraciones, cambios de dirección y giros. Todos estos aspectos han sido estudiados por distintos autores (Lees, 1996; Lees y Nolan, 1998; Luhtanen, 1999; McLean y Tumilty, 1993). Sin embargo existe cada vez más interés por investigar cuestiones sobre el equipamiento del futbolista o las superficies de juego en fútbol, más aún a raíz de la fuerte implantación del césped artificial en la comunidad internacional.

Por tanto, centraremos nuestras consideraciones en los aspectos biomecánicos más relacionados con la interacción del deportista con la superficie de juego, tanto en las prestaciones que el pavimento puede transmitir sobre parámetros físicos (amortiguación, retorno de energía, tracción, etc.) como en el equipamiento del jugador (en concreto, sobre el calzado deportivo).

2.4.2.1. Aspectos biomecánicos relacionados con las prestaciones de la superficie de juego

El tipo de terreno en el que se desarrolle el juego afecta a la propia naturaleza del fútbol (Lees y Nolan, 1998). La controversia suscitada por la introducción de las superficies sintéticas al fútbol, ha dado lugar a investigaciones biomecánicas de las prestaciones de rendimiento y seguridad de todas las superficies en las que se disputa el fútbol.

Durante el transcurso de un partido o entrenamiento de fútbol, el jugador realizará un gran número de habilidades y movimientos a lo largo de sus aproximadamente 10 kilómetros de recorrido. Dada la media de zancadas, la mayoría de jugadores efectuarán alrededor de 4.200 pisadas o impactos contra el pavimento por partido, lo que se traduce a más de 75.000 pisadas durante un mes de entrenamiento (Rocco, 2005). Esto nos hace ver la importancia que una buena superficie deportiva, acompañada de un calzado deportivo adecuado tiene para los deportistas.

Uno de los mayores problemas que se han constatado en las superficies deportivas (sobre todo en investigaciones referidas al césped artificial) es la dificultad de mantener sus propiedades biomecánicas durante el paso del tiempo y con el uso (Rosa et al., 2007). Respecto a los campos de hierba natural, Lees y Nolan (1998) afirman que su rendimiento depende de sus características estructurales, las condiciones meteorológicas y su respuesta al desgaste. Como responderá el campo de hierba natural al desgaste dependerá de distintos factores como las especies utilizadas, el daño de enfermedades en la hierba, la compactación y la capacidad de drenaje.

Las características biomecánicas más determinantes y estudiadas con respecto a las superficies deportivas dedicadas al fútbol son la amortiguación de los impactos, el retorno de energía, el agarre o tracción, la estabilidad y la abrasión.

La amortiguación de impactos es la capacidad que posee el suelo para proteger al cuerpo contra los impactos (Rosa, 2009). Un impacto es una fuerza de elevada magnitud y corta duración que sucede cuando un cuerpo choca contra otro. El cuerpo humano se ve sometido a impactos cuando se frena en su movimiento al andar, correr, saltar, etc. La fuerza de impacto da lugar a una onda de choque que se transmite a lo largo del sistema musculoesquelético hasta la cabeza. En un estudio de Abian et al. (2007), encontraron que existía un riesgo mayor de lesión en los saltos en las situaciones deportivas donde la atención no se centra en la amortiguación de la caída (como puede ser el fútbol).

Los impactos son necesarios para el mantenimiento del sistema musculoesquelético (de manera que no exista una pérdida de masa por ingravidez); en cambio, también presentan efectos perjudiciales, como lesiones por choque (caída de cabeza) o impactos en exceso (pudiendo producir discomfort, lumbalgias, enfermedades degenerativas articulares, etc.) (Rosa, 2009). No obstante, Abián et al. (2007) resaltan la capacidad que tiene el ser humano para protegerse activamente (mediante una técnica adecuada) del riesgo implícito de lesión al amortiguar una caída. En la reducción de la magnitud del impacto disponemos de medios naturales, tales como el tejido blando del talón o el movimiento articular, y medios artificiales, como los contrafuertes del calzado deportivo que suplementa a los medios naturales o la capacidad de amortiguación del pavimento. De esta manera, el pavimento cumple una importante función, cuyos requerimientos de amortiguación deben encontrarse en un rango óptimo (ni muy alta para mantener el rendimiento, ni muy baja para evitar riesgos para la salud).

En cuanto al retorno de energía, la propia interacción vertical con el pavimento provoca que éste último se deforme, absorbiendo y disipando parte de la energía ejercida por el deportista. De manera que la energía no devuelta reduce el rendimiento en el gesto del jugador (Rosa, 2009). Este retorno se relaciona directamente con el rendimiento deportivo, de ahí que los jugadores prefieran en ocasiones superficies más rígidas para competir (de manera que se vea favorecida su potencia), y con menor rigidez para los entrenamientos. Una alta reducción de energía hace que al jugador de fútbol le cueste más saltar, cambiar de dirección, etc. y por ello resulta un mayor gasto energético y mayor fatiga (es similar a si las acciones se llevaran a cabo en arena de playa). Aunque con niveles similares de reducción de fuerza podemos tener diferentes comportamientos energéticos (Rosa, 2009), el retorno de energía suele estar relacionado de forma inversa con la amortiguación de impactos del pavimento deportivo. Es decir que normalmente cuanto menor es la amortiguación de impactos, el retorno de energía suele aumentar, y viceversa. El criterio también es mantener este retorno de energía dentro de un rango óptimo para aunar rendimiento y seguridad.

El agarre está relacionado con la tracción o fricción del jugador con la superficie deportiva. La fricción es uno de los aspectos esenciales para poder desplazar la masa corporal y la tracción se refiere cuando los tacos o clavos de la bota, se introduce en el terreno de juego (Alcántara, 2007). El agarre es un aspecto esencial en el fútbol, ya que los jugadores gracias al calzado deportivo (en este caso, botas de tacos) se apoyan en el suelo y se desplazan por distintas direcciones y con distintas aceleraciones. Según el movimiento que se realice existirán dos tipos distintos de tracción/fricción: lineal o rotacional. Si la fuerza de fricción es baja existe un alto riesgo de deslizarse y caer, además de que la impulsión que se puede ejercer con el calzado es baja (luego disminuye el rendimiento), lo cual en ocasiones también es causa de lesiones (Ekstrand y Nigg, 1989). En cambio, si las fuerzas de rozamiento o el agarre es excesivo, esto dificultará el giro y aumentará el riesgo de sobrecargas y lesiones en los tendones y ligamentos (sobre todo de la rodilla) (Figura 2.8.). Al igual que en las anteriores características biomecánicas, el criterio será mantenerlas dentro de un rango óptimo.



Figura 2.8. Posibles tipos de lesiones de rodilla por una excesiva resistencia a la tracción.

Por tanto, el parámetro de agarre tiene gran relación con las botas de fútbol que lleve el deportista, según las condiciones del terreno de juego. Las botas de fútbol han evolucionado desde los clavos, hasta los primeros tacos de plástico de 1960. La media suela es el núcleo del calzado deportivo, aunque ha sido bastante ignorada por la investigación en el fútbol, la cual se ha centrado más en los tacos deportivos y las presiones plantares (Rocco, 2005). Es a mediados de 1980 cuando la biomecánica llega al calzado del fútbol, principalmente trasladándose aspectos del calzado de carrera como la amortización de impactos (Olaso, 2009). El número, tipo y longitud de los tacos son aspectos muy importantes para el rendimiento y la seguridad de los jugadores de fútbol. Por ejemplo, los tacos largos aumentan la longitud y el recorrido del movimiento del calzado en relación con el cuerpo y pueden crear una potencial inestabilidad si se distribuyen uniformemente por toda la suela. Al mismo tiempo, las botas de fútbol de los jugadores de deporte base suelen tener los tacos demasiado largos para su altura corporal, lo que origina un desajuste con un mayor movimiento de brazos (Rocco, 2005).

Existen básicamente tres tipos de tacos deportivos en el fútbol, cuyo uso dependerá del tipo de terreno de juego y de su estado de conservación. Las botas de fútbol de tacos de aluminio deben ser utilizadas para superficies blandas o húmedas, siempre de hierba natural, para mantener la tracción. Las botas de fútbol de tacos de goma blandos deben ser utilizadas en terrenos de juego de hierba natural duros, y ocasionalmente pueden ser utilizadas en césped artificial (si es baja la rigidez de este pavimento). Las botas de fútbol de tacos de goma duros suelen utilizarse en los campos de fútbol de tierra. Finalmente, la botas de multitacos (múltiples tacos con una longitud baja) deben ser utilizadas principalmente en superficies de césped artificial, ya que es el calzado más adecuado para esta superficie (Figura 2.9.).



Figura 2.9. Botas de fútbol multitacos, de tacos de goma y de tacos de aluminio.

Otro aspecto de la biomecánica es la estabilidad. Alcántara (2007), lo define como el grado en el que un pavimento puede provocar pérdidas de equilibrio laterales en los deportistas, principalmente debido a un comportamiento inesperado. Se relaciona con el comportamiento de la superficie frente a deformación vertical y su homogeneidad, tanto en comportamiento mecánico como en planitud. La estabilidad de la parte posterior del pie es un factor importante en el control eficaz de la transferencia y la absorción de la carga (Rocco, 2005). La inestabilidad puede provocar movimientos articulares inesperados produciendo lesiones, principalmente esguinces de tobillo. Asimismo, se relaciona también con discomfort y fatiga (tanto si la deformación es elevada o baja), así como también puede afectar a la funcionalidad deportiva, por ejemplo con un bote inesperado del balón.

Para distintos autores (Alcántara, 2007; Rosa, 2009; Rosa et al., 2007), la abrasión es uno de los mayores problemas biomecánicos diagnosticados desde la concepción de las superficie deportivas sintéticas, así como también lo es para los campos de fútbol de tierra. La abrasión se define como la interacción entre la piel y la superficie deportiva en movimientos de desplazamiento deportivo a alta velocidad o con gran coeficiente de fricción estático. Es un proceso complejo de estudiar ya que existe una abrasión que provoca el arranque de las capas

superficiales de la piel (relacionado con el coeficiente de fricción estático), y además existe fricción que provoca quemaduras locales por aumento de la temperatura (relacionado con el coeficiente de fricción estático).

Otro de los factores más estudiados en la biomecánica es el confort térmico del deportista. Actualmente este es un problema relacionado con las superficies de césped artificial en zonas con temperaturas muy elevadas. Si bien, las superficies naturales suelen mantener y regular la humedad y temperatura relativa del ambiente. Esta circunstancia ha provocado en ocasiones desmayos y lipotimias de los deportistas en partidos de fútbol (Rosa, 2009). Además estos riesgos son mayores en ciertos grupos de población como niños o personas de edad avanzada. De esta manera, se están realizando diferentes ensayos con sujetos y máquinas para minimizar estos riesgos, así como predecir cuáles son los factores que puedan mejorar el confort térmico del deportista.

2.4.3. Las lesiones en el fútbol

El fútbol es un deporte de contacto entre jugadores, por lo que las lesiones deportivas son frecuentes. Estas lesiones suelen ocurrir por causas físicas y provocadas por fuerzas mayores a las toleradas por las estructuras biológicas (Lees y Nolan, 1998). El riesgo de sufrir una lesión puede ser provocado tanto por factores intrínsecos al jugador (véase la edad, el sexo, el estado de forma, su historial lesivo, etc.) como extrínsecos (tales como el nivel de competición, el tipo de calzado, la superficie de juego, etc.).

Para evaluar el riesgo real de sufrir lesiones, debe tenerse en cuenta el factor exposición, es decir, el tiempo en que el jugador se halla en situación de riesgo (Ekstrand, 1999). En la mayoría de los estudios epidemiológicos sobre lesiones deportivas, el fútbol ha sido diagnosticado como uno de los deportes con mayor número de lesiones graves, así como de lesiones por tiempo de exposición (Arnason et al., 1996; Sports Council, 1992). Según Ekstrand (1982), en los entrenamientos de fútbol existían 7,6 lesiones por cada 1.000 horas; y 16,9 lesiones por cada 1.000 horas de competición en varones. En mujeres estos valores eran inferiores, representando 2,1 lesiones por cada 1.000 horas de entrenamiento y 6,5 lesiones por 1.000 horas de partidos de competición.

Un problema asociado con la valoración epidemiológica de datos sobre lesiones deportivas es la dificultad de definir qué es una lesión, y cómo cuantificar su gravedad. Ekstrand (1999) clasifica las lesiones en tres categorías según su gravedad: lesiones menores (ausencia de práctica durante menos de una semana); lesiones moderadas (ausencia de práctica durante de una semana a un mes); lesiones importantes (ausencia de práctica de más de un mes). Según distintos estudios (Brynhildsen et al., 1990; Jørgensen, 1984) en fútbol, el 62% de las lesiones son menores, el 27% corresponden a lesiones moderadas y el 11% son lesiones importantes.

En cuanto a la localización de las lesiones, el 75% de las lesiones de los jugadores de fútbol suceden en sus extremidades inferiores (Ekstrand, 1999). Estas correspondían principalmente a la rodilla (20%), al tobillo (17%) y al muslo (14%). Si bien, según el tipo de lesiones, la mayoría de las lesiones en fútbol corresponden a esguinces (el 29%). Las sobrecargas representan el 23%; el 20% son contusiones y el 18% distensiones.

No obstante, la gran mayoría de las lesiones de fútbol se producen en jugadores jóvenes (Ekstrand, 1999). Los mecanismos de lesión se deben normalmente a una falta de condición física de los jugadores, a los errores en la formación, a las reglas de juego, el equipamiento y las circunstancias del entorno (Lees y Nolan, 1998). Por tanto, la prevención ha de tener un alto grado de prioridad, llevándose a cabo estudios sobre los programas de aprendizaje, la planificación física, el equipamiento deportivo y los factores ambientales, entre los que destacan las superficies de juego.

2.4.3.1. Lesiones relacionadas con la superficie de juego

Para Lees y Nolan (1998) es importante seguir investigando si las superficies deportivas juegan un papel importante en las lesiones de los jugadores, sobre todo en las referidas a las extremidades inferiores. Rocco (2005) advierte de la gran cantidad de impactos que el jugador efectúa en la superficie, además de que la fuerza en el pie mientras se corre es aproximadamente 50 veces superior a la que se usa al andar. Si a esto se le añade la carga habitual de las extremidades inferiores, entre 3 y 6 veces el peso del cuerpo en cada impacto, parece comprensible que los jugadores de fútbol tengan un alto riesgo de lesiones.

Respecto a las lesiones debidas a la interacción directa con el terreno de juego, Farhat et al. (2009) pronostican que la lesión de rodilla es el motivo más común por el cual los deportistas se ven obligados a retirarse de la actividad deportiva durante más tiempo. Si bien, estos autores indican que a pesar del gran número de estudios que intentan conocer las causas y prevenir este tipo de lesiones, hasta el momento no se ha conseguido conocer con exactitud los parámetros que podrían aumentar o disminuir la posibilidad de lesión de rodilla en un determinado pavimento o campo. Para algunos autores (Brito et al., 2009; Ekstrand y Nigg, 1989; Orchard, 2002; Rocco, 2005) la mayoría de estas lesiones provienen de una tracción rotacional demasiado elevada, puesto que la pierna del jugador sobre la que recae la carga puede permanecer clavada en el suelo durante demasiado tiempo mientras el cuerpo del jugador gira para cambiar de dirección.

No obstante, Rocco (2005) opina que no es el tipo de pavimento el que causa un aumento de este tipo de esguinces en la rodilla, sino que en muchos casos se debe a una mala elección del calzado deportivo. De manera que el problema principal es un desajuste entre los perfiles de fricción y el calzado. Advierte que el uso de tacos largos en superficies de césped artificial duras produce múltiples posibilidades de lesión por torsión del tobillo y de la rodilla.

Según Ekstrand (1999) las propiedades de rigidez de la superficie de juego influyen en la frecuencia de las lesiones. Este autor parte de la base de que las superficies “duras” están asociadas con más lesiones que las superficies “blandas” o “bien acolchadas”. Las propiedades de rigidez de una superficie pueden influir sobre algunas lesiones crónicas por sobrecarga que representan aproximadamente un tercio de todas las lesiones del fútbol (Ekstrand y Nigg, 1989). Para Lees y Nolan (1998), no existe un terreno de juego específicamente “peligroso” para los jugadores de fútbol, sin embargo, opinan que los jugadores no tienen tiempo de adaptarse a las nuevas superficies deportivas. La adaptación del futbolista al terreno de juego se lleva a cabo tras un periodo de varios partidos. Además, en el fútbol actual, muchos equipos entrenan en una determinada superficie (como por ejemplo césped artificial), para después competir en otro tipo de superficie (como hierba natural). Cambiar constantemente de un pavimento de juego a otra es un factor muy determinante en el análisis de las lesiones debidas a la interacción con la superficie (Lees y Nolan, 1998).

Las lesiones por sobrecarga pueden evitarse o reducirse mediante un entrenamiento adecuado, una adaptación gradual a la nueva superficie, el uso de plantillas apropiadas y calzado de fútbol adecuado (Schmidt-Oltsen et al., 1991), así como mediante la adaptación del movimiento al pavimento.

Asimismo Orchard (2002) establece que después de hacer una revisión sobre las lesiones deportivas en multitud de deportes al aire libre y terrenos de juego de hierba natural y césped artificial, la más plausible explicación es la variación en las características de la superficie, propiciadas fundamentalmente por las condiciones climáticas. En este estudio se da cuenta de que con condiciones secas y altas temperaturas, los campos de juego tanto naturales como artificiales cambian sus características, favoreciendo un mayor número de lesiones entre los deportistas. Hawkins y Fuller (1999) encontraron que el número de lesiones en los partidos de fútbol aumentaba en los meses de primavera y verano del Reino Unido, para disminuir durante los meses otoñales y de invierno. Orchard (2002) señala que los terrenos de hierba natural se vuelven mucho más rígidos con temperaturas extremas (tanto de frío como de calor), por lo que son factores que posibilitan la lesiones deportivas. Por otro lado, Rocco (2005) indica que otro problema añadido de los pavimentos de césped artificial es la excesiva formación de calor en condiciones climáticas cálidas, lo que puede provocar tensiones en las alfombras de césped artificial con brechas abiertas y pliegues visibles.

Así, unos de los aspectos que le preocupa al sector del fútbol, sobre todo en los pavimentos de césped artificial es la abrasión de la piel. Las heridas por abrasión y quemadura de la piel no suelen ser graves, por lo gran parte de ellas son consideradas lesiones menores, o incluso permiten continuar con la práctica deportiva después de unos cuidados sanitarios. Rocco (2005) afirma que muchos jugadores de fútbol suelen cubrirse los brazos y las piernas, así como llevar pantalones de compresión para combatir el problema de la abrasión. Como se ha comentado en apartados anteriores, existen proyectos de investigación en marcha que están analizando el fenómeno de la abrasión, sobre todo en las superficies sintéticas.

2.5. Nuevas tendencias del fútbol: El Fútbol-7

El fútbol dada su dilatada historia, ha tenido enormes variantes y modalidades en todo el mundo. La variante más conocida es el *fútbol sala* (o *fútbol de salón*), que se juega en pabellones y pistas polideportivas, seguida del *fútbol playa*, que se desarrolla sobre dunas de arena. Además, también comienzan a existir torneos, en cuya promoción participan ex-jugadores profesionales, de una versión reducida del Fútbol Sala, denominada *fútbol indoor*. No obstante, en todos estos casos, podríamos estar hablando de deportes razonablemente distintos al fútbol. La especialidad más parecida al fútbol, y cuya popularidad está haciendo cambiar la mentalidad de la gestión deportiva municipal en España es el Fútbol-7.

Distintos autores han denunciado que dadas las características del fútbol tradicional (Fútbol-11), tales como las reglas, dimensiones del terreno, número de jugadores, etc., se consigue que, en la mayoría de las ocasiones, el objetivo final del ataque no sea logrado (marcar un gol) (Ardá, 1998; Wein, 1995). Esto promueve que en muchas ocasiones la defensa supere claramente al ataque. Este desequilibrio se incrementa cuanto menor es la capacidad técnica de los jugadores (es decir en jugadores en edad de formación, o jugadores retirados de la competición y con edad avanzada) ya que por las habilidades a dominar en el fútbol es más fácil destruir que crear (Escudero y Palao, 2005).

El Fútbol-7 es exactamente igual que el fútbol tradicional (Fútbol-11), salvo que se reducen ciertos aspectos en el reglamento, que mejoran la eficacia en este deporte: los jugadores por equipo se reducen de 11 a 7 (un portero y seis jugadores de campo), permitiéndose un número ilimitado de sustituciones; el fuera de juego se reduce a sólo 12 m. de la línea de gol; las dimensiones de la portería se reducen a 6 m. por 2 m.; el tiempo de juego se reduce a dos partes de 30 min.; y sobre todo, las dimensiones del terreno de juego se reducen a 50-65 m. de largo (aproximadamente el ancho de un campo de Fútbol-11) por 30-55 m. de ancho (aproximadamente la mitad del largo del campo del Fútbol-11), lo que viene a significar que en un terreno de juego de Fútbol-11 se comparten dos campos de Fútbol-7 (Figura 2.10.).



Figura 2.10. Campo de Fútbol-11 integrando dos campos de Fútbol-7.

Si bien, es una especialidad más fácil de practicar que el Fútbol-11, ya que requiere de un número inferior de integrantes, no requiere una importante preparación física previa ya que los desplazamientos son más cortos y el tiempo de duración del partido es menor, por lo que es el deporte elegido por muchos futbolistas una vez acabada su carrera deportiva dentro del Fútbol-11, así como por aficionados al fútbol para su partidos entre amigos.

El Fútbol-7 aparece por primera vez como deporte en los juegos internacionales de la Asociación Internacional de Deportes para Paralíticos Cerebrales (CP-ISRA) en 1978 en Edimburgo. Desde entonces el Fútbol-7 se ha extendido por multitud de países, y se incorporó como deporte paralímpico de competición oficial en los Juegos Paralímpicos de 1984 en Nueva York.

El Consejo Superior de Deportes también hace mención a esta especialidad deportiva, pero la encuadra fuera de la modalidad de Fútbol (donde sólo reconoce, el fútbol y el fútbol sala), incluyendo el Fútbol-7 dentro de los Deportes para Paralíticos Cerebrales (Tabla 2.I.).

No obstante, gracias a las ya comentadas características pedagógicas para la progresión de los deportistas más inexpertos, donde el Fútbol-7 ha tenido su mayor impacto ha sido en las escuelas de fútbol de deporte base. El Fútbol-7 se ha convertido en la especialidad deportiva intermedia en la progresión del niño del fútbol-5 (fútbol sala) al Fútbol-11. Aunque distintos autores (Arana et al., 2004; Lapresa et al., 2006; Wein, 1995) recomiendan que el aprendizaje del fútbol se debe de hacer de forma más gradual (desde el fútbol-3, fútbol-5, Fútbol-7, fútbol-9, al Fútbol-11), el Fútbol-7 es la modalidad deportiva reglamentada por las federaciones de fútbol autonómicas para la categoría Alevín (e incluso

en algunas Comunidades Autónomas, para Benjamín masculino, o Infantil Femenino), previo paso antes de ascender al Fútbol-11 en la categoría Infantil.

Tabla 2.I. Modalidades/especialidades del fútbol según el Consejo Superior de Deportes (www.csd.gob.es).

FÚTBOL		
Modalidad/Especialidad	Federación Internacional	Olímpica/Paralímpica
FÚTBOL	FIFA	Sí
FÚTBOL SALA	FIFA	No
DEP. PARALÍTICOS CEREBRALES		
Modalidad/Especialidad	Federación Internacional	Olímpica/Paralímpica
FÚTBOL-7	CP-ISRA	Sí
FÚTBOL SALA (PC)	CP-ISRA	No

Además de su notoriedad dentro de las escuelas de fútbol, el Fútbol-7 también es la especialidad que suelen ofrecer principalmente los servicios deportivos municipales para satisfacer la demanda social del fútbol y rentabilizar económicamente los campos, con ligas y competiciones de invierno y de verano tanto absolutas como de deporte base local. Del mismo modo, los equipos seniors de Fútbol-11 no suelen ocupar todo el campo durante sus entrenamientos semanales, utilizando en la mayoría de ocasiones sólo una mitad del campo y aprovechándose de los marcajes de Fútbol-7 para realizar numerosos ejercicios así como partidos de entrenamiento.

Por tanto, el Fútbol-7 ha supuesto un gran incremento de la práctica deportiva de la población (sobre todo de sectores de aficionados al fútbol, que no se encontraban cómodos practicando fútbol sala, y para los cuales el Fútbol-11 era un deporte con la necesidad de una mínima preparación física y un número muy alto de participantes). Todavía más aún desde que las federaciones autonómicas de fútbol autorizaran “de facto” el desarrollo de competiciones oficiales en terrenos de juego donde coexistan líneas y marcajes de Fútbol-11 y Fútbol-7 (también en la RFEF, solamente para el ámbito semiprofesional y juveniles, no para las categorías profesional), siempre y cuando los marcajes de Fútbol-7 se realicen en un color distinto al blanco para que no confundan al deportista.

Estas acciones han permitido no sólo el avance del Fútbol-7 (hasta convertirse en una de las modalidades más solicitadas en los municipios) sino que ha favorecido enormemente a la implantación de los campos de fútbol de césped artificial. Esta superficie es ideal para el desarrollo de ambas modalidades deportivas, Fútbol-7 y Fútbol-11, ya que en la mayoría de los campos de césped artificial existen marcajes que se realizan desde su construcción, y no teniendo que realizar tareas de mantenimiento referidas a marcaciones con cal o pintura continuamente. Tan sólo habría que procurar que las juntas de las líneas queden acopladas correctamente al césped artificial y realizar un seguimiento por si se abriesen.

Como conclusión, el Fútbol-7 es de una de las especialidades más atractivas y practicadas dentro del fútbol en toda España. Su práctica está muy ligada a los campos de fútbol de césped artificial, desarrollándose buena parte de las competiciones deportivas de deporte base, ligas locales de aficionados e incluso los entrenamientos de los equipos de Fútbol-11. Probablemente el Fútbol-7 es la actividad deportiva principal que se lleva a cabo en las superficies artificiales de fútbol.

2.6. El fútbol en Castilla-La Mancha

Castilla-La Mancha ha sido una región muy unida al fenómeno futbolístico desde su aparición en España, dada la proximidad a la capital del Estado, Madrid, ya que formaba junto a las provincias de Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo la extinta región de “*Castilla La Nueva*”. Por ello, el fútbol en Castilla-La Mancha empieza unido a la Federación Regional de Centro, posteriormente llamada Federación Castellana de Fútbol, que integraba a las regiones históricas de *Castilla La Nueva* y *Castilla La Vieja* (A. Rodríguez, 2008).

Las primeras reseñas sobre competiciones con equipos castellano-manchegos la encontramos en el equipo de la Academia de Infantería de Toledo, que dominaba, junto al Atlético Club de Madrid, el Campeonato Regional de 1914/1915, por encima del Madrid F.C. (A. Rodríguez, 2008). Por la zona Sur de la Región, en 1917 apareció el Club Deportivo Albacete, que jugó su primer partido frente a El Provencio en la plaza de toros de Albacete, dada la escasez de instalaciones deportivas adecuadas. Posteriormente se construiría en Albacete el campo de tierra “*Paseo de la Cuba*” (Miró, 1991).

Gracias al impulso del Estado de las Autonomías de la Constitución de 1978, y la recién formada Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, varios directivos y trabajadores conguenses de la Federación Castellana de Fútbol, acuerdan constituir una nueva federación territorial de acuerdo al nuevo marco autonómico, y el 7 de diciembre de 1985 se funda la Federación Castellano-Manchega de Fútbol, con sede en Cuenca. Una vez iniciada la andadura del fútbol castellano-manchego, los equipos que jugaban principalmente con otros de la zona de Madrid, así como los equipos albaceteños que jugaban en Murcia, forman las primeras categorías del regionales, como la 1ª División Preferente, la 1ª Regional y la 2ª Regional. Varios años más tarde, se acuerda en asamblea general el cambio estatutario en la denominación, al nombre vigente de Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (FFCM).

Existen un total de 2.183 clubes de fútbol registrados en la Comunidad Autónoma, según datos de la FFCM (www.ffcm.es), entre clubes deportivos elementales, básicos y sociedades anónimas deportivas, de las modalidades de fútbol y fútbol sala. Sin embargo, fueron unos 1.803 clubes los que participaron en competiciones deportivas durante la temporada 2008/2009, con un total de 2.665 equipos, en las distintas categorías de fútbol y fútbol sala de ámbito nacional y regional.

En lo que respecta al fútbol, actualmente hay solamente dos clubes que están constituidos como Sociedades Anónimas Deportivas: el Albacete Balompié S.A.D., equipo que milita en la Segunda División Nacional, y es la máxima representación del fútbol regional, y el C.D. Toledo, S.A.D., que acaba de ascender a la categoría de 2ª División “B”, y compartirá categoría con otros 3 clubes regionales. Igualmente, Castilla-La Mancha tiene un grupo íntegramente regional dentro de la 3ª División, el grupo XVIII, donde militan 20 equipos de la Región, previo paso las categorías semi-profesionales de ámbito nacional.

De esta manera, el fútbol regional contaba en la temporada 2008/2009, con 1.172 equipos de fútbol, en competiciones organizadas por la RFEF, la FFCM, y la Dirección General de Deportes de la Junta de Comunidades (Tabla 2.II.). Respecto al fútbol senior, los equipos de categoría regionales son los tienen una mayor representación (el 76%). Del mismo modo, en el fútbol juvenil, los equipos de categoría de Juvenil Provincial son el 88% del total. Las categorías absolutas de fútbol femenino apenas representan el 4% de todos los equipos de fútbol en la Región. El Deporte Base, tanto federado (competiciones organizadas por la

FFCM), como de competición en edad escolar regional (organizado por la Dirección General de Deporte y las Diputaciones Provinciales) suman el 61% de todos los equipos de fútbol de Castilla-La Mancha. En el Campeonato Regional de Deporte en Edad Escolar, la provincia con mayor número de equipos inscritos es Toledo, representando un 39% de la Comunidad. Asimismo, la propia federación regional censó un total de 225 campos de fútbol federados en los que se disputaron sus competiciones.

Tabla 2.II. Número de equipos de fútbol de Castilla-La Mancha que han participado en competiciones deportivas oficiales durante la Temporada 2008/2009 (www.ffcm.es y www.deportesclm.com).

Número de Equipos de Fútbol según Categorías en Castilla-La Mancha (Temp. 2008/2009)									
Fútbol Senior	Nº	Fútbol Juvenil	Nº	Fútbol Femenino	Nº	Deporte Base Federado	Nº	Deporte Base Regional	Nº
2ª División	1	Div. Honor	4	Nacional	3	Cadete Regional	12	Albacete	70
2ª División "B"	3	Nacional	18	Regional	19	Interesc. Infantil	18	Ciudad Real	160
3ª División	20	Provincial	160	TOTAL	22	Interesc. Femenino	18	Cuenca	56
1ª Preferente	36	TOTAL	182			Interesc. Alevín	18	Guadalajara	66
1ª Autonómica	64					Benjamín	56	Toledo	226
2ª Autonómica	92					Pre-Benjamín	16	TOTAL	578
Veteranos	24					TOTAL	138		
Adheridos	12								
TOTAL	252								

Castilla-La Mancha es una región importante en el panorama nacional por el número de licencias de jugadores. Según la FFCM (www.ffcm.es), en la recién finalizada temporada 2008/2009 se tramitaron 42.592 fichas federativas de jugadores (Tabla 2.III.), de las cuales 25.444 eran de la modalidad de fútbol (el 60%), y 17.148 de fútbol sala (el 40%). Respecto al fútbol, el mayor porcentaje lo representan los jugadores de la categorías de Deporte Base (Cadete, Infantil, Alevín, Benjamín y Pre-Benjamín) con 64% del total de licencias del fútbol. Si bien, el fútbol femenino todavía no ha tenido un fuerte impacto en la sociedad castellano-manchega, ya que sólo representa el 3,2% de los jugadores de fútbol federados. Igualmente, la Región cuenta con un importante conjunto de técnicos y ayudantes deportivos, con 1.821 licencias en fútbol. Los entrenadores, 2º entrenadores y monitores de base, constituyeron el 48% de las licencias, con un total de 871, en la temporada 2008/2009. Finalmente, en lo que se refiere a los árbitros, dentro de la federación territorial en la modalidad de fútbol, se colegiaron 509 árbitros y árbitros asistentes. No obstante, aproximadamente un tercio eran árbitros aspirantes, que se encontraban en su primer año de prácticas.

Tabla 2.III. Número de licencias deportivas de fútbol en Castilla-La Mancha durante 2008/2009 (www.ffcm.es).

Licencias deportivas de Fútbol en Castilla-La Mancha (Temp. 2008/2009)					
JUGADORES		TÉCNICOS		ÁRBITROS	
Tipo de Licencia	Nº	Tipo de Licencia	Nº	Tipo de Colegiación	Nº
Profesional	11	Entrenador	264	Árbitros Nacional	41
Aficionado	4.966	2º Entrenador	25	Asistentes Nacional	44
Juvenil	3.364	Preparador Físico	10	Árbitros 1ª Regional	90
Cadete	4.439	Delegado	798	Asist. Territorial	15
Infantil	4.748	Médico	6	Árbitros 2ª Regional	60
Alevín	5.725	ATS./Fisioterapeuta	44	Árbitros Juv./D.Base	101
Benjamín	1.168	Encargado Material	92	Aspirantes	158
Pre-Benjamín	202	Monitores Base	582	TOTAL	509
Femenino	589	TOTAL	1.821		
Femenino Base	232				
TOTAL	25.444				

2.7. Ideas claves

El fútbol constituye un auténtico fenómeno dentro de la sociedad, con gran popularidad en toda Castilla-La Mancha (donde existen más de 25.000 jugadores federados y 1.100 equipos). De este modo, se debe destacar los agentes del fútbol más relacionados con la práctica deportiva: los jugadores, entrenadores y árbitros. La mayoría de los cambios introducidos en este deporte, afectarán significativamente en la preparación y rendimiento de estos agentes.

Los campos de fútbol han sufrido un importante cambio desde sus orígenes, abarcando sectores más amplios a los de *espacios deportivos*. Su evolución ha estado muy unida al pavimento deportivo. Tradicionalmente, el fútbol se desarrolla en hierba natural, pero no todos los equipos podían ofrecer un adecuado mantenimiento. Por tanto, muchos equipos disputaban sus partidos en campos de tierra. En las últimas décadas del siglo XX surge el césped artificial como superficie deportiva, logrando una rápida implantación en los campos de fútbol tras múltiples mejoras en el producto.

Las superficies de juego influyen decididamente en el juego del fútbol, tanto en la técnica, biomecánica como a nivel de lesiones deportivas. Son aspectos interesantes de investigar, sobre todo tras la consolidación en el deporte municipal del Fútbol-7, que ha facilitado la práctica deportiva, tanto a sectores en formación como a ex-jugadores y aficionados que no practicaban el Fútbol-11 por su alta exigencia física.

Capítulo III: Césped Artificial. La Revolución del Pavimento Deportivo

Tras conocer algunos de los aspectos más significativos del fútbol y sus terrenos de juego, en este capítulo se analizará detenidamente los factores de la superficie deportiva que posteriormente se investigará: el césped artificial como pavimento deportivo del fútbol.

Varios han sido los motivos por los que el césped artificial está consiguiendo ganar terreno a otras superficies en diferentes deportes, como en el fútbol, rugby, tenis, golf, etc. Entre ellos destacan la mejora del producto en torno a sus elementos constitutivos como la fibra de césped artificial o los rellenos. Además, en este capítulo se detallará cómo ha de ser un adecuado mantenimiento que ayude al césped artificial a no perder sus prestaciones rápidamente. También se hará un recorrido por los distintos estudios que han comparado el césped artificial con superficies naturales desde diferentes ópticas (social, económica, deportiva, etc.).

Por último, se expondrá cómo avanza la consolidación del césped artificial en el panorama futbolístico internacional, así como su implantación en los campos de fútbol de Castilla-La Mancha, elemento decisivo para el objeto final de la investigación.

3.1. Introducción a las superficies deportivas sintéticas

Que duda cabe, que la mejor superficie de juego para la práctica de la mayoría de deportes al aire libre es un campo de hierba natural, pero “en perfecto estado”. Normalmente esta premisa es muy difícil de conseguir, además de costosa y laboriosa de mantener, por lo que lo que gran parte del sector deportivo ha apostado por las nuevas posibilidades que puede ofrecer la superficie artificial (Gallardo et al., 2007).

El césped artificial es un pavimento sintético que, como su propio nombre indica, trata de imitar las propiedades de los pavimentos de césped natural, resolviendo muchos de los problemas de mantenimiento y cuidados que tiene la hierba como ser vivo que es, llevando esto a un material inerte más fácil y barato de mantener.

Las superficies sintéticas de césped empezaron a desarrollarse en la segunda mitad del siglo XX en Estados Unidos, para sustituir a las superficies naturales, y poder solucionar los problemas de mantenimiento en instalaciones cubiertas, donde la sombra y la falta de ventilación no permitían crecer adecuadamente a la hierba natural.

Aunque las superficies sintéticas son un producto relativamente joven en el mercado, el nivel de sofisticación y avance tecnológico es notable y progresivo, para el cual se están redactando constantemente nuevas normas y métodos de ensayo que definan una alta adecuación para las modalidades deportivas. Desde los primeros problemas de esta superficie deportiva en la década de 1980, cuando el césped sintético se introdujo por primera vez en el Reino Unido, esta industria ha realizado grandes mejoras técnicas. De manera que, el efecto mimético en la construcción de campos de fútbol de césped artificial por las entidades deportivas locales ha sido posible gracias a la constante investigación para conseguir igualar las propiedades de la hierba natural. Para Aguelo (2008, abril) el césped artificial es actualmente uno de los productos más estudiados del deporte, desde el punto de vista técnico.

Así, la aceptación de este tipo de pavimento deportiva está siendo una realidad en todos los estamentos deportivos, habiéndose normalizado cada vez más su percepción social e implantándose de forma masiva en las instalaciones deportivas. Según la *European Synthetic Turf Organisation* (en adelante, ESTO), organismo compuesto por la inmensa mayoría de los productores, fabricantes, instaladores y laboratorios de investigación del césped deportivo sintético de Europa, el césped artificial representa en el continente europeo un negocio superior a 1.000 millones de euros anuales, con una fuerte dinámica de crecimiento, y liderando junto con Estados Unidos, el mercado global de esta actividad (ESTO, 2008).

3.2. Evolución histórica del césped artificial

La evolución de los pavimentos deportivos es un hecho destacable en cualquiera de las disciplinas deportivas: se pasó de las antiguas pistas de tierra y ceniza al moderno calandrado y vulcanizado de los estadios de atletismo; igualmente se pasó de las antiguas canchas de hormigón y alquitrán de baloncesto a los actuales parqués flotantes, etc. Este mismo recorrido es el que ha experimentado el césped deportivo. De los primeros espacios de hierba natural, poco o nada uniformes, con diferente altura de corte y numerosos socavones y depresiones, en los que se practicaba hockey, tenis, golf, rugby o fútbol, a las últimas generaciones de césped sintético, el avance ha sido notable en la concepción y desarrollo de estos deportes. Para Alcántara (2007), a pesar de las ventajas del césped artificial, su introducción en el mundo de fútbol ha sido lenta y ha estado y sigue estando condicionada por los jugadores, entrenadores y federaciones.

El césped artificial se empezó a instalar en la década de 1960 en Estados Unidos, para sustituir al césped natural. La primera fibra sintética se construyó para el estadio cubierto Astrodome de Houston en 1965 (Figura 3.1.), y muy pronto se empezó a instalar en los estadios de fútbol americano y béisbol de toda Norte América. Estos primeros campos estaban fabricados de fibras de nylon fibrilado (Vercammen, 2007). La introducción del césped artificial en España, fue en el año 1973 en Sotomontes, Madrid por el arquitecto Díaz De Tejado. Fue para campo deportivo de hockey. Por otro lado, el segundo campo de césped artificial para hockey fue un año después, en 1974 en Pau Negre, Barcelona (Ortego, 2008).

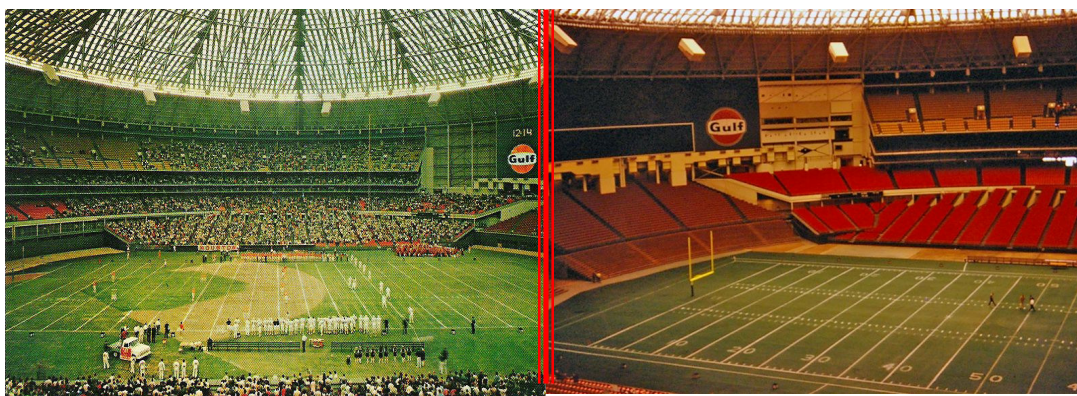


Figura 3.1. Astrodome de Houston (izquierda con hierba natural; derecha con césped artificial). Fue la primera instalación deportiva con césped artificial, para solucionar sus problemas de iluminación y ventilación.

Ya en 1970 una compañía alemana desarrolla un producto similar al anteriormente instalado pero fabricado en polipropileno, un material menos resistente que el nylon pero que reducía considerablemente el riesgo de lesiones por abrasión de la piel (Figura 3.2.). Ambos

productos se fabricaron con una base elástica inferior y es lo que hoy se conoce como césped artificial de **primera generación**.

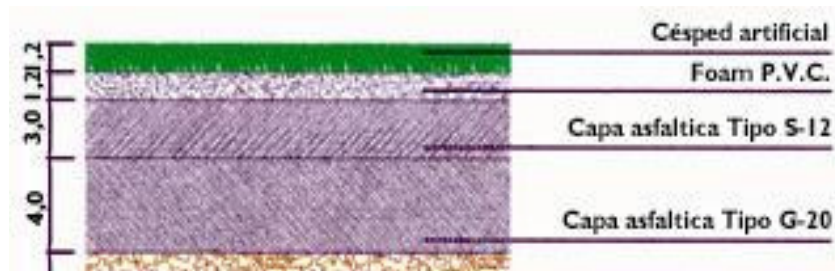


Figura 3.2. Césped artificial de 1ª generación.

La **segunda generación** del césped artificial llega a finales de la década de 1970, cuando una empresa canadiense desarrolla diferentes productos fabricados también en polipropileno (PP). Este producto se diferencia de su antecesor en que sus fibras están divididas longitudinalmente en dos y las costuras más separadas. Además se utiliza menos fibra que en los de primera generación y se abaratan los costes (Correal, 2008). Los pavimentos de segunda generación incorporan un relleno de arena y la fibra alcanza longitudes de hasta 30 mm. (Figura 3.3.). En estos primeros pavimentos de césped artificial de pelo corto, la arena favorece un ligero deslizamiento del calzado y reduce el aplastamiento del pelo. Estos suelos al tener una baja capacidad de absorción de impactos, suelen incorporar en su base una capa (“shock-pad”) de entre 20 y 40 mm. de espesor, ya sea de caucho reciclado o de otros materiales con alta capacidad de absorción de impactos. Es su utilización en hockey en los Juegos Olímpicos de Montreal (1976) y la instalación de este pavimento en el campo de fútbol londinense del Queens Park Rangers F.C. (1981), así como en otros campos de fútbol de la 1ª División inglesa, lo que favorece su expansión y demuestra la rentabilidad económica asociada a la gestión de una instalación deportiva.

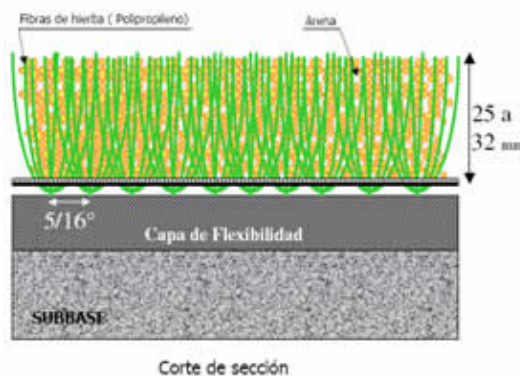


Figura 3.3. Césped artificial de 2ª generación.

Sin embargo, el diseño no era muy adecuado para la práctica del fútbol. La primera y segunda generación obligaba a utilizar un calzado diferente al de la hierba natural y modificaba la forma de juego, sobre todo en deportes como el fútbol. Además, el bote de la pelota era malo, el balón rodaba demasiado, el césped era muy abrasivo y el tapiz se arrugaba (Correal, 2008). Por lo que el césped artificial adoptó una mala reputación entre los aficionados y especialmente en los jugadores. Era una superficie más dura que la hierba natural, y se intuía que era una superficie que causaba más lesiones. Se produjo un retroceso: la liga inglesa y escocesa dictaron una moratoria, prohibiéndose en partidos oficiales y paulatinamente se volvió al césped natural en el fútbol profesional donde se había implantado.

El uso del césped artificial fue prohibido también por FIFA, UEFA y por otras muchas asociaciones nacionales de fútbol.

Pero el césped artificial continuó su importante perfeccionamiento, buscando una superficie que fuera más blanda, más funcional, con mejor tracción para el jugador, etc. Prosiguió desarrollándose el producto, aparecieron nuevas fibras y nuevos materiales. Posteriormente, en los años finales del siglo XX, inicia una **3ª generación** en el césped artificial al incluirse partículas de caucho triturado en los rellenos artificiales. Por primera vez, se comienza a denominar el césped artificial como sistema (Green Floor y Moure, 2004). En los pavimentos de césped artificial de 3ª generación el pelo alcanza de 50 a 70 mm. de largo, tienen una menor densidad de puntadas y el relleno, en lugar de sólo arena, se coloca también granulado de caucho (SBR: caucho estireno butadieno; o EPDM: copolímero etileno-propileno-dieno) con o sin mezcla de arena. Las fibras reducen la abrasión, y en vez de polipropileno se utilizan los polietilenos lubricados. Estos suelos tienen una mejor capacidad de absorción de impactos que las generaciones precedentes, son más parecidos en su comportamiento a una buena hierba natural y pueden ser utilizados (a pesar de no ser del todo óptimos), con los clásicos calzados con tacos de goma a los que están acostumbrados los futbolistas (Figura 3.4.).

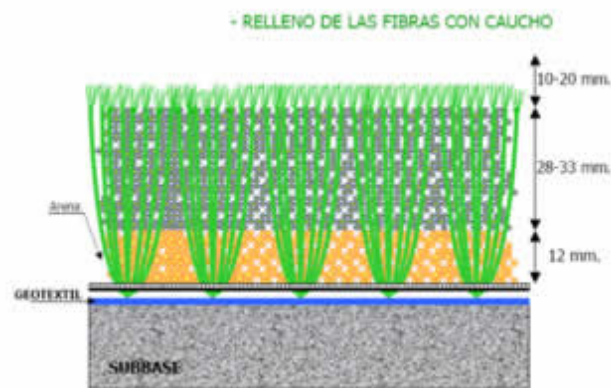


Figura 3.4. Césped artificial de 3ª generación.

Ha sido la 3ª generación del césped artificial la que ha logrado superar parte de las barreras técnicas y de funcionalidad deportiva. Bajo estas nuevas condiciones césped artificial ha alcanzado un nivel sin precedentes de la aceptabilidad. Según la ESTO (2008), sólo en Europa, desde el año 2000, el número de campos instalados cada año ha aumentado de 200 a más de 2.500.

Según Correal (2008), las tres generaciones del producto artificial han sido desarrolladas en Norteamérica y ninguna estaba pensada inicialmente para la práctica del fútbol. En la 1ª y 2ª generación de césped artificial se intentó aproximarse a las prestaciones de la hierba natural. En la 3ª generación se igualan las prestaciones de los pavimentos naturales. Es realmente a partir del desarrollo del sistema de césped artificial con relleno de arena-caucho (o tercera generación) cuando los inconvenientes que existían con las generaciones anteriores comienzan a desaparecer.

Para Green Floor y Moure (2004) ha habido dos cambios básicos en la evolución del césped artificial:

- Uno cualitativo respecto a la percepción del mundo del fútbol en general (federaciones, clubes, jugadores, entrenadores y estamentos oficiales), que ha pasado de tener una visión negativa del césped sintético como superficie de juego, a apostar de forma decidida por la introducción del césped artificial de 3ª generación en el fútbol, como elemento básico para el desarrollo futbolístico a todos los niveles y la extensión de su práctica, en condiciones de juego aceptables, a nivel mundial.
- Otro cuantitativo, consecuencia del anterior, que ha multiplicado de forma exponencial la aparición de este tipo de superficies en España.

Las futuras generaciones intentarán mejorar las prestaciones de la hierba natural. Han existido algunas iniciativas de mezclar el césped artificial con el terreno natural. Como ejemplo, esto se llevó a cabo en el Estadio Santiago Bernabéu, en 2002, sobre la zona Sur del campo, ya que apenas recibe directamente la luz solar. Sin embargo, esta solución no ha dado grandes resultados, y fue retirado años más tarde.

Aunque se ha hablado mucho de ello, todavía no existe el sistema de césped artificial de 4ª generación, sin embargo, se ha avanzado mucho en la concepción del anterior sistema. Las más modernas instalaciones de césped artificial están combinando los distintos tipos de fibras y están mezclando los rellenos de caucho y arena, para que provoquen una mayor estabilidad, elasticidad, restitución de energía y recuperación al aplastamiento (efecto memoria de la fibra).

3.3. El césped artificial en las modalidades deportivas

El mundo del césped sintético, sigue dando pasos de gigante como demostración de que es un sector con un futuro muy amplio en el mundo del deporte y fuera de él. Son muchas las disciplinas deportivas sobre las que se puede emplear y muchas sus ventajas técnicas y ecológicas que le otorgan un valor añadido que le permiten ser una superficie de garantías de cara al futuro (Barreales, 2007). En algunas modalidades, como el hockey sobre hierba, no se contempla otra superficie mejor que no sea el césped sintético. No obstante, ha sido su uso en el fútbol lo que realmente ha incrementado su popularidad. Siguiendo en la misma línea, la ESTO (2008) afirma que en un futuro previsible, el fútbol se juegue casi exclusivamente en césped artificial.

Correal (2008) destaca que tras el fútbol, el pádel es el deporte que más instalaciones deportivas tiene de césped artificial en España. Las pistas de pádel son una de las grandes inversiones que puede realizar una entidad deportiva, ya que requiere de una baja inversión en su construcción y suelen aportar beneficios económicos cuantiosos. Además, el césped artificial en esta superficie le crea un valor añadido para los usuarios, con respecto a otras pistas de hormigón poroso u otros sintéticos. Por otro lado, en el tenis empiezan a aparecer las primeras instalaciones de césped artificial, aunque su volumen aún es reducido. Las fibras de césped son más cortas, y su relleno suele ser únicamente con arena.

Como cuna de este pavimento, el césped artificial está presente de forma mayoritaria en los campos de fútbol americano de Estados Unidos. La buena visibilidad de los marcajes de césped artificial han mejorado las condiciones de este deporte sobre todo para los espectadores, que pueden percibir mejor las yardas conseguidas por los deportistas. De igual modo, el rugby también ha aceptado esta superficie. Normalmente para estos dos deportes, el sistema de césped artificial suele estar relleno solamente de caucho (es decir, no conllevan

relleno de arena, como en el fútbol), puesto que se pretende mejorar la rigidez del pavimento, teniendo en cuenta que la pelota no suele interactuar excesivamente con la superficie.

Donde el césped artificial más recorrido va a tener, junto con el fútbol, es en el golf, el cuarto deporte en número de licencias deportivas de España, según el Consejo Superior de Deportes (www.csd.gob.es). Por cuestiones medio ambientales, y también deportivas, en muchos campos de golf, se está recurriendo a la instalación de césped artificial, en distintas partes del campo, sobre todo en las más conflictivas (Tee de prácticas, área del Green, etc.), con fibras de nylon y polipropileno. Asimismo, en el corazón de Madrid se encuentra el campo de golf del Canal de Isabel II, el primer campo de golf de 9 hoyos completamente de césped artificial de Europa (Figura 3.5.).



Figura 3.5. Campo de golf íntegramente de césped artificial del Canal de Isabel II, Madrid (izquierda). Pista de esquí de césped artificial en Francia (derecha).

Por otro lado, el césped artificial también se está utilizando en distintos deportes donde no son los pavimentos de hierba natural los que se quieren sustituir. Este es el caso del esquí (Figura 3.5.). Con este pavimento se pretende hacer una mayor difusión de este deporte, como complemento a las pistas de nieve natural en las zonas donde antes comienza a derretirse, o en otros parajes donde no se forma nieve (Styring, 2007).

Finalmente, uno de los principales retos de este tipo de superficies es responder a las necesidades de los gestores deportivos. La mayoría de las instituciones públicas o privadas encuentran dificultades a la hora de seleccionar un campo de césped artificial, dada la necesidad de utilizarlo para diferentes deportes (multideporte), o con usuarios de diferentes grupos de edad y calidad técnica (multiusuario), e incluso en algunas ocasiones, para eventos no deportivos como conciertos (multiuso). Este es el caso del proyecto de I+D+i europeo *Multiturf*, en el que participan distintos fabricantes y laboratorios de prestigio internacional, tratando de obtener una superficie artificial adecuada a la diversidad de usuarios, disciplinas deportivas y finalidades (Sanchís et al., 2008).

3.4. Tipos de fibras

Las fibras pueden ser de distinta composición, las cuales han ido evolucionando junto con las generaciones de césped artificial. En la primera generación se utiliza fundamentalmente *nylon*. Después se desarrollaron los pavimentos de *polipropileno*. El polipropileno todavía se utiliza en deportes como el pádel, en algunos campos de fútbol, a pesar de ser un producto de la 2ª generación. Finalmente, se mejoró el producto con la creación de fibras de *polietileno*, implantándose en la mayoría de campos de recién

construcción. La fibra suele llevar un tratamiento de lubricación mediante el cual se reduce el efecto de abrasión que hasta ahora acompañaba a los productos sintéticos. Por lo general toda la materia prima utilizada tiene una óptima resistencia al desgaste y la abrasión (Catón, 2008).

En el mercado del césped artificial existen cuatro tipos de fibra posibles para los campos deportivos (Párraga y Sánchez, 2002; Sánchez, 2007): Rectas-Fibriladas, Rectas-Monofilamentos, Rizadas y Mixtas. A continuación se analizan las características de cada una de ellas:

Rectas-Fibriladas. Las primeras fibras fibriladas se desarrollaron en 1987. Son el tipo de fibras más utilizado junto con los monofilamentos (Figura 3.6.). Se caracterizan por ser fibras de gran espesor o densidad y que, por el propio uso o mediante cepillado de las mismas, se fibrilan en múltiples partes o miofibrillas por su parte superior (aproximadamente a 1-1,5 cm. de la parte superior de la fibra) que le confiere un aspecto similar a un “plumero” formado por múltiples fibras, haciendo que las características de césped se aproximen mucho al natural, facilitando todo tipo de acciones, incluidas las más técnicas: desplazamientos, giros, entradas, etc. Este tratamiento consiste en un corte seccionado longitudinal que la transforma en una tupida malla que construye un mayor entramado textil. Además, favorece el grado de estabilidad de la carga de caucho y arena, mejorando la estética del campo. La fibrilación se puede realizar de forma mecánica o se va produciendo por el propio uso del campo, lo que indica que una excesiva fibrilación acelera el proceso de envejecimiento del pavimento. Las propias ventajas que supone la fibrilación asemejando al césped natural suponen el efecto contrario a largo plazo. Las longitudes de la fibra en los productos de 3ª generación son variadas y se podría decir que oscilan entre los 50 mm. y 60 mm. en la actualidad. Otras ventajas son:

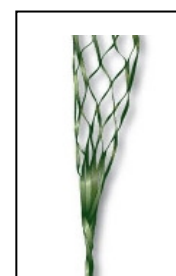


Figura 3.6.
Fibra recta-fibrilada.

- Menor aplastamiento del tejido y recuperación del mismo.
- Superficies deportivas con mínimo desgaste.
- Fibras con mayor capacidad de resistencia.
- Fibras con capacidad de “efecto memoria”.

Rectas-Monofilamentos. Las primeras monofibras se crearon en 1992. Se caracterizan por ser monofibras libres del proceso de fibrilación (Figura 3.7.). Son fibras menos densas, por lo que necesitan de un mayor número de fibras por metro cuadrado, para que la sensación sea similar a la hierba natural. En principio, argumentan una mayor duración de las características iniciales del producto gracias a su mayor resistencia. La sensación inicial es más áspera que los fibrilados, aunque el tratamiento con lubricantes reduce en gran medida esta primera sensación. Al igual que las anteriores ofrecen un alto nivel de calidad. Igualmente la longitud es variable alcanzando los 60 mm.



Figura 3.7.
Fibra recta-monofilamento

Rizadas. Como su nombre indica son fibras, monofilamentos o fibriladas, rizadas. Aunque la altura total de la fibra sea similar a las anteriores, al ser rizadas, la longitud real es mucho menor. Argumentan una mayor capacidad para retener los desplazamientos de la arena y de caucho, pero en contra tienen su menor similitud a las características de los campos naturales. Son más abrasivas y, en productos de última generación, no ha alcanzado los

mismos niveles de calidad de juego que ofrecen los otros tipos de fibras. Esta fibra no suele comercializarse en la actualidad para pavimentos deportivos de fútbol.

Mixtas. Es la combinación de dos, o incluso podría darse el caso de tres, tipos de fibras. Lo habitual es que se combinen dos para compensar las fortalezas y debilidades de una y otra. Existen monofilamento y fibriladas garantizándose la mayor resistencia de las monofilamentos y la mayor similitud a la hierba natural de las fibriladas. Son una buena alternativa aunque suponen un incremento considerable en el precio final del producto. También se oferta, en menor medida, las rizadas y las fibriladas. En este caso las rizadas aseguran que no exista desplazamiento del caucho y la arena. Igual que las anteriores son una buena opción pero supone un coste considerablemente superior. En definitiva se puede hacer cualquier tipo de combinación, aunque en la actualidad no hay experiencias prácticas al respecto conocidas.

La técnica de fabricación es similar a la de una alfombra o moqueta, mediante el procedimiento de tejido o entretejido denominado método *tufting*. La fibra va tejida a la base soporte formando el conjunto de la alfombra de césped.

Parece que la tendencia actual se orienta al tipo de fibras rectas fibriladas, fundamentalmente por aportar una sensación muy similar al césped natural y la consiguiente aceptación y aprobación por parte de los propios deportistas. Aunque la excesiva fibrilación por el uso intensivo, no satisface en demasía a los gestores deportivos, decantándose por los pavimentos de monofilamentos.

3.4.1. Propiedades de las fibras

Cualquiera que sea el tipo de fibra escogida, para garantizar su calidad final, se han de tener presente una serie de propiedades que mejorarán el producto, tales como la longitud de la fibra, la densidad de la fibra, el peso de la fibra, el peso total, el número de puntadas, el color, el tejido base, la resistencia al desgaste, resistencia a los rayos UVA, etc. (Párraga y Sánchez, 2002).

Respecto a la longitud de las fibras, existen distintos tipos de longitud de la fibra. Su elección dependerá de las características globales de la superficie a elegir. Así, los productos de última generación han experimentado un incremento considerable en la longitud de las fibras, llegando actualmente a alcanzar los 60 mm. Lo que acentúa su similitud con las características de la hierba natural. Este aumento de la longitud de la fibra ha estado condicionado a la incorporación del granulado de caucho junto con la arena. Además, si se utilizan una base elástica de caucho, se recomienda que la longitud de la fibra sea menor (puesto que no existirá la misma cantidad de relleno), de hasta unos 45 mm.

Un aspecto también fundamental es la densidad de la fibra o “Tex” (Deniers). La definición de Tex es “peso en gramos de 1.000 metros de hilo”. Normalmente se utiliza una fracción del Tex, (el decitex o Dtex, que es una décima parte del Tex), para expresar la cantidad de hilo o fibra que contiene el césped, por m². A mayor índice Deniers (Dtex), más cantidad de hilo contiene (es decir más densidad), y por tanto mayor calidad. Por tanto, si tenemos una fibra de 11.000 Dtex, significa que cada 10.000 m. lineales de esa fibra el peso será de 11.000gr. Se recomienda un mínimo de 8.800 Dtex. Un mechón/puntada de monofilamento tiene unos 1.375 Dtex, por lo que se deberían de conseguir 8 mechones para

obtener 11.000 Dtex. Un mechón/puntada de fibrilado de por sí puede contener 11.000 Dtex. Un mechón/puntada de fibra mezclada tiene unos 5.000 Dtex, lo que unido a 3 mechones se pueden obtener 15.000 Dtex (Lozano, 2004).

Igualmente es importante el espesor de la fibra. Para esto se utiliza la medida de galga, que es el espacio o separación que existe entre dos puntadas. Así, a mayor espesor, hay una mayor resistencia de la fibra al desgaste y al deterioro.

En cuanto al peso de la fibra, este se suele medir en gr/m^2 . El peso de la fibra deberá estar en consonancia con el número de puntadas y la densidad de la fibra. A mayor número de puntadas, mayor peso debe tener la fibra. Este es un dato que los gestores deben comprobar, ya que algunas empresas presentan ofertas con un gran número de puntadas por m^2 y, sin embargo, con poco peso de fibra, lo que puede dar lugar a una mala equivalencia o una descompensación en la calidad de la fibra (Párraga y Sánchez, 2002).

En el peso total en gramos, al peso de la fibra se le añade el peso de la base donde va tejida (Backing). A mayor peso, mayor lastre y mayor resistencia a los desplazamientos de la alfombra de césped. La tendencia, fundamentalmente para la práctica de deportes como el fútbol o el rugby (con una gran tracción sobre la superficie), es aumentar el peso total de la fibra, la base y el lastre de arena y caucho.

Referente al número de puntadas, hay que destacar que a mayor número de puntadas mayor cantidad fibra y, por tanto, más calidad. No obstante un número excesivamente alto de puntadas puede suponer un efecto negativo al reducir el espacio para la arena y el caucho. El mínimo de puntadas aconsejable se ubicaría en 13.700 por m^2 y el máximo entre 18.000-19.000 puntadas por m^2 . En el caso de fibras mixtas (rectas-rizadas, etc.) se utiliza también la medición por número de nudos.

En la actualidad el color de la fibra de césped artificial es muy variado. Si bien, el hilo de césped debe de ser de color verde, existen distintas tonalidades, que en combinación pueden causar una buena realidad estética y continuidad visual (Catón, 2008). El colorante principal utilizado esta compuesto de pigmentos que pueden ser de naturaleza orgánica (exento de metales pesados) o de naturaleza inorgánica (con metales pesados). Para el respeto del medio ambiente se deben utilizar colorantes libres de metales pesados como plomo, cromo, cadmio, mercurio, zinc, etc.

El tejido base es el soporte sobre el que se tejen las fibras. Es fundamental para dar mayor consistencia y duración al tejido. Supone la base del lastre, por lo que es importante además de su composición su peso y resistencia. Suele estar compuesto por polipropileno-poliéster y en su reverso por látex drenante. Debe estar perforado para garantizar el drenaje del campo.

Previamente, en el laboratorio el producto debería haber pasado controles de resistencia al desgaste y a los rayos UVA. Un índice adecuado de resistencia al desgaste es como máximo una pérdida de peso de la fibra inferior al 3% tras 5.000 ciclos. Un mayor desgaste supondría una menor calidad del producto. Así se debe conocer la resistencia de la fibra a los cambios climáticos. El mínimo de temperatura propuesto oscila entre los -15°C y los $+60^\circ\text{C}$. Igualmente la fibra debe presentar una cierta estabilidad a los rayos UVA.

3.5. El relleno

Para completar la instalación del césped, es necesario lastrarlo y dotarlo de óptimas condiciones de elasticidad y durabilidad. La 3ª generación del césped artificial introduce una nueva configuración del sistema sintético. El relleno en estas superficies sintéticas realiza de soporte horizontal de las fibras verticales de césped. Por tanto se procede a la incorporación de una mezcla de arena de sílice y granulado de caucho. Al anterior lastrado se complementa con partículas de caucho, puesto que distintos estudios habían comprobado que se mejoraba el rendimiento deportivo y la seguridad de los deportistas (McNitt et al., 2007; Naunheim et al., 2004; Popke, 2002).

Normalmente son los pliegos de prescripciones técnicas los que establecen cómo será el relleno y cual será la de cantidad arena y caucho, habiendo seguido las recomendaciones de los fabricantes. De esta manera se propone una cantidad óptima en la proporción de gránulos de arena y de caucho por m^2 (Figura 3.8.). No es posible igualar el peso de ambas cantidades ya que la densidad del caucho es menor que la de la arena. Además, en función de la longitud de la fibra, la proporción de ambos productos variará. Es por ello y, fundamentalmente, por el elevado coste del gránulo de caucho sobre la arena, por lo que se hace necesario, conocer bien cuál es la cantidad idónea del campo. Un campo de $9.000 m^2$ de superficie total sin caucho supone un ahorro aproximado de 50.000 € respecto a otro con una proporción de $15 kg/m^2$, lo que puede crear unas diferencias que enmascaren y maquillen inicialmente el precio de producto.

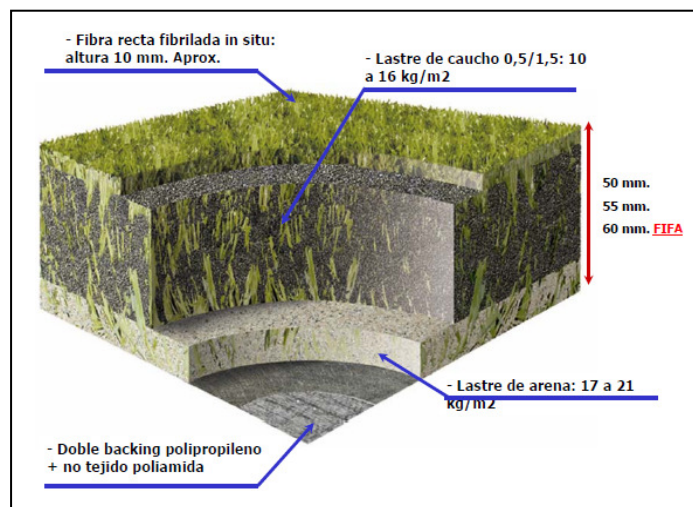


Figura 3.8. Distribución del relleno del césped artificial (Campaña, 2007).

Otro aspecto importante, que no debe ser pasado por alto en la instalación, es el vertido de arena y caucho en la colocación del césped. Es decir, el primer vertido. En este sentido hay distintos criterios. Inicialmente, la mayoría de las empresas plantean un primer vertido de arena y finalmente el vertido de caucho (Ortego, 2008).

Pero las nuevas concepciones del sistema de césped artificial sugieren ir mezclando la arena con el caucho, coincidiendo con la opinión de autores como Párraga y Sánchez (2002). Este proceso no es posible mezclando de antemano la arena y el caucho debido a la diferencia de densidad y tamaño de ambos productos. Por lo que se procede con un primer acopio de caucho seguido de otro de arena, otro de caucho, arena y finalmente caucho. Esta acción está justificada porque al tener menor densidad el caucho que la arena, éste tiende a buscar la

superficie, garantizándose de esta forma que la compactación de la arena se produzca más tarde.

En cualquier caso, la última capa siempre deberá ser de caucho. Se recomienda no verter toda la cantidad de caucho en la primera operación y proceder al recebo de campo cuando pasen unos meses y se haya asentado la arena (Párraga y Sánchez, 2002).

3.5.1. La arena

La principal misión de la arena es la de ser un lastre que evite el movimiento de la alfombra del césped, sin embargo se deberá asegurar su durabilidad, resistencia e inocuidad hacia los materiales plásticos del césped.

La arena debería de ser de sílice (en más de un 97%) ha de estar lavada, seca, limpia de impurezas y materia orgánica. Se recomienda que la arena de sílice sea de cantos redondeados, para reducir el desgaste de la fibra que se generaría con cantos romos. La granulometría óptima debería oscilar entre 0,3 y 0,8 mm.

Además, previamente la empresa debería haber seguido como referencias técnicas las Normas UNE-EN 933-1/A1:2004 y UNE-EN 933-2:1996 para la determinación de la granulometría y forma de las partículas, así como la UNE-EN 13041:2001/A1:2007 sobre la densidad de las partículas. La arena debe llegar a la obra reflejando su origen, características y procedencia. El vertido se ha de realizar mecánicamente, incluso en dos fases para garantizar un correcto extendido y una superficie homogénea.

3.5.2. El caucho

Para Catón (2004), el granulado de caucho es el corazón del sistema de césped artificial. Este elemento ha cambiado las respuestas de los parámetros dinámicos, propiciando una excelente respuesta con respecto a las superficies sintéticas sin lastre de caucho: mejora la relación de la absorción de impacto–deformación vertical, el retorno de energía, la capacidad de tracción, el bote y la rodadura del balón, la uniformidad del terreno, etc. Con el caucho, además, se consigue minimizar la abrasión de la arena de sílice sobre los jugadores, uno de los grandes inconvenientes de anteriores sistemas

Como en la arena, es importante conocer la granulometría del caucho. Se considera que un buen margen de referencia se debe situar entre un 0,5 y 3 mm. El granulado de caucho puede ser de diferentes tipos, en función de sus características (Barreales, 2007):

- *Reciclados*

- Caucho **SBR** (Estireno Butadieno Rubber, en sus siglas en inglés), procedentes de neumáticos fuera de uso.

- *Virgenes*

- Caucho **EPDM**, vulcanizado con peroxido.
- Caucho **Termoplástico**, a base de polietileno, u otros polímeros no contaminantes.

Siguiendo a Barreales (2007), existen diferentes ventajas e inconvenientes en cada uno de los tipos de caucho en las Tablas 3.1, 3.2 y 3.3:

Tabla 3.1. Ventajas e inconvenientes del caucho SBR.

RELLENO DE CAUCHO SBR	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Buenas propiedades mecánicas - Mejora la elasticidad del sistema - Resiste a UV y al ozono - Respetuoso medioambientalmente - Termoestable - Precio competitivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Sin probabilidad de variar su formulación (material reciclado) - Color negro

Tabla 3.2. Ventajas e inconvenientes del caucho EPDM.

RELLENO DE CAUCHO EPDM	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Muy buena resistencia a la intemperie - Color verde - Resiste a UV y al ozono - Posibilidad de variar su formulación - Respetuoso medioambientalmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajas propiedades mecánicas - Densidad elevada - Vulcanizados con peróxidos, fuertemente aromático - Precio elevado

Tabla 3.3. Ventajas e inconvenientes del caucho Termoplástico.

RELLENO DE CAUCHO TERMOPLÁSTICOS	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Muy buena resistencia a la intemperie - Color verde - Resiste a UV y al ozono - Posibilidad de variar su formulación - Respetuoso medioambientalmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajas propiedades mecánicas - Densidad elevada - Vulcanizados con peróxidos, fuertemente aromático - Precio elevado

El más utilizado de todos estos es el relleno de caucho SBR, por sus propiedades mecánicas y su precio, estando presente en el 90% de los campos de césped artificial de todo el mundo (Notigras, 2007, julio-a).

En los últimos meses los pavimentos de césped artificial se han visto salpicados de la polémica sobre la posible toxicidad del caucho reciclado utilizado como material de relleno. Por esta razón, se están realizando distintas investigaciones que permitan conocer la legislación aplicable a este tipo de producto y comprobar el comportamiento del caucho reciclado de forma objetiva. Recientes estudios publicados (Salzmann, 2007; Whitlock, 2008) consideran al caucho reciclado SBR un producto cien por cien seguro y ausente de riesgo para la salud y el medio ambiente, como relleno de superficies de césped artificial.

3.6. Aspectos constructivos de las instalaciones de césped artificial

Distintos autores (McAuliffe, 2008; Pasanen et al., 2008) recomiendan que para realizar una buena selección del terreno de juego apropiado a las necesidades de cada instalación se deben de tener en cuenta los usos y usuarios finales de la misma, de forma que se intente satisfacer en la medida de lo posible los requerimientos específicos de cada modalidad deportiva.

El éxito de una buena instalación de césped artificial reside en saber escoger el tipo de fibra más adecuado, el mejor sistema de instalación y un plan de mantenimiento que resulte efectivo. Si estos tres factores son estudiados previamente y la ejecución técnica es la

correcta, se podrá conseguir un campo de fútbol de césped artificial de altísimas prestaciones tanto para los deportistas como para su entorno.

De manera que la concepción de un buen proyecto desde el inicio contribuirá a crear un valor añadido a la calidad del césped artificial. Ortego (2008) explica una serie de factores previos que se han de considerar:

- 1) *La confección del programa y el presupuesto.* Antes de proceder a la construcción elaborar un programa de actuación. De este programa dependerá la superficie del terreno que se necesita, el presupuesto de construcción, el proceso administrativo de actuación, etc. El mayor conocimiento del programa facilitará la elaboración del proyecto, el presupuesto y como consecuencia una obra mejor. Entre las cuestiones que la organización debería plantearse están: cuantos campos se han de construir, tamaño de los campos, niveles de usuarios, espacios complementarios y auxiliares, iluminación, graderío, espectadores, etc.
- 2) *La elección del terreno.* En la elección se deberá atender a distintos criterios elementales, como el tamaño (que dependerá del uso deportivo y del tipo de usuarios), la situación (puede ir aislado como instalación deportiva independiente, o formando parte de un complejo deportivo), la orientación (normalmente en el lugar donde el sol menos moleste, como el eje longitudinal en la dirección Norte-Sur), la planimetría (para una buena evacuación de las aguas), la composición del terreno de base (es decir, composición del suelo base donde se va situar el espacio deportivo, aspecto decisivo en el coste y estabilidad del campo), la dotación de infraestructuras (si tiene una zona de acceso urbanizada, dotación de saneamiento, luz, etc.), los vientos dominantes (para situar el campo al abrigo de los mismos), etc.
- 3) *La elección del técnico proyectista y el proyecto.* Estos aspectos siempre son objeto de debate. Cuanta más experiencia se tenga no sólo en proyectos, sino en la dirección técnica de la construcción, será más fácil conseguir un éxito en la construcción del campo. El técnico proyectista debería contar con la colaboración de un equipo de asesores (el gestor de la instalación, personal de mantenimiento, representantes del estudio geotécnico, técnicos que vayan a seguir el control de calidad y medición, técnicos de riego e iluminación, etc.). En el diseño del proyecto, se deberá decidir el movimiento de tierras, la infraestructura del sistema, el tipo de pendiente de evacuación (a dos o cuatro aguas), el tipo de riego y saneamiento, el cerramiento, el equipamiento, el acabado del césped artificial, etc.
- 4) *La elección de la empresa constructora.* Siguiendo los procedimientos legales para su contratación.

Una vez que se han tenido en cuenta todos estos criterios, la construcción de un campo de césped artificial se basará fundamentalmente en el conjunto de niveles, materiales y/o capas que constituirán la estructura desde el suelo base hasta las fibras de césped que están en contacto con el deportista. Como norma general, y atendiendo a la mayoría de los proyectos ejecutados en España, la composición de un campo de fútbol de césped artificial de 3ª generación, desde la capa más inferior hasta la superficie, es la siguiente (Figura 3.9.):

1. La primera capa es el terreno natural, hay que nivelar el terreno, se aprovecha para dar pendientes. También se suele compactar.
2. Seguidamente se realizará unas capas de base granulares no aglomeradas, con la aportación de zahorras. Normalmente existen dos capas de zahorras compactadas

(subbase y base) con distinta granulometría. Este nivel tiene una altura, alrededor de 25 cm., se le da una pendiente de 0,5%, que hay que regar y compactar.

3. Posteriormente se desarrolla una capa granular aglomerada o capa de aglomerado asfáltico. Se realizará con una correcta planimetría y una pendiente de 0,5-0,8% hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua. Igualmente, es recomendable su puesta en obra en dos capas con diferente mezcla bituminosa: una primera de 4-5 cm., y otra de terminación de 2-3 cm. Este nivel tiene un espesor de alrededor de 7 cm. Terminada esta capa, se comprueba su planimetría con una regla de 3 m.
4. Después, una opción es la puesta en obra de una base elástica, que se realiza “in situ”, normalmente de caucho sintético, con un grosor de 15-20 mm. Se utiliza principalmente para aportar una mayor absorción de impactos, y minimizar la rigidez del pavimento tras la base asfáltica.
5. Seguidamente a la base elástica, o directamente después de la capa asfáltica, se sitúa la alfombra de césped artificial, que está cosida en un fino doble backing, reforzado, donde va tejida la fibra de césped artificial. La superficie sintética se extenderá por rollos de 4 m. y se instala a la base aglomerada estable sin encolar (porque están sujetos por el peso del relleno). Los rollos se unirán entre sí, con bandas adhesivas o cosidos. Posteriormente se hará el marcado de las líneas del terreno de juego.
6. El relleno de la arena (10-15 mm.), y después del caucho (25-35 mm.), será insertado por un profesional y después se procederá a realizar varios cepillados para asentar la superficie y lograr mayor uniformidad. Finalmente ha de quedar entre de 1-2 cm. de pelo libre.

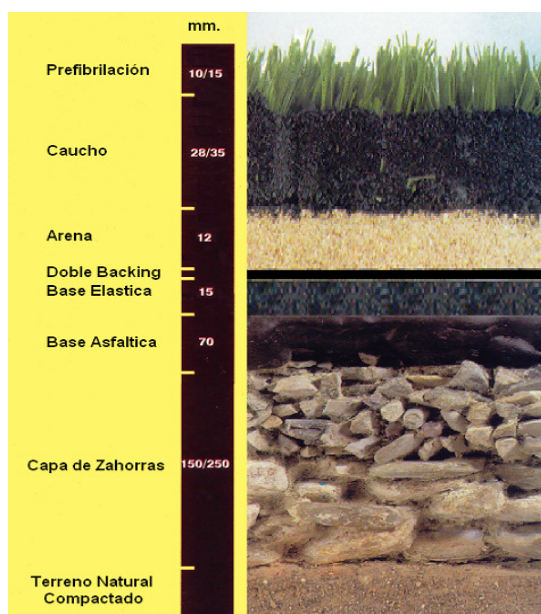


Figura 3.9. Elementos de la construcción de un campo de fútbol de césped artificial de 3ª generación.

El sistema de césped artificial de arena más caucho ha supuesto un cierto debate alrededor de la colocación o no de la base elástica. En la 2ª generación de césped artificial, donde la alfombra de césped llevaba solamente el lastre de arena de sílice, era conveniente la incorporación de la base elástica que asegurara elasticidad y planimetría (Párraga y Sánchez, 2002). Sin embargo, hay autores (Correal, 2008; Ortego, 2008) que estiman que ya no es cuestión tan determinante en los nuevos campos con relleno de caucho, ya que en función de

si existe o no capa asfáltica y de la cantidad de caucho que vaya a tener el campo posteriormente, la base elástica será un opción costosa e innecesaria, o bien, mejorará la calidad del producto final. En cambio, Catón (2008) destaca que todavía se está innovando en elementos elásticos que mejoren la capacidad de amortiguamiento del terreno artificial.

El marcaje de líneas se realizará una vez se hayan acoplado los rollos de césped artificial, recortando las zonas destinadas a las líneas según el proyecto, y se pegarán por el mismo sistema de unión que el rollo (Ortego, 2008). Cuanto menos marcajes posibles se realicen, menos posibilidad habrá de que sufran roturas las juntas. De manera que se marcará el campo de fútbol-11 (normalmente en blanco) y los de fútbol-7 (distintos colores: amarillo y azul preferentemente, pero pueden existir rojos, etc.), intentado que éstos coincidan (Figura 3.10.). El marcaje de fútbol-7 no se suele hacer completo, y queda a criterio del gestor.



Figura 3.10. Rotura de marcajes (izquierda). Campo con marcajes de fútbol-11, fútbol-7 y rugby (derecha).

Otro de los aspectos cruciales de la instalación de césped artificial es el riego. Como es de suponer, el césped artificial, como materia inerte, no necesita ser regado, como sí lo necesita la hierba natural para sobrevivir. Sin embargo, es muy aconsejable que estas instalaciones dispongan de riegos perimetrales por distintos motivos. A la pregunta de por qué se necesita regar el césped, Campaña (2007) responde que principalmente por cuatro motivos:

- 1) Por condicionantes climáticos (calentamiento del caucho).
- 2) Para “romper” la corriente estática (el césped es una superficie plástica).
- 3) Para mejorar las condiciones técnicas del juego (bote y velocidad de desplazamientos del balón).
- 4) Mejorar el confort del deportista.

El césped artificial es una superficie compuesta de plásticos, y que junto al caucho puede llegar a superar unas temperaturas de 60° C. en la superficie en plena temporada estival. A diferencia de otros países del Norte de Europa, donde existe mayor cantidad de lluvias, en España es un recurso escaso, con gran cantidad de horas solares y temperaturas altas a lo largo de todo. De manera que el riego ayuda a disminuir la temperatura de la superficie (problemas de abrasión y confort térmico), además de favorecer el desarrollo del juego (FIFA, 2007d; Ortego, 2008). Por su parte, el riego debe ser colocado en las zonas perimetrales fuera del campo, ya que su posicionamiento en el interior



Figura 3.11. Riego perimetral con cañones.

podría causar problemas en las juntas del césped artificial, lesiones en los deportistas, así como un peor mantenimiento de las tuberías. Los cañones son la forma más adecuada para el riego, asegurando una aspersión uniforme en todo el campo, sin desplazar el caucho por la superficie (Figura 3.11.). Aún así, existen campos de césped artificial en España sin ningún sistema de riego instalado.

En cuanto a la vida útil de los campos de césped artificial a los que se les ha aplicado la nueva tecnología de 3ª generación, aún no se puede garantizar con certeza, puesto que no ha pasado el tiempo suficiente para ello. La estimación que los distintos autores (Catón, 2004; Green Floor y Moure, 2004; Párraga y Sánchez, 2002) y empresas instaladores establecen es de unos 10-15 años. No obstante, la durabilidad de estos pavimentos está directamente relacionada con la cantidad de horas de juego que el césped reciba, a la calidad del mantenimiento mínimo que debe recibir y la radiación solar que reciba. También pueden afectar otras variables, aunque en menor medida, como pueden ser la calidad de la fibra, el proceso de fabricación, una adecuada instalación, la climatología reinante, la correcta evacuación de aguas, la contaminación que ocasionan zonas colindantes (árboles, tierra fértil, raíces), la utilidad de buenos recebos, etc. (Green Floor y Moure, 2004).

3.7. El mantenimiento del césped artificial

Realmente, una de las principales razones por las que el número de instalaciones de superficie sintética ha aumentado tanto en los últimos años es el menor mantenimiento que este tipo de instalaciones precisa respecto a su homólogo natural. No obstante, tal y como advierten Gallardo et al. (2007:17), *“el mantenimiento del césped artificial no es un lujo, sino una necesidad”*.

Es obvio que no puede instalarse y abandonarse el espacio deportivo como se ha estado realizando en las primeras instalaciones de césped artificial, fruto de la desinformación de los responsables deportivos. El mantenimiento de una superficie artificial es distinto, pero igual de importante que el cuidado que necesita el césped natural. La durabilidad de un campo de césped artificial, se reducirá significativamente por la falta de mantenimiento, por lo que irá en detrimento de la inversión realizada en el campo (ESTO, 2008; FIFA, 2007d; Green Floor y Moure, 2004). Según la FIFA (2007d), el cuidado regular de un césped artificial es fundamental por varias razones. Principalmente porque ayuda a mantener:

- La estética.
- La seguridad.
- La calidad de juego.
- La durabilidad.

Para Sánchez (2007) las causas del deterioro del césped artificial pueden ser externas (materiales de desecho, materiales contaminantes medioambientales) o del propio material (tratamiento inadecuado de las juntas, pérdida de pelo, compactación, etc.). Los organismos internacionales gestores de cada deporte, como la FIFA, son conscientes de que el césped artificial debe poseer las cualidades necesarias para poder disputar partidos en cualquier momento.

Si un campo no recibe el mantenimiento apropiado, perderá sus cualidades de juego a largo plazo. Si esto sucede, el balón rodará sobre la superficie más rápido, de forma desigual y

su rebote podría cambiar en cada lugar del terreno. Los jugadores no se sentirían cómodos corriendo sobre esta superficie y se frustrarían por no poder controlar un balón cuyo rebote o trayectoria es impredecible. Uno de los primeros síntomas de deterioro es que el pelo de césped artificial empieza a perder su verticalidad (estando tumbado horizontalmente) y existe una alta desfibrilación del tejido (pérdida y/o rotura de pelo), por lo que el caucho se hace más visible.

A medida que el campo va siendo utilizado, el caucho se compacta y cada vez la longitud de pelo libre es mayor, lo que provoca una mayor zona de interacción entre la fibra y el calzado de tacos de los jugadores, acelerando el desgaste de la misma. A medida que se va perdiendo fibra, se debe ir reduciendo la capa de caucho con el fin de que la longitud de fibra que sobresale del caucho sea la adecuada para darle una apariencia al campo lo más parecida posible a la hierba natural posible (Figura 3.12.).

La función de la capa de caucho es actuar como amortiguador de los impactos que se producen tanto al correr como al saltar o caer. Debido a que el desgaste de la fibra conlleva la disminución del espesor de la capa de caucho, llegará un momento en que dicha capa no cumplirá su función; es ese el momento en que el pavimento llega al final de su vida útil (Rosa et al., 2006).

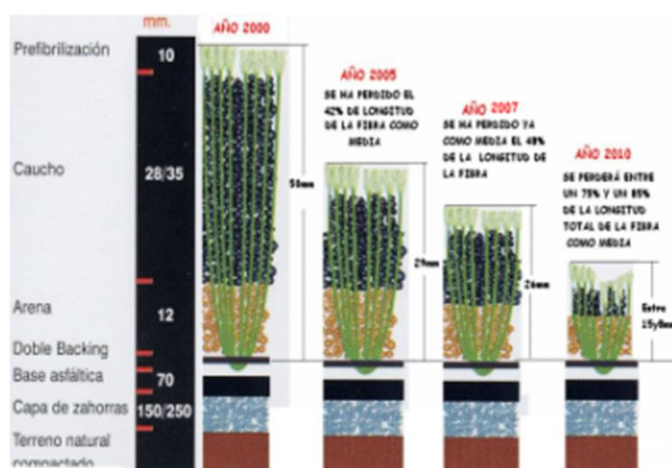


Figura 3.12. Pérdida de longitud de fibra por el uso.

Un mantenimiento adecuado (descompactación del material de relleno, cepillado de la fibra, reorganización o reposición del relleno, etc.) propicia que, en primer lugar la longitud de fibra que es pisada por los jugadores sea menor (por lo que se retrasa el desgaste) y en segundo lugar se mantengan las propiedades mecánicas del pavimento de forma que se pueda garantizar la seguridad de los jugadores.

Hasta ahora los responsables de mantenimiento de los campos de césped artificial no contaban con unas directrices claras que les marquen cuándo deben llevar a cabo las operaciones de mantenimiento y cuáles son las más adecuadas, puesto que en distintos estudios demostraron que el efecto de dichas operaciones es diferente dependiendo de la estructura del pavimento de césped artificial (Rosa et al., 2006).

Hay dos tipos de mantenimiento, el preventivo y el específico o especial. Siguiendo a distintos autores (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Campaña, 2007; FIFA, 2007d; Franco, 2008; Manserco, 2008), para el mantenimiento de un campo de césped artificial de 3ª generación, consistirá básicamente en las siguientes operaciones:

Mantenimiento preventivo:

- Inspección. Es imprescindible inspeccionar diariamente el terreno, para detectar cualquier anomalía, como pueden ser pequeñas roturas, zonas despegadas, etc. Así como también a otros elementos como botes de bebida, comida, colillas, chicles, etc.
- Limpieza del campo a diario (3-4 días) dependiendo del uso y se puede hacer manualmente o con maquinaria. La limpieza rutinaria será de hojas, restos de fibra, cáscaras de pipas, tiritas, papeles, etc.
- Reparación de pequeños desperfectos.
- Cepillado de la superficie para mantener vertical el césped. Al igual que sucede con la carga, las fibras del césped artificial debido al uso se van agachando y apelmazando, esto genera una pérdida de elasticidad, una disminución del rozamiento superficial que hace que el balón o la pelota ruede o bote más rápido y un envejecimiento prematuro de la propia fibra que al estar mas en contacto con la arena se desfibrila con mas rapidez. Para evitar esta situación perjudicial se recomienda cepillar las fibras para mantenerlas verticales. Esta operación, además esta dedicada a redistribuir la carga que con el uso se va acumulando en unas zonas más que en otras. El cepillado se suele realizar con un cepillo especial para campos de fútbol de césped artificial, que contiene unas cerdas que no dañan la fibra y que redistribuyen bien la carga.
- Riego. Para muchos autores el riego es necesario solamente si se va a hacer uso de la superficie, antes de la práctica deportiva, para limpiar la superficie, humedecerla para el juego y reducir su temperatura. Mientras la superficie no se utilice, no tiene por qué realizarse esta operación.

Mantenimiento específico o especial (se hará 1 ó 2 vez al año):

- Descompactación y aireación del relleno. Se hará utilizando una maquinaria específica que tratará el relleno, caucho y arena, aireándolo y evitando su compactación.
- Redistribución del relleno. Se inspeccionará toda la superficie del campo para localizar las zonas con exceso o falta de rellenos
- Aporte de relleno y material elástico. Se aportara el material necesario para el uso correcto del campo.
- Conservación y reparación del césped (encolado de juntas, etc.).

Trabajos a realizar por la propiedad	Semanal	Mensual
1/ Cepillo	X	
2/ Relleno punto penalti	X	
3/ Limpieza superficial		X

Trabajos a realizar por la empresa especializada	Anual	Si es preciso
1/ Verificación del encolado de las juntas	X	
2/ Limpieza superficial	X	
3/ Sustitución puntos penalti		X
4/ Descompactación o recebo	X	
5/ Desherbado químico		X
6/ Control cualidades deportivas		X

Figura 3.13. Frecuencia de tareas de mantenimiento.

Referente a las tareas especiales, la ESTO (2008), asegura que deben de ser llevadas a cabo por empresas especializadas en el mantenimiento de estas superficies, puesto que cuentan con las herramientas y el equipo más adecuado (Figura 3.13.). Por tanto, el mantenimiento del césped artificial aporta beneficios interesantes a la organización deportiva y a sus usuarios:

- Alarga la vida útil del campo. Sin un adecuado mantenimiento específico, el material sufre una alta degradación, se compacta y se tumba.
- Abarata los costes de reposición, como los del caucho.
- Aumenta la higiene de los campos, ya que además de la limpieza puede tratarse con productos fitosanitarios evitando hongos y problemas sanitarios.
- Mejora la calidad de juego.
- Abarata los costes de agua al estar en mejor estado (menos compactación, máxima absorción de agua).
- Reduce el número de lesiones, manteniendo unas mejores condiciones de seguridad del campo.

3.8. La introducción del césped artificial en el fútbol internacional

Aunque la introducción del césped artificial en el fútbol sería tarde o temprano una realidad, hasta que no se autorizó su práctica a través de los organismos gestores del deporte, no terminó de prosperar su aceptación para la sociedad deportiva (sobre todo del ámbito profesional).

Fundamentalmente fueron las primeras investigaciones realizadas sobre la calidad técnica y seguridad, las que han permitido sentar las bases que han hecho posible la admisión por parte de las asociaciones y confederaciones internacionales, como RFEF, UEFA y FIFA, en su reglamentación de la posibilidad de usar campos de fútbol de césped artificial en las competiciones oficiales. De manera que se realizará una revisión de la progresión de esta superficie en el panorama internacional y su relación con el fútbol profesional.

La FIFA (2007c) siempre ha sostenido que el césped artificial debería ser una alternativa y no un sustituto de la hierba natural de alta calidad. Sin embargo, dadas las condiciones climáticas del planeta, no siempre es posible conseguir superficies naturales de alta calidad. El desarrollo del fútbol en cualquier lugar del mundo ha sido un objetivo perseguido por la FIFA, aliándose con las superficies de césped artificial para conseguirlo.

3.8.1. Unificación y consolidación de la certificación FIFA Football Turf

En los últimos 30 años, los campos de fútbol sintéticos han ido evolucionando hacia la implantación de la 3ª generación de césped artificial, abriéndose la vía para la aceptación por parte de la FIFA y posteriormente UEFA (actualmente los criterios de calidad de ambas organizaciones están unificados) del uso de campos de césped artificial para la competición internacional. Los primeros campos de césped artificial de fútbol, únicamente lastrados con arena, en la década de 1980, fueron prohibidos por las asociaciones nacionales e internacionales, ya que existía una gran diferencia entre estos pavimentos y los naturales. Pero la nueva generación de arena y caucho, con fibras de mayor longitud, propiciaron nuevos estudios de los organismos internacionales que abriesen el camino a estas superficies. En la

siguiente Figura 3.14. se muestra una síntesis del recorrido internacional durante los últimos años.

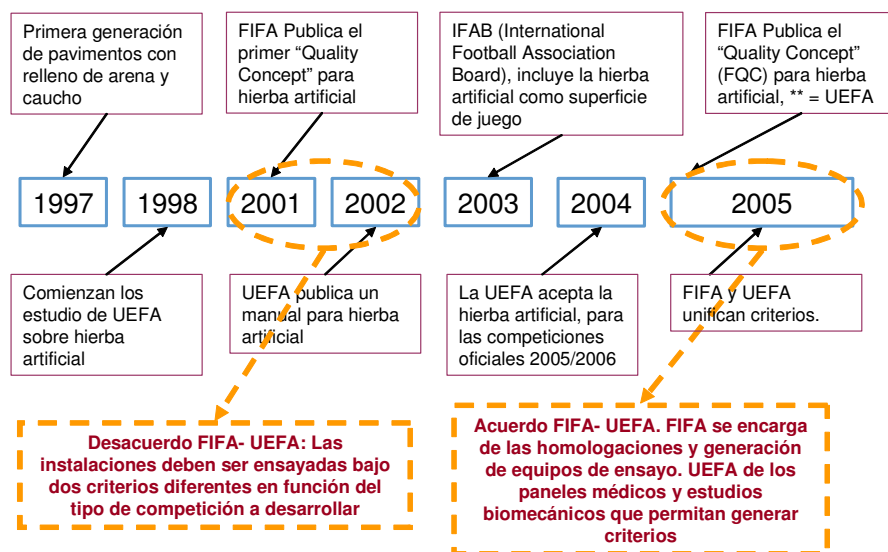


Figura 3.14. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos de FIFA-UEFA.

En el apoyo al proceso de normalización del césped sintético, tanto FIFA como UEFA han reconocido que los criterios de rendimiento en comparación con la hierba natural de alta calidad han sido ampliamente demostrados. De manera que el principal hito es la unificación de criterios internacionales en el año 2005 cuando se introduce el Concepto de Calidad de la FIFA para Césped Artificial (*FIFA Quality Concept for Football Turf*). Esta regulación consiste en un riguroso programa de ensayos/pruebas para evaluar los campos de fútbol de césped artificial, mediante cuya exitosa aplicación, los fabricantes o los titulares de las instalaciones tendrán la oportunidad de suscribir un contrato de licencia, que garanticen la idoneidad del campo.

La regulación FIFA consta de dos sellos de calidad: el sello *FIFA Recommended 1 star* (FIFA 1 estrella), destinado a campos de fútbol de uso comunitario y categoría regional, con una duración de 3 años desde su concesión; y el sello *FIFA Recommended 2 stars* (FIFA 2 estrellas), destinado a las más exigentes competiciones oficiales internacionales, con una duración de 1 año. Esta segunda certificación deberá ser renovada anualmente por aquellos equipos que quieran disputar competiciones internacionales de alto nivel en césped artificial, dejando a criterio de las asociaciones nacionales los criterios a establecer para sus competiciones internas (aunque se aconseja que como mínimo el campo se certifique bajo *FIFA Recommended 1 star*).

3.8.2. Eventos internacionales en césped artificial

La primera gran prueba de un torneo de fútbol internacional sobre césped artificial se produjo en 2003, en el estadio Töölö de Helsinki, una de las cuatro sedes en la que se celebró la Copa del Mundo de Selecciones Sub-17 en Finlandia. Dadas las condiciones climatológicas de Finlandia (inviernos largos y difíciles con temperaturas inferiores a -16°C , y muy poco sol), muchos campos de hierba natural se congelaban y se endurecían haciendo imposible la práctica del fútbol. El campo de césped artificial fue una primera solución y FIFA accedió a convertirse en sede de este campeonato. Se registraron valores similares en cuanto al número

de goles por partido, pases acertados o jugadores lesionados, que en los otros tres campos de hierba natural.

El primer torneo oficial internacional de fútbol que se jugó íntegramente en el césped artificial fútbol tuvo lugar en Perú en 2005, también con la Copa del Mundo Sub-17 de Selecciones. Existieron 5 sedes oficiales, de las cuales 4 fueron estadios reconvertidos de hierba natural al césped artificial y el quinto fue un nuevo estadio, también de césped artificial. La decisión de reconvertir estos 4 campos a césped artificial partió del Comité Organizador por temor a suspender algún partido por las precipitaciones (FIFA, 2007b). Dos de los partidos de cuartos de final se disputaron en un campo que había soportado tres días de lluvias torrenciales, por su cercanía con la selva amazónica, pero el drenaje del campo funcionó, no teniendo que suspender ninguno de los partidos y dejando el campo en las mismas condiciones anteriores a la lluvia.

A estos torneos le han seguido otros muchos, como la Copa del Mundo Sub-20 de Selecciones que se disputó en Canadá en 2007, en la que de los 52 partidos disputados, 29 fueron en césped artificial y 23 en hierba natural, partidos de clasificación para la Eurocopa 2008 de Austria/Suiza, partidos de Liga de Campeones, Copa de la UEFA, etc. Muchas ligas profesionales europeas (como Austria, Finlandia, Suecia, Suiza o Rusia) cuentan con un importante conjunto de campos de fútbol de césped artificial que les permiten disputar partidos con independencia de la climatología.

Pero cuando se disputan competiciones oficiales europeas como la *European League* (Copa de la UEFA), no es de extrañar que existan diferentes estadios de primer nivel que, gracias a los últimos avances en el sector de las superficies sintéticas, se han decantado por el césped artificial. Equipos profesionales como el Sevilla F.C., el Racing de Santander, el Deportivo de La Coruña, o recientemente el Athletic Club de Bilbao, han pisado con éxito estos campos en sus recientes enfrentamientos en competición europea, cosechando resultados positivos, la mayoría de las ocasiones.

3.8.3. Fútbol profesional vs. Fútbol amateur-comunitario

El césped artificial ha supuesto un imán de atracción para todas las edades del fútbol amateur, acostumbrado a los campos de tierra y de hierba natural en deficiente conservación (Notigras, 2008, enero). Sin embargo, en España el uso del césped artificial no se encuentra lo suficientemente generalizado entre los clubes profesionales, que tan sólo utilizan este tipo de superficies para los entrenamientos. Se encuentra más unido al fútbol regional, de categorías inferiores en periodo de formación y para el uso comunitario.

Es un aspecto cuanto menos lógico, ya que el rendimiento deportivo se antepone a otras cuestiones de índole social. El campo de fútbol de un equipo profesional puede estar cerrado al público general, en ocasiones a pesar ser de titularidad pública. O ser utilizado con fines extradeportivos (como conciertos multitudinarios) y seguidamente volver a replantar la superficie de hierba natural, con el alto coste que ello supone. Pero, actualmente la mayor parte del fútbol profesional sí se puede permitir este “lujo”.

Varios partidos de la Copa del Rey se han disputado en superficies artificiales, no exentos de una polémica inicial previa, en ocasiones por los medios de comunicación y en otras por los propios equipos como justificación ante una posible eliminación futura. La primera vez que un campo ha disputado toda la competición profesional sobre césped

artificial ha sido el estadio municipal de la U.D. Vecindario, en Segunda División, en la temporada 2006/2007. Gracias a la normalización internacional de la FIFA, el club consiguió la homologación de su campo para partidos oficiales tanto de la RFEF como de la Liga de Fútbol Profesional.

Según Párraga y Sánchez (2002) gran parte de la imagen negativa de esta superficie, es debida a la propia idiosincrasia que hay en el fútbol profesional (restrictivo y conservador hacia nuevas propuestas y tecnologías). La FIFA (2009a; 2009b) establece que un campo homologado con FIFA 2 estrellas tiene una calidad idéntica al de un campo de hierba natural con las más altas prestaciones; sin embargo los campos de hierba natural no pasan ningún control previo por lo que cabría la posibilidad que la superficie de hierba natural de los campos profesionales se encontrara en peores condiciones para la disputa de partidos que los campos certificados de césped artificial.

No obstante, con el paso del tiempo, la inmensa mayoría de jugadores que llegan a los primeros equipos profesionales, han disputado y entrenado muchos partidos en césped artificial, por lo que esta superficie ya no es un problema para ellos. Jugadores de la Selección Española como Cesc Fábregas o Xabi Alonso, reconocen sentirse cómodos y no apreciar diferencias en los campos de césped artificial de élite (Notigras, 2008, mayo-a). La mayoría de canteras de equipos profesionales entrenan exclusivamente en césped artificial, puesto que es considerado por muchos expertos como la superficie ideal para la formación del futbolista (Ardá, 1998; Escudero y Palao, 2005; Stiles et al., 2009). Por tanto, es muy posible que pronto se minimicen las restricciones del fútbol profesional hacia el césped artificial.

3.9. Desarrollo sostenible y compromiso medioambiental del césped artificial

Desde el punto de vista del deporte, el desarrollo sostenible viene determinado por la capacidad que desarrollen sus estructuras organizativas para no solamente conservarlo sino también mejorarlo (Teruelo, 2005). El césped artificial viene a consolidar esta perspectiva sostenible, desde cuatro ámbitos:

- a) Desde la exigencia social.
- b) Desde la exigencia deportiva.
- c) Desde la exigencia económica.
- d) Desde la exigencia ambiental.

Los tres primeros ámbitos de actuación serán analizados en el siguiente apartado 3.10., en una comparación entre la superficie sintética y la natural para una organización deportiva. Sin embargo es la exigencia medioambiental la que mejor responde a un planteamiento integral que mejore las condiciones globales de la población, y no sólo las particulares de un municipio.

La hierba natural es una superficie que necesita de un gran consumo de agua, junto con un mantenimiento frecuente e intenso. Por ello, el césped artificial constituye una alternativa segura y eficaz para reducir el consumo de este recurso limitado. Una tendencia que viene respaldada por el criterio de numerosos expertos medioambientales y de estudios contrastados.

El cambio climático es el responsable del progresivo calentamiento de la atmósfera que deriva en un aumento de la sequía en todo el mundo. Por ello, el agua es un bien escaso en el planeta, cuya gestión responsable está en manos de todos, de manera que el empleo del césped artificial se convierte en una baza de primer orden en las políticas de ahorro y uso eficiente del líquido elemento. A este respecto, cabe destacar que una de las ventajas añadidas es que no requiere para su mantenimiento pesticidas o herbicidas.

La importancia del ahorro de agua es un objetivo prioritario para la propia Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), cuyos cálculos ponen de relieve que el consumo ha crecido en el último siglo a un ritmo más de dos veces superior al de la población mundial.

La implantación de césped artificial en un campo del fútbol fomenta el uso responsable del agua, pudiendo ahorrar más de un 70 por ciento, es decir, unos 700.000 litros de agua anuales (Notigras, 2007, noviembre). Además hay que tener en cuenta el aprovechamiento que se logra en algunas de las instalaciones más modernas ya que en la base sobre la que se asienta el revestimiento sintético permite recoger el agua y reutilizarla para volver a regar la superficie de juego.

En este sentido, el ahorro considerable de los recursos hídricos y abonos, ha supuesto el apoyo total de la FIFA para la superficie de césped artificial, ya que permite la práctica del fútbol con un comportamiento homogéneo en cualquier parte del mundo y ante cualquier condición climática. El proyecto “*Win in Africa with Africa*” de la FIFA (2007j), dotado con 30 millones de euros, está basado en la construcción de campos de fútbol de césped artificial en 52 países del continente africano sobre antiguos campos de hierba natural, especialmente en las zonas donde el agua es un recurso vital (Figura 3.15.). De esta manera se pretende conseguir campos de fútbol para toda la población y con las condiciones que los países más desarrollados, que promuevan un mejor contexto social, deportivo y saludable.

Siguiendo en el ámbito deportivo, el césped artificial está siendo percibido como un aliado fundamental para hacer más sostenibles los campos de golf. El consumo medio de la hierba natural de estos complejos es superior a los 10.000 metros cúbicos de agua por hectárea al año, lo que hace inviables estas instalaciones en determinados lugares y regiones, teniendo en cuenta además que estos gastos hídricos se restan al consumo tanto agrícola como humano.



Figura 3.15. Campo de fútbol antes y después de la introducción del césped artificial (FIFA, 2007g).

Según Laurente Sainctavit (Notigras, 2007, noviembre), técnico del Programa Agua de la prestigiosa Fundación Ecología y Desarrollo, la hierba natural es un gran demandante de agua de parques y jardines, consumiendo de media hasta unos 6 l/m² al día durante los meses de verano. En este sentido, considera que el césped artificial puede ser una solución a las limitaciones del tradicional, tanto para el uso deportivo como para el paisajístico. Entre las medidas recogidas en las recomendaciones y decálogos de la Estrategia Nacional sobre el Deporte y Sostenibilidad (Green Cross España, 2007a), se encuentra la implantación del césped sintético, para uso doméstico, paisajístico y deportivo, de manera que se limite así el consumo de agua y se ahorre energía y presupuesto.

La idílica estampa de una bonita pradera de césped tradicional se trunca muy a menudo en los jardines caseros y en el paisaje urbanístico, ya que este tipo de plantaciones requieren de mucho trabajo y esfuerzo, así como de altas dosis de paciencia. A ello hay que sumar el gasto económico que representa en mantenimiento y agua. Estos motivos han impulsado la utilización del césped artificial que paulatinamente gana terreno al natural en el campo de la ornamentación (Notigras, 2008, febrero). Se trata además de una alternativa cómoda y barata, que sorprende por su belleza y semejanza con las variedades naturales.

De igual forma, la Exposición Internacional de Zaragoza del 2008, dedicada al tema monográfico “Agua y desarrollo sostenible”, sugirió la aplicación de este material para completar la ornamentación de los espacios ajardinados (públicos o domésticos) situados en lugares que sufren déficit de agua. El propio recinto de la muestra dispuso de instalaciones con zonas de césped artificial.

Además, el césped artificial de 3ª generación ha supuesto una solución al problema de neumáticos usados. En la Unión Europea, unos 120 millones de neumáticos terminan su vida útil en basureros. Sólo en España, 250.000 toneladas de neumáticos anuales llegan al final de su vida útil, de los cuales antes sólo se reciclaba un 1,5% para su reutilización. Pero el uso del caucho SBR representa un buen ejemplo de reciclado, cada vez más en auge. Superficies que redundan en beneficio de la escasez de recursos naturales, apostando por la transformación y aprovechamiento de materiales que han dejado de cumplir su función original (Barreales, 2007). Según Vercammen (2007) el relleno de un campo de fútbol de caucho SBR supone el reciclaje de aproximadamente 17.000 neumáticos.

Con el fin de realizar una correcta gestión de estos residuos, se aprobó el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso (2001-2006) para promover soluciones que aumenten su vida útil, cumpliendo con los objetivos de reciclado de las Directivas Nacionales y Europeas. La Directiva Europea 99/31/CE, establece medidas rigurosas para reducir los efectos negativos en el medio ambiente por el vertido de neumáticos usados, prohibiendo el vertido a partir del tercer año de su entrada. Actualmente se pueden utilizar diversos métodos para la recuperación de neumáticos y la destrucción de sus componentes más dañinos. El granulado de caucho que se obtiene es un material totalmente inerte, por lo tanto no contaminante, y respetuoso con el medio ambiente (Salzmann, 2007; Whitlock, 2008).

Para Rosa (Notigras, 2007, julio-b) el reto futuro del césped artificial es su reciclaje. Una vez acabado el ciclo de vida del producto, se ha de seguir cómo se retira, cómo se recicla y qué se hace con él. Siguiendo el Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías Medioambientales, dentro del Plan de I+D+i 2004-2007, se busca desarrollar un proceso de separación, reciclado y reutilización de las superficies sintéticas. El objetivo es realizar un diseño más sostenible y reciclable del césped sintético.

3.10. ¿Césped artificial vs. hierba natural? Estudios comparativos de ambas superficies

Los estudios comparativos entre ambas superficies han sido vistos desde diferentes puntos de vista, en ocasiones totalmente enfrentados. Por un lado, los defensores de la superficie sintética (fundamentalmente el sector industrial relacionado con el césped artificial) han desarrollado distintos tipos de evaluaciones que magnifican las bondades y beneficios de este pavimento frente a su homólogo natural. Por el lado contrario, el fútbol más conservador y los mantenedores y empresas del sector de la hierba natural, que han visto reducida su cuota de mercado en los últimos años, y que ven en estos estudios una interpretación sesgada en contra de su negocio, maximizando los defectos y olvidando las virtudes de las superficies de hierba natural.

Por último, están los laboratorios e investigadores independientes, así como los gestores deportivos, que han analizado los pros y contras de cada una de las superficies desde un punto de vista totalmente objetivo. Sobre todo los gestores deportivos, cuya gestión debe orientarse hacia el equilibrio entre las diferentes perspectivas del municipio (deporte de alto rendimiento, deporte comunitario, rentabilidad, etc.).

El césped artificial no ha de ser considerado como una amenaza para los campos de hierba natural, sino como una opción alternativa para aquellos clubes u organizaciones deportivas que no consigan mantener un terreno de juego en perfectas condiciones sin renunciar a otras cuestiones sociales, deportivas o económicas.

Sánchez (2007) indica que el césped artificial partía de una base llena de carencias con respecto a la hierba natural, tales como una mayor abrasión, una mayor rigidez y dureza del pavimento, y un mal comportamiento. No obstante, hay que señalar que ha sido la industria del césped artificial la que mayores esfuerzos ha concentrado para conseguir igualar a la hierba natural (o incluso superarla), de aquí que la mayoría de los estudios de investigadores independientes destaquen estos resultados.

3.10.1. La rentabilidad social, económica y deportiva de la instalación

La gestión de una instalación deportiva, a grandes rasgos, está asociada por definición a la obtención de una óptima rentabilidad. Ésta se basa en el cumplimiento de un perfecto ajuste y equilibrio entre los objetivos perseguidos, los recursos disponibles y los resultados alcanzados. Ya hemos analizado la exigencia medioambiental, por lo que es también necesario centrarse en las tres restantes perspectivas, las más perseguidas por los gestores deportivos según Dumlop (2001):

- a) La social o educativa, asociada al mayor número de personas que se benefician de las instalaciones deportivas.
- b) La deportiva o técnica, entendida por ajustarse y responder a las necesidades deportivas para las que fueron diseñadas y para las que son demandadas. Es decir, el nivel de calidad que se requiere de la instalación, en función de la práctica que se haga en ella. En este apartado se ha contemplado la necesidad de un permiso u homologación federativa para algunas modalidades deportivas.

- c) La económica, rentabilizando la instalación, desde una premisa de beneficios financieros, o reduciendo los gastos que genera, si el objetivo social o educativo se antepone a éste. En este caso particular está orientado fundamentalmente al mayor número de usos posible y a longevidad del pavimento en plenas garantías, para una mejor amortización y rendimiento.

Generalmente las organizaciones deportivas pretenden conseguir los niveles más elevados posibles de estos tres apartados. Interesa los más altos niveles de utilización (cantidad de uso), una buena calidad de uso deportivo (calidad de juego) y una óptima rentabilidad económica (alargar la vida del campo con el menor coste posible).

En el caso del césped artificial, en cualquier época del año, el terreno de juego está en perfectas condiciones para su uso. De ahí que sus mayores precursores hayan sido países como Estados Unidos o del Norte de Europa (Finlandia, Suecia, Noruega, Holanda, Dinamarca, etc.), además de que se está incrementando su presencia en zonas de calor extremo del continente africano y americano. El seleccionador finlandés Jyrki Heliskoski afirmó que debido a las temperaturas invernales, con el césped artificial se podría ampliar la temporada en 2 ó 3 meses más, lo que suponía un valor inestimable para el fútbol finés (FIFA, 2007e).

En los primeros estudios sobre explotación de los campos de césped artificial, Correal (2001) establecía una serie de ventajas e inconvenientes más destacados del césped artificial respecto a la hierba natural, que por su experiencia como gestor de los servicios deportivos de Benalmádena había encontrado (Tabla 3.4.).

Tabla 3.4. Ventajas e Inconvenientes del césped artificial respecto al natural (Correal, 2001).

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> - Mayor aprovechamiento horario - Mayor rentabilidad social - Mayores ingresos por alquiler - Menores costes de mantenimiento - Calidad garantizada: siempre la misma - No afecta a las condiciones climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una mayor inversión - No autorizado para la alta competición - Es más abrasivo - Tiene una vida útil determinada

Si bien, el inconveniente “No autorizado para la alta competición”, ha sido descartado tras la incorporación en 2004 por UEFA y 2005 por FIFA de estas superficies. Del mismo modo, distintos estudios (Chivers, 2008; Claudio, 2008; FIFA, 2007h) expresan también estas mismas ventajas, excepto la calidad garantizada, puesto que los pavimentos de césped artificial pierden sus propiedades con el tiempo. Por tanto, la FIFA (2007d) establece que las homologaciones han de renovarse cada 1 ó 3 años, dada la alta variabilidad que se puede dar en estos campos, dependiendo del mantenimiento y el uso que se haga de los mismos.

Respecto a las anteriores ventajas, Correal (2008) cuantificó estos indicadores en sus instalaciones deportivas. Respecto al uso obtuvo un mayor aprovechamiento del 374%. Algunos autores (Claudio, 2008; Sánchez, 2007) aumentan este aprovechamiento hasta un 700%, ya que una instalación de césped natural soporta un máximo de 6-8 horas semanales de uso, mientras que el césped artificial puede utilizarse siempre que se encuentre abierta la instalación.

Asimismo el aprovechamiento del horario es sinónimo de una mayor rentabilidad social. El aumento de horas de uso también provoca una mayor actividad social de la comunidad, sobre todo a nivel local, pudiéndose realizar más competiciones (ligas de verano, de invierno, ligas de veteranos, partidos amistosos, etc.), los cuales antes se encontraban extremadamente limitados (FIFA 2007i, 2007k; Haydu et al., 2008; North Vancouver Recreation Commission, 2005).

Referente a la rentabilidad social, Correal (2008) también expone que fue superior en el césped artificial en un 374%, ya que establece el mismo número de usuarios en los usos de cada una de las instalaciones. No obstante, Gallardo et al. (2007) expresan que la rentabilidad social es mayor, puesto que mientras en los campos de hierba natural no suelen ser utilizados para fútbol-7 (tan sólo para fútbol-11), el uso del césped artificial suele representar dos campos de fútbol-7, con lo que el número de usuarios por hora aumentan de los 20-25 aproximadamente del fútbol-11, a los 40 usuarios aproximadamente de los dos campos de fútbol-7 por hora.

Del mismo modo, Correal (2008) manifiesta unos ingresos por alquileres (excluyendo las competiciones locales internas) mayores en el césped artificial de un 164%. El estudio destaca que a pesar de que ambos campos (hierba natural y césped artificial) podían ser alquilados y que los ingresos por el alquiler de 1 hora del campo de hierba natural suponían los ingresos de 5 horas del césped artificial (es decir, que a pesar de que el precio en césped artificial era 5 veces menos, se superaron en más del 164% los ingresos del campo de hierba natural).

Otros clubes como el BSC Young Boys suizo, el HJK finés o el Woodley inglés (FIFA 2007c, 2007f, 2007k) también encontraron similares rendimientos económicos, no sólo en el aspecto deportivo de la instalación, sino también alquilándola para otros usos y eventos extradeportivos.

Correal (2008) analiza las ventajas del césped artificial desde la óptica del espectador y del jugador. Para los espectadores de eventos deportivos, la visibilidad de las líneas es mayor, permite aplicar fibras de diferentes colores (incluso logotipos), el juego es más atractivo de ver y no se suspenden partidos por el estado del campo. Finalmente, para los jugadores el rendimiento técnico-deportivo es muy similar al de los mejores campos de hierba natural, con una superficie de juego uniforme y buena interacción balón/superficie y jugador/superficie.



Figura 3.16. Campo de fútbol de hierba natural después de haber llovido.

En cuanto a los costes de mantenimiento, son muchas las investigaciones que se posicionan a favor del césped artificial (Claudio, 2008; FIFA, 2007d; Sánchez, 2007; Whitlock, 2008). El mantenimiento de césped artificial es mucho más económico, ya que requiere muy poco tiempo y menos acciones que la hierba natural. Correal (2008) estima que el mantenimiento de un campo de césped artificial tiene un coste inferior en un 544% que su homólogo natural, a pesar de tener un uso superior de un 374%. Un estudio previo de Párraga y Sánchez (2002) apreciaron un ahorro anual de 583%, mientras que Sánchez (2007) valora que la diferencia absoluta es superior a los 19.000 € anuales.

Gallardo et al. (2007), realizaron un estudio comparativo entre ambas superficies sobre los costes de construcción y el mantenimiento, y expresaron que (dados la alta diferencia en los costes de mantenimiento) la inversión inicial del césped artificial se habría amortizado respecto al campo de hierba natural en tan sólo 6 años (Tabla 3.5.). Por otro lado también prestaron especial atención al número de horas de explotación de ambos campos y el coste por hora para hacer frente a la inversión total.

Tabla 3.5. Estudio comparado de costes entre un campo de fútbol de hierba natural y uno césped artificial (Gallardo et al., 2007).

Estudio comparativo a 6 años		
	HIERBA NATURAL	CÉSPED ARTIFICIAL
Coste de Construcción	279.500,00	465.800,00
Coste de Mantenimiento	216.400,00	7.300,00
Coste Total	495.900,00	473.100,00
Horas de Utilización	3.312	13.800
Coste por hora	149,72	34,28

En esta línea, el estudio comparativo de uso y explotación de Sánchez (2007) determina que en la estimación de un ciclo de vida completo del campo de césped artificial, de unos 10 años, frente al mismo periodo de un campo natural, la instalación habrá permitido en términos absolutos unas 9.125 horas más de uso (alrededor de 900 días más de uso), 219.000 servicios más, una reducción de costes de explotación de 188.070 € y un aumento de los ingresos por alquiler de 307.020 €. Por lo que el balance económico final es de 495.090 € a favor del césped artificial respecto del natural.

No obstante, y a pesar de la contundencia de los resultados anteriores, Correal (2008) argumenta que la elección de la superficie a instalar deberá estar en base a una sucesión de preguntas que el responsable deportivo debe responderse y que marcarán claramente la finalidad de su gestión:

- *Orientación Deportiva:*
 - o ¿Qué deportes se van a practicar?
 - o ¿Qué exige la federación deportiva para su uso?
- *Orientación Social:*
 - o ¿Quién va a utilizar el campo?
 - o ¿Qué aprovechamiento se quiere hacer del campo?
- *Orientación Económica:*
 - o ¿Qué dinero hay para la inversión?
 - o ¿Qué rentabilidad económica se pretende?

De manera que para una adecuada elección del campo de juego natural o artificial, podrían seguirse las premisas que se establecen en la siguiente Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Premisas para la elección de un campo de fútbol natural o artificial.

Elección de un terreno de juego para fútbol	
Elección de Hierba Natural	Elección de Césped Artificial
No se disponga de una gran inversión inicial	Se disponga de posibilidades de una inversión inicial alta
El equipo de fútbol local milite en 1ª ó 2ª	El equipo de fútbol local no milite en 1ª ó 2ª
Se quiera destinar en exclusividad a un solo equipo de fútbol	El campo lo tenga que utilizar más de un equipo para competir
Sólo interese la rentabilidad deportiva	Se quiera orientar hacia el deporte base

Se disponga de uno o más campos para uso intensivo	Se cuente ya con un campo de hierba natural
Se pueda permitir un nivel de uso reducido (6-10 horas semanales)	Se quiera destinar para el uso del mayor número de personas
Se disponga de recursos económicos para el mantenimiento	Se quieran minimizar los recursos destinados al mantenimiento
Se cuente con personal especializado en césped natural	No se cuente con personal especializado en hierba natural
No existan problemas para el suministro de agua	Existan restricciones de recursos hídricos
Las condiciones climáticas no sean extremas	Las condiciones climáticas sean de excesivo frío, lluvia o calor
No importe anular los usos por lluvia o enfermedades del campo	Se quiera garantizar el uso del campo sin depender clima
El campo este integrado en una pista de atletismo destinada a la competición (lanzamientos)	Haya que compatibilizar otros deportes
El campo pueda cerrarse en determinados periodos anuales	Se desee destinar también para el alquiler
	Se quiera un balance económico positivo

3.10.2. Epidemiología de las lesiones deportivas

Desde la irrupción del césped artificial como superficie deportiva del fútbol, gran parte de su rechazo social ha estado basado en un aumento de las lesiones deportivas con respecto a los demás pavimentos, sobre todo de hierba natural (McNitt et al., 2007; Rocco, 2005). Sin embargo, tras aparecer las nuevas superficies de césped artificial de 3ª generación, con la colocación de materiales elásticos en el sistema de revestimientos, parece que este tópico ha quedado deslegitimado en varios estudios.

Respecto al número de lesiones por partido, los estudios realizados hasta la fecha no han encontrado grandes diferencias entre ambas superficies (Ekstrand et al., 2006; FIFA, 2007b; Foster, 2007; Lawton, 2005; McNitt et al., 2007; Meyers y Barnhill, 2004; Naunheim et al., 2004; Pasanen et al., 2008; Steffen et al., 2007; Whitlock, 2008).

Según distintas organizaciones como la ESTO (2008), o la FIFA (2007h) ha quedado demostrado en distintos estudios que el césped artificial no ofrece un mayor riesgo de lesión que la hierba natural, y que incluso, muchos preparadores y médicos deportivos utilizan el césped artificial para la recuperación de lesionados por ser una superficie bastante estable.

En el estudio de Ford et al. (2006) sobre el contacto del pie humano de 17 jugadores de fútbol en ambas superficies, se concluye que la probabilidad de sufrir lesiones deportivas es menor sobre el césped sintético que en el natural. Además, afirman que durante la práctica deportiva, el comportamiento biomecánico del pie es diferente al entrar en contacto con una superficie natural o una sintética. En este sentido, los niveles de fricción obtenidos concluyen que la superficie de juego afecta significativamente a las medidas de distribución de la presión durante actividades deportivas, detectándose una mayor carga relativa de la región delantera media de la pierna en el césped natural que en el artificial y, por tanto, un potencial riesgo de lesiones mayor.

En el desarrollo del Campeonato Mundial de selecciones Sub-20 de Canadá en 2007, el promedio de lesiones por partido fue de 2,4 lesiones en césped artificial, mientras que en

hierba natural fue de 3,3 lesiones por partido, no existiendo diferencias significativas (FIFA 2007h). De igual manera, Foster (2007) analiza las lesiones deportivas en jugadoras de fútbol, encontrando promedios similares entre las dos superficies. No obstante, la autora describe que las lesiones más importantes (más de 21 días sin volver a la práctica deportiva), suponían el doble en las superficies artificiales.

Según Lawton (2005), los estudios UEFA que promovieron la aceptación del césped artificial en las competiciones oficiales, mostraron que el promedio de lesiones musculares y de ligamentos era muy superior en hierba natural (7,6 lesiones por 1.000 horas de juego) que en césped artificial (3,2 lesiones por 1.000 horas). Meyers y Barnhill (2004) estudiaron la incidencia de las lesiones de fútbol en césped artificial y natural durante 5 años, observando tasas similares en el número de lesiones en ambas superficies, sin embargo, sí existían diferencias significativas en el tipo de lesión: había más lesiones de quemaduras en el césped artificial, y mayor incidencia de lesiones de los ligamentos en hierba natural. Los autores no ofrecieron ninguna observación de a qué podrían ser debidos estos resultados.

La abrasión es uno de los principales problemas que la propia industria del césped artificial considera todavía no haber superado para equiparse a la hierba natural (Notigras, 2008, mayo-b). Distintos estudios (Ford et al., 2006; McNitt et al., 2007; Whitlock, 2008) destacan que a diferencia de la hierba natural, la abrasión es una de las causas de abandono de la práctica deportiva en el césped artificial.

En un estudio desarrollado por Andersson et al. (2008) que también comparaba ambos pavimentos, se comprobó que los jugadores realizaban acciones deportivas con deslizamientos de forma mucho más frecuente sobre la superficie de hierba natural. El principal objetivo para reducir la abrasión de la piel es entender como ocurre este fenómeno y por qué en las superficies de hierba natural no se produce. Actualmente, la investigación sobre la abrasión de la piel no puede ser abordada exclusivamente desde el punto de vista de la biomecánica, necesitando la colaboración de institutos y departamentos de investigación agraria y mecánica de materiales (Rosa, 2009).

No obstante, distintos autores (Ford et al., 2006; Naunheim et al., 2004; Pasanen et al., 2008) estiman conveniente seguir efectuando investigaciones y estudios epidemiológicos para ayudar a determinar los motivos de las lesiones y las diferencias biomecánicas entre el césped artificial y la hierba natural.

3.11. Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de 2005 en Castilla-La Mancha (Gallardo, 2006a), existían un total de 727 “campos”, de los cuales 473 (65,06%) son campos de fútbol-11, y 73 (10,04%) de campos de fútbol-7. Por tanto, el porcentaje total de campos utilizados para la práctica del fútbol en la Región es 75,1% del total de campos, demostrando que es la tipología de espacio deportivo más construido en toda la Comunidad Autónoma. La mayoría del pavimento deportivo de los campos de fútbol era de Tierra o Hierba Natural, habiendo en 2005 tan sólo 32 campos de césped artificial (a penas un 6,8% del total, según el Censo Regional).

En cambio, la tendencia hacia las superficies sintéticas ha avanzado decididamente en los últimos años (Figura 3.16.). Según la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha, FFCM (www.ffcm.es), a fecha de 1 de enero de 2009, el total de campos de fútbol de césped

artificial en los que se disputan competiciones federadas asciende a 93 campos de un total de 225 campos de fútbol-11, desplazando a los pavimentos de hierba natural (41 campos) y de tierra (91 campos).

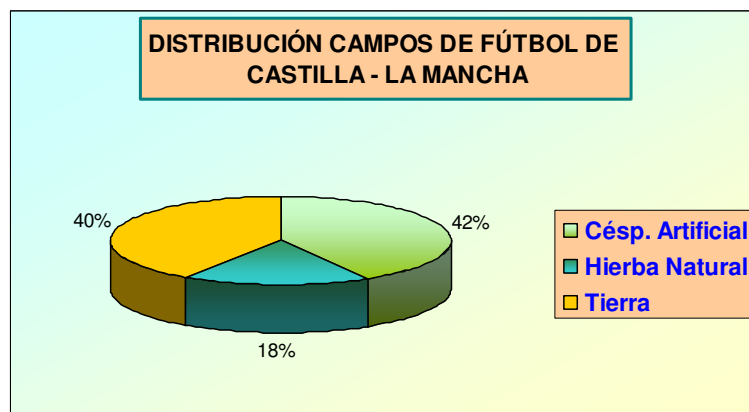


Figura 3.17. Distribución en porcentaje de los campos fútbol federado en Castilla-La Mancha (www.ffcm.es).

Además existen otros 2 campos de fútbol-7 de césped artificial donde exclusivamente se organizan competiciones organizadas por los servicios deportivos de sus municipios. Por tanto, se puede afirmar que el pavimento más utilizado en el fútbol federado regional es el césped artificial.

En tan sólo 4 años ha existido un aumento en la construcción e implantación del césped artificial en el fútbol castellano-manchego aproximadamente del 200%. La mayor parte de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha han sido remodelaciones de antiguos campos de hierba natural o tierra, por lo que se presume que esta progresión seguirá a ritmo constante durante los próximos años, tras haberse triplicado respecto al anterior Censo. No obstante, el césped artificial se introdujo en la Región con la segunda generación de pavimentos (lastrados sólo con arena) a principios de 1990, con terrenos como el de Campo de Criptana (que años más tarde fue remodelado para implantar césped artificial de tercera generación). A fecha de hoy, el campo de césped artificial más antiguo de la Región (sin haber sido remodelado) fue instalado en 1999, por lo que acaba de cumplir 10 años.

Los 93 campos de césped artificial se encuentran en un total de 75 municipios, distribuidos por toda la Región (algunas localidades tienen más de un campo de césped artificial). Estos municipios representan más del 60% de la población regional, por lo que los usuarios potenciales de los campos de césped artificial ascienden a 1.237.665 habitantes. Si bien, las 20 mayores poblaciones (todas ellas superiores a 13.000 hab.) representan el 72% de estos usuarios potenciales totales. En estas 75 poblaciones, 54 de ellas solamente poseen terrenos de césped artificial, mientras que las restantes 21 comparten las superficies de césped artificial con otros campos de hierba natural/tierra.

La Tabla 3.7. muestra que Toledo es la provincia que mayor número de campos de fútbol cuenta, con un total de 75 campos, además de ser también la provincia con más campos de césped artificial, con 34. En cambio, Ciudad Real es la provincia con mayor implantación del césped artificial, puesto que el 49,1% de sus campos de fútbol son de césped artificial. Cuenca es la provincia con menos campos de fútbol de césped artificial (tan sólo 7 campos de césped artificial). No obstante, dada la progresión que se está experimentando, es muy probable que el césped artificial supere en pocos años el 50% de implantación en todas las provincias.

En cuanto al tamaño de las poblaciones, el césped artificial se encuentra muy implantado en las grandes ciudades de Castilla-La Mancha (con poblaciones mayores de 50.000 hab.), donde el 68% de los campos de fútbol en los que se disputan competiciones federadas son de césped artificial. Si bien, el restante 32% corresponde a campos de hierba natural, y suelen ser los campos en los que compiten los equipos absolutos de las ciudades. En las poblaciones de 20.000 a 50.000 habitantes los campos de césped artificial representan el 50% del total de campos, habiendo desaparecido casi totalmente los pavimentos de tierra.

Tabla 3.7. Distribución de campos de césped artificial.

Distribución		Campos césped artificial	Porcentaje	Total de campos
Provincia	Albacete	13	33%	40
	Ciudad Real	28	49%	57
	Cuenca	7	28%	25
	Guadalajara	11	39%	28
	Toledo	34	45%	75
	Total	93	42%	225
Tamaño	<3.000 Hab.	11	14%	77
	3.000-5.000	17	41%	41
	5.000-10.000	20	57%	35
	10.000-20.000	16	64%	25
	20.000-50.000	8	50%	16
	>50.000 Hab.	21	68%	31
	Total	93	42%	225
Años de inauguración	< 1 año	15	16%	
	1- 5 años	46	49%	
	> 5 años	32	35%	
	Total	93	100%	
Marcajes de Fútbol-7	Sí	87	94%	
	No	6	6%	
	Total	93	100%	

Además, el 65% de los terrenos de juego tiene 5 años o menos desde su inauguración, lo que indica la rápida expansión de esta superficie por toda la Comunidad. Igualmente, la inmensa mayoría de los campos de césped artificial (el 94%), tienen marcajes de Fútbol-7, lo que posibilita la combinación de esta modalidad junto con el fútbol-11.

Asimismo, y gracias al apoyo del césped artificial en las nuevas construcciones recibido por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en sus Planes Regionales de Instalaciones Deportivas, los Ayuntamientos medianos se han podido beneficiar de esta superficie con una subvención del 55 al 65% del coste final, por lo que la implantación del césped artificial en los municipios de 10.000 a 20.000 hab. representa el 64% del total de campos de fútbol; y en las poblaciones de 5.000 a 10.000 hab. el 57% son campos de césped artificial. En las poblaciones más pequeñas de Castilla-La Mancha va posicionándose poco a poco, representando actualmente el 41% de los campos de fútbol federado en las localidades de 3.000 a 5.000 hab., y tan sólo el 14% de los campos en las poblaciones inferiores a 3.000 hab., donde los pavimentos de tierra son mayoría. Así, todos los campos de la Región poseen un sistema de 3ª generación.

Por último, en el fútbol regional profesional y semi-profesional (2ª División y 2ª División "B"), los cinco clubes regionales disputan sus partidos oficiales en terrenos de hierba natural. No obstante, estos clubes representan tan sólo 2,2% de los campos del fútbol federado

en Castilla-La Mancha. Respecto a las cuatro categorías del fútbol absoluto en Castilla-La Mancha, que organiza la FFCM (3ª División Nacional, 1ª Preferente, 1ª Autonómica y 2ª Autonómica), el césped artificial estuvo muy bien representado en la temporada 2008/2009 (Tabla 3.8.), constituyendo el 50% de los campos en 3ª División, el 69% de los campos de 1ª Preferente y el 43% de los campos en 1ª Autonómica. En 2ª Autonómica los terrenos de juego de césped artificial todavía no han conseguido desplazar a los pavimentos de tierra.

Tabla 3.8. Distribución de los pavimentos por categorías que organiza la FFCM.

CATEGORÍAS	Césped Artificial	Hierba Natural	Tierra
3ª División	50%	50%	0%
1ª Preferente	69%	19%	11%
1ª Autonómica	43%	16%	41%
2ª Autonómica	18%	3%	79%

3.12. Ideas claves

El césped artificial como pavimento deportivo para el fútbol ha tenido un avance costoso y difícil hasta llegar a la consolidación de la actual 3ª generación de superficies deportivas artificiales (caracterizada por el relleno de granulado caucho más arena de sílice, junto con fibras de polietileno lubricado). En Castilla-La Mancha, la totalidad de campos de césped artificial poseen un sistema de 3ª generación.

Esta progresión se ha visto recompensada tras muchos años de investigación, obteniendo unos resultados muy favorables con respecto a la hierba natural en los últimos estudios presentados. Por contra, la hierba natural se ha mantenido al margen del desarrollo industrial, pagando este estancamiento a favor del césped artificial en la nueva ordenación de campos de fútbol. Además el impulso realizado por FIFA y UEFA hacia una regulación común de la superficie y su autorización para las competiciones oficiales, ha propiciado el afianzamiento de la superficie tanto para el fútbol amateur-comunitario como para el profesional.

El césped artificial de 3ª generación aporta a la instalación deportiva numerosos beneficios deportivos, económicos, sociales y medioambientales. Tanto los elementos constructivos como el mantenimiento que va seguir el sistema de césped artificial deben ser madurados durante la confección del proyecto, para un mejor rendimiento y aumento de la vida útil de la instalación.

No obstante, aún no se encuentra definido un patrón o estructura deportiva consistentemente eficaz y de calidad que mantengas sus propiedades durante el tiempo y facilite la implantación del césped artificial tanto en los sectores más profesionales como en los amateurs. Se han de seguir investigando en las mejoras de sus principales problemas, tales como los responsables de lesiones deportivas, la abrasión, o los que acortan su vida útil, la desfibrilación o pérdida de fibra.

Capítulo IV: Hacia la Excelencia en la Gestión de los Campos de Fútbol de Césped Artificial

En los capítulos anteriores se ha puesto de manifiesto como el cambio de mentalidad en la gestión del deporte. Sin duda, la nueva organización del deporte mira hacia parámetros de sostenibilidad, entre los que destaca la irrupción del césped artificial en el fútbol. La mejora sustancial de este pavimento desde sus primeras generaciones, ha supuesto un nuevo marco referencial para la planificación y construcción de nuevas instalaciones, sobre todo dedicadas al fútbol.

Siguiendo a Hayes (1999), las mediciones permiten a las organizaciones obtener un alto grado de excelencia en su gestión: permiten saber cómo están funcionando las instalaciones deportivas, saber dónde hay que realizar cambios para conseguir mejoras y determinar si los cambios conducen o han conducido a mejoras. Este autor hace una distinción para clasificar las formas de evaluar esta excelencia en la gestión según el tipo de los procesos:

- Mediciones de calidad enfocadas a índices objetivos “duros” (utilizadas para la homologación y certificación del producto mediante ensayos).
- Mediciones más subjetivas o “blandas”, como indicadores de calidad enfocados hacia las percepciones y actitudes en lugar de hacia criterios más concretos y objetivos. Con frecuencia es necesario utilizar estas medidas como complemento a los índices objetivos de evaluación de la calidad. Estas medidas incluyen encuestas de satisfacción para determinar percepciones y actitudes del usuario.

Si bien, en este capítulo se abordan algunos de los contenidos esenciales en el control y evaluación de la gestión de instalaciones deportivas de césped artificial, y que han servido de referencia para el posterior estudio empírico.

Del mismo modo, la calidad en los campos de fútbol césped artificial no está exenta de la opinión de sus usuarios. En la última parte del capítulo se hará una síntesis sobre la satisfacción percibida por los usuarios, como condicionante de mejora en la gestión y elemento esencial en el sistema de calidad de la instalación deportiva.

4.1. La gestión de la calidad en los campos de césped artificial

En la actualidad, las exigencias del sector deportivo y los cambios a los que se ve sometido han provocado que la calidad se convierta en un factor determinante para el logro de resultados y el éxito de las organizaciones (Gallardo et al., 2008).

La calidad es el conjunto de características que hace que un producto, en este caso los campos de fútbol de césped artificial, satisfagan las exigencias de los clientes a los que está destinado. Para estos usuarios, la calidad es el valor que tiene el producto en relación al servicio que allí se desarrolla y sus propósitos iniciales. Así, según este valor asignado lo clasificarán como mejor, igual o peor que otros productos comparables (Boned, 2005).

La gestión por la calidad se basa en: factores de planificación para detectar las necesidades; el desarrollo de la gestión planificada, en la que se hacen operativos los

procedimientos; el control, en el que se evalúa el desarrollo de esta gestión sobre la calidad, como los recursos económicos, humanos y materiales (instalaciones deportivas) con la intención de volver a planificar y mejorar.

James (1997), describe esta evolución del concepto de calidad en cuatro fases, y que se puede contextualizar en este caso a los campos de césped artificial:

- La primera etapa se corresponde a la *gestión de la calidad*, se caracterizó por la aplicación de técnicas de inspección. La masiva construcción de campos de fútbol con superficies de césped artificial, supone la necesidad de originar productos de calidad constante y esto se traduce en una inspección constante del rendimiento en diferentes aspectos.
- La segunda etapa se caracteriza por el *control de la calidad* referente a los procesos de fabricación, construcción y ejecución del producto final. De este modo, se aplican protocolos de actuación que garanticen la calidad de estos procesos. Los sistemas para estandarizar la calidad son desarrollados y aplicados a través de normas que pasan del ámbito nacional a ser reconocidas y respetadas internacionalmente.
- En un tercer periodo, se predomina el desarrollo del *aseguramiento de la calidad* que implica al proceso pero también al resultado final del mismo. La calidad ya no puede controlarse exclusivamente por los especialistas, teniendo que hacer extensible la filosofía y el conocimiento a otros estamentos, como los destinatarios finales de las instalaciones de césped artificial, cuyo contacto será mayor con los resultados obtenidos.
- Finalmente, se constituye el desarrollo de un *sistema integral de calidad total*. Se trata de una filosofía que busca obtener el compromiso global de la organización a través de la participación de las personas de la organización, de la gestión eficiente para minimizar errores y de la orientación a satisfacer a todos los grupos de interés de forma integral y constante.

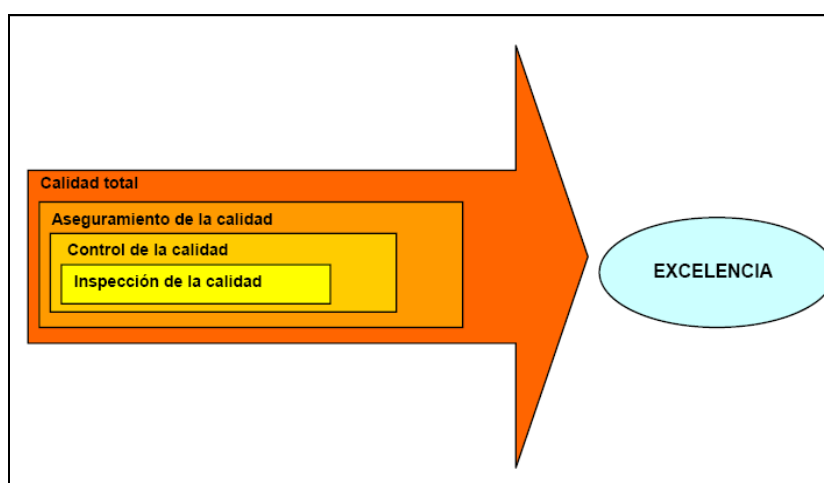


Figura 4.1. Etapas de la evolución de la calidad (Boned, 2005).

Como se representa en la figura 4.1., cada etapa de la calidad, se ha visto precedida por una anterior. Las etapas no representan estados contrapuestos, sino complementarios, a través de una extensión del concepto de calidad. Centrándonos en nuestro objeto de estudio, los campos de fútbol de césped artificial respaldaron en un primero momento la inspección de

la calidad del producto, mediante su perfeccionamiento a través de la investigación en laboratorio.

Posteriormente, se propuso una serie de protocolos de calidad de estas instalaciones deportivas, con normativas de construcción, tanto nacionales como internacionales, que permitieran una ejecución normalizada de los proyectos.

Seguidamente, los estudios sobre la seguridad y calidad de esta superficie, propiciaron la regulación sobre los requerimientos y propiedades que el pavimento de césped artificial debía poseer para la práctica del fútbol. De modo que se instaure la homologación y certificación de la superficie.

Finalmente, las organizaciones deben cerciorarse sobre si el césped artificial en el fútbol se encuentra además aceptado por la opinión de sus usuarios. Esta visión integral, permitirá la mejora constante del sistema de calidad, una vez haya perdido la instalación deportiva sus propiedades, o a pesar de mantenerlas, no cumpla las expectativas de los usuarios.

Estas cuatro fases constituyen el más adecuado desarrollo de la excelencia en la gestión una organización deportiva. Desde la concepción inicial del proyecto de césped artificial, todos los restantes procesos de la entidad deportiva (realización del pliego de prescripciones, control de la obra, certificación del producto una vez instalado en base a normativa, mantenimiento adecuado, contraste de la satisfacción de los usuarios, etc.) optimizarán tanto el ciclo de vida campo de fútbol como la propia gestión de recursos de la entidad.

4.1.1. Las Normas NIDE. Normalización de proyectos de campos de fútbol de césped artificial

Según Rosa (2009), la normalización persigue una serie de objetivos, muy beneficiosos para las organizaciones deportivas:

- Garantizar la calidad y la seguridad.
- Facilitar la adaptación de los productos a los fines a que se destinan.
- Establecer unos mínimos estándares de calidad.
- Proteger la salud y el medio ambiente.
- Prevenir políticas de precios bajos.
- Facilitar la cooperación tecnológica.

Para el Consejo Superior de Deportes (2008) la normalización en materia de deportes es la actividad de elaboración y revisión de normas en el ámbito del deporte. Es un proceso técnico de carácter voluntario cuyo objetivo es mejorar la calidad de los productos, servicios y empresas, promover la seguridad, permitir la intercambiabilidad de los productos y disminuir las barreras al comercio. Es una herramienta para conseguir la calidad considerando la seguridad. La normalización la constituyen las normas al efecto, las cuales recogen la idoneidad, adaptación a la función y seguridad de los productos mediante una serie de requisitos técnicos a verificar por métodos de ensayo.

Con este fin nace la Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento (en adelante, NIDE), elaborada por el Consejo Superior de Deportes, y que pueden consultarse en su página Web (www.csd.gob.es). Esta normativa tiene como objetivo definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben tenerse en cuenta en el proyecto y la construcción de instalaciones deportivas en todo el país. Las normas NIDE se componen de los dos tipos siguientes:

- Normas Reglamentarias.
- Normas de Proyecto.

Las Normas Reglamentarias tienen por finalidad la de normalizar, dando un tratamiento similar en los distintos usos o deportes, aspectos tales como los dimensionales, de trazado, orientación, iluminación, tipo de pavimentos, material deportivo no personal, que influyen en la práctica activa del deporte o de la especialidad de que se trate. Estas normas constituyen una información básica para la posterior utilización de las Normas de Proyecto.

Dado que las normas NIDE abarcan gran cantidad de modalidades deportivas, en su elaboración se han tenido en cuenta los reglamentos vigentes de la Federaciones Deportivas correspondientes. Además, también se han considerado las normas europeas y españolas (UNE-EN) existentes en este ámbito (sobre todo referentes a pavimentos y superficies deportivas, equipamientos, iluminación de espacios para deportes, instalaciones para espectadores, etc.).

En cuanto a las Normas de Proyecto, éstas tienen una triple finalidad:

- Servir de referencia para la realización de todo proyecto de una instalación deportiva.
- Facilitar unas condiciones útiles en la planificación de las instalaciones deportivas, para lo cual se definen los usos posibles, las clases de instalaciones normalizadas, el ámbito de utilización de cada una, los aspectos a considerar antes de iniciar el diseño de la instalación deportiva y un procedimiento para calcular las necesidades de instalaciones deportivas de una zona geográfica determinada.
- Definir las condiciones de diseño consideradas mas idóneas en cuanto a establecer los tipos normalizados de instalaciones deportivas, definiendo los distintos espacios y dimensiones de esos espacios, así como las características funcional-deportivas de los distintos tipos y de sus espacios.

Las Normas Reglamentarias y de Proyecto son de obligada aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y en instalaciones deportivas en las que se vayan a celebrar competiciones oficiales regidas por la Federación Deportiva nacional correspondiente. No obstante es competencia de dicha Federación la homologación de la instalación.

En el caso del fútbol, existe normativa específica para campos de fútbol-11 y también campos de fútbol-7, dentro de las *NIDE Normas Reglamentarias de Campos Grandes*, cuya versión vigente la de 2005. Sus apartados son: Tamaño del campo, Bandas exteriores y seguridad, Trazado del campo, Altura libre de obstáculos, Orientación, Iluminación, Superficie de juego, Equipamiento deportivo y Cerramiento. A su vez, todas las modalidades deportivas de campos grandes tienen en común las *NIDE Normas de Proyecto para Campos Grandes y Atletismo*, también de 2005.

En fútbol-11 y fútbol-7, las Normas NIDE-2005, dedican especial consideración a su apartado de *Superficies de Juego*. Establece que son aptas las superficies de juego de hierba natural, césped artificial y tierra. En competiciones internacionales y nacionales la superficie de juego será de hierba natural, no obstante podrá ser de césped artificial, cuando así lo autorice la RFEF o la organización deportiva correspondiente. En competiciones regionales, de aficionados y juveniles la superficie de juego será preferentemente de hierba natural, y del mismo modo podrá ser de césped artificial si así lo autoriza la RFEF o la organización deportiva correspondiente. La superficie de juego será plana con ligera pendiente y drenaje suficiente para evacuación del agua de lluvia, será lisa, exenta de hoyos e irregularidades, blanda y no abrasiva.

Todos los pavimentos deportivos (hierba natural, césped artificial y tierra) deben reunir una serie de requisitos de acuerdo a las Normas UNE correspondientes. Sin embargo, los requisitos para el césped artificial que establecen las NIDE-2005 están desfasados, ya que hace referencia a la Norma UNE 41958 IN de “Pavimentos Deportivos”, cuyo informe se encuentra anulado por el Consejo Superior de Deportes en su normalización de superficies deportivas (2008), adoptándose otra serie de preceptivas vigentes, sobre todo la UNE-EN 15330-1:2007 de “Especificaciones para superficies deportivas de hierba artificial para uso exterior”.

Según las NIDE-2005, los campos de fútbol de césped artificial pueden ser de alguno de los dos tipos que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 4.1. Tipos de césped artificial para campos de fútbol según NIDE-2005.

Césped Artificial Fútbol	Relleno	Altura de pelo (mm.)	Tipo de fibra	Altura de relleno (%)
	Arena	25 – 35	Fibrilada / Monofilamento	70 - 90
	Arena + caucho	50 – 60		60 - 80

Las superficies de césped artificial con relleno de arena deben colocarse sobre una base elástica para una buena absorción de impactos. Los pavimentos con relleno de arena y granulado de caucho pueden no incluir la capa elástica siempre que el relleno de de caucho le proporcione los niveles de absorción de impactos que se indican las normas preceptivas. Además, las NIDE-2005 explica que la construcción de un campo de fútbol de césped artificial requiere previamente de la compactación del terreno base, una aportación de capa de zahorras compactadas, una capa de aglomerado asfáltico con una correcta planimetría y pendientes hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua, la base elástica, y por ultimo la superficie de césped artificial con el relleno.

Tanto los campos de fútbol-11 como fútbol-7, dispondrán de una banda perimetral exterior de seguridad, pavimentada y de al menos 1 m. de anchura. Se les dotará de un sistema de riego perimetral, preferiblemente automático y de un drenaje al menos perimetral con canaleta. El sistema de riego se hará colocando perimetralmente y fuera de las bandas exteriores, cañones de agua, sin incluir aspersores dentro del campo, solamente se colocaran aspersores exteriormente para cubrir las zonas donde no lleguen los cañones. Además, la caída del agua de riego no producirá desplazamiento del relleno para lo cual la inclinación y la presión del agua será la adecuada.

En las Normas de Proyecto se establecen distintas combinaciones entre campos de fútbol-11 y fútbol-7 (incluso junto el rugby) (Figura 4.2.). Por regla general, se combinan dos

campos de fútbol-7 con uno de fútbol-11, siguiendo un aumento proporcionado de las dimensiones de todos los campos. Para estas combinaciones, las normas NIDE-2005 recomiendan terrenos de juego de césped artificial (con unos niveles intensos de utilización).

En último lugar, las normas NIDE-2005 también hacen mención a otros criterios de calidad para el césped artificial que han elaborado los organismos internacionales deportivos como FIFA y UEFA, con la pretensión de establecer unos niveles óptimos de calidad del producto y seguridad del jugador para este tipo de superficies, mediante pruebas de laboratorio como pruebas de campo, de forma que se puedan certificar productos e instalaciones.

DIMENSIONES DE ESPACIOS ÚTILES AL DEPORTE COMBINACIONES DE CAMPOS GRANDES					
TIPO	DIMENSIONES		Superficie (m ²)	Campos Longitudinales	Campos Transversales
	Ancho (m)	Largo (m)			
1	55	95	5225	FUT (90x50)	2 FUT7 (50X30)
2	65	105	6825	FUT (100x60)	2 FUT7 (60X36)
3	68	105	7140	FUT (100x63)	2 FUT7 (63X40)
4	73	122	8906	RUG (115 X 66) FUT (105x68)	2 FUT7 (65X45)
5	77	127	9779	RUG (120 X 70) FUT (105x68)	2 FUT7 (65X45)

Figura 4.2. Combinaciones de campos de fútbol según NIDE-2005.

De igual modo, además de las referencias a las normas NIDE, las entidades locales de Castilla-La Mancha que se favorezcan del Plan Regional de Instalaciones Deportivas 2006-2010, han de ajustar sus proyectos a las tipologías diseñadas en el Plan por la Dirección General de Deportes. Las características técnicas de los campos de fútbol de césped artificial son prácticamente idénticas, salvo que en este caso se establece que el sistema preferente sintético será “*de fibra lisa fibrilada de color verde y lastrado con una mezcla de arena y caucho*”, además de que en los campos de fútbol “*se incluirá la marcación de 2 campos de fútbol-7 a parte del correspondiente de fútbol-11 como principal*”.

4.2. Homologación y certificación. Aspectos objetivos de la calidad y seguridad

En la actual gestión basada en la excelencia y calidad de una organización, las certificaciones de sus procesos y productos son requisitos fundamentales. La certificación es un proceso en el cual, una entidad registradora o certificadora, examina, evalúa y avala un sistema o producto empleado por la organización conforme a una serie de normas establecidas, mediante una medición objetiva. Estas auditorías son realizadas por expertos profesionales en la materia que examinan y avalan después de realizar una serie de controles y pruebas.

A nivel de gestión empresarial, las normas más reconocidas en el panorama internacional son las certificaciones ISO (*International Organization for Standardization*)

9001:2008, de sistemas de gestión de la calidad, y 14001:2004, de calidad medioambiental, o el modelo EFQM (*European Foundation for Quality Management*) de excelencia.

Pero, no sólo el hecho de conseguir una certificación debe ser el motivo por el que una entidad deportiva (sobre todo pública) deba evaluar sus procedimientos, servicios o instalaciones que ofrece a los usuarios. Lo que realmente manifiestan estas certificaciones es que existe un alto grado de seguridad y calidad en aquello que se está ofreciendo. Por tanto, una entidad de servicio público debe garantizar que sus servicios y sus instalaciones, responden a parámetros de calidad y seguridad. De lo contrario, los usuarios deportivos podrían estar sufriendo una negligencia por la utilización de estas instalaciones (Landaberea, 2000), de la cual es responsable la Administración pública (si fuera la titular, que según Gallardo (2006a) lo es de un 82% de las instalaciones deportivas de Castilla-La Mancha), y podrían pedir esta responsabilidad en cuanto a los posibles daños que sufrieran (Crespo, 2003). De aquí la importancia en la homologación y certificación de las instalaciones deportivas.

La generación y difusión de normativa orientada a garantizar la adecuación de las instalaciones utilizadas por los deportistas, unido a una adecuada gestión de los equipamientos deportivos que las integran, basada en criterios de calidad, pueden constituir pilares básicos que, por un lado, estimulen la innovación en el sector industrial de las instalaciones deportivas, y por otro, garanticen la seguridad y la calidad de la práctica deportiva de los usuarios (Durá et al., 2004).

4.2.1. La Normativa UNE-EN para los campos de fútbol de césped artificial

España ha carecido históricamente de normativa aplicable a los equipamientos deportivos y zonas de juego, lo que ha tenido una repercusión importante tanto en la calidad de estos equipamientos como de la práctica deportiva en general (Durá et al., 2004). Al margen de las dimensiones que deben cumplir los campos por exigencia del reglamento de juego, en nuestro país no ha existido una legislación o normativa que garantice la seguridad de los pavimentos y del equipamiento deportivo. La transferencia de competencias sobre legislación deportiva e instalaciones deportivas a las Comunidades Autónomas llevó a algunas Autonomías a realizar actuaciones orientadas a establecer algún tipo de regulación, pero al no existir un criterio común se provocaban situaciones contradictorias, de forma que un mismo producto o equipamiento podía ser válido para una parte de España y no para otra (Durá et al., 2004).

Las normas españolas UNE (*Una Norma Española*) intentan reducir este retraso histórico. Son elaboradas por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) mediante sus Comités Técnicos de Normalización. Las normas europeas EN, pueden haber sido adoptadas y ratificadas como normas españolas, en el binomio UNE-EN, habiendo sido previamente elaboradas por el Comité Europeo de Normalización, a través de sus comités técnicos con objeto de que unifiquen los criterios de normalización en el ámbito europeo, de tal manera que sustituyan las que existen en cada país. Por tanto, deben recibir el rango de norma nacional y europea.

La actual normalización se realiza con la participación de expertos (fabricantes, profesionales, usuarios, centros de investigación, representantes de las Administraciones públicas, etc.) que voluntariamente se incorporan a los trabajos de normalización a través de

AENOR. El Consejo Superior de Deportes participa en los trabajos de normalización de los comités técnicos europeos y de AENOR, en los que también participan las Administraciones Autonómicas, centros de investigación y empresas fabricantes o instaladoras.

Las Normas UNE, o UNE-EN, no son de obligado cumplimiento salvo que la Administración competente las haga obligatorias mediante Ley, Decreto, Reglamento o exija su cumplimiento en los Pliegos de Prescripciones Técnicas de los Proyectos de construcción o en los Contratos de Suministros. Los particulares (técnicos, empresas, usuarios, etc.) pueden exigir que los productos cumplan las normas en sus proyectos y contratos. A pesar de la no obligatoriedad, los titulares de instalaciones deportivas ya sean públicas o privadas disponen de una referencia de calidad y seguridad para la adquisición, dotación y construcción de los equipamientos deportivos. En caso de litigio los laboratorios de ensayo se basarán en los criterios de las normas para precisar responsabilidades.

Mediante la aplicación de las normas por las empresas fabricantes, instaladoras o constructoras y la demanda de su aplicación por los titulares de las instalaciones deportivas, los deportistas y usuarios de dichas instalaciones se beneficiarán de la mejora de la calidad y de la seguridad de los equipamientos deportivos.

Respecto al césped artificial, el Comité CEN TC/217 “*Surfaces for sport areas*” realiza la normalización europea. El Subcomité de AENOR AEN/CTN-147/ SC-3 “*Suelos para Deportes*” es el encargado de la normalización española y del seguimiento del Comité Europeo.

El comportamiento de una superficie de césped artificial depende de los componentes utilizados para la fabricación de la superficie, de la forma en que se instala en su lugar, de la intensidad de utilización a la que una superficie se somete y del nivel de mantenimiento realizado. Para asegurarse que una superficie proporciona los niveles aceptables de comportamiento, ésta puede evaluarse a lo largo de su ciclo de vida.

La homologación en este apartado tiene por objeto cumplir una serie de requisitos que precisen que el terreno de juego es apto para el juego, seguro para los deportistas y poseen una mínima calidad con los estándares establecidos. Principalmente, se realizan pruebas de laboratorio del sistema que se va a instalar, junto con sus capas constituyentes, así como también pruebas de campo, donde se ensaya el sistema ya instalado. Estos test se encuentran normalizados, de manera que han sido adoptados por organismos nacionales e internacionales.

Las normas UNE-EN se clasifican en dos tipos: Normas de Especificaciones, o requisitos que han de cumplir las superficies deportivas; y Normas de Métodos de Ensayo, que verifican mediante el resultado de dichos ensayos el cumplimiento de los requisitos de las Normas de Especificaciones (Tabla 4.2.).

Tabla 4.2. Normas UNE-EN para superficies deportivas de césped artificial.

Superficies Deportivas de Césped Artificial	
Referencia	Título
UNE-EN 12228:2002	Determinación de la resistencia de las juntas de los pavimentos sintéticos
UNE-EN 12229:2007	Procedimiento para preparación de muestras de ensayo de hierba sintética y textiles
UNE-EN 12234:2002	Determinación del comportamiento a la rodadura del balón

UNE-EN 12234:2003 Erratum	Determinación del comportamiento a la rodadura del balón
UNE-EN 12235:2006	Determinación del comportamiento vertical del balón
UNE-EN 12616:2003	Determinación de la infiltración agua
UNE-EN 13672:2005	Determinación de resistencia a abrasión de hierba sintética sin relleno
UNE-EN 13746:2006	Determinación de cambios dimensionales debidos a los efectos de variación de las condiciones de agua, hielo y calor
UNE-EN 13864:2006	Determinación de la resistencia a tracción de las fibras sintéticas
UNE-EN 14808:2006	Determinación de absorción de impacto
UNE-EN 14809:2006	Determinación de deformación vertical
UNE-EN 14836:2006	Procedimiento de envejecimiento climático acelerado
UNE-EN 14837:2006	Determinación de la resistencia a deslizamiento
UNE-EN 15301-1:2007	Determinación de la resistencia rotacional
UNE-EN 15306:2007	Determinación de la resistencia al uso (Método Lisport)
UNE-EN 15330-1:2007	Especificaciones para superficies deportivas de hierba artificial para uso exterior

Si bien, la norma principal para los administradores deportivos que han de tener en cuenta la gestión de las instalaciones deportivas de césped artificial es la **UNE-EN 15330-1:2007**. Esta Norma especifica las características de comportamiento y durabilidad de las superficies deportivas de césped artificial utilizadas principalmente en exteriores (como fútbol, hockey, rugby, tenis y multideporte).

Es importante comentar que los requisitos que se aplican a esta Norma son para deportes comunitarios, educativos y de ocio. Es decir, que la propia Norma UNE-EN 15330-1:2007 explica detenidamente que para niveles de competición profesionales y de élite, son los organismos de gestión de deportes internacionales (en fútbol, la FIFA) los que han publicado sus propias especificaciones. Además aclara que los requisitos de estos organismos deportivos internacionales podrían diferir de los detallados en la Norma, y por ello se aconseja a los diseñadores de las instalaciones que se aseguren de que se seleccionan superficies que ofrecen niveles de comportamiento adecuados para el nivel de competición que se vaya a jugar en el campo.

Las especificaciones de esta Norma están basadas en exámenes de aprobación tipo, por las Normas de Métodos de Ensayo (que se describían en la tabla anterior) y que están realizados en el laboratorio. Sin embargo, es en los ensayos de la superficie de césped artificial una vez ya instalada, donde realmente son relevantes estos resultados. De manera que la Norma faculta la evaluación de estos requerimientos “in situ” sobre las superficies instaladas. Asimismo, proporciona una serie de directrices de ensayo en las instalaciones.

Los test “in situ” se deberían realizar después de la instalación, y posteriormente una vez cada dos o tres años dependiendo de los niveles de utilización y las disposiciones locales, tal y como se plantea en esta Norma. Los resultados obtenidos en los ensayos iniciales deberían normalmente estar de acuerdo con la sección deportiva correspondiente (en este caso para Fútbol). Si bien la Norma fija que a partir de entonces, el grado de cambio permitido debería ser un acuerdo entre el comprador y el fabricante/suministrador y/o cualquier relación nacional o reglas de competición.

En los campos de fútbol de césped artificial de tamaño fútbol-11 deberían ensayarse las 5 posiciones indicadas en la figura 4.3., según la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Para campos más pequeños (es decir, de fútbol-7), deberían evaluarse tan sólo las posiciones 1, 3 y 4, del campo anterior.

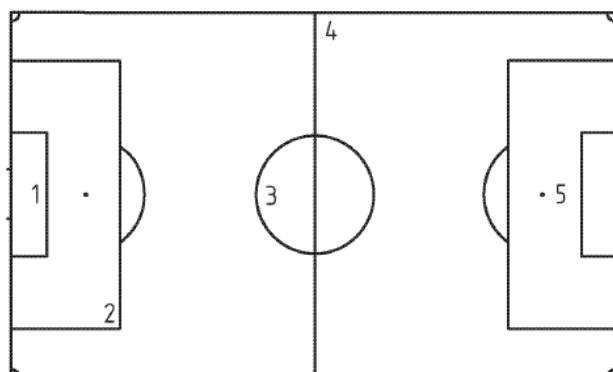


Figura 4.3. Posiciones de ensayo para campos de fútbol según Norma UNE-EN 15330-1:2007.

Así, la Norma estima que deben realizarse los siguientes ensayos en cada una de las posiciones:

- Rebote vertical del balón.
- Rodadura del balón.
- Absorción de impactos.
- Deformación vertical.
- Resistencia rotacional.
- Regularidad de la superficie.

A continuación se detallarán de forma específica estos ensayos, en función de tres categorías: ensayos de interacción entre la superficie y el balón; ensayos de interacción entre la superficie y el jugador; y ensayos sobre construcción y diseño de la superficie.

4.2.1.1. Pruebas de campo: interacción superficie-balón

En este tipo de pruebas, el balón toma contacto con la superficie deportiva de césped artificial, y se analizan los resultados después de esta interacción. Estas pruebas tienen relación principalmente con la funcionalidad deportiva del pavimento. En la Norma UNE-EN 15330:1-2007 existen dos ensayos de este tipo que deben cumplir con las especificaciones establecidas:

- *Rebote vertical del balón.* Se han de seguir los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 12235:2006 de Determinación del comportamiento vertical del balón. Se dejará caer un balón desde una altura de $2,00 \pm 0,01$ m. (medido desde la parte inferior del balón), y se calcula la altura alcanzada después del rebote en la superficie (Figura 4.4.). Se utilizará una escala vertical regulable, compuesta en su parte superior por un mecanismo que permita caer el balón de forma vertical, sin dar ningún impulso o giro. Además, se comprobará la altura desde la que cae el balón cada vez que se realice la prueba. Esta

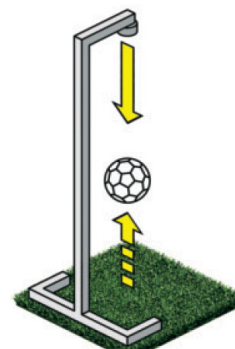


Figura 4.4. Mecanismo de ensayo para el Rebote vertical del balón.

prueba se efectúa en cada una de las zonas del campo a examinar, realizando 5 test individuales, separados cada uno al menos 300 mm., y tomando como valor final, la media de los 5 test realizados en la zona.

- *Rodadura del balón.* Se han de tener en cuenta las Normas de Métodos de Ensayo UNE-EN 12334:2002 y UNE-EN 12334:2003 Erratum, de Determinación del comportamiento a la rodadura del balón. Un balón se deja rodar por una rampa (con una inclinación predeterminada de $45^\circ \pm 2$), desde una altura de 1 m. ($\pm 0,005$ m.) y a su vez se deja que ruede sobre la superficie hasta que se detenga (Figura 4.5). Se calcula la distancia recorrida desde que el balón toca la superficie hasta el lugar en el que se ha detenido. El cálculo de la distancia se realizará en línea recta desde donde el balón toca por primera vez la superficie, hasta el punto central del balón en donde se haya detenido. En cada zona, se realiza el test en 4 direcciones (0° , 90° , 180° y 270°). En cada dirección se realizarán 5 test individuales. Se tomará el valor de la media de cada una de las direcciones. Posteriormente el valor final de la zona será el valor medio de las 4 direcciones.



Figura 4.5. Mecanismo de ensayo para la Rodadura del balón.

4.2.1.2. Pruebas de campo: interacción superficie-jugador

En estos ensayos, lo que se simula es la interacción de un jugador de fútbol tipo al interactuar con la superficie deportiva de césped artificial en una serie de acciones, las cuales provocarán una reacción en el deportista. De manera que estas pruebas tienen relación con la seguridad del deportista, así como de su rendimiento deportivo. Estas pruebas responden a los factores biomecánicos que ya han sido analizados en el capítulo II, dentro del apartado de *Aspectos biomecánicos relacionados con las prestaciones de la superficie de juego*. En la Norma UNE-EN 15330:1-2007 existen tres pruebas de campos, que se engloban en este apartado, y que los campos de fútbol de césped artificial deben cumplir:

- *Absorción de impactos.* En este ensayo se han considerado los protocolos que marca la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 14808:2006 de Determinación de absorción de impactos. En esta prueba se deja caer una masa de 20 Kg. sobre la superficie, desde una altura de $55 \pm 0,5$ mm. y con una velocidad entre 1,02 y 1,04 m/s, aplicando una fuerza máxima a la superficie por el impacto, y absorbiendo el propio terreno parte de la fuerza aplicada (Figura 4.6). Se calcula la fuerza de reducción, que es el porcentaje entre la fuerza aplicada en el impacto y la fuerza absorbida por la superficie tras el impacto. En esta prueba se realizará en 3 puntos distintos de cada zona. Se realizarán 3 test/impactos en cada uno de los puntos analizados, sin mover nunca el mecanismo, comprobando siempre la altura a la que se deja caer la masa antes de realizar el impacto. Se anotarán los valores de los 3 impactos. Para la determinación de la absorción de impacto se tomará el valor medio entre los resultados del 2º y el 3º impacto del mismo punto (sin utilizar el valor obtenido en el primer impacto). Posteriormente, para conocer el resultado final de la zona, se realizará la media entre los 3 valores medios resultantes de cada uno de los puntos analizados en la zona.

- *Deformación vertical.* En esta prueba se ha de tener en cuenta la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 14809:2006 de Determinación de Deformación Vertical. Se deja caer una masa de 20 Kg. sobre la superficie, desde una altura de $55 \pm 0,5$ mm. y con una velocidad entre 1,02 y 1,04 m/s, aplicando una fuerza a la superficie por el impacto, lo que hace que la superficie se deforme y se compacte (Figura 4.6.). Se calcula los milímetros de deformación vertical estándar que sufre la superficie por la compactación soportada tras el impacto de la masa. Los test y resultados de esta prueba en el campo se tomarán siguiendo el mismo protocolo que en el ensayo de *Absorción de impactos.*

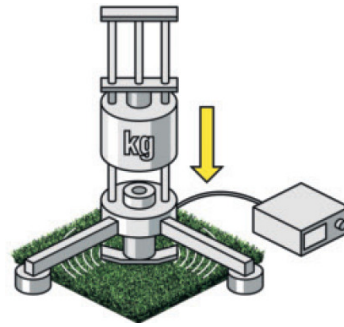


Figura 4.6. Mecanismo de ensayo para los test de absorción de impactos y deformación vertical.

- *Resistencia rotacional.* Se han de seguir los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 15301-1:2007. La resistencia rotacional mide el par torsor que es necesario aplicar para hacer deslizar la carga en contacto con el suelo a través de un mecanismo con tacos deportivos (representando una bota de fútbol). Se deja caer una carga de 46 ± 2 Kg., que contiene unos tacos deportivos de fútbol en su base inferior, sobre la superficie, desde una altura de 60 ± 5 mm. Después, mediante el par de torsión se hace girar la carga a una velocidad de rotación de 12 Rev./min. hasta que la manivela rote al menos 45° . Se calcula la resistencia a la rotación, en Nm, que es necesaria para girar la carga sobre la superficie (Figura 4.7.). Se realizarán 5 test individuales en cada zona (separados cada uno más de 100 mm. entre los bordes exteriores de las cargas donde se haya efectuado el test y los bordes exteriores del nuevo test). Así, el valor final de la resistencia rotacional en cada zona será la media de los 5 test realizados en la zona.



Figura 4.7. Mecanismo de ensayo para la resistencia rotacional.

4.2.1.3. Pruebas de campo sobre aspectos constructivos de la superficie

A pesar de que existen distintas Normas UNE-EN de Métodos de Ensayo en relación a la instalación del sistema de césped artificial en el campo del fútbol, la Norma de Especificaciones UNE-EN 15330:1-2007 establece solamente una prueba a realizar “in situ” una vez instalado el pavimento:

- *Regularidad de la superficie.* Se ha de tener en cuenta la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 13036-7:2004 sobre regularidad superficial. La Regularidad Superficial, o Planicidad, es la diferencia de distancias entre un plano teórico de referencia (en este caso el plano horizontal del suelo) y la superficie del elemento en cuestión. En esta superficie pueden existir resaltes o irregularidades producidas en la superficie deportiva, por ejemplo en la unión de juntas o en las líneas de marcación del terreno de juego. El cumplimiento dentro de los límites de las irregularidades es

un factor determinante de la calidad de la construcción. Se calcula sobre la máxima diferencia de una superficie a partir de la medición del resalto existente entre dos puntos de la regla cuando se coloca de forma perpendicular a la superficie. Estas irregularidades son expresadas en milímetros. Para la determinación de la regularidad de la superficie se utiliza una regla de 3 m. y una cuña, con precisión de la inclinación en milímetros. Se indicará en el informe el lugar exacto del campo en el que se ha observado la irregularidad. Esta prueba, junto con la *Deformación Vertical* tiene una misma finalidad: medir la estabilidad. Si bien, la primera prueba mide la estabilidad en la interacción del jugador con el pavimento, esta prueba analiza la estabilidad buscando irregularidades excesivas en la superficie.

4.2.1.4. Comparación con los ensayos de campo de FIFA Football Turf

Como ya se ha comentado, mientras que la Norma UNE-EN 15330-1:2007 para campos de fútbol de césped artificial condiciona sus requisitos al desarrollo de un deporte comunitario y de ocio, en el manual FIFA Football Turf propone especificaciones tanto para el fútbol recreativo y comunitario (categoría FIFA 1 estrella) como para el fútbol profesional (categoría FIFA 2 estrellas). Para conseguir cualquiera de estas certificaciones es necesario realizar pruebas tanto en laboratorio (del producto), como de campo (una vez instalado el sistema de césped artificial). Muchos campos de fútbol implantan sistemas de césped artificial que ya han sido testados previamente en el laboratorio y que poseen esta primera certificación, y solamente deben ensayar las pruebas de campo.

Mientras que en la Norma UNE-EN se realizan 6 ensayos “in situ”, en los test de campo en FIFA Football Turf se realizan estos mismos ensayos más otras 3 pruebas de interacción entre superficie y balón/jugador, en total 9 pruebas de campo. No obstante, debido a la corta experiencia en la certificación del césped artificial, esto ha provocado que se sucedan constantemente cambios en las normativas. FIFA ha cambiado en tan sólo cuatro años, tres veces los requerimientos en las pruebas de ensayo, publicando nuevas innovaciones en sus versiones del Manual de Requisitos para el Césped Artificial FIFA (*FIFA Quality Concept - Handbook of Requirements for Football Turf*) en febrero de 2005, enero de 2008, y en la actual versión de mayo de 2009.

En las pruebas de campo entre superficie/balón, a los test de Rebote vertical y Rodadura del balón, se le une la prueba de Rebote angular del balón (aunque la versión de mayo de 2009 la elimina para FIFA 1 estrella), en la que el balón será lanzado a través de un cañón, con un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, calculándose la diferencia porcentual de velocidad del balón entre los dos períodos, antes y después del bote.

En cuanto a los test de superficie/jugador, a los tres anteriores se les une la prueba de Resistencia al deslizamiento lineal, con la simulación del deslizamiento de un péndulo cuya superficie está formada por tacos deportivos y que se desliza por el césped artificial, y la prueba de Resistencia a la abrasión de la piel, en la que se calcula la fricción de una capa de silicona (representativa de la piel humana), sobre un útil de ensayo rotacional que comprobará la coeficiente de fricción con la superficie. Ambas pruebas no son realizadas para FIFA 1 estrella, según la versión de mayo de 2009.

No obstante, las posiciones de ensayo entre ambas normativas también son distintas, ya que mientras la Norma UNE-EN plantea 5 posiciones en todo el campo de ensayo como

mostraba en el anterior apartado, el manual FIFA Football Turf establece 6 posiciones diferentes de ensayo, para todas sus pruebas (Figura 4.8.).

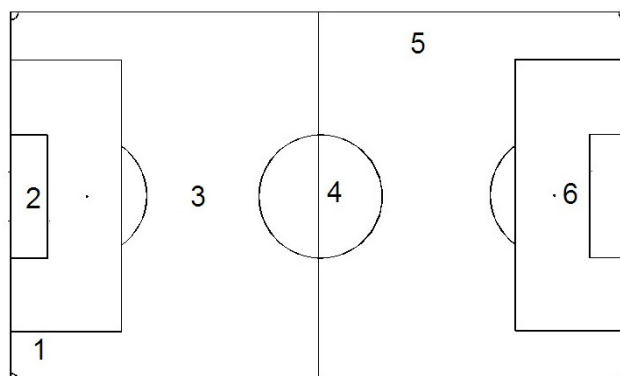


Figura 4.8. Zonas de ensayo en el campo de fútbol según el manual FIFA Football Turf.

4.2.2. Requisitos de los campos de fútbol de césped artificial según las Normas Internacionales

Tal y como sucedía en las pruebas de campo a realizar y en las posiciones de las zonas de ensayo, también existen diferencias en cuanto a los requerimientos de la superficie de césped artificial para lograr la aptitud, según las diferentes normas internacionales (Tabla 4.3.). Los parámetros de la Norma UNE-EN 15330-1:2007 son en algunos casos, más permisivos que las categorías FIFA Football Turf. Dada la rápida evolución del césped artificial, durante la confección del presente trabajo de tesis doctoral, la FIFA publicó una nueva versión Manual de Requisitos para el Césped Artificial, dentro del *FIFA Quality Concept for Football Turf*, en mayo de 2009, en la cual se eliminaron y modificaron algunas pruebas de campo en el sello FIFA 1 estrella (como el rebote angular, el deslizamiento y la abrasión), de manera que actualmente sus requisitos se asemejan bastante con la Norma UNE-EN 15330-1:2007.

Tabla 4.3. Especificaciones para campos de fútbol de césped artificial por las normas internacionales en test de campo.

Pruebas de Campo	Requerimientos		
	UNE-EN 15330-1:2007	FIFA 1 estrella	FIFA 2 estrellas
Rebote vertical del balón	0,60 m. - 1,01 m. ¹	0,60 m. - 1 m.	0,60 m. - 0,85 m.
Rodadura del balón	4 m. - 10 m.	Inicial ² : 4 m. - 10 m.	Inicial ² : 4 m. - 8 m.
		Re-test ³ : 4 m. - 12 m.	Re-test ³ : 4 m. - 10 m.
Absorción de impactos	55% - 70%	55% - 70%	60% - 70%
Deformación vertical	4 mm. - 10 mm.	4 mm. - 9 mm.	4 mm. - 8 mm.
Resistencia rotacional	25 Nm. - 50 Nm.	25 Nm. - 50 Nm.	30 Nm. - 45 Nm.
Regularidad de la superficie	< 10 mm.	< 10 mm.	< 10 mm.
Rebote angular del balón		seco 45%-70%	Seco: 45%-60%
		mojado 45%-80%	Mojado: 45%-80%
Resistencia al deslizamiento linear		3 g. - 6 g.	3 g. - 5,5 g.
Resistencia a la abrasión de la piel		120 - 220	130 - 210

¹ Según la Norma UNE-EN 15330-1:2007, la altura del rebote del balón será un porcentaje del valor en hormigón entre 45% y 75%. Puesto que la expresión del resultado en porcentaje es difícil de visualizar en rebote real, los requisitos son convertidos en alturas absolutas, con un rebote del balón en hormigón de 1,35 m. al igual que en el test FIFA Football Turf.

² Según el Manual de Requisitos del Césped Artificial FIFA de mayo de 2009, se considerarán los parámetros de la rodadura de balón *Inicial*, cuando el campo sea testado en los primeros 12 meses desde su inauguración.

³ Según el Manual de Requisitos del Césped Artificial FIFA de mayo de 2009, se considerarán los parámetros de la rodadura de balón *Re-test*, cuando el campo sea testado posteriormente a los primeros 12 meses desde su inauguración, así como en sucesivos ensayos de campo FIFA.

4.3. La satisfacción de los usuarios deportivos. Aspectos subjetivos de la calidad y seguridad

La calidad la define el cliente (Deming, 1986). La gestión de las entidades deportivas a través de la calidad y la seguridad supone una opción que permite que las organizaciones evolucionar con arreglo al nuevo panorama de necesidades de los ciudadanos.

Los usuarios deportivos son cada vez más exigentes. Demandan no sólo tener acceso a algún tipo de actividad física y deportiva, sino que la prestación de servicios por parte de las organizaciones ha de desarrollarse de una manera eficaz, segura y de calidad. Esto implica la necesidad de conseguir la satisfacción en los usuarios. La satisfacción actúa como refuerzo positivo, evita asumir las consecuencias negativas de un mal servicio y refuerza la autoestima en unos usuarios cada vez más experimentados (Oliver, 1996). Del mismo modo, varios autores (Fornell et al., 1996; Johnson y Gustavson, 2000), destacan que la satisfacción es una primordial variable, interviniente entre la calidad percibida y la lealtad del usuario.

Por otro lado, la necesidad de realizar un seguimiento continuo y detallado del nivel de satisfacción de las personas que utilizan los servicios deportivos constituye un elemento importante para la gestión de cualquier organización que pretenda ajustar su oferta a la demanda existente (Dorado, 2006). De manera que también es importante conocer el grado de satisfacción de sus clientes, como control de los servicios prestados y sus actuaciones en materia deportiva. En los campos de fútbol de césped artificial será necesario conocer a percepción de la satisfacción del usuario deportivo de este tipo de instalaciones para ayudar a mejorar el producto y diagnosticar posibles errores y problemas.

Las primeras investigaciones sobre calidad en materia deportiva se centraron en la propia naturaleza de los servicios: en ellas se intentan proporcionar modelos conceptuales de calidad, analizando qué es y cómo puede medirse. Poco a poco esas investigaciones han ido evolucionando hacia modelos más complejos en los que lo principal no es únicamente la conceptualización y medición de la calidad del servicio o de las instalaciones deportivas, sino que también se ha de analizar cómo se relaciona con la satisfacción de los usuarios y sus intenciones futuras de comportamiento hasta llegar a modelos mucho más complejos para analizar su fidelidad (Barroso, 2000).

Para Cortina (1999), una de las piezas claves que se han de considerar en la gestión es que el usuario se decide por aquel bien o servicio que es capaz de ofrecerle mejores resultados, lo que provoca que las organizaciones se esfuercen por conseguir los mayores niveles posibles de calidad y de satisfacción con su uso. Es el cliente el que determina finalmente, mediante su satisfacción, la medida de calidad percibida de lo ofrecido (Barroso, 2000).

El diseño, comodidad, confort, higiene, seguridad, etc., son parámetros que deben ser cuidados en las instalaciones deportivas, para la fidelización de los usuarios en el tiempo. De manera que la percepción de la satisfacción del usuario deportivo de estas instalaciones puede ayudar a mejorar el producto, y diagnosticar sus problemas.

4.3.1. Concepto y teorías de la satisfacción de los usuarios

No existe plena coincidencia sobre la satisfacción por parte de los autores que la han estudiado, o cómo afirma Oliver (1999), no se tiene claro por todos lo que significa. No obstante, se asume que la satisfacción es una respuesta relacionada con el provecho de un servicio o producto.

Los orígenes de la utilización de la satisfacción como objeto de estudio, señalan que el concepto va unido a otra serie de conceptos como son el descontento o la insatisfacción, encontrando dentro de este último concepto otros relacionados entre si como la disonancia, el desafecto o la desilusión (Dawes y Rowley, 1999). Pero lo que no está claramente determinado es cuándo se produce esta satisfacción o insatisfacción (Caruana, 2002; Dawes y Rowley, 1999; Westerbeek y Shilbury, 2003). El componente temporal es el que dota de complejidad a la satisfacción, ya que según Borrie et al. (2002) existe una satisfacción inmediata del usuario y otra satisfacción a largo plazo.

Esto determina las dos tendencias principales que han estudiado la satisfacción que se produce en los usuarios: por un lado se ha estudiado la satisfacción como resultado final, referida al estado psicológico que se tiene como consecuencia de una experiencia o actividad realizada (Campos, 1996; Martinez-Tur et al., 2001; Oliver, 1993; Oliver et al., 1997); y por otro las investigaciones que se han centrado más en la satisfacción como proceso, principalmente referida a la discrepancia entre las expectativas anteriores y la experiencia actual (Cronin y Taylor, 1992; Parasuraman et al., 1993). En lo que se refiere al césped artificial, consideramos principalmente esta segunda tendencia fundamental, ya que los usuarios deportivos interactúan en múltiples superficies de juego, de diferentes tipos (campos de tierra, hierba natural, césped artificial con diferentes características), por lo que su satisfacción estará muy influenciada tanto por sus experiencias previas como por las actuales.

Son muchas las definiciones que se han realizado sobre la satisfacción de los usuarios al utilizar un producto, algunas de ellas desarrolladas por estudios referidos a otros ámbitos como el marketing (ya que este sector estudia las necesidades, deseos y demandas para ser competitivos en sus respectivos mercados). Con la intención de mostrar una visión amplia de la mayoría de las aportaciones que se han realizado, se recogen las más relacionadas con nuestro estudio en la Tabla 4.4. Las definiciones están ordenadas cronológicamente de manera que se pueda apreciar la evolución sufrida por el concepto de satisfacción.

Tabla 4.4. Revisión del concepto de satisfacción y aproximación del momento en que se produce (adaptación de Dorado, 2006; Millán, 2002; Segado, 2009).

Autores	Definición	Concepto	Objeto	Momento en que se produce
Howard y Sheth (1969:145)	Estado cognitivo de la persona derivado de la adecuación o inadecuación de la recompensa recibida respecto a la inversión realizada.	Estado cognitivo.	Adecuación o inadecuación de la recompensa a la inversión.	Después de la actividad deportiva.
Hunt (1977:459)	Evaluación que analiza si una experiencia de consumo es al menos tan buena como se esperaba.	Evaluación de una experiencia.	Analizar si la experiencia alcanza o supera las expectativas.	Durante la actividad.
Westbrook (1980:49)	Evaluación subjetiva favorable de los resultados y experiencias asociadas con el uso de un producto.	Resultados y evaluación subjetiva.	Resultados y experiencia.	Durante el uso del producto.
Oliver (1981:27)	Evaluación de la sorpresa ocurrida en la adquisición o experiencia de consumo. Estado psicológico final resultante cuando la sensación que rodea la disconformidad de las expectativas se une con los sentimientos previos acerca de la experiencia de consumo.	Evaluación. Estado psicológico final. Respuesta emocional.	Sorpresa. Disconformidad de expectativas unida a sentimientos anteriores a la práctica.	Durante la realización de la actividad.

Swan et al. (1982:17)	Juicio evaluativo o cognitivo que analiza si el producto presenta un resultado bueno/pobre o si el producto es sustituible/insustituible para sus fines. Respuestas afectivas hacia el producto.	Juicio evaluativo o cognitivo. Respuesta afectiva.	Resultados de la práctica.	Durante o después del uso.
Labarbera y Mazursky (1983:394)	Evaluación posterior al uso. Evaluación de la sorpresa derivada de la utilización de un producto.	Evaluación.	Sorpresa.	Después de la actividad.
Westbrook y Reilly (1983:258)	Respuesta emocional causada por un proceso evaluativo-cognitivo en el cual las percepciones sobre un objeto, son comparadas con las necesidades y deseos del individuo.	Respuesta emocional.	Percepciones sobre un objeto, comparadas con necesidades y deseos del individuo.	Después de la actividad.
Westbrook (1987:260)	Juicio evaluativo sobre el uso de un producto.	Juicio evaluativo.	Experiencia de uso o práctica.	Durante la actividad.
Cadotte et al. (1987:305)	Sensación desarrollada a partir de la evaluación de una experiencia o uso.	Sensación causada por la evaluación.	Experiencia de la práctica.	Después de la realización.
Tse y Wilton (1988:204)	Respuesta del usuario a la evaluación de la discrepancia percibida entre expectativas y el resultado final en el producto tras su uso.	Respuesta causada por la evaluación.	Discrepancia percibida entre las expectativas y el resultado real del producto.	Después de realizar la actividad.
Oliver y Swam (1989:28)	Función de las preferencias y la disconformidad (aplicado a la satisfacción con los prestadores del producto).	Equilibrio en el intercambio.	Prestadores del producto.	Durante la actividad.
Halstead, (1989:122)	Respuesta afectiva asociada a una transacción específica resultante de la comparación del producto con algún estándar fijado con anterioridad.	Respuesta afectiva.	Resultado del producto comparado con un estándar.	Durante y después de la realización de la actividad.
Tse et al. (1990)	Proceso multidimensional y dinámico donde interactúan actividades mentales y conductas a lo largo del tiempo.	Respuesta multidimensional	Proceso global y dinámico.	Durante la actividad.
Hunt (1991)	Constructo esencialmente emocional y no cognitivo.	Evaluación emocional.	Valoración global.	Durante y posterior a la realización.
Fornell (1992:11)	Evaluación global posterior a la realización de una actividad.	Evaluación global.	Comparación del resultado percibido después de la experiencia con las expectativas previas a ésta.	Después de realizar la actividad.
Bearden y Teel (1993:22)	Función de las expectativas del consumidor que operan a través de las creencias sobre los atributos del producto y la disconformidad.	Evaluación subjetiva.	Discrepancia percibida entre expectativas y resultados.	Durante la actividad.
Oliver (1993:242)	Fenómeno de agregación de atributos coexistente con otras sensaciones derivadas de la experiencia.	Agregación de atributos junto con otras sensaciones derivadas de la experiencia.	Atributos del servicio.	Durante la realización de la actividad.
Oliver (1996:13)	Juicio del resultado que un producto ofrece para un nivel suficiente de realización en el uso o consumo.	Respuesta evaluativa del nivel de realización.	Producto.	Durante la realización de la actividad.
Oh y Parks (1997)	Es probablemente un proceso complejo que incluye dinámicas cognitivas, afectivas y otras psicológicas y fisiológicas aún no descubiertas.	Proceso cognitivo que afecta a otros psicológicos y fisiológicos.	Dinámicas cognitivas del uso del producto.	Durante y después de la actividad.
Berné (1997:165)	Sentimiento que describe la experiencia total acumulada, de los clientes. Evaluación completa de la experiencia de uso y consumo.	Respuesta evaluativo y cognitiva.	Toda la experiencia de la realización del servicio.	Durante toda la realización del servicio.
Cronin et al. (2000:204)	Emoción resultado de una evaluación del consumidor evocando sentimientos positivos.	Evaluación emocional.	Valoración global.	Después de la actividad.
Caruana (2002:816)	Respuesta afectiva de intensidad variada en un tiempo específico y limitada duración.	Respuesta emocional.	Experiencia de uso o práctica	Después de la actividad.
Miguel (2002:120)	Sentimiento que describe la experiencia de consumo acumulada por los usuarios.	Evaluación subjetiva.	Discrepancia percibida entre expectativas y resultados.	Después de la actividad.

La mayoría de estas definiciones comparten una base común: describen la formación de la satisfacción como un proceso, definen las variables clave y los mecanismos de interacción de estas variables y reconocen que la satisfacción es el estado final de este proceso

psicológico. De estas definiciones se deduce que la satisfacción es el resultado final de todas las actividades realizadas durante el proceso de utilización o consumo, en este caso de un producto.

Dorado (2006) considera que durante los estudios de la década de 1980 (exceptuando el estudio de Westbrook de 1983), existe una orientación más centrada en aspectos más cognitivos, en donde principalmente se estudia la comparación de las expectativas de lo que esperaban con los resultados que perciben. También se observa cómo otras investigaciones, sobre todo de 1990 en adelante, se orientan más al análisis de la satisfacción en los aspectos emocionales. En estas aportaciones se considera que en las experiencias derivadas del uso de productos aparecen una serie de fenómenos mentales relacionados con sentimientos subjetivos que suelen ir acompañados de emociones o estados de ánimo. En algunas definiciones se aprecia cómo se tienen en cuenta ambos aspectos, cognitivos y emocionales, como determinantes.

Según Millán (2002), los análisis que existen sobre la satisfacción, con diferencias de forma, han tenido los siguientes puntos de referencia:

- La existencia de un objetivo que el usuario desea alcanzar.
- La consecución (satisfacción) de que este objetivo sólo puede ser juzgado tomando como referencia un estándar de comparación.
- El proceso de evaluación que conduce a la satisfacción implica como mínimo la intervención de dos estímulos: un resultado y una referencia o estándar de comparación.

De estas definiciones se desprende que no existe un acuerdo generalizado acerca de la naturaleza de la satisfacción, aunque actualmente parece existir una tendencia hacia su definición como respuesta emocional. Algunos autores (Calabuig et al., 2008; Kim y Kim, 1995; Ko y Pastore, 2005; Nuviala y Casajús, 2005; Nuviala et al., 2008, Sanz et al., 2005; Schoefer y Enew, 2005) que han analizado los elementos y mecanismos que actúan en la formación de la satisfacción han definido los mecanismos y elementos que intervienen en ella. La conclusión más generalizada sobre esta cuestión es que la satisfacción implica la comparación del resultado obtenido tras la realización de la actividad con algún patrón o norma.

Giese y Cote (1999) llegaron a la conclusión de que la satisfacción se caracteriza por ser una respuesta afectiva y de intensidad variable, centrada en aspectos concretos del uso de la instalación deportiva y que tiene lugar en el preciso momento en que el individuo evalúa el producto. Para Cote (1989), el proceso de formación de la satisfacción se produce en el momento en que el sujeto realiza el esfuerzo de evaluación del producto testado. En algunas situaciones puede producirse como una respuesta espontánea tras la realización, mientras que en otras puede ser inducida por algún estímulo externo. Este último sería nuestro caso, donde el sujeto que participa en un estudio sobre la satisfacción promovido por un investigador independiente.

4.3.1.1. Relación entre la percepción de satisfacción y calidad

El usuario deportivo ha modificado su comportamiento de forma paralela al movimiento deportivo. Así, en los primeros años los practicantes de la actividad física y el

deporte quedaban satisfechos simplemente con disponer de un espacio donde practicar su deporte favorito, en unas condiciones que hoy se podrían considerar como básicas y en algunos casos, inaceptables. Pero actualmente se exigen unos parámetros determinados de calidad para que esta práctica sea satisfactoria (variedad de instalaciones, limpieza, seguridad y confort en las instalaciones, etc.).

Según Gallardo et al., (2008), los cambios en el comportamiento del “consumidor deportivo” han supuesto que las organizaciones deportivas encargadas de prestar servicios deban adaptarse y adecuarse a las necesidades y a la evolución, dando las respuestas oportunas para satisfacer las demandas del sector. Es imprescindible en toda organización deportiva que desee regirse por estándares de excelencia, un estudio de necesidades para poder dar respuesta a los clientes de estas organizaciones. No se pueden lograr resultados sin una planificación estratégica que incluya parámetros de calidad, organización, sostenibilidad y liderazgo.

La satisfacción y la calidad han sido presentados como dos conceptos muy próximos (Chelladurai y Chang, 2000; Kang y James, 2004). Para Liljander (1994) y Dadholkar (1995), la calidad y la satisfacción de los usuarios están íntimamente relacionadas hasta el punto los consideran términos sinónimos. Pero la naturaleza de cada uno de ellos es diferente porque se pueden matizar las influencias que producen en los usuarios. Dorado (2006) entiende la satisfacción como resultado de una gestión de calidad. La forma más habitual de presentar a la satisfacción del usuario ha sido la comparación entre las expectativas y la percepción de la calidad del servicio o producto recibido por el usuario (Shonk y Chelladurai, 2008). En esta línea Martíner-Tur et al. (2001:299), afirman lo siguiente:

“Los estudios sobre la calidad percibida del servicio y la satisfacción de los usuarios tienen en común el hecho de que se considera central el punto de vista final al valorar los productos que las organizaciones son capaces de proporcionar. Desde esta perspectiva, el rendimiento de las organizaciones es valorado en último término por las personas que adquieren o utilizan los servicios”.

Sin embargo, Anderson et al. (1994), identifican varias razones que diferencian estos conceptos: para determinar la satisfacción de los usuarios es necesario el uso o utilización de un producto, mientras que para determinar la calidad percibida no, pues puede evaluarse sin que se produzca la experiencia; además, la calidad es un antecedente de la satisfacción. En base a estas razones se puede deducir que cuando un usuario valora una instalación deportiva que le presta la entidad municipal, lo que se mide es la satisfacción y seguramente lo haga en base a las experiencias que ha tenido en su vida con instalaciones similares.

Distintos autores (Berné, 1997; Dorado, 2006; Parasuraman et al., 1993; Segado, 2009), llevaron a cabo investigaciones en las que se analizaron posibles diferencias entre satisfacción y calidad. Los distintos autores determinaron que la calidad percibida conduce a la satisfacción. Se probaron las diferencias por distintos métodos, SERVQUAL y SERVPERF, coincidiendo en determinar que la calidad es un antecedente de la satisfacción del usuario. También se probó que la influencia de la satisfacción sobre las intenciones de utilizar un servicio o producto es mayor que la influencia que tiene la calidad sobre la misma. Para estos autores la satisfacción de los usuarios se basa en las discrepancias de las expectativas predictivas. Es decir, los usuarios comparan el producto recibido con las experiencias que ellos pensaban que iban a recibir.

Asimismo, los sentimientos que afectan al estado de satisfacción también estén condicionados por las experiencias anteriores que el usuario ha tenido en el sector deportivo, al igual que las experiencias que ha tenido en otros aspectos de su vida (Dorado, 2006). Por el contrario la calidad constituye un juicio global o actitud que está relacionada con la superioridad del mismo, es la valoración de su excelencia global realizada por los usuarios. Oliver (1993) expresa que la satisfacción es un fenómeno de experiencia con carácter único para el usuario, que difiere de la calidad en que está relacionada con expectativas situacionales e involucra dimensiones que no le pertenecen. Es posible estar satisfecho con un campo de césped artificial de reducida calidad si el individuo espera un resultado mínimo y, de igual forma, la insatisfacción puede derivarse de un césped artificial de excelente calidad si las expectativas exceden al potencial de prestaciones que puede llegar a ofrecer el terreno.

Oliver (1996:178), afirma que *“para cualquier producto o servicio existe cierto grado de consenso acerca de cuáles son las dimensiones de calidad relevante. Por el contrario, la satisfacción es el resultado de un conjunto más amplio de dimensiones, relacionadas o no con la calidad, algunas de las que no son controlables por la organización”*.

Para Millán (2002), del análisis de las diferencias entre calidad y satisfacción se deducen las siguientes conclusiones:

- Las dimensiones subyacentes en la calidad son más específicas, en la medida en que son indicadores o atributos.
- Las expectativas en la calidad están determinadas por normativas e ideales, mientras que los juicios de satisfacción se basan en un conjunto más amplio de referentes.
- La percepción de la calidad no requiere indispensablemente de la experiencia. Muchos campos de fútbol de césped artificial pueden ser valorados como de alta calidad por los gestores y aficionados que nunca los han utilizado, sin embargo, la satisfacción es puramente experimental.
- Los juicios de calidad están basados en atributos y propiedades, y son fundamentalmente cognitivos, mientras que la satisfacción puede considerarse como una respuesta afectiva y cognitiva al mismo tiempo.

Finalmente, la calidad tiene un número inferior de antecedentes, aunque las comunicaciones personales e impersonales juegan un papel fundamental (Parasuraman et al., 1993); por el contrario, la satisfacción está determinada por una serie de procesos afectivos y cognitivos incluyendo emociones, atribuciones y valoraciones (Dorado, 2006). Por tanto, tras la revisión de la literatura, entendemos que no basta con medir o evaluar parámetros objetivos de calidad de una instalación deportiva. Al mismo tiempo hay que medir y adquirir la satisfacción de los usuarios, en la medida en que la percepción de la calidad no tiene el mismo efecto sobre el usuario, que la satisfacción sobre otras variables como la intención futura de volver acudir a la misma (Segado, 2009).

4.3.2. La satisfacción de los usuarios en relación a las instalaciones y los servicios deportivos

En la planificación referida a los servicios públicos deportivos se suele utilizar el concepto de necesidad normativa, esto es, aquello que el ente público considera que debe ofrecer a la población, por ejemplo, la cantidad de instalaciones deportivas, la oferta de actividades, etc. Según Chelladurai (1992), la prestación relacionada con la satisfacción del usuario de instalaciones deportivas está determinada con una jerarquía autoritaria y una toma

de decisiones centralizada. Este autor afirma que los usuarios que quieren cubrir esas necesidades valoran la libertad de elegir la actividad que quieren realizar, adquiriendo gran importancia la disponibilidad de espacios deportivos, equipos y procedimientos adecuados para su uso y práctica.

Para Segado (2009), los beneficios de la satisfacción también se pueden ver desde la perspectiva del aumento de la práctica deportiva en estas instalaciones. Los usuarios satisfechos son clientes más insensibles a una disminución de la calidad de las instalaciones deportivas, e incluso están dispuestos a continuar con la práctica en peores condiciones (jugar con luz insuficiente, con calor excesivo, etc.). Además, la satisfacción supone un estímulo para su consumo económico en volumen e intensidad (Wakefield y Blodgett, 1996). Esta rentabilidad se consigue también en la medida en que aquellos gestores que conocen las razones de la satisfacción e insatisfacción de sus usuarios sobre los campos de fútbol, pueden utilizar este conocimiento como estrategia de marketing en sus instalaciones, así como con el objetivo de desarrollar las condiciones para aumentar la lealtad del usuario.

En el ámbito deportivo, la satisfacción del usuario o consumidor ha sido mucho más estudiada que en su relación con las instalaciones deportivas. La satisfacción del usuario deportivo, supone un índice de la calidad de los productos y servicios que se ofrecen en un lugar concreto (Domenech, 1993; García, 1992). En los estudios realizados sobre instalaciones deportivas y su relación con el comportamiento de los usuarios de servicios deportivos municipales hay que destacar los trabajos de González Romá et al. (1989), Pi y Ramírez (1992), Vázquez (1993), Martínez-Tur y Tordera (1995), Moreno y Gutiérrez (1997), Cabrera (1998) y Rodríguez Romo y Barriopedro (2003).

Las investigaciones sobre el proceso de utilización de una instalación deportiva en la que tiene lugar la satisfacción concuerdan en describirla como un fenómeno posterior a la realización de la actividad deportiva, aunque con variaciones acerca de la etapa o momento preciso del proceso en que tiene lugar su formación. Algunos autores definen la satisfacción como un juicio evaluativo posterior a la elección de una alternativa específica (Westbrook y Oliver, 1991), una respuesta a la evaluación realizada después del uso o realización (Ko y Pastore, 2005) o un estado psicológico final resultante de una experiencia de un servicio (Caruana, 2002).

Si al utilizar una instalación deportiva se le pregunta directamente al usuario qué le ha parecido, puede contestar que fue agradable su uso pero que no era exactamente lo que esperaba, que ha tenido algunos incidentes durante el desarrollo de la actividad, que la instalación es adecuada pero en ocasiones se ha confundido con la multitud de marcajes, que se ha lesionado con una irregularidad del terreno, que la propia superficie de juego ha propiciado parte de la derrota de su equipo, etc. Es decir, se están proporcionando atributos que ayudan a definir lo que se considera valorable cuando se decide utilizar una instalación u otra. Por tanto, conocer la opinión de lo que los usuarios valoran, permitirá a cualquier organización deportiva ofrecer un mejor servicio y mucho más adecuado a sus expectativas (Figura 4.9.).

Según Dubois y Rovira (2000), dos usuarios de una misma instalación deportiva pueden tener reacciones opuestas: su nivel de expectativas o de apreciación de la instalación no es el mismo. La manera en que se forman las expectativas es todavía muy poco conocida. Se puede pensar que las experiencias pasadas, la imagen y publicidad o el ambiente socio-cultural pueden jugar un rol importante.

Como consecuencia de estas situaciones una actividad deportiva que realicen dos personas en un mismo terreno de juego puede estar provocada por necesidades personales diferentes. Los usuarios tienen una forma distinta de expresar su opinión si están satisfechos o insatisfechos. Así, el porcentaje de personas a las que les contará su experiencia en caso de estar insatisfecho es muy superior al que lo hará en caso de estar satisfecho (Dorado, 2006).

Figura 4.9. Relación entre expectativas usuario y resultados de la satisfacción (Dubois y Rovira, 2000).



Aún así, entendemos que cualquier investigación sobre la satisfacción de los usuarios deportivos estará sujeta a la singularidad y heterogeneidad de los servicios e instalaciones deportivas. Por tanto, cualquier afirmación o conclusión sobre relaciones causales, debe estar sujeta al contexto deportivo donde se han realizado dichas investigaciones, así como al tipo de instalaciones deportivas (Hill y Green, 2000).

4.3.2.1. La fidelización de los usuarios como consecuencia de su satisfacción

El éxito de prestar un servicio en una instalación deportiva radica en que éste se traduzca en la satisfacción de los usuarios. Esta satisfacción puede evidenciarse de muchas maneras, pero para Kirchner (2002), hay una definitiva que es la disposición a seguir utilizando la instalación deportiva.

Un usuario satisfecho es más propenso a volver realizar la práctica deportiva en nuestra instalación deportiva, que un cliente que solamente percibe una alta calidad del espacio deportivo. Por lo que no basta únicamente con esta condición de calidad, ya que si se quiere fidelizar al usuario habrá que conseguir usuarios satisfechos (Cronin y Taylor, 1992). Según Bolton (1998), aunque no está del todo garantizado, se puede considerar un primer paso la consecución de la satisfacción como finalidad de la lealtad de usuario, objetivo éste de muchas organizaciones durante la década de los años 90, en especial de las dedicadas al sector servicios. Donde si hay mayor garantía es en los efectos de la insatisfacción. Un usuario insatisfecho es un usuario desleal en términos de publicidad negativa hacia el resto de usuarios (Stauss y Neuhaus, 1997).

Desde el momento que un usuario se interesa por una actividad deportiva, se inicia su fidelización. En ese instante comienza a tener una percepción de la organización en general, de sus instalaciones deportivas, programa de actividades, etc. Asimismo los usuarios leales manifiestan una actitud diferente ante los defectos que puedan darse en la instalación deportiva o en los servicios deportivos a diferencia de los usuarios no leales. Segado (2009)

asegura que son más insensibles a estos errores en la gestión, mientras que por otro lado son más sensibles a la resolución de desperfectos y problemas cuando estos se producen.

Según Möller (2001), cuesta cinco veces más conseguir un usuario nuevo que mantener uno ya existente. Este dato es tan ilustrativo que merece la pena prestar atención a la opinión de los usuarios que utilizan las instalaciones deportivas. Hay que hacer partícipes de la organización a los usuarios y recoger su opinión para detectar el grado de satisfacción o insatisfacción que tienen con los servicios prestados.

En cuanto a los beneficios indirectos que puede conseguir una organización deportiva por la fidelidad de sus usuarios, la más reconocida es la intención de recomendar la práctica deportiva en esta organización, creando nuevos practicantes a partir de su influencia (Miguel, 2002).

Distintos autores indican que conocer la relación entre satisfacción y lealtad justificaría de por sí cualquier investigación sobre la satisfacción y los aspectos que afectan a la misma (Bolton, 1998; Dorado, 2006; Miguel, 2002; Segado, 2009). Del mismo modo, la Asociación Francesa de la Normalización (AFNOR) expone una serie de consideraciones bastante esclarecedoras:

- Sin usuarios no hay organización.
- Sin usuarios satisfechos no hay desarrollo de la organización.
- Sin usuarios fieles no hay continuidad de la organización.

4.3.3. Modelos de medición y evaluación de la satisfacción de los usuarios deportivos

Es posible entender la satisfacción de los usuarios deportivos a partir de los diferentes modelos que se han sido desarrollados en este ámbito en los últimos veinte años. El punto de referencia para una gestión de calidad en las instalaciones deportivas se basa en determinar las opiniones de los usuarios con el fin de analizarlas y ofrecer soluciones acordes con sus demandas. Por lo que para evaluar la calidad de un modo subjetivo parece indicado determinar el grado de satisfacción que perciben. Para Mullin et al. (1999), las percepciones son una especie de filtro influenciado por los valores, actitudes, necesidades y expectativas que contribuyen a una exposición o distorsión y a una retención selectiva de los innumerables estímulos que afrontamos diariamente.

Una de las claves del éxito, es tener mecanismos de escucha para interpretar sus necesidades (Dorado, 2006). Debe intentarse que el usuario se sienta partícipe y con poder de decisión. Se ha de conseguir que, tanto desde fuera como desde dentro, las entidades deportivas conozcan lo que hayan hecho bien, pero sobre todo cuáles son los aspectos a mejorar.

En la literatura referente a la evaluación de la satisfacción de los usuarios deportivos han sido bastantes los autores que lo han investigado (Alexandris et al., 2004; Bodet, 2006; Kim y Kim, 1995; Lentell, 2000; Schoefer y Ennew, 2005; Shonk y Chelladurai, 2008). La mayor parte de estas investigaciones tienen como referente las aportaciones desarrolladas por dos escuelas distintas: la nórdica, con Grönroos, y la norteamericana, con Parasuraman, Zeithaml y Berry. En ambos casos se proponen estudio de la calidad de un producto o servicio

comparando las expectativas de los usuarios con las cualidades objetivas de éste. Según Dorado (2006) existen diferentes modelos para la medición de la satisfacción:

- *Modelo causal de Cronin y Taylor (1992)*. Estos autores han intentado desarrollar instrumentos específicos al contexto que envuelve al sector deportivo, con el fin de valorar la calidad de los centros deportivos. Cronin y Taylor (1992), proponen una escala denominada SERVPERF que mide únicamente la percepción del resultado del servicio. Para ello someten a examen el orden causal de la relación entre la calidad y la satisfacción.
- *Modelo de evaluación de los encuentros de servicio de Bitner (1990)*. Realiza una investigación experimental de los encuentros en servicios, y observa la satisfacción como una función de la disconfirmación de las expectativas. La calidad, en contraste, está posicionada como una consecuencia de la satisfacción. Es decir, la calidad es definida como un concepto de orden superior y la satisfacción es considerada como un antecedente de la calidad.
- *Modelo de calidad de servicio y de satisfacción de Oliver (1993)*. Al igual que Cronin y Taylor (1992), sostiene que la satisfacción es un concepto de orden superior dado que la calidad es una dimensión antecedente de la satisfacción. La satisfacción puede incidir sobre la percepción de la calidad, pero solamente de forma indirecta como antecedente potencial de juicios futuros de la calidad.
- *Modelo integrador de Koelemeijer, Roest y Verhalien (1993)*. Este modelo está basado en las aportaciones de Tse y Wilton (1988) y Zeithaml et al. (1993). Indican que la influencia de la satisfacción del usuario sobre su percepción de la calidad no es probablemente una relación de naturaleza directa, más bien se establece sobre las actitudes y se ve reflejada en las expectativas agregadas.

Así, Luna-Arocas et al. (1998) crearon la escala Neptuno I, que es un instrumento de interés para medir la calidad de un servicio y su satisfacción. Se aplicó a las escuelas de vela en Valencia y utiliza técnicas cuantitativas y cualitativas para su desarrollo. Otra experiencia es la realizada por la Diputación de Barcelona para medir la satisfacción general de los practicantes de los servicios deportivos; propone dos formas: por un lado, plantean una encuesta tipo “barómetro” por medio de una única pregunta para recoger la opinión sobre el grado de satisfacción; y por otro, se realiza una encuesta detallada que define los criterios de satisfacción del usuario y los parámetros correspondientes, en la que evalúan los programas (actividades), los espacios deportivos y la atención al usuario referida a la inscripción o información.

Dorado (2006), establece que una de las formas más adecuadas de comprobar y medir la satisfacción, tanto de los trabajadores (clientes internos) como de los usuarios deportivos (clientes externos) es mediante las encuestas de valoración/percepción. Esto permitirá analizar el estado de la situación deportiva desde el punto de vista de los destinatarios del servicio. Con el análisis de los resultados se podrán reorientar las políticas deportivas a desarrollar, para mejorar las carencias detectadas y cubrir las expectativas que se requieren.

Partiendo de la premisa de que aquello que no se mide no se puede mejorar, se plantea la necesidad de desarrollar un tipo de encuesta hacia los usuarios deportivos, con una continuidad periódica. Es indispensable para ofrecer un buen servicio y unas buenas instalaciones conocer al usuario al que va dirigido: quién es, cómo es y qué opina al respecto. La realización de estudios periódicos sobre la satisfacción de los usuarios. Es muy importante que las encuestas sean sencillas, operativas y fáciles de rellenar. Ello favorecerá que no exista

rechazo a la hora de cumplimentarlas por parte de los usuarios. Pueden plantearse con preguntas abiertas o cerradas. No obstante, el abuso de las primeras dificultará la posterior tabulación y el análisis de todas las encuestas válidas, si bien la información que se adquiere es más detallada.

Para desarrollar la encuesta de satisfacción, Dorado (2006) aconseja utilizar escalas de tipo Likert. Este formato está pensado para que las personas que lo contesten tengan la posibilidad de hacerlo con grados variables que vayan de un extremo bajo (normalmente negativo) a otro alto (que normalmente representa una respuesta positiva).

Las organizaciones han de ser conscientes de que la satisfacción de los usuarios facilitará importantes beneficios a nivel social o económico, como ya se ha comentado anteriormente. Introducir una mayor calidad en las instalaciones deportivas ofertadas para los usuarios significa gestionar y controlar los resultados, teniendo como referencias prioritarias las demandas de los que los utilizan, que son los que dan sentido a su existencia.

4.4. Ideas claves

Las entidades deportivas deben facilitar el acceso a una práctica deportiva segura y de calidad, desde la gestión de sus instalaciones deportivas. El pavimento deportivo es una de las partes más importante de las instalaciones. La calidad técnica es uno de los indicadores principales a tener en cuenta en la elección de un pavimento. Pero, se tiene que buscar el equilibrio entre los factores técnico, social y económico. De aquí la elección en muchos casos del césped artificial.

En los últimos años, las Administraciones públicas han considerado necesario que la construcción de instalaciones deportivas se haga bajo una serie de parámetros que garanticen unos estándares de calidad, que los arquitectos y gestores deben tener en cuenta en la elaboración y diseño de proyectos. De esta manera se crean las Normas NIDE y se adoptan nuevas normas europeas y españolas, en el binomio UNE-EN.

La regulación actual aboga por una normalización en los proyectos, así como por una certificación del producto una vez instalado. La norma que rige los requisitos del césped artificial en los campos de fútbol es la Norma UNE-EN 15330-1:2007, según una serie de ensayos. Se recomienda que todos los campos de fútbol cuyo destino sea el deporte recreativo, comunitario y de ocio se auditen bajo los ensayos de campo de esta Norma, como parámetro objetivo de seguridad y calidad. No obstante, en la mayoría de los casos no se está llevando a cabo esta certificación, por lo que es posible que las instalaciones deportivas no respondan a los niveles de comportamiento esperado para una práctica segura y de calidad.

Al mismo tiempo, para crear valor añadido en las instalaciones deportivas es fundamental conocer la opinión de los usuarios en relación a estos espacios. Se considera que el usuario se decide por aquel bien material que es capaz de ofrecerle los mejores resultados. Esto ha de provocar que la Administración y el sector empresarial (fabricante, instalador o distribuidor) deban esforzarse en conseguir los mayores niveles posibles de satisfacción, en un proceso de mejora continua basado en la escucha activa de las demandas, sugerencias y necesidades de los usuarios deportivos, como puede ser mediante la aplicación de las encuestas de satisfacción.

PARTE II

ANÁLISIS EMPÍRICO

Capítulo V: Planteamiento del Problema

En el siguiente capítulo se presenta la investigación empírica realizada. El propósito principal de este apartado es concretar los fundamentos en los que se basa la investigación desarrollada, tras haber sido objeto de revisión el tema de conocimiento, en el anterior marco teórico.

Primero se formula el problema de investigación, para continuar con la presentación de los dos estudios que se han efectuado en este trabajo de tesis doctoral. Los objetivos e hipótesis se han planteado de forma diferenciada en cada uno de los dos estudios expuestos, para una mejor y más clara comprensión del lector.

5.1. Introducción al problema

Se considera como punto de partida para la definición de un tema de investigación, el planteamiento de preguntas sobre una cuestión relacionada con la investigación. Otros autores apuntan que muchas veces no se deben estudiar los efectos que se observan, sino que se deben intentar buscar las causas subyacentes, por que en muchas ocasiones, se pueden encontrar resultados sorprendentes (Hernández et al., 2006).

Según Ander-Egg (1985), todo estudio o investigación social comienza con la formulación del problema y se extiende por una serie de fases hasta encontrar la respuesta adecuada. Por este motivo se plantean algunas de las cuestiones que han determinado el objeto de estudio y el problema que se intenta resolver.

Sin duda, uno de los principales retos de las superficies de césped artificial es responder a las necesidades de los servicios deportivos. La mayoría de las instituciones públicas o privadas encuentran dificultades a la hora de seleccionar un campo de fútbol de césped artificial, dada la necesidad de utilizarlo para diferentes deportes, con usuarios deportivos de diferentes grupos de edad, para diferentes categorías y calidad técnica, e incluso en algunas ocasiones también para otro tipo de usos extradeportivos. Y todo esto basado en un importante desembolso inicial para la construcción de la nueva instalación, en vistas de una futura rentabilidad deportiva, económica y social, que amortice la inversión por muchos años.

Distintos autores (McAuliffe, 2008; Passanen et al., 2008) recomiendan que para realizar una buena selección del terreno de juego apropiado a las necesidades de cada instalación se deben tener en cuenta los usos y usuarios finales de la misma, de forma que se intente satisfacer en la medida de lo posible los requerimientos específicos de cada modalidad deportiva.

El éxito de una buena instalación de césped artificial reside en un buen planteamiento inicial de los elementos del sistema (saber escoger el tipo de fibra más adecuado, rellenos, bases y subbases, riego, etc.), un plan de mantenimiento que resulte efectivo (y que después se lleve a cabo), y un adecuado plan de uso deportivo. Si estos tres factores son estudiados previamente y la ejecución técnica de la obra se realiza de forma correcta, es muy probable conseguir un campo de fútbol de césped artificial de altísimas prestaciones tanto para los deportistas como para su entorno.

No obstante, en la mayor parte de las nuevas construcciones no existe este control en la ejecución técnica de la obra o sobre las características técnicas del pavimento que se va a instalar. Por ende, es posible que el nuevo espacio deportivo no cumpla con parte de los requisitos de seguridad y funcionalidad para la práctica deportiva. Además, los pliegos de prescripciones técnicas no están incluyendo ningún tipo de ensayos o valoración en materia de calidad y seguridad una vez terminada la instalación. Por lo que, actualmente no se conoce si esas condiciones se han dado en los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, ya que han estado fuera de certificación independiente a la de la propia empresa constructora.

Parece que la implantación del césped artificial en los municipios obedece al mimetismo en la gestión de los organismos públicos, y no tanto del estudio minucioso de sus ventajas e inconvenientes, o al desarrollo de protocolos que certifiquen el comportamiento final del pavimento en base a las normativas existentes. Asimismo, estos espacios deportivos tienen un ciclo de vida limitado. En pocos años, los responsables deportivos deberán tomar la decisión de sustituir, conservar o reimplantar el sistema de césped artificial en sus campos de fútbol.

Para orientar las políticas deportivas y adaptarse a las demandas del sector las organizaciones deben tener presente y conocer el elemento clave: éste no es otro que valorar la opinión de los usuarios a los que van dirigidas estas actuaciones. Se observa la falta de un modelo de referencia que contraste de forma objetiva la utilización de estas instalaciones deportivas, permitiendo diagnosticar las ventajas e inconvenientes que se perciben sobre los campos de césped artificial. Estos conocimientos pueden ayudar al sector del césped artificial, así como a la propia organización deportiva en el posterior desarrollo y gestión de un producto mejorado.

Además, analizando la Normativa UNE-EN sobre las especificaciones exigidas para los campos de fútbol de césped artificial (UNE-EN 15330-1:2007), esta norma para el fútbol comunitario, educativo o de ocio, establece numerosos requisitos que debe cumplir el césped artificial en los ensayos del laboratorio (hasta 17 pruebas de ensayo para testar en diferentes condiciones). Los resultados obtenidos en los ensayos iniciales deberían normalmente estar de acuerdo con las secciones correspondientes establecidas en las normas reguladoras. No obstante, se hace especial hincapié en que el comportamiento final dependerá, además de los anteriores requisitos de fabricación, en otros factores como la forma en que se instala, la intensidad de utilización de la instalación a la que se somete la superficie deportiva y el nivel de mantenimiento realizado. Sin embargo, las pruebas “in situ” representan tan sólo 6 ensayos. Esto, unido a que solamente se testan 5 zonas del campo (de fútbol-11), mientras que preferentemente en España se realiza un uso intensivo de fútbol-7 sobre todo, nos hace preguntarnos si la normativa actual se encuentra totalmente adecuada para evaluar realmente las propiedades de los campos de césped artificial.

La formulación de las siguientes cuestiones de investigación están basadas en tres situaciones, definidas por Buendía (1992), y una cuarta establecida por el investigador:

- La experiencia: seguir con una línea de trabajo abierta en anteriores investigaciones relacionadas y cuyos resultados han sido de gran interés.
- Las creencias propias: que se han ido adquiriendo a partir de trabajos anteriores y que vierten en la necesidad de dar respuesta a muchos de los interrogantes planteados.

- El conocimiento de investigaciones y estudios previos de corte similar: realizados desde el campo de la gestión deportiva, justifica la necesidad de este estudio.
- La situación actual: debido a la imparable transformación del panorama de la infraestructura deportiva que se están desarrollando en este momento.

Por tanto, en función de la revisión científica realizada, se pretende dar respuesta de forma concreta a las tres preguntas siguientes:

- ¿Son seguros y funcionales los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha?
- ¿Están satisfechos los usuarios deportivos castellano-manchegos con la superficie de césped artificial para la práctica del fútbol?
- ¿Es adecuado el modelo de ensayo “in situ” bajo normativa UNE-EN, dado el uso intensivo de fútbol y fútbol-7 que soportan estas instalaciones?

5.2. Objetivos generales e hipótesis de investigación

Los nuevos escenarios deportivos de césped artificial deberían ser examinados mediante la normativa de certificación de calidad y seguridad (tanto bajo el modelo estandarizado como mediante una nueva propuesta de ensayo más ajustada al uso real), así como también analizada la satisfacción de los usuarios deportivos. Con la finalidad de dar respuestas a las anteriores preguntas se presentan los siguientes objetivos de la investigación, en aras de conseguir una mejor y más segura práctica y planificación deportiva.

El objetivo genérico de la presente tesis doctoral será *determinar la situación de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de césped artificial de Castilla-La Mancha desde una perspectiva objetiva y subjetiva.*

Se han desarrollado dos estudios independientes pero interrelacionados entre sí, de manera que se den respuestas a las anteriores consideraciones:

El **Estudio 1**, denominado *Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*, trata de comprobar los requerimientos de calidad y seguridad en base la realización de los ensayos descritos en las normativas, de una muestra de campos de fútbol de césped artificial de la Comunidad Autónoma.

Seguidamente, el **Estudio 2**, titulado *Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*, tiene el objetivo de conocer la percepción de la satisfacción de los usuarios que utilizan los campos de fútbol de césped artificial evaluados en el anterior Estudio 1.

5.2.1. Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Este primer estudio pretende diagnosticar las condiciones en las que se encuentran los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, bajo los protocolos establecidos en las normativas, teniendo principalmente en cuenta la Norma UNE-EN 15330-1:2007.

También se evaluarán estos requerimientos siguiendo una nueva propuesta de posiciones/zonas de ensayos de campo, denominada UCLM, que se ajuste a las demandas reales de utilización de los campos. De manera más explícita, este propósito general se puede desglosar en los siguientes objetivos:

- Objetivo 1.1. Desarrollar un programa de ensayos de campo (pruebas in situ), establecidos según las normativas, sobre el uso deportivo del césped artificial en una muestra de campos de fútbol de Castilla-La Mancha.
- Objetivo 1.2. Verificar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva en los campos de fútbol de césped artificial evaluados, en base a las normativas vigentes.
- Objetivo 1.3. Analizar las relaciones entre las variables de caracterización, gestión y ubicación de los campos de fútbol de césped artificial en comparación con los resultados obtenidos en los ensayos de campo.
- Objetivo 1.4. Realizar una propuesta de modelo de campo de fútbol de césped artificial según sus características técnicas y de gestión.
- Objetivo 1.5. Proponer una marca de certificación de calidad para los campos de fútbol de césped artificial, en base a los resultados obtenidos.

Siguiendo a Gutiérrez-Dávila y Oña (2005), el planteamiento de hipótesis no es otra cosa que anticiparse a los acontecimientos o expresar lo que se piensa que va a ocurrir cuando el problema se somete a prueba, es decir, definir previamente cual será la solución del problema. En función de los anteriores objetivos se formulan las siguientes hipótesis de investigación:

- Hipótesis 1.1. La mayoría de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha no cumplen con la totalidad de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva establecidos por las normativas.
- Hipótesis 1.2. Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a las características de gestión de la muestra.
- Hipótesis 1.3. Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a la configuración del sistema de césped artificial de la muestra.
- Hipótesis 1.4. Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a la ubicación de las zonas de ensayo de la muestra.
- Hipótesis 1.5. Los resultados de los diferentes ensayos de campo efectuados se encuentran correlacionados de forma significativa entre sí.
- Hipótesis 1.6. La nueva propuesta de zonas de ensayo, UCLM, muestra diferencias significativas en la aptitud de los ensayos de los campos de fútbol de césped artificial, con respecto al protocolo de la Norma UNE-EN 15330-1:2007.

5.2.2. Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

En el segundo estudio se pretende determinar la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos (deportistas, entrenadores y árbitros) que compiten en los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, así como las relaciones existentes entre los constructos¹ implicados mediante las encuestas de satisfacción. En este caso, la población objeto de estudio serán usuarios de los campos evaluados en el Estudio 1. Los objetivos generales de este Estudio 2 son:

- Objetivo 2.1. Crear una herramienta para cuantificar el grado de la satisfacción de los usuarios deportivos de los campos de fútbol de césped artificial.
- Objetivo 2.2. Medir la percepción de la satisfacción de los deportistas, entrenadores y árbitros en cuanto a los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha.
- Objetivo 2.3. Determinar las relaciones entre los diferentes constructos implicados (lesiones deportivas, aspectos biomecánicos, de seguridad, funcionalidad deportiva y Fútbol-7) en la percepción de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial.
- Objetivo 2.4. Conocer las ventajas, inconvenientes y predilección de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial.

Asimismo, se plantean las siguientes hipótesis de investigación:

- Hipótesis 2.1. La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha es alta.
- Hipótesis 2.2. Existen diferencias significativas entre la percepción de la satisfacción general de los deportistas, entrenadores y árbitros.
- Hipótesis 2.3. Las lesiones deportivas de los usuarios debidas al césped artificial son menores que en el resto de superficies deportivas.
- Hipótesis 2.4. La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la edad.
- Hipótesis 2.5. La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la categoría en la que compiten.
- Hipótesis 2.6. La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la experiencia en césped artificial.
- Hipótesis 2.7. La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función del tipo de pavimento deportivo que más han frecuentado, anterior al césped artificial.
- Hipótesis 2.8. Los usuarios deportivos prefieren el césped artificial como pavimento deportivo de los campos de fútbol.
- Hipótesis 2.9. Existe una correlación significativa entre la percepción de la satisfacción general del usuario y la preferencia por el tipo de pavimento deportivo.

¹ La mayoría de las variables que se pretenden medir con las encuestas no se pueden observar de forma directa. A diferencia de las variables físicas, las variables psicológicas (como la satisfacción percibida) son elaboraciones teóricas denominadas “constructos”. Croker y Algina (1986), atribuyen al constructo un papel de etiqueta que resume todo un conjunto de comportamientos relacionados.

Capítulo VI: Diseño de la Investigación

En este capítulo se describe el procedimiento mediante el cual se han obtenido las informaciones relevantes para resolver los problemas de la investigación y el modo en el que se ha procedido para el desarrollo de los dos estudios llevado a cabo.

De esta forma, se plantea primero una visión global de la metodología desarrollada en ambos estudios, así como un resumen de las fases previstas, que permitan al lector realizar una imagen general de toda la investigación. Seguidamente se describirán los diseños metodológicos de cada uno de los estudios de manera independiente.

6.1. Metodología de investigación: la investigación descriptiva

A continuación se expone la descripción de las pautas metodológicas de la investigación realizada para ambos estudios, atendiendo a las directrices principalmente de Gutiérrez-Dávila y Oña (2005), Ruiz (1999) y Thomas y Nelson (2007).

En el campo específico de los métodos y técnicas de investigación social, frecuentemente la literatura habla, indistintamente, de método o técnicas (los cuales se emplean para la obtención de datos y su posterior análisis). En la actualidad, algunos autores proponen la distinción entre ambos términos, aunque también se puede observar que entre las diferentes corrientes conceptuales no hay uniformidad en el ámbito de la metodología a la hora de diferenciar las diversas estrategias de investigación. Los dos factores que influyen en el tipo de investigación lo determinan (Hernández et al., 2006):

- a) el estado de conocimiento en el tema de investigación que revele la revisión de la literatura.
- b) el enfoque que el investigador pretenda dar a su estudio.

Para dar respuesta a los problemas de investigación se utiliza la *investigación descriptiva*, modalidad de investigación no experimental que trata de describir sistemáticamente hechos y características de una población dada o área de interés de forma objetiva y comprobable (Colás y Buendía, 1992).

Este tipo de investigación además de la descripción, comprende el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos, de acuerdo con el tipo de problema que se aborde, sin establecer relaciones de causa-efecto.

Además, la investigación que se presenta comparte algunas características de las siguientes metodologías de investigación:

- Interpretativa, ya que la investigación tiene en cuenta el sentido de las acciones de los participantes.
- Hermenéutica, en el sentido que se hacen interpretaciones de las interpretaciones que hacen los participantes investigados (lo que dicen sobre su práctica profesional).
- Comunicativa, puesto que se estudian los acuerdos intersubjetivos realizados entre las personas que participan en la investigación.

- Exploratoria, en el sentido que se pretende recoger y analizar información que pueda servir para orientar futuras investigaciones.

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas, con el Estudio 1, “*Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*”, se pretende determinar las propiedades mecánicas de los pavimentos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha en relación a los criterios mecánicos de las normativas mediante una serie de protocolos de ensayo (Tabla 6.1.). Será un estudio descriptivo de comunidad (campos de fútbol de césped artificial). No obstante, el Estudio 1 presenta un carácter más ambicioso. Además de la evaluación, se ha diseñado una *propuesta modelo de zonas de ensayo* que podría servir de referencia en futuras modificaciones de las normas de homologación establecidas.

En este Estudio se emplean técnicas de carácter *cuantitativo* donde se aplica los protocolos de medición en base a normativa. Los datos obtenidos de las diferentes baterías de test se analizan descriptiva y estadísticamente.

Tabla 6.1. Resumen del método de investigación del Estudio 1.

Metodología de investigación	Estrategia metodológica	Técnicas recogidas de datos
Descriptivo, comparativo y explicativo	Análisis descriptivo y estadístico	Protocolos y baterías de test

A su vez, se plantea el Estudio 2, “*Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*”, en el que se creará una propuesta modelo de cuestionario para medir y conocer la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos de los campos de fútbol de césped artificial. Estos usuarios deportivos serán escogidos de una población entre deportistas de competición, entrenadores y árbitros, que realicen su práctica deportiva en los campos de fútbol de césped artificial evaluados en el Estudio 1. Será un estudio tipo encuesta de comunidad, transeccional descriptivo. Para ello se realizará un Análisis descriptivo y estadístico, además de un estudio correlacional. Tiene un carácter *cualitativo* y *cuantitativo*, ya que basado en la técnica del cuestionario, trata de categorizar la opinión de los usuarios encuestados, además de proponer cuantitativamente los resultados de variables y factores (Tabla 6.2.).

Tabla 6.2. Resumen del método de investigación del Estudio 2.

Metodología de investigación	Estrategia metodológica	Técnicas recogidas de datos
Descriptivo, comparativo y explicativo	Análisis descriptivo y estadístico Estudio correlacional	Cuestionario

No obstante, para una comprensión general, posteriormente se expone un resumen gráfico del diseño del trabajo de investigación, en cada una de las fases llevadas a cabo, así como las tareas principales abordadas en cada una de las fases (Tabla 6.3.). Ambos estudios están divididos en 8 fases, que se han llevado a cabo de forma paralela.

En la fase 1, se ha realizado la definición del objeto de estudio, revisando el estado del conocimiento sobre los campos de fútbol de césped artificial y la satisfacción de los usuarios deportivos, además del establecimiento de los objetivos e hipótesis de trabajo. Esta fase ha tenido una duración inicial de 4 meses, aunque se ha prolongado hasta la finalización de la investigación, actualizando constantemente el conocimiento sobre este ámbito. En la fase 2 se

ha propuesto la selección de la muestra de ambos estudios (campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, y los usuarios deportivos de estas superficies: deportistas, entrenadores y árbitros). En la fase 3 se ha realizado el diseño de las técnicas de investigación y de los instrumentos de recogida de datos, para los dos estudios. La fase 4 ha consistido en el desarrollo de un estudio piloto, para comprobar la validez y fiabilidad de nuestros instrumentos y técnicas de investigación, solucionándose los problemas encontrados. La fase 5 ha consistido en la recogida de datos de ambos estudios, cuya duración ha supuesto 6 meses. En la fase 6, se han analizado los resultados obtenidos en cada estudio, siguiéndose la estrategia metodológica prevista. La fase 7 se ha fundamentado en la interpretación de los resultados obtenidos, comparándolos con estudios previos y con las valoraciones de otros autores. Finalmente en la fase 8, se han detallado las conclusiones de la investigación y redactado los informes finales.

Tabla 6.3. Resumen del diseño del trabajo de investigación.

Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha								
Tipo de estudio	Estudio cuantitativo							
FASES	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8
	Definición del objeto de estudio	Selección de la población de estudio	Diseño de instrumentos y técnicas de investigación	Estudio piloto	Recogida de datos	Análisis de los resultados	Valoración de los resultados	Conclusiones
Tareas	Revisión del estado de conocimiento	Selección de la muestra campos de fútbol de césped artificial (Muestra representativa seleccionada)	Protocolos y propuesta de Test de campo Selección de los mecanismos de medición	Prueba piloto de ensayos mecánicos de campo	Aplicación de los ensayos mecánicos	Tratamiento y contraste de los resultados en los test (Análisis estadístico intercolectivo)	Discusión e interpretación de los resultados	Informe de los resultados de cada estudio
Tareas	Establecimiento de fines y objetivos de la investigación	Selección de la muestra de deportistas, entrenadores y árbitros (Población aleatoria)	Elaboración de los cuestionarios de los usuarios deportivos Revisión del cuestionario por expertos	Aplicación de los cuestionarios piloto Elaboración de cuestionarios definitivos	Aplicación de los cuestionarios	Tratamiento de los resultados de los cuestionarios. Análisis estadístico intercolectivo: cuantitativo (variables), cualitativo (opiniones)	Relación entre la percepción subjetiva y el estado de los campos	Preparación del documento final
FASES	Definición del objeto de estudio	Selección de la población de estudio	Diseño de instrumentos y técnicas de investigación	Estudio piloto	Recogida de datos	Análisis de los resultados	Valoración de los resultados	Conclusiones
	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8
Tipo de estudio	Estudio cualitativo/cuantitativo							
Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha								

- Pertenciente al Estudio 1
- Pertenciente al Estudio 2
- Pertenciente a ambos estudios

6.1.1. Cronograma

Cronograma		Mes																								
Referente al Estudio:	Fases de la Investigación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	FASE 1. Definición del objeto de estudio																									
Ambos estudios	1.1. Revisión del estado de conocimiento																									
Ambos estudios	1.2. Establecimiento de fines y objetivos de la investigación																									
	FASE 2. Selección de la población objeto de estudio																									
Estudio 1	2.1. Selección de la muestra de campos de fútbol de césped artificial																									
Estudio 2	2.2. Selección de la muestra de usuarios deportivos																									
	FASE 3. Diseño de instrumentos y técnicas de investigación																									
Estudio 1	3.1. Protocolos y propuesta de Test de Campo																									
Estudio 1	3.2. Selección de mecanismos de medición																									
Estudio 2	3.3. Elaboración de los cuestionarios																									
Estudio 2	3.4. Revisión del cuestionario por expertos																									
	FASE 4. Estudio piloto																									
Estudio 1	4.1. Prueba piloto de ensayos mecánicos																									
Estudio 2	4.2. Aplicación de cuestionarios piloto																									
Estudio 2	4.3. Elaboración de cuestionarios definitivos																									
	FASE 5. Recogida de datos																									
Estudio 1	5.1. Aplicación de los ensayos mecánicos																									
Estudio 2	5.2. Aplicación de los cuestionarios																									
	FASE 6. Análisis de los resultados																									
Estudio 1	6.1. Tratamiento y contraste de los resultados en los test																									
Estudio 2	6.2. Tratamiento de los resultados de los cuestionarios																									
	FASE 7. Valoración de los resultados																									
Ambos estudios	7.1. Discusión e interpretación de los resultados																									
Ambos estudios	7.2. Relación entre la percepción subjetiva y el estado de los campos																									
	FASE 8. Conclusiones																									
Ambos estudios	8.1. Informe de los resultados de cada estudio																									
Ambos estudios	8.2. Preparación del documento final																									

6.2. Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Seguidamente se exponen las consideraciones metodológicas respecto al primer Estudio del trabajo de tesis doctoral.

6.2.1. Diseño metodológico

El planteamiento de este problema está referido al ámbito de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, en relación a las propiedades de los pavimentos sobre seguridad y funcionalidad deportiva una vez instalados.

Tal y como se ha expuesto en la fundamentación teórica, el comportamiento de una superficie de césped artificial depende de muchos procesos desde sus componentes, instalación, uso, mantenimiento, condiciones climáticas, etc. Las propiedades del sistema de césped artificial desempeñan un papel muy importante en la protección y prevención de lesiones deportivas, así como en un mejor espectáculo y rendimiento deportivo.

El control de estas propiedades ha sido desarrollado en numerosas Normas de Métodos de Ensayo internacionales (como las distintas Normas UNE-EN o ISO). Además las especificaciones y requisitos mecánicos también han sido descritos en diferente normativa (Normas UNE-EN y FIFA Quality Concept for Football Turf). La Norma UNE-EN 15330-1:2007 determina que los pavimentos deportivos de césped artificial deberían ensayarse para asegurar que proporcionan unos los niveles aceptables de comportamiento.

La realización de los ensayos sobre las propiedades del campo de césped artificial está orientada en primer lugar a garantizar la seguridad de los jugadores; como los ensayos de amortiguación, deformación, irregularidad o tracción que proporciona el campo. Además, también se evalúa el comportamiento deportivo en la interacción entre el balón y el pavimento tales como rebote vertical o la rodadura del balón, relacionados con la vistosidad, espectacularidad y desarrollo del juego.

Se pretenden evaluar dichas propiedades mecánicas en una muestra representativa del conjunto de campos de fútbol de césped artificial de la Región. Como se ha expresado anteriormente, el estudio está enmarcado dentro de una metodología cuantitativa, con carácter descriptivo, puesto que se va de describir sistemáticamente las características de la muestra de forma objetiva y comprobable.

En lo que se refiere a la normativa a aplicar, dado que la mayoría de los campos de fútbol en Castilla-La Mancha, combinan el uso deportivo federado amateur con la práctica educativa y de ocio comunitario, los protocolos y requisitos de ensayo para el estudio serán los señalados en la *Norma UNE-EN 15330:1-2007* para ensayos “in situ” (contemplados en el anterior capítulo IV). Si bien, dado que estos protocolos son idénticos a los establecidos por la FIFA, también se podrán interpretar los resultados obtenidos según los requisitos para la homologación *FIFA Football Turf 1 y 2 estrellas* en los test realizados en campo. Tal y como se expone en la normativa, los ensayos de campo propuestos en la evaluación son:

- Rebote vertical del balón.
- Rodadura del balón.

- Absorción de impactos.
- Deformación vertical.
- Resistencia rotacional.
- Regularidad de la superficie.

Además se realizará una prueba más de inspección del terreno, para comprobar la *Desfibrilación* (pérdida de fibra de césped artificial). Por otro lado se tomarán datos de la altura de pelo libre, la altura del relleno, información del uso del campo, etc. Todo ello se detalla específicamente en el apartado 6.2.3. de *Definición de test y pruebas de ensayo*.

Los tests se efectuarán sobre el terreno de juego con las condiciones meteorológicas imperantes y la superficie deberá tener una temperatura entre +5° C y +35° C según la norma UNE-EN 15330-1:2007 (+5° C y +40° C, según FIFA *Handbook of Test Methods*). Si la meteorología impide conseguir este rango de temperatura y fracasara alguna prueba, se realizará posteriormente un re-test con el rango de temperatura especificado. También se anotarán las condiciones de humedad relativa, así como la temperatura de la superficie y del ambiente, en el momento de realizar cada uno de los test.

En la Norma UNE-EN 15330-1:2007 se establece que los campos de fútbol de césped artificial deberían ensayarse teniendo como referencia 5 posiciones/zonas del campo. Por otro lado, los manuales FIFA *Handbook of Test Methods for Football Turf* proponen realizar los ensayos en 6 posiciones/zonas del campo (Figura 6.1.). Las dos anteriores distribuciones de las zonas de ensayo en los campos se han establecido para un uso prioritario y exhaustivo de la modalidad de Fútbol-11.

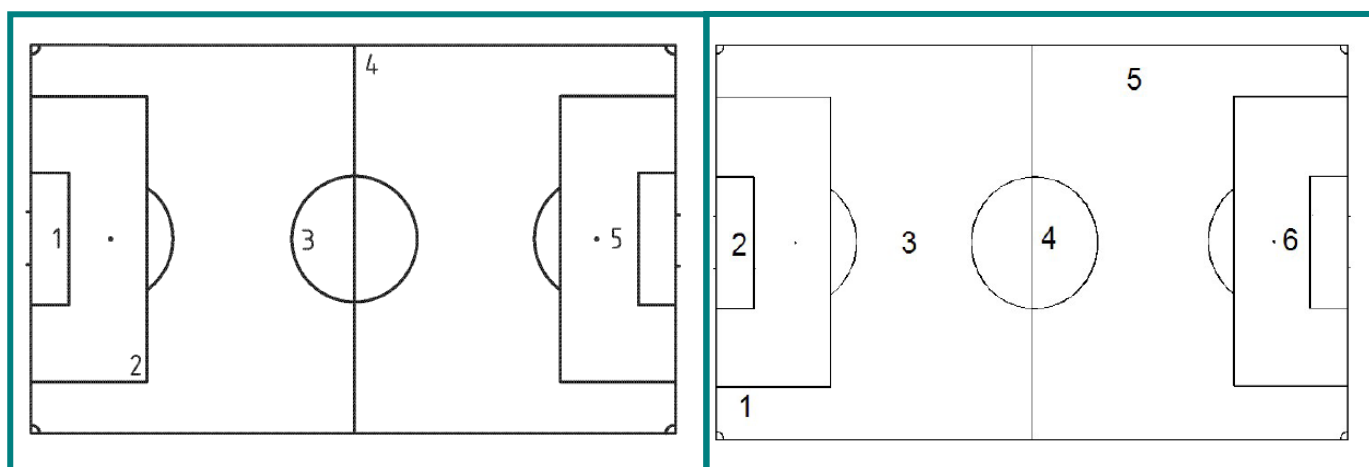


Figura 6.1. Zonas de ensayo según Norma UNE-EN 15330-1:2007 (izquierda) y FIFA Handbook of Test Methods (derecha).

Sin embargo, tras la revisión teórica encontramos que en España, la mayoría de las horas de uso de los campos de césped artificial están destinadas al Fútbol-7 (alquiler, entrenamientos, competición, etc.) cuya utilización se limita a una mitad del campo, consumiendo sobre todo las bandas del teórico campo de Fútbol-11 (que se convierten en las áreas de penalti de la nueva modalidad deportiva), la orientación del presente estudio pretende combinar las zonas de ensayo de las normativas preceptivas, con una nueva propuesta de ensayo que se presenta en la Figura 6.2.



Figura 6.2. Propuesta de zonas de ensayo para el Estudio 1.

Esta propuesta aumenta a 8 posiciones/zonas de ensayo, fundamentando su elección en diagnosticar el estado del campo mediante una propuesta racional del uso deportivo del campo. Si bien, en la presente propuesta sí se especifica la orientación en la que se han de realizar los ensayos (las zonas 1 y 5 serán las bandas más cercanas a la posición natural de los banquillos), de manera que no se deje a criterio del laboratorio investigador la orientación de las zonas, como se establece en la normativa UNE-EN y FIFA, y los resultados puedan ser contrastados bien por otros grupos de investigación, o bien en los siguiente re-test.

Para poder determinar los resultados de los ensayos bajo los requisitos que marcan las normativas, se ha de establecer una conexión entre las propuestas UNE-EN, FIFA y la nueva propuesta de zonas de esta investigación. Tratadas las similitudes de las posiciones en cada una de las normas, se diseñó la Tabla 6.4., sobre las equivalencias entre las zonas de ensayo.

Tabla 6.4. Correspondencia de las zonas de ensayo.

Posiciones/Zonas de ensayo		
Propuesta de investigación	UNE-EN 15330-1	FIFA Football Turf
1		
2	5	6
3		4
4	4	5
5	2	1
6	3	3
7	1	2
8		

6.2.2. Descripción de la población y muestra de estudio

6.2.2.1. Población objeto de estudio

La población objeto de estudio han sido los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha. Como se ha detallado en el capítulo III, el universo está constituido por los 93 campos de césped artificial en los que se disputan competiciones de fútbol federado, a fecha de 1 de enero de 2009 (como se puede apreciar en la anterior Tabla 3.7.). Todos los

pavimentos de césped artificial para fútbol tienen un sistema de 3ª generación, compuestos por fibras verdes de polietileno/polipropileno de estructura fibrilada o monofilamento, entretejida en una membrana, y rellenos de granulado de caucho y arena de sílice. Existen terrenos de juego que han instalado debajo del tapiz de césped una base elástica, sin embargo no son muy comunes por lo general.

El césped artificial se encuentra distribuido por todas las provincias de la Región de forma heterogénea; siendo Toledo y Ciudad Real las provincias con mayor número de campos (34 y 28 campos respectivamente) y Cuenca la que menos (7 campos). Los terrenos de juego de césped artificial albergan todo tipo de competiciones, desde la de mayor prestigio regional (la 3ª División, donde el 50% de terrenos son de césped artificial), hasta las restantes categorías autonómicas absolutas, de juveniles y de deporte base.

6.2.2.2. Muestra

Conociendo el universo total de la población objeto de estudio (93 campos de fútbol de césped artificial), y dadas las implicaciones logísticas y materiales que este tipo de investigación supone, no pretendía examinar la totalidad de instalaciones deportivas para resolver el problema, sino que estableció un cálculo para conocer el tamaño de la muestra que pudiese representar a todo el universo.

6.2.2.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra para este estudio se realiza en dos pasos:

- 1) Cálculo del tamaño de muestra preliminar, n' , considerando que el universo tiene tamaño infinito.

$$n' = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}{e^2} \quad (\text{Cálculo preliminar}) \quad (1)$$

- 2) Cálculo del tamaño de muestra, n , mediante la siguiente ecuación de corrección, que tiene en cuenta el tamaño real del universo, N

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \quad (\text{Ecuación de corrección}) \quad (2)$$

en donde,

n' : Tamaño de muestra preliminar

n : Tamaño de muestra.

N : Tamaño del universo.

Z : Variable normal.

α : Nivel de significación

p : Probabilidad de éxito.

e : Error estándar.

Para poder aplicar estas ecuaciones se define un nivel de confianza moderado, de un 95% (nivel de significación, 5%), y una probabilidad de éxito, p del 90%. De esta forma se logra obtener la muestra de mayor tamaño posible, ya que el producto $p(1-p)$ se hace máximo bajo estas condiciones, lo cual es conveniente para realizar estudios en universos desconocidos y abarcar mayor cantidad de información.

Estos cálculos se realizan de forma múltiple, ya que se hacen pruebas a diferentes niveles de error estándar. Se aconseja, en estudios muy precisos utilizar un 2%, aunque en la práctica los diseños muestrales pueden presentar un error estándar mayor sin que se deje de recoger información relevante.

La Ecuación de corrección (2) ajusta el tamaño de muestra preliminar a las condiciones del experimento, y con ello se obtiene la cantidad de sujetos que se deben encuestar para lograr que la muestra sea representativa del universo que se ha definido, y realizar la investigación cuantitativa con una precisión adecuada, involucrando un número mínimo de sujetos, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos.

Si bien, las circunstancias logísticas del estudio obligaron a que el tamaño de la muestra fuese considerado en función de un error estándar moderado. De manera que la muestra calculada para el estudio de los campos de fútbol de césped artificial fue de 20 instalaciones deportivas, apreciándose un error estándar asociado de un 10%, como se aprecia en la Figura 6.3.

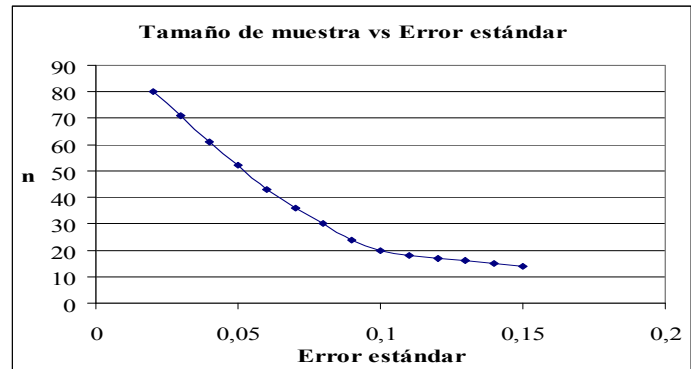


Figura 6.3. Determinación del error estándar en función del tamaño de la muestra de campos.

6.2.2.2.2. Proceso de selección de la muestra

Se determinó que el tamaño de la muestra serían 20 instalaciones elegidas entre toda la población objeto de estudio. Si bien, el equipo investigador formuló una serie de delimitaciones de la muestra, de manera que se pudiesen controlar algunas de las variables extrañas:

- Tras la revisión de la literatura, se ha señalado en varias investigaciones que el uso continuado del campo en el tiempo (con diferentes tipos de usuarios, de condiciones de mantenimiento, etc.), podría influir en las propiedades mecánicas finales del pavimento. Además, distintos autores afirman que los campos de césped artificial tienen una vida útil de 10 años. Por tanto, la edad de la instalación podría ser un factor determinante en los resultados finales de la muestra total. El equipo investigador pretendía controlar esta variable. Ya que la proporción entre campos nuevos (menores de 5 años) y antiguos (5 años o más) es similar, se seleccionaron el mismo número de instalaciones que tuviesen menos de 5 años de antigüedad (10 campos), y las que tuviesen 5 años o más desde su construcción (10 campos).
- Para una posterior comparación sobre la explotación deportiva de cada instalación (en función del equipo absoluto que compite en este terreno), se propuso que la

selección manifestase una distribución equitativa respecto a la máxima competición que allí se celebrara. De manera que se designarían 7 campos en los que se disputasen partidos de 3ª División (categoría de índole nacional en cuyo grupo todos los equipos son castellano-manchegos), 7 campos en los que se disputasen partidos de 1ª Preferente (máxima categoría regional organizada por la FFCM); y 6 espacios deportivos del resto de categorías autonómicas.

- Además la muestra debería presentar una segmentación por provincias de un modo uniforme en función del número total de espacios de césped artificial en cada una de las provincias (Tabla 6.5.).

Tabla 6.5. Determinación del número de campos por provincias.

Nº de campos Césped Artificial por provincias		Porcentaje	Selección de campos según %	Porcentaje de la muestra
Albacete	13	14,0%	3	15,0%
Ciudad Real	28	30,1%	6	30,0%
Cuenca	7	7,5%	2	10,0%
Guadalajara	11	11,8%	2	10,0%
Toledo	34	36,6%	7	35,0%
Total	93	100%	20	100%

Una vez realizadas las delimitaciones previas, se realizó una pre-selección al azar de 20 instalaciones de la Región, cuya muestra total cumplía con los requisitos establecidos. Sin embargo, los ensayos en estos campos deportivos debían contar con el expreso consentimiento a participar en el estudio de sus responsables. Por esto, se realizó una segunda pre-selección instalaciones reservas (en total de 20 campos reservas), que pudiesen sustituir a cada uno de los espacios seleccionados en un primer término, si no deseaban participar. Solamente se tuvo que realizar un cambio en los terrenos de juego, una vez contactados con los responsables, por lo que se procedió a la selección del campo reserva asignado.

En la siguiente Tabla 6.6., se expone la muestra seleccionada de campos de fútbol de césped artificial para el presente estudio. Dada la confidencialidad del estudio, los nombres de los campos y sus poblaciones de origen han sido omitidos y codificados.

Tabla 6.6. Códigos y delimitaciones de la muestra seleccionada.

Código Campo	Provincia	Años inauguración	Categoría	Código Campo	Provincia	Años inauguración	Categoría
1	Albacete	≥ 5 años	Preferente	11	Cuenca	≥ 5 años	Autonómicas
2	Albacete	≥ 5 años	Autonómicas	12	Guadalajara	≥ 5 años	Autonómicas
3	Albacete	≥ 5 años	3ª División	13	Guadalajara	< 5 años	3ª División
4	Ciudad Real	< 5 años	Autonómicas	14	Toledo	< 5 años	Preferente
5	Ciudad Real	≥ 5 años	3ª División	15	Toledo	< 5 años	3ª División
6	Ciudad Real	< 5 años	3ª División	16	Toledo	≥ 5 años	Preferente
7	Ciudad Real	≥ 5 años	3ª División	17	Toledo	< 5 años	Preferente
8	Ciudad Real	< 5 años	Preferente	18	Toledo	≥ 5 años	3ª División
9	Ciudad Real	< 5 años	Preferente	19	Toledo	≥ 5 años	Autonómicas
10	Cuenca	< 5 años	Preferente	20	Toledo	< 5 años	Autonómicas

Por tanto, la muestra de 20 campos está resumida en un 50% de campos con menos de 5 años desde su inauguración y otro 50% de campos con 5 años o más de uso desde que se inauguró. Además, la muestra de campos de césped artificial también es homogénea respecto a la máxima categoría de partidos que allí se disputan (Figura 6.4.).

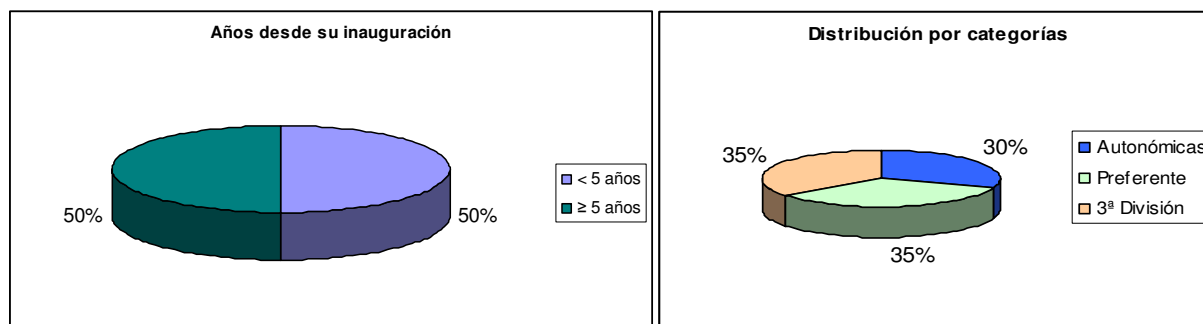


Figura 6.4. Distribución de la muestra por años de inauguración y categorías.

6.2.3. Definición de los test y pruebas de ensayo en campo

En total son 8 pruebas que aparecen en la normativa UNE-EN 15330-1:2007.

6.2.3.1. Ensayos de interacción superficie-balón

En estos ensayos, el balón toma contacto con la superficie deportiva de césped artificial, por lo que se analiza su comportamiento esperado durante el juego. Estos ensayos corresponden principalmente con la funcionalidad deportiva del pavimento.

Los test de balón se efectuarán con un balón con homologación del organismo internacional rector del deporte. En el caso del fútbol, el balón deberá estar homologado con el sello de máxima calidad de la FIFA, es decir, con el logotipo oficial "FIFA Approved". Antes de realizar los test, la presión del balón deberá ser ajustada, según especifique el fabricante, y deberá alcanzar en un test de rebote vertical sobre suelo firme (según la Norma UNE-EN 12235:2006, en suelo firme, preferentemente de Hormigón), un rebote de $1,35 \pm 0,03$ m., desde una altura de $2,00 \pm 0,01$ m. (Figura 6.5.).

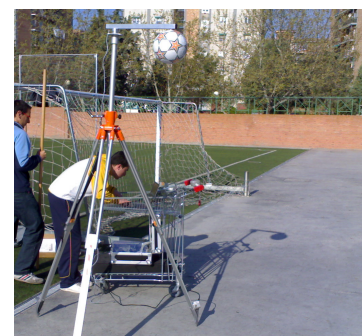


Figura 6.5. Calibración de los balones de ensayo previo al test.

Se han realizado las dos pruebas de campo propuestas en la Norma UNE-EN 15330:1-2007 de interacción superficie/balón:

- *Rebote vertical del balón.*

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 12235:2006 de Determinación del comportamiento vertical del balón. Previamente el balón debe haber cumplido la calibración para ensayos, descrita en las Normas. El ensayo también coincide con lo especificado en la prueba de ensayo FIFA Test Methods 01-2009 *Determination of Ball Rebound*.

Se deja caer un balón desde una altura de $2,00 \pm 0,01$ m. (medido desde la parte inferior del balón), y se calcula la altura alcanzada después del rebote en la superficie. Se utilizará una escala vertical regulable, compuesta en su parte superior por un mecanismo electromagnético que permita caer el balón de forma vertical, desde 2,00 m. ($\pm 0,01$ m.) sin dar ningún impulso o giro.

Para calcular la altura alcanzada tras el bote, se utilizó un equipo acústico, que cronometra el tiempo transcurrido entre el sonido del primer bote y el sonido del segundo bote (Figura 6.6.). Para la toma de datos se utilizará el DAD-Case, junto con un ordenador. El programa informático utilizado es el BBounce 2.01. Además de en la aplicación informática, los resultados también fueron recopilados en el cuaderno de recogida de datos para la prueba (Anexo 3).

Se comprobó la altura desde la que ha de caer el balón cada vez que se realizó la prueba. Se midió la velocidad del viento con un anemómetro, siendo siempre inferior a 2 m/s cada vez que se realizó la prueba.

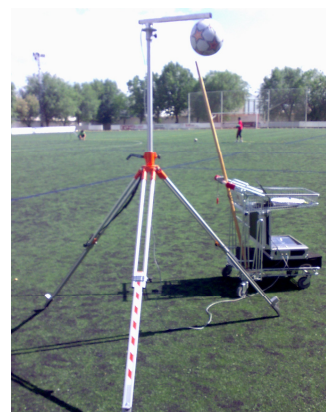


Figura 6.6. Instrumentación para el test de rebote vertical.

Se efectuó una prueba en cada una de las zonas del campo a examinar, realizando 5 tests individuales, separados cada uno al menos 300 mm., y tomando como valor final, la media de los 5 tests realizados en la zona.

- Rodadura del balón.

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en las Normas de Métodos de Ensayo UNE-EN 12334:2002 y UNE-EN 12334:2003 Erratum, de Determinación del comportamiento a la rodadura del balón. Previamente el balón debe haber cumplido la calibración para ensayos, descrita en las Normas. Para proteger la piel del balón, el balón usado en la rodadura no se utilizará para realizar ningún otro test. El ensayo también coincide con lo especificado en la prueba de ensayo FIFA Test Methods 03-2009 *Determination of Ball Roll*.

Un balón se deja caer por una rampa (con una inclinación predeterminada de $45^\circ \pm 2$), desde una altura de 1 m. ($\pm 0,005$ m.) y se deja que ruede sobre la superficie hasta que se detenga (Figura 6.7.). Se calcula la distancia recorrida desde que el balón toca la superficie hasta el lugar en el que se ha detenido.

El cálculo de la distancia se realizó con un medidor (con precisión mínima de centímetros) en línea recta desde donde el balón toca por primera vez la superficie, hasta el punto central del balón en donde se haya detenido. Estos datos fueron anotados en el cuaderno de recogida de datos, diseñado para la prueba (Anexo 4).

El balón rueda por la rampa sin saltar ni rebotar. Se lanza desde una altura de 1 m. $\pm 0,005$ m., a medir desde la superficie hasta el punto medio central del balón en la rampa. Se midió la velocidad del viento con un anemómetro, siendo siempre inferior a 2 m/s cada vez que se realizó la prueba.

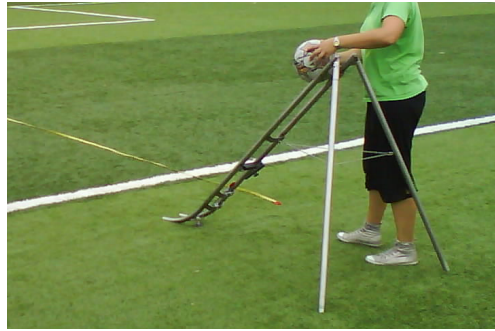


Figura 6.7. Instrumentación para el test de rodadura del balón.

En cada zona, se efectuó el test en 4 direcciones (0° , 90° , 180° y 270°). En cada dirección se realizaron 5 tests individuales. Se ha tomado el valor de la media de cada una de las direcciones. Posteriormente el valor final de la zona es el valor medio de las 4 direcciones.

6.2.3.2. Ensayos de interacción superficie-jugador

En estos ensayos, se simula la interacción de un jugador de fútbol tipo con la superficie deportiva de césped artificial. Estos ensayos corresponden a los requisitos de seguridad del pavimento en relación con el deportista y al rendimiento deportivo que puede ofrecer.

Se han realizado las tres pruebas de campo propuestas en la Norma UNE-EN 15330:1-2007 en esta modalidad, que se describen a continuación:

- Absorción de impactos.

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 14808:2006 de Determinación de absorción de impactos. Este ensayo también coincide con lo especificado en la prueba de ensayo FIFA Test Methods 04-2009 *Determination of Shock Absorption*.

Se deja caer una masa de 20 Kg. sobre la superficie, desde una altura de $55 \pm 0,5$ mm. con una velocidad entre 1,02 y 1,04 m/s, aplicando una fuerza a la superficie por el impacto, y absorbiendo el propio terreno parte de la fuerza aplicada (Figura 6.8.). Se calcula la fuerza de reducción, que es el porcentaje entre la fuerza aplicada en el impacto y la fuerza absorbida por la superficie tras el impacto.

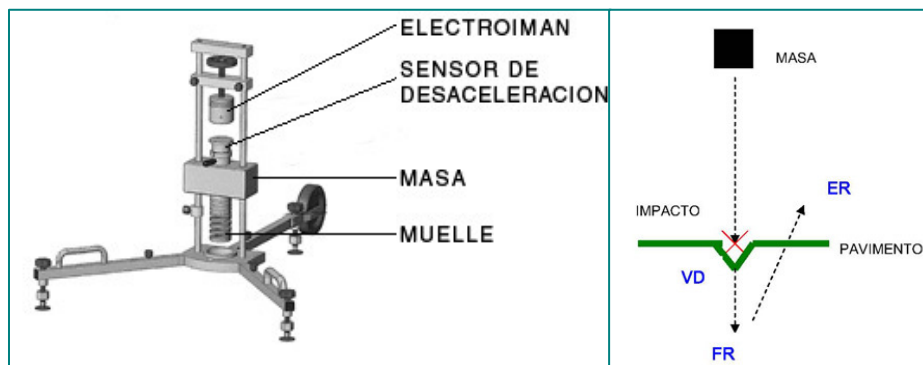


Figura 6.8. Elementos del Triple Atleta y dispositivo de medición.

Se ha comprobado la altura desde la que se deja caer la masa cada vez que se ha realizado la prueba (con el taco específico para la prueba), así como la verticalidad con la que

cae la masa (con el nivel que incluye en el aparato), modificando la altura de las patas si fuese necesario.

Se ha medido la temperatura de la superficie durante la prueba, encontrándose ésta en los parámetros establecidos por las normas, entre +5° C y +35° C según normativa UNE-EN (también se cumplieron los parámetros +5° C y +40° C del FIFA Test Methods). Las condiciones meteorológicas también fueron anotadas.

Para la determinación de la Absorción de Impacto, se utilizó el aparato Triple Atleta (Atleta Artificial Avanzado). La toma de datos se realizó a través del DAD-Case para el Triple Atleta, junto con un ordenador, y se utilizó el programa informático GForce 3.03. Además de en la aplicación informática, los resultados también fueron recopilados en el cuaderno de recogida de datos para la prueba (Anexo 5).

Esta prueba se testó en 3 puntos distintos en cada zona. Se realizaron 3 test/impactos en cada uno de los puntos analizados, sin mover nunca el aparato, comprobando siempre la altura a la que se deja caer la masa antes de realizar el impacto. Se anotaron los valores de los 3 impactos.

Para la determinación de la absorción de impacto, siguiendo normas de ensayo, se tomó el valor medio entre los resultados del 2º y el 3º impacto del mismo punto (no utilizándose el valor obtenido en el primer impacto). Posteriormente, para conocer el resultado final de la zona, se realizó la media entre los 3 valores medios resultantes de cada uno de los puntos analizados en la zona.

- Deformación vertical.

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 14809:2006 de Determinación de Deformación Vertical. Este ensayo también coincide con lo especificado en la prueba de ensayo FIFA Test Methods 05-2009 *Determination of Standard Vertical Deformation*.

Se deja caer una masa de 20 Kg. sobre la superficie, desde una altura de $55 \pm 0,5$ mm. y con una velocidad entre 1,02 y 1,04 m/s, aplicando una fuerza a la superficie por el impacto, lo que hace que la superficie se deforme y se compacte. Se calculan los milímetros de deformación vertical estándar que sufre la superficie por la compactación soportada tras el impacto de la masa.

Se comprobó la altura desde la que se deja caer la masa cada vez que se realizó la prueba (con el taco específico para la prueba), así como la verticalidad con la que cae la masa (con el nivel que incluye en el aparato), modificando la altura de las patas si fuese necesario. Se ha medido la temperatura de la superficie durante la prueba, encontrándose esta en los parámetros establecidos por las normas, entre +5° C y +35° C según normativa UNE-EN (también se cumplieron los parámetros +5° C y +40° C del FIFA Test Methods). Las condiciones meteorológicas también fueron anotadas.

Para la determinación de la Deformación Vertical, se utilizó el aparato Triple Atleta (Atleta Artificial Avanzado). La toma de datos se realizó a través del DAD-Case para el Triple Atleta, junto con un ordenador, y se utilizó el programa informático GForce 3.03.

Además de en la aplicación informática, los resultados también fueron recopilados en el cuaderno de recogida de datos para la prueba (Anexo 5).

Este ensayo se realiza de forma conjunta con el anterior test de absorción de impactos, y de forma idéntica en cuanto a los puntos ensayados y el cálculo de resultados finales de la deformación vertical.

- *Resistencia rotacional.*

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 15301-1:2007 de Determinación de la Resistencia Rotacional. La resistencia rotacional mide el par torsor que es necesario aplicar para hacer deslizar la carga en contacto con el suelo a través de una superficie de tacos. Este ensayo también coincide con lo especificado en la prueba de ensayo FIFA Test Methods 06-2009 *Determination of Rotational Resistance*.

Se deja caer una carga de 46 ± 2 Kg., que contiene unos tacos deportivos de fútbol en su base inferior, sobre la superficie, desde una altura de 60 ± 5 mm. Después, mediante el par de torsión se hace girar la carga a una velocidad de rotación de 12 Rev./min. hasta que la manivela rote al menos 45° . La resistencia a la rotación se ha calculado en los Nm. que son necesarios para girar la carga sobre la superficie. Se comprobó la altura desde la que se deja caer la masa cada vez que se realice la prueba (con el taco específico para la prueba de 60 mm.) También se midió la temperatura de la superficie durante la prueba, encontrándose esta en los parámetros establecidos por las normas ($+5^\circ$ C y $+35^\circ$ C según normativa UNE-EN, y también $+5^\circ$ C y $+40^\circ$ C según el FIFA Test Methods). Las condiciones meteorológicas también fueron anotadas.

Para la determinación de la resistencia rotacional, se utilizó un equipo diseñado al efecto compuesto por un trípode, unos discos de carga, acabados en una base con tacos deportivos de fútbol y una manivela de giro superior con un marcador dinamómetro del par de torsión (Figura 6.9.).

La toma de datos se realizó a través de la aguja del marcador dinamómetro del par de torsión que se encuentra en la manivela de giro superior, en Nm., con un grado de incertidumbre de ± 2 Nm. Estos datos fueron anotados en el cuaderno de recogida de datos, diseñado para la prueba (Anexo 3).



Figura 6.9. Equipo de ensayo de la resistencia rotacional.

Se realizaron 5 test individuales en cada zona (separados cada uno más de 100 mm. entre los bordes exteriores de las cargas donde se haya efectuado el test y los bordes exteriores del nuevo test). El valor final de la resistencia rotacional en cada zona es la media de los 5 test realizados en la zona.

6.2.3.3. Ensayos sobre aspectos constructivos de la superficie

A pesar de que existen diferentes pruebas y métodos de ensayo en relación a los aspectos constructivos del sistema de césped artificial, en la Norma de Especificaciones UNE-EN 15330:1-2007, se establece solamente una prueba a realizar en los campos de césped artificial una vez instalado. Por tanto, esta prueba se ha incluido dentro del Estudio 1:

- *Regularidad de la superficie.*

En este ensayo se han seguido los protocolos descritos en la Norma de Métodos de Ensayo UNE-EN 13036-7:2004 sobre Regularidad Superficial. Esta misma norma también se aplica en los ensayos del FIFA Test Method.

La Regularidad Superficial, o Planicidad, es la diferencia de distancias entre un plano teórico de referencia (en este caso el plano horizontal del suelo) y la superficie del elemento en cuestión. Se calcula sobre la máxima diferencia de una superficie a partir de la medición del resalto existente entre dos puntos de la regla cuando se coloca de forma perpendicular a la superficie. Estas irregularidades son expresadas en milímetros.

Para la determinación de la regularidad de la superficie se utilizó una regla de 3 m. y una cuña, con precisión de la inclinación en milímetros. Se analizó la zona en que se observaron irregularidades, con la regla de 3 m., y mediante la cuña se midió el desnivel en milímetros. Se indicó en el informe la zona del campo en el que se ha observado la irregularidad. Estos datos fueron anotados en el cuaderno de recogida de datos, diseñado para la prueba (Anexo 6).

- *Inspección del terreno (Desfibrilación).*

Además, y como complemento a los anteriores tests de ensayo, se ha realizado otra prueba de inspección del terreno de juego. En cada una de las zonas propuestas de ensayo, se ha estudiado la altura del relleno (caucho más arena), la altura del pelo y el pelo libre. Del mismo modo, se ha calculado el porcentaje de desfibrilación que existe entre cada zona y la altura del pelo desde uno de los extremos del campo, donde no se haya producido ninguna interacción desde su creación. Para esta inspección se han seguido las especificaciones de ensayo de acuerdo con la Norma Internacional ISO 2549 respecto a la variación de la longitud del pelo y el porcentaje de desfibrilación, que se encuentra dentro tanto del manual de métodos de ensayo FIFA Test Methods, como de la Norma UNE-EN. En estas mediciones se utilizó un calibre como aparece en la Figura 6.10.



Figura 6.10. Calibre para la inspección del terreno.

También se han realizado una inspección visual del terreno, comprobando las dimensiones del terreno de juego (longitud y anchura del campo), según determinan las Norma Reglamentarias NIDE-2005 para campos grandes y los manuales FIFA Football Turf. No obstante, estas condiciones no se encuentran dentro de la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Estos datos fueron anotados en el cuaderno de recogida de datos, diseñado para la prueba (Anexo 6).

6.2.4. Definición de las variables

Pedhazur y Pedhazur (1991) consideran como variables las entidades, atributos, o propiedades, en las que pueden presentar diferencias entre los objetos, en este caso en particular entre los pavimentos deportivos de césped artificial.

Según distintos autores (Gutiérrez-Dávila y Oña, 2005; Thomas y Nelson, 2007) para determinar si una variable independiente es causa de una variable dependiente el investigador puede esperar a que se produzca el cambio en la primera para luego observar la segunda. O bien puede provocar él mismo la variación y observar a continuación el efecto sobre la variable dependiente. Estas dos opciones tienen implicaciones claras respecto a la variable independiente y, como consecuencia, respecto al tipo de investigación que se puede desarrollar. Las variables independientes se pueden manipular o no por parte del investigador. En el primer caso esta manipulación puede ser directa o libre o, por el contrario, estar sujeta a algún tipo de restricción o delimitación que obligue a seleccionar a los espacios deportivos participantes, como ha sido el caso.

6.2.4.1. Variables dependientes

Para Thomas y Nelson (2007), la variable dependiente es el efecto de la variable independiente. Una variable dependiente es la que refleja los resultados de un estudio de investigación (Salking et al., 1998).

Tras haber explicado cada una de las pruebas que se van a realizar, las variables dependientes del Estudio 1 son:

- Altura del rebote vertical de balón, medida en metros.
- Distancia de la rodadura del balón, medida en metros.
- Absorción de impactos del pavimento (fuerza de reducción), calculada en porcentaje (%).
- Deformación vertical del pavimento, calculada en milímetros.
- Resistencia a la tracción rotacional, medida en Newton por metro.
- Regularidad de la superficie (irregularidades encontradas en el terreno), calculada en milímetros.
- Desfibrilación entre la altura del pelo en la zona y su altura inicial, expresada en porcentaje (%).

6.2.4.2. Variables independientes

Siguiendo a Salking et al. (1998), una variable independiente representa los tratamientos o condiciones que el investigador controla para probar sus efectos sobre algún resultado. La variable independiente cambia libremente o por efecto del investigador sin ser influida por la variable dependiente. Por el contrario, la variable dependiente varía en función de los cambios de la variable independiente (Thomas y Nelson, 2007).

Las variables independientes categóricas de este Estudio 1, relacionadas con las características sociodemográficas y de gestión, son las siguientes:

- Años desde su inauguración.
- Realización de mantenimiento específico.
- Horas semanales de uso de la instalación deportiva.
- Exclusividad del campo deportivo para la práctica del fútbol en la localidad.
- Dependencia de un organismo autónomo deportivo (Instituto o Patronato Deportivo).
- Máxima categoría federada en la que se disputan partidos de fútbol.
- Provincia de la instalación.
- Tamaño de la población en la que se encuentra el campo.

Finalmente, también se han considerado interesante conocer los posibles efectos sobre las dependientes de las siguientes variables experimentales sobre la configuración del sistema de césped artificial:

- Tipo de fibra de césped artificial.
- Tipo de granulado de caucho.
- Existencia de base elástica.
- Tamaño de la fibra de césped artificial.
- Altura del pelo libre.
- Situación de las zonas de ensayo con respecto a la entrada del campo.
- Comparación de las zonas de ensayo de Fútbol-11 y las zonas de Fútbol-7.
- Comparación de cada mitad del campo de Fútbol-11 en función de su uso.

6.2.5. Instrumentos de recogida de datos

Entre los instrumentos para la recogida de datos se especifican dos tipos de instrumentación. Un primer tipo de equipos y aparataje de medición construidos para efectuar cada uno de los ensayos mecánicos del estudio, conforme marcan las Normas de Métodos de Ensayo. Junto con estos equipos también se incluyen otros instrumentos complementarios no específicos que fueron necesarios para la recopilación de datos. El segundo tipo de instrumentación, corresponde a los documentos y cuadernos elaborados por el equipo investigador para facilitar la compilación de los resultados suministrados por los anteriores equipos de medición o por los responsables de las instalaciones en la caracterización del espacio deportivo.

Respecto al primer tipo de instrumentos, éstos han sido construidos por la empresa holandesa Deltectmetaalmaatwerk, específicamente para su utilización en pruebas de homologación y certificación de campos de fútbol de césped artificial (aunque algunos de los mismos también pueden ser utilizados en otras de superficies deportivas). Esta empresa suministra este tipo de material a los laboratorios de control del césped artificial bajo la certificación FIFA Football Turf y Normas UNE-EN de todo el mundo. Los aparatos utilizados en este estudio han sido los siguientes:

- *Advanced Artificial Athlete, Triple-A* (conocido popularmente como Triple Atleta): Es un aparato compuesto por tres extremidades (una de ellas con una rueda) un martillo de compactación, un acelerómetro, más un software específico y caja de adquisición de datos (*Data Acquisition Device Case*) (Figura 6.11.). Este equipo se utiliza en las pruebas de amortiguación de impactos (fuerza de reducción) y deformación vertical estándar. A su vez, también estima la energía de restitución del pavimento. Su mecanismo está explicado en la anterior prueba de amortiguación de impactos.
- *Rotational Resistance with tripod & double handed torque spanner*: tambor con maza de acero con doble tuerca manual y trípode de torsión, que permite medir la resistencia a la rotación del pavimento, simulando la

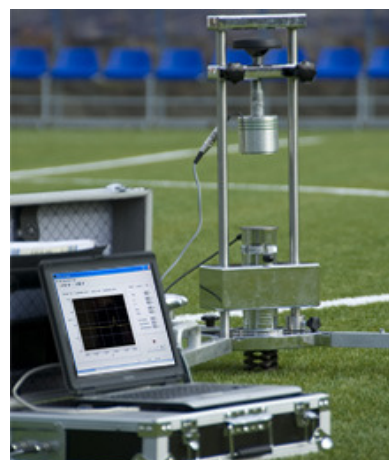


Figura 6.11. Triple Atleta, para los tests de absorción de impacto y deformación vertical.

pisada y cambio de dirección de un jugador, para el protocolo de la norma técnica europea EN 15301. Este equipo se muestra en la anterior Figura 6.8. dentro del ensayo de resistencia rotacional.

- *Acoustic Ball Rebound*: instrumento compuesto por trípode, peana de sujeción, micrófono de campo, plataforma, caja de adquisición de datos (*Data Acquisition Device Case*) y software específico, que mide la altura vertical del balón tras rebotar con el pavimento, siguiendo el protocolo de la norma técnica europea EN 13865. Este equipo se muestra en la anterior Figura 6.5. dentro del ensayo de rebote vertical.
- *Portable Soccer Ball Roll Ramp*: equipo de ensayo compuesto por una plataforma de acero con una rampa, desde el cual se deja caer un balón para medir la distancia de la rodadura del balón en el pavimento, siguiendo la norma técnica europea EN 12234. Este equipo se muestra en la anterior Figura 6.7. dentro del ensayo de rodadura del balón.
- *Straight Edge 3 meter*: Regla de 3 metros junto con cuña adaptada para medir las irregularidades superficiales (Figura 6.12.).



Figura 6.12. Regla de 3 metros y cuña para el ensayo de regularidad de la superficie.

Estos equipos específicos se acompañaron de los siguientes instrumentos, para que fuese posible la recogida de datos:

- *Balones de fútbol "FIFA Approved"*: se utilizaron dos balones de fútbol de la marca Adidas, homologados con el logotipo de calidad *FIFA Approved* (Figura 6.13.). Uno de estos, contiene un pequeño metal en la base, para la sujeción al imán de la peana en el ensayo del rebote vertical.
- *Cinta métrica de 25 metros*: se utilizó en medir la distancia en la rodadura del balón.
- *Báculo de 2 metros*: se utilizó para comprobar la altura de dos metros desde la que debía caer el balón en el test de rebote vertical.
- *Ordenador portátil*: Ordenador portátil de la marca Dell, modelo Studio15, con el sistema operativo Windows XP Professional.
- *Alargador de alimentación eléctrica* de 20 metros.
- *Carro de transporte*.

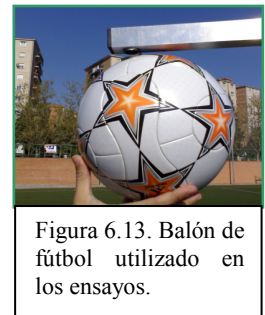


Figura 6.13. Balón de fútbol utilizado en los ensayos.

El equipo de investigación se formó específicamente para la utilización de los aparatos de medición en las pruebas de ensayo. Para este fin, previo al trabajo de campo se realizaron dos acciones. Una jornada de familiarización y formación con los aparatos de medición en el laboratorio, de dos días de duración, que fue promovida por la empresa suministradora de la maquinaria, la cual desplazó a un técnico para formar al equipo investigador. Más una jornada de instrucción de los ensayos en campo durante el Round-Robin Testing sobre campos de fútbol de césped artificial organizado por FIFA en Valencia, que reunió a la totalidad de los laboratorios internacionales que pueden homologar bajo el sello FIFA Football Turf (1 ó 2 estrellas) para realizar el programa de pruebas FIFA en un campo de césped artificial. El

equipo investigador acompañó a los técnicos-investigadores del Instituto de Biomecánica de Valencia en este Round-Robin Testing.

Respecto a los cuadernos de recogida de datos, se confeccionaron las siguientes plantillas:

- Ficha Técnica de la Instalación e Información sobre el Uso del campo (Anexo 1).
- Plantilla de Información Inicial del Test de Campo (Anexo 2).
- Plantilla de las pruebas *rebote vertical del balón y resistencia rotacional* (Anexo 3).
- Plantilla de la prueba de *rodadura del balón* (Anexo 4).
- Plantilla de las pruebas *amortiguación de impactos y deformación vertical* (Anexo 5).
- Plantilla de *inspección del terreno y regularidad de la superficie* (Anexo 6).

6.2.6. Procedimiento de la investigación

Una vez establecidos los objetivos de la investigación y delimitada la población objeto de estudio, así como los protocolos de recogida de datos se planificó el procedimiento de recogida de la información. La fase de recogida de información es también denominada trabajo de campo. Ésta engloba al conjunto de acciones necesarias para obtener la información del objeto de estudio.

Anterior al trabajo de campo, el equipo investigador consideró conveniente realizar una prueba piloto previa a la recogida de datos. Tras una calibración de los equipos de medición realizada en el laboratorio, se efectuó un estudio piloto en un campo de césped artificial de Toledo, llevándose a cabo todos los ensayos mecánicos que se iban a realizar en las visitas a las instalaciones. Se corrigió y modificó parte de las acciones del procedimiento de la investigación, tales como: modificación del orden de las pruebas de ensayo, corrección de las planillas para anotar los resultados, necesidad de materiales complementarios como regletas de alimentación eléctrica, baterías para ordenadores portátiles, transporte de material y apoyo logístico, etc.

Una vez revisado el procedimiento se procedió a la fase de recogida de datos. En este proceso, siguiendo lo establecido en el diseño de la muestra, se realizaron las acciones de localización, contacto, exposición del estudio y desarrollo de los test mecánicos en las instalaciones seleccionadas para pertenecer en el estudio. Todas las acciones fueron llevadas a cabo por el autor de la investigación. En todos los casos se efectuó un procedimiento similar, que se expone a continuación:

- *Selección de la muestra*

Se realizó una caracterización de todos los campos de fútbol de césped artificial que albergaban competiciones federadas durante la temporada 2008/2009, para conocer su dirección, localidad, provincia, equipos federados, responsables, teléfono, año de construcción, etc.

De acuerdo con los objetivos de la investigación y el diseño muestral, se realizó la selección de la muestra estratificada de 20 instalaciones, entre todos los campos de fútbol de césped artificial de la Región.

- *Contacto previo*

Una vez conocido los 20 campos seleccionados, primero se envió una carta a los gestores/responsables de las instalaciones deportivas, explicándoles en qué consistía el Estudio 1, e invitándoles a participar en dicha investigación (Anexo 7).

Una vez recibida la carta, se realizó un segundo contacto, esta vez telefónico, para explicarles más detenidamente el procedimiento de la investigación, y las pruebas que se pretendían realizar. Todos los campos seleccionados, excepto uno, aceptaron la propuesta, por lo que se les pidió información sobre los horarios y fechas aproximadas en las que se podría realizar la visita a la instalación, para la posterior coordinación del equipo investigador. En cuanto al terreno de juego que no aceptó la propuesta fue debido a la falta de personal que nos atendiese y a que el campo no se encontraba en un proceso de remodelación, por lo que se procedió a la selección del campo reserva, cuya caracterización era idéntica. Los responsables del campo reserva accedieron a participar en el estudio.

- *Planificación de las visitas*

Después de conocer las preferencias de los responsables de cada una de las instalaciones deportivas, se realizó el plan de visitas. Diez días antes de la visita para la realización de los test, se envió un correo electrónico a cada responsable, informándole del día concreto de visita, el horario propuesto para la investigación, y de los materiales auxiliares necesarios en la investigación (conexión de electricidad, etc.) (Anexo 8). Se aprovechó la carta electrónica para enviar un fichero de información con los datos necesarios sobre la Ficha Técnica del campo, así como para conocer el uso preferente de la instalación, que sería entregado al investigador el día de la visita. Cinco días antes de la visita, el investigador volvió a contactar con los responsables deportivos, de forma telefónica, para recordarles la fecha de la visita y los materiales necesarios, que se habían descrito en el anterior e-mail.

- *Desarrollo de la sesión presencial y recogida de datos*

El día establecido, el equipo investigador se desplazó a la instalación deportiva. Las sesiones presenciales se realizaron preferentemente en horario de mañana, puesto que la actividad de la instalación suele ser menor. En la mayoría de los casos, la visita estuvo acompañada por los responsables deportivos de dicha instalación.

Se desarrollaron las pruebas de ensayo propuestas para el Estudio 1, siguiendo los protocolos programados para los ensayos, y se recogió la información pertinente a la Ficha Técnica de la instalación, y el uso más habitual de las zonas del campo. Los datos de la visita (fecha, condiciones meteorológicas, etc.) y los resultados de los ensayos fueron recogidos en el cuaderno de datos elaborado para tal efecto. Posteriormente se llevaron al laboratorio para su recopilación en una base de datos.

6.2.7. Técnica de análisis de los datos

El objetivo principal del análisis de datos no es otro que, organizar los resultados obtenidos de forma que permita encontrar informaciones significativas al problema que se plantea. Para el tratamiento de los datos obtenidos se ha utilizado el paquete estadístico SPSS

15.0 y el programa Microsoft Office Excel 2003 para Windows. Se realizaron las siguientes pruebas:

- Análisis Descriptivo de Variables. Cálculo de parámetros descriptivos: Media, mínimo, máximo, desviación típica, varianza.
- Tablas de contingencia y pruebas de hipótesis para contrastar valores observados y esperados, a partir del estadístico Chi cuadrado (χ^2).
- Prueba Kolmogorov-Smirnov. Para realizar la prueba de normalidad y comparar distribuciones no normales.
- Cálculo del coeficiente de correlación Rho de Spearman. Se construyen tablas de correlaciones bivariadas aplicando este estadístico, que es válido cuando los datos se alejan significativamente del comportamiento normal.
- Prueba Kruskal-Wallis, que permite determinar si existen diferencias significativas entre medianas, y que proporciona indirectamente un indicador comparativo de las medias de las distribuciones, aplicando un método no paramétrico.

6.3. Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

A continuación se exponen las consideraciones metodológicas concernientes al segundo Estudio del trabajo de tesis doctoral.

6.3.1. Diseño metodológico

Las pautas metodológicas seguidas en el Estudio 2, Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, son el resultado de las referencias de actuación para estudios similares al que aquí se propone como los de Dorado (2006) o García Tascón (2009).

Del mismo modo que en el Estudio 1, el planteamiento de este problema, también está referido al ámbito de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, esta vez desde el ámbito de la investigación social. El estudio se ha desarrollado a través de una metodología descriptiva, correlacional y de carácter cualitativo y cuantitativo.

En este segundo estudio, junto con el desarrollo simultáneo del Estudio 1, se pretende recabar la opinión en relación a la satisfacción de los usuarios deportivos que compiten en las superficies de césped artificial de la Región (mayoritariamente en los campos analizados en el Estudio 1). De manera que pretende ofrecer una información que permita conocer la percepción subjetiva de la situación en la que se encuentran estas instalaciones, así como detectar las necesidades que se puedan demandar para un mejor desarrollo del espacio deportivo a disposición del ciudadano.

Para este estudio se han utilizado las técnicas de investigación del cuestionario, estructurado por escalas sociométricas. Con estas escalas, las diferentes respuestas a las preguntas tienen atribuido un valor numérico, lo que permite cifrar cuantitativamente, y medir, en cierto modo, el nivel que alcanza en cada caso la actividad o aspecto investigado (Dexter, 1970). De la misma manera se ofrecen varias preguntas abiertas, de carácter

cualitativo, donde se examinan ventajas, inconvenientes y otros comentarios. Por este motivo, la elección de aplicar una metodología cualitativa/cuantitativa no ha sido arbitraria. El análisis realizado a través de este cuestionario se apoya en la forma subjetiva de la medición de la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos, como ya se hiciera en diferentes estudios (Afthinos et al., 2005; Alexandris et al., 2004; Calabuig et al., 2008; Dorado, 2006; Rodríguez Romo y Barriopedro, 2003).

6.3.2. Descripción de la población y muestra de estudio

6.3.2.1. Población objeto de estudio

Los campos de fútbol de césped artificial son utilizados por multitud de usuarios dentro del deporte de una zona o localidad, y con diferentes fines. Si bien, interesa conocer la opinión de los mismos desde los diferentes puntos de vista deportivos.

Entre los muchos clientes deportivos, los jugadores de fútbol de equipos federados son los usuarios que más utilizan estas instalaciones deportivas (tanto para entrenar como para competir). Además estos deportistas (a diferencia de otros jugadores de ligas locales o que juegan en estas instalaciones por mero placer) usan estos pavimentos de césped artificial de forma habitual durante todo el año y se encuentran condicionados por las exigencias de espacios deportivos disponibles por el club deportivo o por la localidad (sin poder elegir otro tipo de superficie deportiva).

De la misma manera ocurre desde el punto de vista de los entrenadores de fútbol de clubes y escuelas de fútbol federadas que entrenan/compiten en campos de césped artificial de la Comunidad Autónoma, o desde el sector de los árbitros federados de fútbol, pertenecientes a la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha.

En el estudio se van a considerar los datos de población deportiva de la temporada 2008/2009, durante la cual se realizó el estudio. El universo objeto de estudio está constituido, según los datos suministrados por la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (www.ffcm.es) por:

- En el colectivo de jugadores federados, en toda la Región hay un total de 8.330 futbolistas, pertenecientes a las categorías de Juvenil, Regional (1ª Preferente y Autonómicas) y Nacional (2ª División “B” y 3ª División).
- En lo que respecta a entrenadores, en las distintas categorías del fútbol castellano-mancheño constituyen un total de 871, entre entrenadores de equipos seniors/juveniles, segundos entrenadores y monitores de fútbol base.
- En el colectivo arbitral, la población de árbitros y árbitros asistentes de fútbol, de categoría nacional, regional o juvenil/deporte base suman un total de 351.

6.3.2.2. Muestra

La importancia de la fiabilidad y representatividad de la población en la cual queremos inferir ha hecho que tengamos en cuenta, además de que la muestra seleccionada sea

representativa, que se manifiesten las diferencias y similitudes de la población a la cual se van a extrapolar los resultados.

Para ello, es necesario acotar la muestra. Los participantes deben ser los únicos que tienen la respuesta a las cuestiones planteadas, de manera que el investigador debe saber quién puede proporcionar la información (Thomas y Nelson, 2007). En este estudio, es requisito obligatorio para la selección de la muestra que todos los participantes utilicen regularmente los campos de fútbol de césped artificial. Para esto, se establecerá una pregunta control dentro del cuestionario que asegure esta práctica habitual. Si bien, para conseguir uno de los objetivos planteados en la investigación, y poder relacionar los resultados cuantitativos de los test del Estudio 1, con la percepción de la satisfacción del Estudio 2, se ha procurado que la población objeto de estudio (deportistas, entrenadores y árbitros) sean usuarios frecuentes de los 20 terrenos de juego de césped artificial que se han evaluado en el Estudio 1. De manera que la muestra fue estratificada en diferentes conglomerados (deportistas, entrenadores y árbitros) que cumplieren estos requisitos.

El periodo de recogida de datos ha sido entre los meses de octubre de 2008 a marzo de 2009. Los datos obtenidos se organizaron en una base de datos del paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 15.0 para Windows.

6.3.2.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra para estudios de tipo social se realiza considerando como base de análisis una variable discreta, que sigue una distribución de probabilidades de tipo binomial. La generalidad de las variables que se utilizan en los cuestionarios es de este tipo. Se realiza un procedimiento en dos etapas básicas:

- Determinar el tipo de muestreo a utilizar.
- Calcular tamaño de muestra, y distribución por estratos y/o por conglomerados, si procede, en función del tipo de universo definido.

En este caso se ha considerado conveniente utilizar tres universos independientes y delimitados, y por tanto se aplica el muestreo aleatorio simple en cada caso. Se valoró la posibilidad de realizar un diseño probabilístico estratificado que incluyera deportistas, entrenadores y árbitros, pero las proporciones de estos son muy diferentes entre sí, por lo que básicamente participarían los deportistas y el número de árbitros y entrenadores sería mínima; lo cual no es deseable para cumplimentar los objetivos. No obstante, es conveniente aclarar que no todos los usuarios deportivos de la población objeto de estudio cumplen con el requisito de entrenar/competir de forma habitual en campos de fútbol de césped artificial, si bien cuantificar estos datos segregados sería sumamente complicado y muy poco fiable.

El cálculo del tamaño de muestra se ha realizado siguiendo los dos mismos pasos que en el Estudio 1, realizando un primer cálculo preliminar del tamaño de la muestra, n' , y la posterior ecuación de corrección, para el cálculo del tamaño de la muestra, n . También se ha definido un nivel de confianza de un 95%, de manera que la muestra logre obtener el mayor tamaño posible, lo cual es conveniente para realizar estudios en universos desconocidos y abarcar mayor cantidad de información.

La selección de los participantes se realiza a partir de este momento teóricamente al azar, partiendo del supuesto de que para que una muestra sea representativa del universo bajo estudio, todos los elementos deben tener la misma probabilidad de participar. No obstante, se han establecido ciertas prioridades de forma intencional para lograr una mayor representatividad del universo y a la vez obtener información relevante para cumplir los objetivos de la investigación. Para que los participantes sean usuarios frecuentes de campos de césped artificial, tanto en la muestra de *deportistas* como de *entrenadores*, de la totalidad de clubes federados de la Castilla-La Mancha, se ha aplicado un muestreo estratificado en un número aleatorio de participantes de clubes y equipos federados que utilizan las 20 instalaciones deportivas de césped artificial evaluadas en el Estudio 1, y cuya distribución es representativa del total de pavimentos de césped artificial de la Región.

La muestra del grupo *árbitros* sí se ha realizado de forma totalmente aleatoria, puesto que este colectivo realiza su labor por los distintos terrenos de juego de la Comunidad, sin poder concretar de forma específica qué campo de césped artificial utiliza más. Además, el tamaño total de la población objeto de estudio es relativamente bajo como para seleccionar posteriormente una muestra intencionada de solamente los sujetos que arbitran regularmente en los 20 campos evaluados.

6.3.2.2.2. Diseño muestral

Antes de comenzar a detallar la muestra de los tres colectivos, como se ha explicado anteriormente, para acotar la muestra, se ha establecido el requisito principal para participar en el estudio de realizar la práctica deportiva habitualmente en terrenos de césped artificial. Esto ha sido controlado por una pregunta en los tres cuestionarios:

- Deportistas: “P. 6.2. *En la actualidad, entreno mayoritariamente en un campo de: 1. Césped Artificial; 2. Hierba natural; 3. Tierra.*”. Solamente se ha considerado como válidos los cuestionarios que han marcado la opción “1. Césped Artificial”.
- Entrenadores: “P. 9.1. *En la actualidad, entrenas mayoritariamente en un campo de: 1. Césped Artificial; 2. Hierba natural; 3. Tierra.*”. Solamente se ha considerado como válidos los cuestionarios que han marcado la opción “1. Césped Artificial”.
- Árbitros: “P. 6.1. *¿Arbitras habitualmente en campos de césped artificial?: 1. Sí; 2. No*”. Solamente se ha considerado como válidos los cuestionarios que han marcado la opción “1. Sí”.

Por tanto, la población objeto de estudio serán los jugadores de fútbol (denominados en este estudio “deportistas”), entrenadores de fútbol y árbitros de fútbol que compiten de forma federada en los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha. Dentro de los jugadores de fútbol, dada la gran diversidad de edades, se ha considerado conveniente seleccionar a todos aquellos jugadores de fútbol federados, mayores de 16 años, que se encuentran en competiciones de categoría juvenil o superior. Los técnicos deportivos deben estar entrenando a equipos de la Región en cualquier categoría, contando con su licencia federativa, en los secciones de Entrenador, 2º Entrenador o Monitor de Fútbol Base. Finalmente los árbitros, deben estar colegiados, y haber obtenido su condición de árbitros de fútbol o árbitro asistente.

La muestra seleccionada para los tres colectivos ha sido la siguiente:

Deportistas:

El tamaño de muestra calculado para estudiar la población de deportistas ha sido de 404 participantes con un error estándar asociado de un 3%. Si bien, el cuestionario ha sido aplicado a sujetos de las 20 instalaciones deportivas del Estudio 1, en ocasiones, los participantes de algunos de los espacios deportivos representan un número muy escaso, por lo que se ha considerado conveniente exponer una distribución provincial, en lugar de por instalaciones deportivas, además de por la categoría de sus equipos de procedencia (Tabla 6.7.). Igualmente los 404 jugadores federados por la FFCM, corresponden a equipos de categoría Nacional (3ª División), Regional (1ª Preferente, Autonómicas) y Juvenil. Dada la composición de la población bajo estudio, se han abarcado todas las categorías posibles y mantener una proporcionalidad lo más cercana a la realidad que presenta el universo (Figura 6.14.).

Tabla 6.7 Provincia y categoría de la muestra de deportistas.

		Frecuencia	Porcentaje válido
Provincia	Albacete	67	16,6
	Ciudad Real	114	28,2
	Cuenca	47	11,6
	Guadalajara	42	10,4
	Toledo	134	33,2
	Total	404	100,0
Categoría	Juvenil	82	20,3
	Regional	212	52,5
	Nacional	110	27,2
	Total	404	100,0

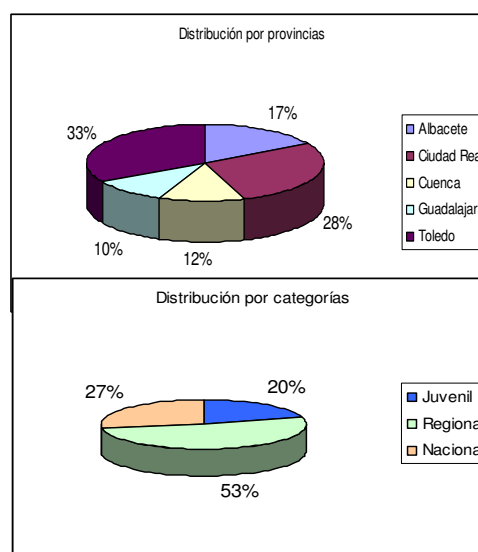


Figura 6.14. Provincia y categoría de los deportistas.

Los deportistas encuestados juegan/compiten en las cinco provincias (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Toledo). Se destaca que el 28,2% de los encuestados (114) juega/compite en Ciudad Real, y el 33,2% (134), en Toledo. En la muestra casi el 30% de los encuestados tiene categoría Nacional y más del 50% son Regionales. El 20,3% de los encuestados pertenece a la categoría Juvenil.

Entrenadores:

La muestra de los usuarios deportivos “Entrenadores” ha sido de 101, presentando un error estándar de un 5%. Al igual que en la muestra de “Deportistas”, el cuestionario ha sido aplicado a sujetos vinculados a este universo dentro de las 20 instalaciones deportivas del Estudio 1. No obstante, en muchas ocasiones los participantes representaban un número muy escaso de cada uno de los anteriores espacios deportivos, por lo que se ha convenido realizar una distribución provincial, en lugar de por instalaciones deportivas, además de por categorías en la que entrenan (Tabla 6.8.). Los entrenadores realizan sus funciones en equipos federados de las categorías Deporte Base/Juvenil, Regional (1ª Preferente, Autonómicas) y Nacional (3ª División). Dada la composición de la población bajo estudio, se han abarcado todas las categorías posibles y mantener una proporcionalidad lo más cercana a la realidad que presenta el universo (Figura 6.15.).

Tabla 6.8. Provincia y categoría de la muestra de entrenadores.

		Frecuencia	Porcentaje válido
Provincia	Albacete	14	13,9
	Ciudad Real	29	28,7
	Cuenca	10	9,9
	Guadalajara	12	11,9
	Toledo	36	35,6
Total		101	100,0
Categoría	Base/Juvenil	54	53,5
	Regional	39	38,6
	Nacional	8	7,9
	Total	101	100,0

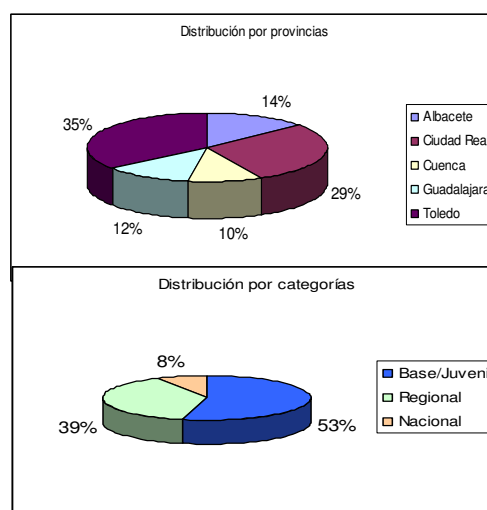


Figura 6.15. Provincia y categoría de los entrenadores.

Actualmente los entrenadores participantes realizan sus actividades en las cinco provincias (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo). Los encuestados entrenan/compiten fundamentalmente en Ciudad Real (28,7%) y en Toledo (35,6%). Más del 50% de éstos entrena en equipos de Deporte base/Juvenil. Se han incluido 8 entrenadores (7,9%), que trabajan con deportistas de categoría Nacional.

Árbitros:

Se obtiene un tamaño de muestra de 122 árbitros de fútbol, con un error estándar asociado de 4%. Estos árbitros corresponden de forma aleatoria al universo de árbitros y árbitros asistentes de la modalidad fútbol, pertenecientes a la FFCM, de las categorías Deporte Base/Juvenil, Regional y Nacional (Tabla 6.9.). Todos ellos cumplen el criterio de arbitrar habitualmente en campos de césped artificial. Así, su distribución se ha realizado por provincias en la que más suelen arbitrar y por categorías (Figura 6.16.).

Tabla 6.9. Provincia y categoría de la muestra de árbitros.

		Frecuencia	Porcentaje válido
Provincia	Albacete	24	19,7
	Ciudad Real	46	37,7
	Cuenca	12	9,8
	Guadalajara	8	6,6
	Toledo	32	26,2
Total		122	100,0
Categoría	Base/Juvenil	22	18,0
	Regional	56	45,9
	Nacional	44	36,1
	Total	122	100,0

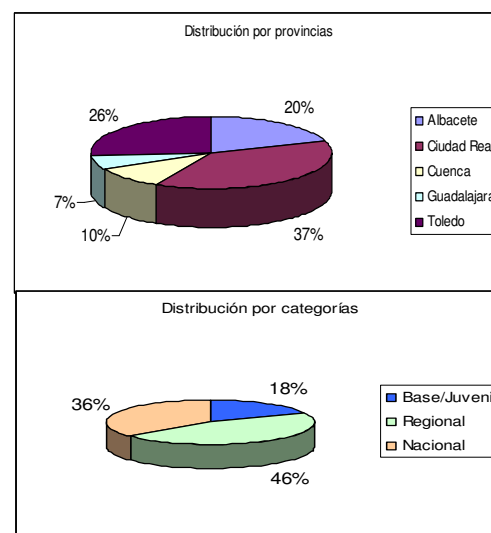


Figura 6.16. Provincia y categoría de los árbitros.

Los encuestados arbitran con mayor frecuencia en campos de césped artificial en la provincia de Ciudad Real (37,7%), aunque también se cuenta con la participación de árbitros que realizan esta labor deportiva en Toledo, Albacete, Cuenca y Guadalajara. El 63,9% de la

muestra de árbitros tiene categoría juvenil o regional, mientras que participan 44 árbitros de categoría nacional.

6.3.3. Instrumento de recogida de datos

En este apartado se describirá el instrumento a utilizar para la recogida de datos: el cuestionario de satisfacción.

Según Gutiérrez-Dávila y Oña (2005), la encuesta es una técnica de obtención de datos, a través de la cual, se puede estudiar una realidad cuando se trabaja con una metodología descriptiva, y el cuestionario se puede definir como el instrumento que se utiliza para llevar a cabo una encuesta. Otra definición similar la realizan Thomas y Nelson (2007), que definen a la encuesta como la técnica de investigación descriptiva que intenta definir prácticas u opiniones actuales de una población concreta, y que puede adoptar la forma de cuestionario, entrevista o encuesta normativa.

El método encuesta consiste en someter a un grupo o a un individuo a un interrogatorio, invitándoles a contestar a una serie de preguntas de un cuestionario. Estas son cuidadosamente preparadas en relación con el problema que se investiga y las hipótesis que se quieren comprobar. El objetivo es obtener datos fiables a través de la realización del cuestionario, donde no ha sido seleccionada la totalidad de la población (Figura 6.17.).

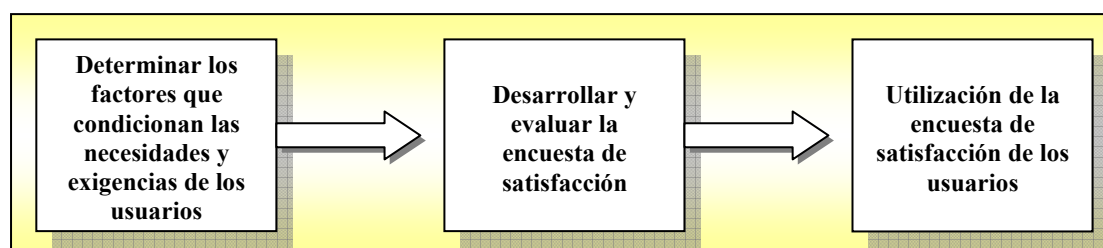


Figura 6.17. Modelo general para el desarrollo de las encuestas de satisfacción de los usuarios (Dorado, 2006:267).

Siguiendo a Thomas y Nelson (2007), define cuestionario como una forma de encuesta escrita utilizada en investigación descriptiva donde se obtiene la información solicitando a los participantes que respondan a unas preguntas en vez de observando su comportamiento. El cuestionario cumple con las características y fases propias del método científico (Tam, 2000).

El instrumento a utilizar está compuesto por tres cuestionarios sobre la satisfacción de los usuarios deportivos de campos de fútbol de césped artificial, desde el punto de vista del deportista, entrenador y árbitro, y que se encuentran en los Anexos 9, 10 y 11 respectivamente. Para Hayes (1999), la utilización de encuestas de satisfacción del usuario es extremadamente apropiada para las organizaciones del sector servicios. Todos los cuestionarios son inicialmente de elaboración propia, en los que se han diseñado diferentes escalas sociométricas.

Las escalas son instrumentos de medición o pruebas psicológicas que frecuentemente son utilizadas para la medición de actitudes. En una escala de medición de actitudes no interesa propiamente la opinión o el conjunto de palabras que expresa la persona. Lo que en realidad es importante es la actitud de quién opina (Ávila, 2006). Según Fernández (2007), las escalas constituyen una serie de ítems o frases que han sido cuidadosamente seleccionados, de forma que establezcan un criterio válido, fiable y preciso para medir de alguna forma los

fenómenos sociales. En este caso, este fenómeno será una actitud cuya intensidad se pretende medir.

Del mismo modo, un ítem es una frase o proposición que expresa una idea positiva, negativa o neutra respecto a un fenómeno que nos interesa conocer. Para Fernández, (2007) hay tres criterios para la confección de los ítems de una escala:

- Los ítems deben facilitar respuestas relacionadas con el fenómeno medido, aunque dicha relación no tiene porqué ser necesariamente manifiesta.
- Cada ítem debe declarar no sólo las dos posturas extremas, sino también graduar las intermedias. A medida que la escala gane en sensibilidad, ganará también en precisión.
- Los ítems deben ser fiables y seguros. La fiabilidad con frecuencia se logra a costa de la precisión. Cuanto más refinada es una medición, más probable es que en dos medidas repetidas obtengamos puntuaciones distintas.

Para un mejor análisis intergrupar de los datos, los tres cuestionarios creados constan de los siguientes bloques de contenidos:

- a) Perfil sociodemográfico.
- b) Lesiones deportivas.
- c) Aspectos biomecánicos.
- d) Seguridad del deportista.
- e) Funcionalidad deportiva.
- f) Fútbol-7.
- g) Percepción de la satisfacción general.

6.3.4. Proceso de construcción de los cuestionarios

Para la elaboración de los cuestionarios se han seguido los procedimientos generales para éste instrumento que se utilicen en la medición de la satisfacción por Dorado (2006):

- a) Identificación de los elementos a evaluar.
- b) Determinación de las exigencias de los usuarios y las dimensiones que definen la satisfacción en los campos de césped artificial. Estas dimensiones se refieren a aquellas características sobre las que los usuarios basan su opinión sobre el pavimento.
- c) Realización de la encuesta de satisfacción que contenga entre sus elementos la valoración del nivel de la satisfacción general, los distintos factores/dimensiones que han sido seleccionados y los datos sociodemográficos de los encuestados.
- d) Realizar una revisión y estudio piloto para poder llevar a cabo acciones de mejora sobre el instrumento.
- e) Comprobar la validez y fiabilidad del cuestionario.

6.3.4.1. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los deportistas

La elaboración del cuestionario para el grupo de “deportistas” ha seguido las siguientes fases:

1ª Fase: Construcción del cuestionario.

- Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre cuestionarios similares.
- Se planteó una batería de ítems. El primer paso fue una batería inicial de 55 ítems para el cuestionario del deportista, mediante una tormenta de ideas sobre los factores más importantes a considerar en la investigación global: satisfacción, seguridad, funcionalidad, etc.
- Se realizó una revisión propia. Después de haber realizado el paso anterior, se revisó la formulación de las preguntas del cuestionario, reajustando los ítems que consideraba oportuno, en función del objetivo a conseguir en el estudio.

2ª Fase: Primera prueba piloto. Revisión por expertos.

- Tras la revisión propia del cuestionario, se procedió a la revisión de los expertos. La revisión de los expertos se realizó con el objetivo de obtener validez en el contenido del cuestionario. De esta forma se pretendía enriquecer la información lograda sobre el problema de la investigación, más allá de la revisión bibliográfica desarrollada en los capítulos anteriores, sobre todo enfocado hacia la obtención de información de carácter práctico que trasciende de lo recogido en la literatura.

El grupo de expertos estaba formado por un investigador experto en sociología y encuestas de satisfacción, un investigador experto en el estudio del césped artificial para el fútbol, tres jugadores de equipos amateurs de categoría nacional con más de 10 temporadas en activo (jugando tanto en césped artificial como en hierba natural y tierra) y un entrenador con titulación nacional y de un equipo amateur regional, con más de 10 temporadas de profesión, que ha entrenado en superficies naturales y artificiales. Una vez contactados por teléfono, a todos ellos se les cursó una invitación formal a la reunión por carta, cuyo modelo se encuentra en el Anexo 12.

Tras la explicación de los objetivos del estudio y presentado el modelo de cuestionario diseñado, se dejaba a los expertos que dieran su opinión y consejo sobre cualquier aspecto que considerasen de especial relevancia. En esta reunión se utilizó la metodología cualitativa mediante la técnica de entrevista abierta.

- Se modificó el cuestionario tras la revisión de los expertos. Tras la revisión de los expertos, se procedió a modificar los aspectos que se consideraban más problemáticos para obtener el cuestionario previo piloto. Después de haber hecho las innovaciones oportunas en el cuestionario del “deportista” resultaron un total de 45 ítems.

3ª Fase: Segunda prueba. Estudio Piloto.

- Se aplicó el cuestionario piloto a una muestra de 23 deportistas, pertenecientes a un equipo de fútbol amateur que entrena en césped artificial. Esta fase se realizó durante los meses de agosto-septiembre de 2008.

4ª Fase: Cuestionario Definitivo.

- Una vez ejecutado el estudio piloto, se realizaron las pruebas de validez y fiabilidad del cuestionario. Tras su comprobación, se obtuvo el cuestionario definitivo de satisfacción correspondiente al grupo de “deportistas”, que se encuentra en el Anexo número 9.

6.3.4.2. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los entrenadores

La elaboración del cuestionario dedicado al grupo de “entrenadores” ha constado de las siguientes fases:

1ª Fase: Construcción del cuestionario.

- Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre otros cuestionarios.
- Se planteó una batería de ítems. El primer modelo de batería contenía 55 ítems para el cuestionario del deportista, llevado a cabo tras una tormenta de ideas sobre los factores más importantes a considerar en la investigación global: satisfacción, seguridad, funcionalidad, etc.
- Se realizó una revisión propia idéntica al cuestionario de “deportistas”.

2ª Fase: Primera prueba piloto. Revisión por expertos.

Se propuso una revisión por expertos, con el objetivo de obtener validez en el contenido del cuestionario. Se utilizó el mismo procedimiento de investigación que en el anterior cuestionario. En este caso, el grupo de expertos estaba formado por un investigador experto en sociología y encuestas de satisfacción, un investigador experto en el estudio del césped artificial para el fútbol, dos entrenadores con titulación nacional de equipos regionales, con más de 10 temporadas de profesión, cuyos entrenamientos se realizan en campos de césped artificial y un seleccionador con titulación nacional de las categorías inferiores de Castilla-La Mancha, con más de 10 años de experiencia. Todos ellos fueron invitados formalmente a la reunión por carta (Anexo 12).

- Tras la revisión de los expertos, se procedió a modificar los aspectos que se consideraban más problemáticos para obtener el cuestionario previo piloto. Después de haber hecho las innovaciones oportunas en el cuestionario del “entrenador” resultaron un total de 51 ítems.

3ª Fase: Segunda prueba. Estudio Piloto.

- Se aplicó el cuestionario piloto de “entrenadores”. Los sujetos que participaron en el estudio piloto, fueron una muestra de 10 entrenadores, pertenecientes al grupo de monitores de dos escuelas de fútbol que entrenan en césped artificial. Esta segunda fase se realizó durante los meses de agosto-septiembre de 2008.

4ª Fase: Cuestionario Definitivo.

- Una vez consumado el estudio piloto, se realizaron las pruebas de validez y fiabilidad del cuestionario. Tras su comprobación, se obtuvo el cuestionario definitivo de satisfacción correspondiente al grupo de “entrenadores”, que se encuentra en el Anexo 10.

6.3.4.3. Elaboración del cuestionario de satisfacción de los árbitros

El proceso de construcción del cuestionario del grupo “árbitros” recorrió las siguientes fases:

1ª Fase: Construcción del cuestionario.

- Se llevó a cabo una revisión bibliográfica.
- Se planteó una batería de ítems. Tras una tormenta de ideas sobre los factores más importantes a considerar en la investigación global: satisfacción, seguridad, funcionalidad, etc., se diseñó una batería que contenía un total de 47 ítems para el cuestionario del árbitro.
- Se realizó una revisión propia idéntica a los anteriores cuestionarios.

2ª Fase: Primera prueba piloto. Revisión por expertos.

Se propuso una revisión por expertos, con el objetivo de obtener validez en el contenido del cuestionario. Se utilizó el mismo procedimiento de investigación que en los anteriores cuestionarios. En este particular, el grupo de expertos estaba formado por un investigador experto en sociología y encuestas de satisfacción, un investigador experto en el estudio del césped artificial para el fútbol, dos árbitros de categoría regional, un árbitro asistente de categoría internacional y un árbitro de categoría nacional (estos dos últimos dedicados profesionalmente al arbitraje) todos ellos en activo con más de 10 años de experiencia. Todos ellos fueron invitados formalmente a la reunión por carta (Anexo 12).

- Tras la revisión de los expertos, se procedió a modificar los aspectos que se consideraban más problemáticos para obtener el cuestionario previo piloto. Después de las modificaciones oportunas en el cuestionario del “árbitro” se presentaron un total de 45 ítems.

3ª Fase: Segunda prueba. Estudio Piloto.

- Se aplicó el cuestionario piloto de “árbitros”. Los sujetos que participaron en el estudio piloto, fueron una muestra de 11 árbitros, 2 árbitros de categoría nacional, 3 árbitros de categoría regional, 2 árbitros asistentes y 3 árbitros de deporte base/juvenil, que suelen arbitrar en campos de césped artificial. Esta fase se realizó durante los meses de agosto-septiembre de 2008.

4ª Fase: Cuestionario Definitivo.

- Una vez realizado el estudio piloto, se desarrollaron las pruebas de validez y fiabilidad del cuestionario. Tras su comprobación, se obtuvo el cuestionario definitivo de satisfacción correspondiente al grupo de “árbitros”, que se encuentra en el Anexo 11.

6.3.4.4. Validez y fiabilidad de los cuestionarios

Para comprobar que se obtenía correctamente la información adecuada, se somete a los cuestionarios a las pruebas de fiabilidad y validez. La utilización de estas pruebas permitió un final ajuste de los instrumentos de medición y un mejor análisis de los conceptos teóricos.

El estudio de la validez es el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido (Pérez, 1998). Se valora a través de la validez de contenido, validez de constructo y/o validez de criterio (Thomas y Nelson, 2007). Se debe tener en cuenta que la fiabilidad (confirmada) no asegura la validez. Para los anteriores autores, la validez es una condición indispensable que debe cumplirse.

En este estudio la comprobación de la validez del cuestionario se realizó a través de la validez de contenido con el mismo grupo de expertos que anteriormente ha sido mencionado en la segunda fase de los apartados de “*Elaboración del cuestionario*” para cada uno de ellos. Esta revisión por expertos contribuyó en la elaboración y concreción del cuestionario. A la vez que los participantes encuestados iban rellenando los cuestionarios piloto, se anotaban las preguntas o dudas que ellos tenían en referencia a los ítems. Al terminar también se les preguntaba por una valoración general y si había términos que pudieran ser confusos. La información suministrada fue muy útil para concebir el cuestionario definitivo, con ítems lo más explícitos posibles.

En este caso, se mide la validez de constructo. Se examina hasta qué punto el instrumento mide adecuadamente el concepto y se realiza un análisis factorial (Morales et al., 2003). Pardo y Ruiz (2005) afirman que este tipo de validez engloba a las dos anteriores (contenido y criterio), por lo que resaltan la importancia de este proceso. Se utilizó la Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el Test de Esfericidad de Bartlett.

Para la prueba de validez se obtiene un resultado aceptable para “deportistas” de 0,724 en la prueba de KMO y una significación de 0,000. Para “entrenadores” de 0,763, con una significación de 0,000, y para “árbitros” un resultado de 0,834, con una significación de 0,000 (Tabla 6.10.). La prueba de esfericidad indica que existe un alto nivel de correlación entre las variables, por lo que se estima considerar que los instrumentos elaborados son adecuados para el estudio que se está realizando.

Tabla 6.10. Resultados de la prueba KMO y la prueba de Bartlett en el estudio piloto de los tres cuestionarios.

		Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,724	0,763	0,834
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4529,767	1839,859	1506,399
	gl	666	666	276
	Sig.	0,000	0,000	0,000

El estudio de la fiabilidad mide el grado en que un instrumento mide con precisión sin error, y cuando ofrece resultados veraces y constantes en condiciones similares de medición (Pérez, 2001). La fiabilidad se valora a través de la consistencia, la estabilidad temporal y/o la concordancia inter-observadores.

En el estudio piloto de cada uno de los cuestionarios, se obtuvieron resultados excelentes siguiendo a George y Mallery (1995). Los coeficiente de Alpha de Cronbach fueron de 0,888 para “deportistas”, 0,864 para “entrenadores”, y 0,846 para “árbitros” en una escala de 0 a 1, para las variables independientes cerradas, como se muestra en las Tabla 6.11.

Tabla 6.11. Estadísticos de fiabilidad de los cuestionarios tras el estudio piloto.

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Deportistas	0,888	39
Entrenadores	0,864	45
Árbitros	0,846	39

6.3.5. Definición de las variables objeto de estudio

Gutiérrez- Dávila y Oña, (2005), considera que la variable es el hecho de que exista una colección de valores estrechamente relacionados con una escala que son diferentes y mutuamente excluyentes entre sí.

A través de la revisión bibliográfica se ha encontrado a la satisfacción como elemento central de diversos estudios empíricos que analizan el comportamiento de los usuarios deportivos. En el marco teórico se han determinado las características que permiten identificar los elementos que intervienen y modifican directa o indirectamente el proceso de satisfacción del usuario deportivo en su relación con la superficie deportiva del césped artificial.

Como se ha comentado en los procesos de construcción de los tres cuestionarios primero se realizó una revisión de las posibles variables objeto de estudio y se concretaron las mismas:

- Satisfacción percibida por el usuario deportivo en función de:
 - Sexo.
 - Edad.
 - Provincia.
 - Categoría.
 - Titulación/Estudios.
 - Rol/Estamento deportivo.
 - Experiencia deportiva.

Las restantes variables implicadas en la investigación de estudio se agrupan alrededor de distintas dimensiones, que determinan la satisfacción en relación a aspectos más específicos como Funcionalidad Deportiva, Seguridad, Biomecánica, Fútbol-7, etc.

Sin entrar en especificidades propias de los distintos tipos de investigación, se han distinguido las siguientes variables: dependiente, independiente y de control.

No obstante también pueden existir otro tipo de variables denominadas contaminadoras, extrañas o enmascaradas, que perjudiquen el resultado final de la investigación. Según Thomas y Nelson (2007), las variables contaminadoras son factores que pueden afectar a la relación entre las variables independientes y dependientes, pero no están incluidas ni controladas. En este caso, se considera que la posible variable contaminadora o extraña que puede afectar en las respuestas de los cuestionarios es:

- El grado de sinceridad y compromiso en el momento del rellenar los cuestionarios.

6.3.5.1. Variables dependientes

Se ha considerado que la satisfacción percibida de los campos de fútbol de césped artificial en función del colectivo de usuarios, es la variable resultante del efecto y tratamiento de las variables independientes:

- El grado de satisfacción de los deportistas de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha.

- El grado de satisfacción de los entrenadores de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha.
- El grado de satisfacción de los árbitros de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha.

6.3.5.2. Variables independientes

En este estudio se han concretado las siguientes variables independientes en cada uno de los cuestionarios, en las Tablas 6.12., 6.13. y 6.14.

Tabla 6.12. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del deportista.

Deportista
Perfil categórico
1. Sexo 2. Edad 3. Provincia 4. Rol deportivo 5. Categoría 6.1. Experiencia en césped artificial 6.3. Trayectoria en otros pavimentos 7. Tipo de tacos utilizados
Satisfacción sobre césped artificial
<i>Dimensión "Lesiones Deportivas"</i>
8.0. Lesiones deportivas sufridas 8.1. Lesiones por falta de entrenamiento 8.2. Lesiones por el césped artificial 8.3. Lesiones por otros pavimentos 8.4. Lesiones por otra eventualidad 9.1. Lesión momentánea por el césped artificial 9.2. ¿A que fue debida la lesión momentánea?
<i>Dimensión "Aspectos Biomecánicos"</i>
10.1. Confort en el campo 10.2. Estabilidad 10.3. Amortiguación de impactos 10.4. Agarre del pavimento Bota-Césped 10.5. Resistencia al giro (torsión en giros)
<i>Dimensión "Seguridad del Deportista"</i>
11.1. Sobrecarga muscular 11.2. Abrasión de la piel 11.3. Posibilidad de sufrir una lesión
<i>Dimensión "Funcionalidad Deportiva"</i>
12.1. Estado de conservación del campo 12.2. Uniformidad y Alteración del campo 12.3. Rapidez del jugador en movimientos explosivos 12.4. Control del balón 12.5. Bote vertical del balón 12.6. Bote angular del balón 12.7. Desplazamientos del jugador 12.8. Deslizamiento del balón 12.9. Juego con el pavimento encharcado 12.10. Juego con pavimento nevado o helado 12.11. Juego con altas temperaturas ambientales 12.12. Percepción de las líneas del campo

<i>Dimensión "Fútbol-7"</i>
13.1. Molestia de las líneas de Fútbol-7
13.2. ¿En que sentido te molestaron?
14.1. Ayuda de las líneas de Fútbol-7
14.2. ¿En que sentido te ayudaron?
15. Color preferido para las líneas de Fútbol-7
<i>Dimensión "Percepción de la Satisfacción General"</i>
16. Ventajas del césped artificial
17. Inconvenientes del césped artificial
18. Satisfacción general del césped artificial
19. Predilección de superficie para entrenar/competir

Tabla 6.13. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del entrenador.

Entrenador
Perfil categórico
1. Sexo
2. Edad
3. Categoría
4. Titulación deportiva
5. Estudios
6. Experiencia como jugador en césped artificial
7. Experiencia como entrenador
8. Experiencia como entrenador en césped artificial
9.2. Trayectoria en otros pavimentos
10. Provincia
Satisfacción sobre césped artificial
<i>Dimensión "Lesiones Deportivas"</i>
11.0. Lesiones deportivas sufridas
11.1. Lesiones por falta de entrenamiento
11.2. Lesiones por el césped artificial
11.3. Lesiones por otros pavimentos
11.4. Lesiones por otra eventualidad
12.1. Lesión momentánea por el césped artificial
12.2. ¿A que fue debida la lesión momentánea?
<i>Dimensión "Aspectos Biomecánicos"</i>
13.1. Confort en el campo
13.2. Estabilidad
13.3. Amortiguación de impactos
13.4. Agarre del pavimento Bota-Césped
13.5. Resistencia al giro (torsión en giros)
<i>Dimensión "Seguridad del Deportista"</i>
14.1. Sobrecarga muscular
14.2. Abrasión de la piel
14.3. Posibilidad de sufrir una lesión
<i>Dimensión "Funcionalidad Deportiva"</i>
15.1. Estado de conservación del campo
15.2. Uniformidad y Alteración del campo
15.3. Rapidez del jugador en movimientos explosivos
15.4. Control del balón
15.5. Bote vertical del balón
15.6. Bote angular del balón
15.7. Desplazamientos del jugador
15.8. Deslizamiento del balón
15.9. Juego con el pavimento encharcado
15.10. Juego con pavimento nevado o helado
15.11. Juego con altas temperaturas ambientales
15.12. Percepción de las líneas del campo
15.13. Conveniencia para el deporte base

15.14. Conveniencia para el fútbol regional
15.15. Conveniencia para el alto rendimiento deportivo
19. Suspensión del entrenamiento en césped artificial
<i>Dimensión "Fútbol-7"</i>
16.1. Molestia de las líneas de Fútbol-7
16.2. ¿En que sentido te molestaron?
17.1. Ayuda de las líneas de Fútbol-7
17.2. ¿En que sentido te ayudaron?
18. Color preferido para las líneas de Fútbol-7
<i>Dimensión "Percepción de la Satisfacción General"</i>
20. Ventajas del césped artificial
21. Inconvenientes del césped artificial
22. Satisfacción general del césped artificial
23. Predilección de superficie para entrenar/competir

Tabla 6.14. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del árbitro.

Árbitro
Perfil categórico
1. Sexo
2. Edad
3. Cuerpo
4. Categoría
5. Experiencia deportiva
6.2. Experiencia en césped artificial
6.3. Trayectoria en otros pavimentos
7. Provincia
8. Tipo de tacos utilizados
Satisfacción sobre césped artificial
<i>Dimensión "Lesiones Deportivas"</i>
9.0. Lesiones deportivas sufridas
9.1. Lesiones por falta de entrenamiento
9.2. Lesiones por el césped artificial
9.3. Lesiones por otros pavimentos
9.4. Lesiones por otra eventualidad
10.1. Lesión momentánea por el césped artificial
10.2. ¿A que fue debida la lesión momentánea?
<i>Dimensión "Aspectos Biomecánicos"</i>
11.1. Confort en el campo
11.2. Estabilidad
11.3. Amortiguación de impactos
11.4. Agarre del pavimento Bota-Césped
11.5. Resistencia al giro (torsión en giros)
<i>Dimensión "Seguridad del Deportista"</i>
12.1. Sobrecarga muscular
12.2. Abrasión de la piel
12.3. Posibilidad de sufrir una lesión
<i>Dimensión "Funcionalidad Deportiva"</i>
13.1. Estado de conservación del campo
13.2. Uniformidad y Alteración del campo
13.3. Rapidez del jugador en movimientos explosivos
13.4. Control del balón
13.5. Bote vertical del balón
13.6. Desplazamientos del jugador
13.7. Deslizamiento del balón
13.8. Juego con el pavimento encharcado
13.9. Juego con pavimento nevado o helado
13.10. Juego con altas temperaturas ambientales
13.11. Percepción de las líneas del campo

<i>Dimensión "Fútbol-7"</i>
14.1. Molestia de las líneas de Fútbol-7
14.2. ¿En que sentido te molestaron?
15.1. Ayuda de las líneas de Fútbol-7
15.2. ¿En que sentido te ayudaron?
16. Color preferido para las líneas de Fútbol-7
<i>Dimensión "Percepción de la Satisfacción General"</i>
17. Ventajas del césped artificial
18. Inconvenientes del césped artificial
19. Satisfacción general del césped artificial
20. Predilección de superficie para arbitrar

6.3.5.3. Variables de control

Como se ha explicado en el diseño muestral, se propuso una pregunta que actuara de variable control, para que todos los sujetos encuestados cumplieren la condición de practicar, entrenar o arbitrar habitualmente en campos de fútbol de césped artificial. Las variables control de cada cuestionario fue:

- Deportistas: P. 6.2. Tipo de superficie en la que entrena mayoritariamente en la actualidad.
- Entrenadores: P. 9.1. Tipo de superficie en la que entrena mayoritariamente en la actualidad.
- Árbitros: P. 6.1. ¿Arbitras habitualmente en campos de césped artificial?

6.3.6. Procedimiento de la investigación

Una vez establecidos los objetivos de la investigación, delimitado el perfil de la población a estudiar, el diseño de la muestra y los instrumentos definitivos de recogida de datos, se planificó el trabajo de campo o recogida de la información.

Las acciones realizadas fueron la localización, identificación y contacto con los posibles sujetos a encuestar (siguiendo lo establecido en el diseño de la muestra), así como la realización de la entrevista estandarizada por medio de los cuestionarios. Todas estas acciones fueron llevadas a cabo por el autor de la investigación.

En dos de los tres colectivos en los que se basa la investigación (deportistas y entrenadores) se efectuó un procedimiento similar, detallado a continuación en los siguientes pasos:

- *Selección de la muestra*

Puesto que dados los objetivos de la investigación, se pretendía que la muestra de deportistas y entrenadores estuviera vinculada a los campos de fútbol de césped artificial evaluados en el Estudio 1, se revisaron el número de equipos federados que entrenaban/competían en dichos terrenos de juego.

- *Contacto previo*

Una vez conocidos estos equipos, se contactó telefónicamente con el gestor/responsable de la instalación deportiva, se le explicó en qué consistía el Estudio

2, y se le pidió información sobre los horarios en los que estos equipos federados acudían a las instalaciones, así como el número de sujetos (deportistas y entrenadores) aproximado que hacían uso de las mismas.

- *Desarrollo de la sesión presencial y recogida de datos*

Se planificó la fecha y hora más adecuada en la que un mayor número de sujetos podrían participar en el estudio, para acudir a las instalaciones de césped artificial a aplicar el cuestionario. En algunos casos la visita estuvo acompañada de los responsables deportivos de dicha instalación.

Antes del comienzo del entrenamiento se contactó con los entrenadores/monitores de los equipos, se les explicó los objetivos del Estudio 2 (además de manifestar el anonimato y confidencialidad de la investigación), y se les pidió su permiso y colaboración para rellenar los cuestionarios. En aquellos equipos que podía realizarse el cuestionario de satisfacción de los deportistas, se reunió a los jugadores en el vestuario, se les explicaron los objetivos, y se les pidió su colaboración para participar en el estudio.

Los cuestionarios fueron rellenados en presencia del investigador. Previamente se les requirió a todos los sujetos que contestaran a todas las preguntas del cuestionario, así como también la sinceridad en sus respuestas. Una vez completado el cuestionario, éste fue recogido por el investigador, señalando la fecha, hora e instalación en la que se había aplicado. Posteriormente se llevaron al laboratorio para su recopilación en una base datos.

Respecto a la recogida de información del colectivo de árbitros, el procedimiento siguió las pautas que se comenta a continuación:

- *Selección de la muestra y contacto previo*

Se contactó telefónicamente con los responsables del Comité Técnico de Árbitros de la FFCM. Se les informó del objeto de estudio y se le pidió permiso para poder llevar a cabo este estudio en sus reuniones/concentraciones técnicas. Asimismo se les pidió información sobre las fechas en las que se celebrarían estos actos, así como el número de sujetos aproximado que acudirían.

- *Desarrollo de la sesión presencial y recogida de datos*

Se planificó las visitas a las reuniones/concentraciones técnicas para aplicar el cuestionario, en las distintas sedes de Castilla-La Mancha donde se iban a llevar a cabo. En todos los casos la visita estuvo acompañada por los responsables técnicos del colectivo arbitral.

Antes del comienzo de las reuniones, se explicaron los objetivos del Estudio 2 (además de manifestar el anonimato y confidencialidad de la investigación), y se les pidió su colaboración para participar en el estudio. Los cuestionarios fueron rellenados en presencia del investigador. Previamente se les requirió a todos los sujetos que contestaran a todas las preguntas del cuestionario, así como también la sinceridad en sus respuestas. Una vez completado el cuestionario, éste fue recogido por el

investigador. Posteriormente se llevaron al laboratorio para su recopilación en una base de datos.

6.3.7. Técnica de análisis de datos

Para el tratamiento de los tres cuestionarios se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows, así como el programa Microsoft Office Excel 2003. Se realizaron las siguientes técnicas de análisis de datos:

- Análisis Descriptivo de Variables. Cálculo de parámetros descriptivos: Media, mínimo, máximo, desviación típica, varianza.
- Análisis de la Validez de los cuestionarios. Se ha empleado la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el Test de Esfericidad de Bartlett.
- Análisis de Fiabilidad. Se ha empleado el cálculo del estadístico Alfa de Cronbach como modelo de fiabilidad.
- Tablas de contingencia y pruebas de hipótesis para contrastar valores observados y esperados, a partir del estadístico Chi cuadrado (χ^2).
- Cálculo del coeficiente de correlación Rho de Spearman. Se construyen tablas de correlaciones bivariadas aplicando este estadístico, que es válido cuando los datos se alejan significativamente del comportamiento normal.
- Prueba Kolmogorov-Smirnov. Para realizar la prueba de normalidad y comparar distribuciones no normales.
- Análisis factorial. Se aplican métodos de análisis de reducción de datos, en este caso se utiliza el método de análisis factorial con rotación Varimax, que permite el cálculo de factores con alto grado de correlación interna.
- Análisis de regresión múltiple. Se utiliza para obtener relaciones entre variables en forma de modelos matemáticos. Se realizan además las pruebas de calidad del modelo y de los coeficientes, análisis y estudio de autocorrelación de residuos (Prueba Durbin-Watson), homocedasticidad y multicolinealidad.
- Prueba Kruskal-Wallis, que permite determinar si existen diferencias significativas entre medianas, y que proporciona indirectamente un indicador comparativo de las medias de las distribuciones, aplicando un método no paramétrico.

6.3.7.1. Codificación de los cuestionarios

La codificación consiste en la asignación de claves numéricas o códigos a la información registrada y revisada de los cuestionarios, lo que permitirá el posterior procesamiento electrónico de la información.

En los anexos se han detallado tres tablas de codificación (Anexos 13, 14 y 15), que corresponden a cada uno de los cuestionarios. En estas tablas, se establece el número de la pregunta, el tipo de variable de la pregunta, las categorías posibles de cada variable y el código que se ha asignado en función de la respuesta.

En la encuesta sobre la satisfacción de los deportistas, existen un total de 45 ítems, divididos en 1 una pregunta control, 8 preguntas de caracterización del usuario deportivo, 26 preguntas cerradas prefijadas, de las cuales 21 son cualitativas ordinales de escala Likert 1-10

y las otras 5 son variables discrecionales, 5 preguntas abiertas de carácter cuantitativo discreto y por último 5 ítems son preguntas abiertas, de carácter cualitativo (Anexo 13).

En la encuesta sobre la satisfacción de los entrenadores, existen un total de 51 ítems, divididos en 1 una pregunta control, 10 preguntas de caracterización del usuario deportivo, 30 preguntas cerradas prefijadas, de las cuales 24 son cualitativas ordinales de escala Likert 1-10 y las otras 6 son variables discrecionales, 5 preguntas abiertas de carácter cuantitativo discreto y por último 5 ítems son preguntas abiertas, de carácter cualitativo (Anexo 14).

En la encuesta sobre la satisfacción de los árbitros, existen un total de 45 ítems, divididos en 1 una pregunta control, 9 preguntas de caracterización del usuario deportivo, 26 preguntas cerradas prefijadas, de las cuales 20 son cualitativas ordinales de escala Likert 1-10 y las otras 5 son variables discrecionales, 5 preguntas abiertas de carácter cuantitativo discreto y por último 5 ítems son preguntas abiertas, de carácter cualitativo (Anexo 15).

Respecto a las variables cualitativas, los tres cuestionarios contenían las mismas 5 preguntas abiertas. Estas preguntas otorgan al participante una gran laxitud para expresar sentimientos y expandir sus opiniones. Para controlar estas preguntas abiertas, siguiendo a Thomas y Nelson (2007), primero se analizó su contenido, y después se realizó una categorización de todas las respuestas. La codificación se encuentra en una tabla dentro del Anexo 16.

6.3.7.2. Valoración

Los cuestionarios constan de diferentes ítems que versan sobre opiniones cualitativas de los encuestados.

Al referirse a valoración de las opiniones, distintos autores (Alexandris et al., 2004; Dorado, 2006; García Tascón, 2009; Kim y Kim, 1995) aconsejan construir respuestas en forma de escala tipo Likert, expresando la frecuencia de estas percepciones a través de una serie de grados representados numéricamente. Si bien, la escala tipo Likert suele tener distinta puntuación, se ha considerado conveniente establecer una graduación de 1 al 10. Según Hayes (1999), el método escalado de Likert proporciona mayores coeficientes de fiabilidad que otros métodos (como la escala de intervalos de igual aparición de Thurstone, o el escalograma de Guttman).

En concreto existen 21 ítems de la encuesta de deportistas, 24 de la encuesta de entrenadores y 20 de la encuesta de árbitros, cuya codificación se ha realizado mediante una escala tipo Likert 1-10. Mediante esta escala ordinal, se les pregunta cuál es su grado de satisfacción con distintos aspectos relacionados con el césped artificial, presentándose distintas opciones para que escoja una. La escala se encuentra graduada en intervalos para que elija uno, con un valor mínimo (1) y un valor máximo (10), de tal modo que la satisfacción del usuario se cuantifica según la valoración que haga de las distintas variables y dimensiones. El usuario indica su grado de satisfacción en la escala, eligiendo la categoría con la que se halla más de acuerdo.

En todas la preguntas se utilizaron reactivos favorables o neutros para que no se tuviese que “invertir” la escala a la hora de calificar. De este modo las calificaciones más altas siempre se reflejaban con actitudes más positivas (por ejemplo Muy Buena/Muy Segura), y

las más bajas estaban relacionadas con actitudes negativas (por ejemplo Muy Mala/Muy Insegura). Esta escala de alternativas representa una valoración de siete grados asociados al estado de ánimo, en función de la puntuación otorgada, que se encuentra recogida en la Tabla 6.15. La posterior Figura 6.18. muestra gráficamente los intervalos en los que se sitúan cada una de las valoraciones realizadas.

Tabla 6.15. Valoración de la satisfacción de los usuarios en función de la puntuación en la escala 1-10.

Puntuación y Valoración	Percepción y Evaluación del Campo de Fútbol de Césped Artificial
Puntuación: 9 - 10 Muy satisfecho /Excelente	Esta valoración o percepción de la satisfacción se produce cuando los usuarios están gratamente sorprendidos por la práctica deportiva en estos espacios deportivos (pudiendo llegar a considerarlo como excelente).
Puntuación: 8 Bastante satisfecho	Las expectativas del usuario con respecto a este pavimento deportivo son cubiertas con creces y de forma exitosa ante las posibles eventualidades que se le pueden presentar.
Puntuación: 7 Satisfecho	Se da cuando las expectativas son cubiertas, pero no excedidas. El usuario está ligeramente contento o complacido con el pavimento. El límite entre lo que se esperaba del servicio y lo que realmente ha percibido es bastante próximo.
Puntuación: 6 Indiferente/ Algo satisfecho	La experiencia del servicio no ha producido un nuevo estado de ánimo determinado, si bien la valoración sobre el mismo le produce un ligero efecto positivo.
Puntuación: 5 Indiferente /Algo insatisfecho	La experiencia del servicio no ha producido un nuevo estado de ánimo determinado, si bien la valoración sobre el mismo le produce un ligero efecto negativo.
Puntuación: 4 Insatisfecho	Se produce cuando el usuario detecta carencias o deficiencias en el pavimento deportivo y no queda contento cuando realiza la práctica deportiva. Esta percepción sobre la satisfacción, en relación con el pavimento, puede ser debida a que el usuario tenga unas expectativas algo superiores a las esperadas.
Puntuación: 3 Bastante insatisfecho	El usuario ve incumplidas sus expectativas puesto que la práctica deportiva se realiza en malas condiciones.
Puntuación: 1-2 Muy insatisfecho	Se produce cuando el usuario está muy descontento, habiendo vivido experiencias desagradables en este sentido con la superficie. Se tiene una percepción muy deficiente del pavimento deportivo.

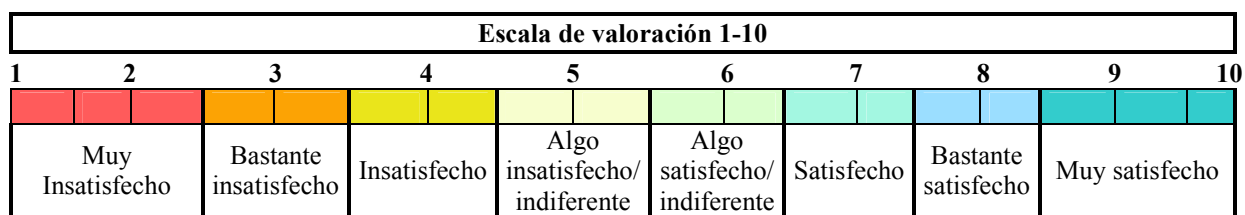


Figura 6.18. Escala subjetiva de la valoración en función de la puntuación de la Satisfacción percibida.

6.4. Ideas claves

La investigación de este trabajo de tesis doctoral ha seguido una metodología descriptiva, en los dos estudios independientes realizados de forma simultánea en el tiempo. El cronograma de trabajo se ha llevado a cabo durante 24 meses, con 8 fases de trabajo. Además de los objetivos independientes de cada estudio, se pretende indagar en las posibles relaciones existentes entre los resultados cuantitativos del Estudio 1, y las opiniones cualitativas del Estudio 2.

En el Estudio 1, se ha realizado una batería de 7 test mecánicos estandarizados que evalúan la seguridad y funcionalidad deportiva de una muestra de 20 campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha (Figura 6.19.). Los ensayos mecánicos se han realizado conforme a los preceptos de la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Además se ha realizado una propuesta de zonas de ensayo, en la que también se han realizado los test, para su comparación con la anterior normativa.

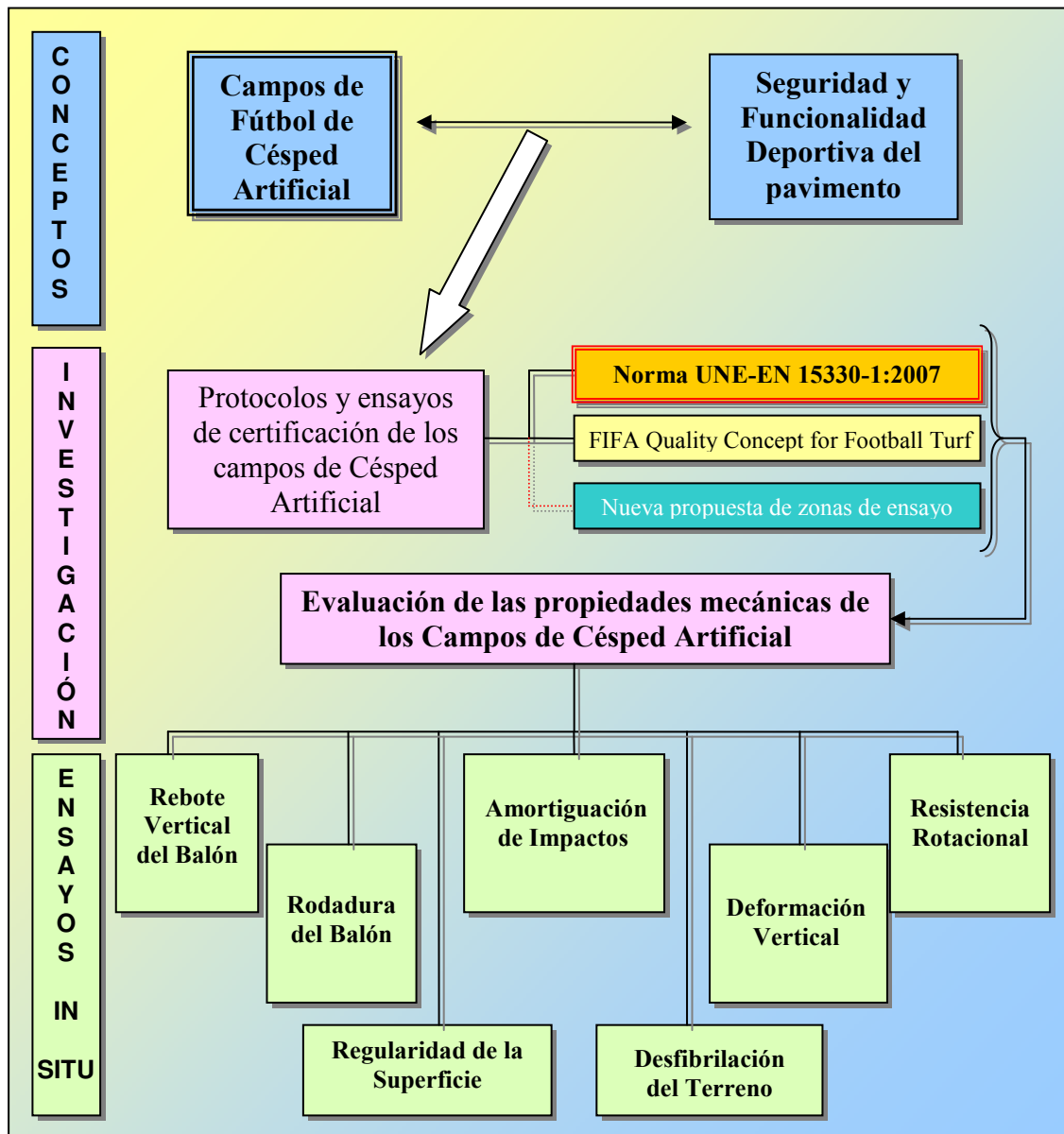


Figura 6.19. Esquema general del diseño de investigación del Estudio 1.

En el Estudio 2, se ha aplicado un cuestionario de satisfacción de elaboración propia a una muestra de usuarios deportivos de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha. La muestra ha consistido en tres poblaciones distintas de usuarios deportivos: deportistas, entrenadores y árbitros, todos ellos con licencia federativa en la FFCM, para los que se ha realizado un cuestionario de satisfacción adaptado a cada tipología de usuario. Se ha evaluado la satisfacción percibida en función de distintas dimensiones y variables. Este estudio se encuentra resumido en la siguiente Figura 6.20.

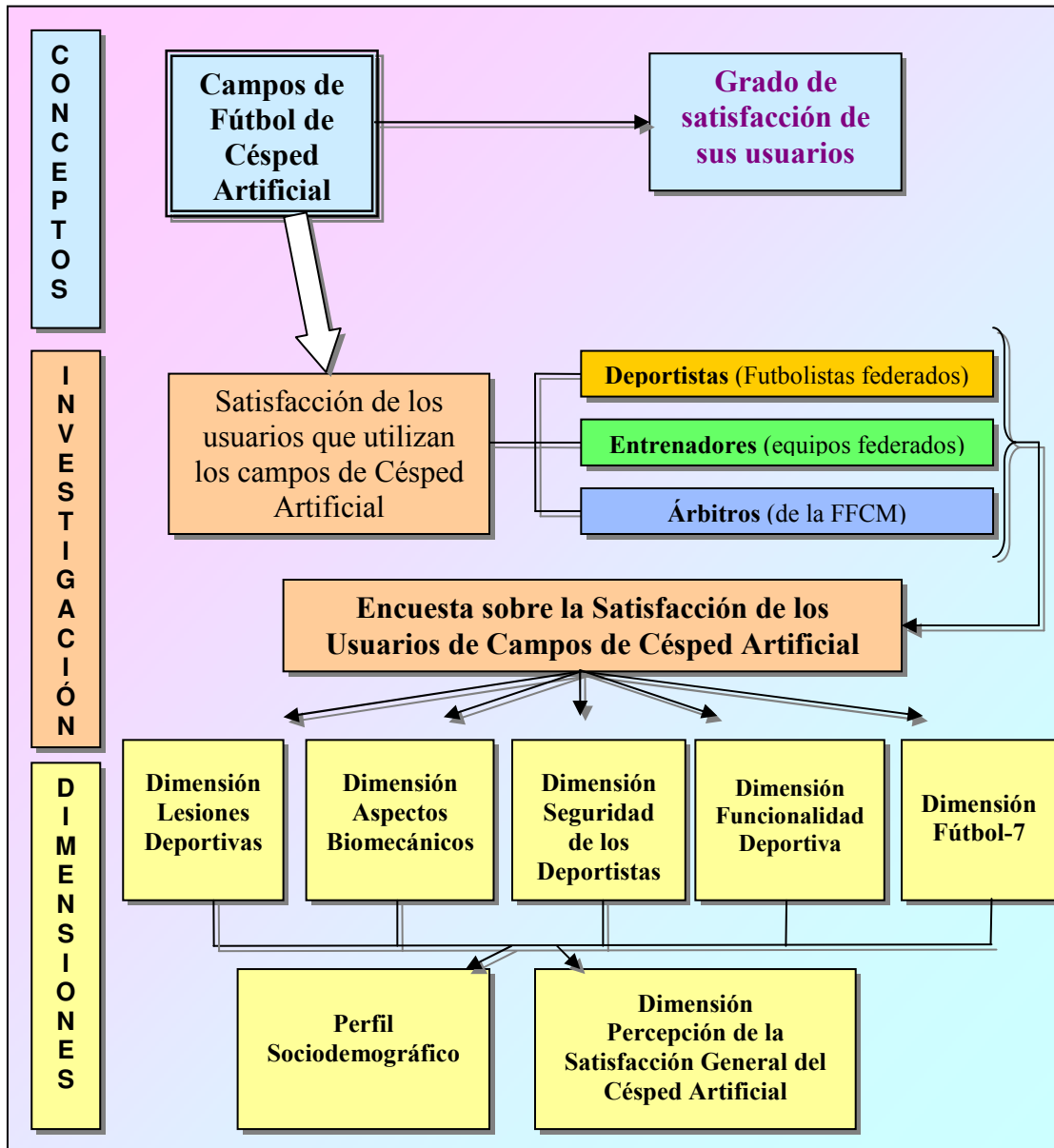


Figura 6.20. Esquema general del diseño de investigación del Estudio 2.

Capítulo VII: Presentación de los Resultados

Una vez descrito el procedimiento del estudio y cuál ha sido la metodología seguida para ambos estudios, a lo largo del presente capítulo se realiza una exposición global y de síntesis sobre los aspectos y resultados más relevantes de los mismos una vez analizados descriptivamente y estadísticamente los datos.

De manera que en esta presentación hay que distinguir dos partes. En primer lugar se presentan los resultados correspondientes al Estudio 1, con el procedimiento estadístico ajustado a los objetivos que se perseguían y a la naturaleza de las variables que se medían en los ensayos normativos de los campos de fútbol de césped artificial. Seguidamente se muestran los resultados de la explotación de datos del Estudio 2 obtenidos de las encuestas de satisfacción de los usuarios deportivos, mediante el estudio descriptivo y correlacional de sus variables.

7.1. Resultados del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

A continuación se presentan los resultados de la evaluación del césped artificial en una muestra representativa de campos de fútbol de Castilla-La Mancha. Además, también se han realizado estudios comparativos y de correlaciones entre las diferentes variables de investigación.

Para tal fin, se ha diseñado un protocolo de investigación basado en las pruebas y ensayos mecánicos de las certificaciones internacionales, fundamentalmente en la norma española y europea UNE-EN 15330-1:2007. La investigación se ha llevado a cabo en 20 campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, y se han realizado para este Estudio 1 un total de 7 pruebas o ensayos en cada campo, en diferentes zonas del terreno, además de una recopilación de información sobre la estructura técnica del césped artificial y del uso del campo.

Igualmente, se ha de recordar que existen distintos protocolos de homologación del césped artificial para la práctica del fútbol, propuestos por diferentes organismos deportivos internacionales, de carácter tanto público como privado, con su propia metodología de ensayos y sus requerimientos específicos a cumplir en los 7 ensayos propuestos. En este estudio, se ha realizado el contraste con cuatro protocolos, cada uno con sus particularidades independientes:

- Una propuesta de protocolo de investigación, denominada *UCLM*, en la que se analizan 8 zonas del campo, y se contrastan los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007.
- El protocolo de homologación *UNE-EN 15330-1:2007*, en su apartado de “ensayos in situ”, en el que se establece la evaluación de 5 zonas del terreno de juego, y cuyas propiedades se encuentran en esta misma norma.
- El protocolo *FIFA Quality Concept for Football Turf* para la certificación *FIFA 1 estrella* (FIFA*), solamente para las 7 pruebas descritas en la investigación, realizándose las mediciones en 6 zonas del campo, como establece el *Handbook of*

Test Methods for Football Turf, y las propiedades mecánicas descritas en la publicación del *Handbook of Requirements for Football Turf* para la certificación FIFA 1 estrella.

- El protocolo *FIFA Quality Concept for Football Turf* para la certificación *FIFA 2 estrellas* (FIFA**), con la misma metodología de los ensayos que el anterior, exceptuando que las propiedades mecánicas que se han de cumplir son para la certificación FIFA 2 estrellas.

Previo a la presentación de resultados, se exponen las Tablas 7.1.1 y 7.1.2, que recogen el resumen de los requerimientos para los ensayos y el número de zonas de ensayo a evaluar en los campos, según cada uno de los protocolos.

Tabla 7.1.1. Requisitos de los ensayos mecánicos y zonas evaluadas en cada protocolo de certificación.

Ensayos mecánicos de campo	Requerimientos			
	UCLM	UNE-EN 15330-1:2007	FIFA 1 estrella	FIFA 2 estrellas
Rebote vertical del balón	0,60 m. - 1,01 m.		0,60 m. - 1 m.	0,60 m. - 0,85 m.
Rodadura del balón	4 m. - 10 m.		4 m. - 12 m.	4 m. - 10 m.
Absorción de impactos	55% - 70%		55% - 70%	60% - 70%
Deformación vertical	4 mm. - 10 mm.		4 mm. - 9 mm.	4 mm. - 8 mm.
Resistencia rotacional	25 Nm. - 50 Nm.		25 Nm. - 50 Nm.	30 Nm. - 45 Nm.
Regularidad de la superficie	< 10 mm.		< 10 mm.	< 10 mm.
Desfibrilación (Long. pelo perdido)	≤ 10%		≤ 5%	≤ 5%
Nº de Zonas Evaluadas	8	5	6	6

Tabla 7.1.2. Correspondencia de las zonas de ensayo para cada protocolo.

Posiciones/Zonas de ensayo		
Propuesta UCLM	UNE-EN 15330-1	FIFA Football Turf
1		
2	5	6
3		4
4	4	5
5	2	1
6	3	3
7	1	2
8		

7.1.1. Caracterización de la muestra de campos

La Tabla 7.1.3. detalla la caracterización de la muestra de campos de fútbol de césped artificial que participan en el estudio, en distintas variables categóricas. Como se ha explicado en el anterior capítulo de metodología, la muestra diseñada para el Estudio 1 está formada por 20 campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, y cuyo error estándar asociado es del 10%.

La distribución de la muestra de campos por provincias ha seguido idéntica proporción al universo total de campos de la Región. El 30% de los campos pertenecen a Ciudad Real y el 35% a Toledo, siendo estas dos provincias las de mayor representación de la muestra (no obstante cada provincia aporta al menos el 10% de los campos de la muestra). Además, el balance por categorías de los equipos que allí desarrollan su actividad ha sido equilibrado.

Tabla 7.1.3. Caracterización de la muestra de campos de fútbol de césped artificial.

Variables Categóricas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Provincia	Albacete	3	15	15	15
	Ciudad Real	6	30	30	45
	Cuenca	2	10	10	55
	Guadalajara	2	10	10	65
	Toledo	7	35	35	100
	Total	20	100	100	
Categoría	3ª División	7	35	35	35
	Preferente	7	35	35	70
	Autonómicas	6	30	30	100
	Total	20	100	100	
Antigüedad	Hasta 5 años	10	50	50	50
	>5 años	10	50	50	100
	Total	20	100	100	
Organismo autónomo (IMD)	Sí	10	50	50	50
	No	10	50	50	100
	Total	20	100	100	
Tipo de Fibra	Fibrilado	13	65	65	65
	Monofilamento	7	35	35	100
	Total	20	100	100	
Tamaño de Fibra	< 6 cm	5	25	27,8	27,8
	6 cm	11	55	61,1	88,9
	> 6 cm	2	10	11,1	100
	Total	18	90	100	
	Perdidos Sistema	2	10		
Total	20	100			
Altura Pelo libre	hasta 2,5 cm	10	50	50	50
	> 2,5 cm	10	50	50	100
	Total	20	100	100	
Tipo de caucho	SBR	15	75	75	75
	Otros (EPDM/ Termoplásticos)	5	25	25	100
	Total	20	100	100	
Base elástica	Sí	2	10	10	10
	No	18	90	90	100
	Total	20	100	100	
Mantto. continuo	Sí	9	45	45	45
	No	11	55	55	100
	Total	20	100	100	
Horas de uso semanal	Hasta 35 h.	9	45	45	45
	> 35 h.	11	55	55	100
	Total	20	100	100	
Otros campos de fútbol	Sí	11	55	55	55
	No	9	45	45	100
	Total	20	100	100	
Tamaño población	<3.000 hab.	1	5	5	5
	3.000-5.000	2	10	10	15
	5.000-10.000	3	15	15	30
	10.000-20.000	6	30	30	60
	20.000-50.000	3	15	15	75
	>50.000 hab.	5	25	25	100
	Total	20	100	100	

También, como se establecía en los requisitos de la muestra, el 50% de la muestra posee 5 años o más de uso desde su inauguración, y el restante 50%, menos de 5 años. En el 50% de los casos, los campos deportivos se encuentran gestionados por un organismo deportivo autónomo (Patronato o Instituto de Deportes) que fue el que diseñó el proyecto. El otro 50% no cuenta con un órgano independiente de deportes, y sus delegaciones se encuentran dentro de la propia administración municipal.

Predomina el campo fibrilado, en el 65% de las instalaciones, normalmente de una altura de pelo de 6 cm. (55% de la muestra), y sin base elástica (90% de los casos examinados). El 75% de las instalaciones usa caucho de tipo SBR. El resto de las instalaciones utiliza otros tipos de caucho, como EPDM/Termoplásticos).

El 55% de la muestra de campos no realiza un mantenimiento continuo específico. La utilización de los campos suele ser mayor a 35 horas semanales en el 55% de los casos estudiados, así como el otro 45% tiene un uso igual o inferior a 35 horas. Estos campos de césped artificial son el único espacio deportivo dedicado al fútbol en el municipio en el 45% de los casos.

En el estudio se incluyen instalaciones que se localizan en zonas con número muy variado de habitantes. La cuarta parte de las instalaciones se localizan en zonas muy pobladas, con más de 50.000 habitantes. Sólo una de las instalaciones (5%) se ubica en una localidad de menos de 3.000 habitantes.

La Figura 7.1.1. presenta cada una de las anteriores variables de manera gráfica.

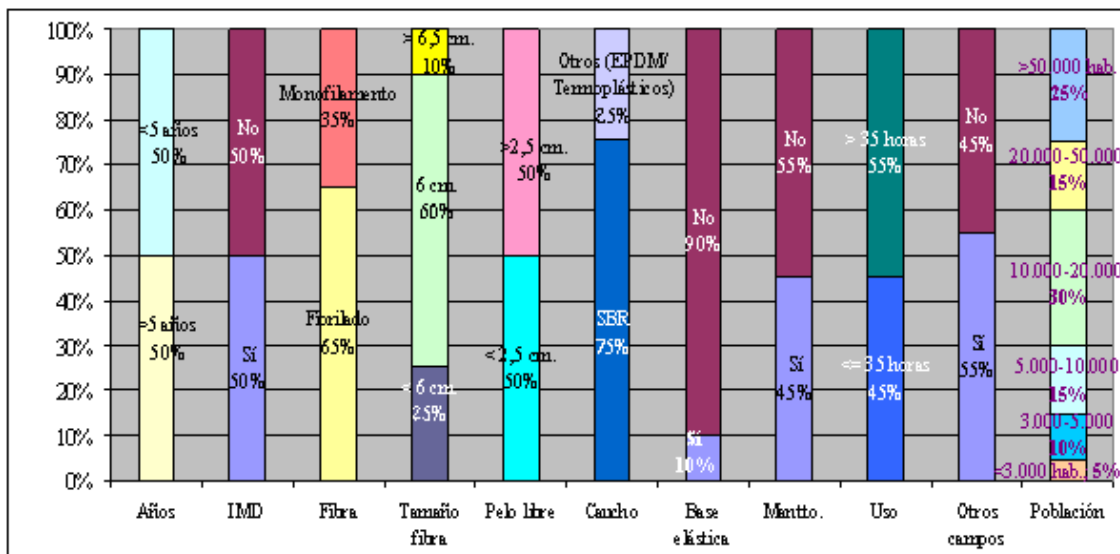


Figura 7.1.1. Caracterización de la muestra seleccionada.

7.1.2. Resultados de los ensayos de campo en las instalaciones seleccionadas

A continuación se exponen los resultados obtenidos de los campos de fútbol de césped artificial seleccionados tras la realización de los ensayos definidos en la metodología de la investigación. En las siguientes tablas se exponen los resultados medios obtenidos en las 8 zonas donde se han llevado a cabo los test, la desviación típica, así como los resultados máximos y mínimos de las zonas.

También, se ha considerado conveniente mostrar los requisitos y rangos de contraste para cada una de las pruebas, tal y como están indicados en la norma UNE-EN 15330-1:2007. A su vez, se muestra la aprobación de las pruebas, tanto para el Protocolo Propio de investigación, denominado UCLM, que evalúa 8 zonas del campo, como para el protocolo de certificación UNE-EN, que tan sólo evalúa 5 zonas, para dar respuesta a una de las hipótesis planteadas. Para la aptitud de cada una de las pruebas, los campos de fútbol deben alcanzar los requisitos en todas y cada una de las zonas analizadas (las 8 zonas del protocolo propio UCLM y las 5 zonas del protocolo UNE-EN). Del mismo modo, es importante recordar que para que un campo de césped artificial se considere seguro y funcional para la práctica deportiva, estos deberían de aprobar la totalidad de las pruebas analizadas.

Los campos evaluados han sido ordenados siguiendo la codificación que se especifica en la Tabla 6.6. del anterior capítulo.

- *Campos de fútbol de césped artificial de la provincia de Albacete*

El campo nº 1 no cumple los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007, excepto en la prueba de Resistencia rotacional donde sus resultados han sido excelentes (Tabla 7.1.4.). A pesar de ello, nos encontramos ante un campo de césped artificial con alto riesgo para el deportista, y pésima funcionalidad deportiva del fútbol, ya que sus valores son muy deficientes en la mayoría de ensayos.

Tabla 7.1.4. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 1.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,19	0,02	1,21	1,15	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	11,90	0,55	12,37	10,85	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	34,44	3,13	39,17	29,67	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,09	0,32	3,47	2,65	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	34,53	2,63	37,4	30,6	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	2,75	5,09	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	29,75	5,39	42	26	10%	NO	NO

El campo nº 2 cumple solamente 2 de las pruebas ensayadas con los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. No existe desfibrilación y los resultados de Resistencia rotacional son muy homogéneos en todo el terreno. Además, rebasa por muy poco el límite establecido en las pruebas de Rebote vertical y Rodadura, obteniendo una desviación típica muy baja (Tabla 7.1.5.). Sin embargo, tampoco se encuentra apto en los ensayos de seguridad de Absorción de impactos y Deformación vertical, además de existir focos potencialmente peligrosos para el deportista en las irregularidades superficiales encontradas.

Tabla 7.1.5. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 2.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,03	0,02	1,05	1,01	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	10,39	0,48	10,88	9,54	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	42,31	2,95	47,5	38,00	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,89	0,28	4,37	3,43	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	37,74	1,89	40,00	35,40	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	2,75	5,09	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

El campo nº 3 no cumple los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007, excepto en la prueba de Resistencia rotacional. Sus resultados son bastante deficientes en la mayoría de los test realizados, y sobre todo, destaca el alto grado de desfibrilación que posee (hasta un 50% de pérdida de longitud del pelo de césped artificial). Existe una alta heterogeneidad entre las zonas del campo, ya que los resultados mínimos y máximos están muy alejadas, con destacadas desviaciones típicas sobre la media (Tabla 7.1.6.).

Tabla 7.1.6. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 3.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,11	0,05	1,17	1,04	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	12,54	0,62	13,43	11,43	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	47,63	8,20	60,67	38,17	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,41	0,94	6,05	3,32	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	42,78	2,53	46,80	39,20	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	3,13	5,78	12,50	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	38,33	7,26	50,00	31,67	10%	NO	NO

- *Campos de fútbol de césped artificial de la provincia de Ciudad Real*

El campo nº 4 es apto en 3 de las pruebas ensayadas con los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. Se encuentra muy cerca del límite establecido en los ensayos relacionados con la seguridad del deportista, como Absorción de impactos y Resistencia rotacional, alcanzando muy buenos datos en la Deformación vertical y una adecuada media en el Rebote vertical. Sin embargo, al menos una zona del campo sobrepasa el rango. No se ha encontrado ninguna irregularidad en el terreno, ni tampoco signos de desfibrilación del césped artificial (Tabla 7.1.7.).

Tabla 7.1.7. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 4.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,99	0,04	1,05	0,94	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	11,35	0,62	12,24	10,41	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	55,00	3,04	58,33	49,67	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,77	0,29	5,13	4,28	4-10 mm.	SI	SI
Resistencia rotacional	47,50	3,22	51,60	42,80	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

El campo nº 5 se encuentra apto según los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007 en los ensayos de campos relacionados con los aspectos constructivos del terreno: la Regularidad superficial y la Desfibrilación. Sin embargo, obtiene resultados deficientes en alguna de las zonas del resto de pruebas de campo. Los peores resultados se obtienen en los ensayos relacionados con la seguridad del deportista, sobre todo en la Absorción de impactos y Deformación vertical, donde ninguna zona alcanza los valores requeridos (Tabla 7.1.8.).

Tabla 7.1.8. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 5.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,08	0,06	1,13	0,98	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	9,91	1,12	11,82	8,20	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	38,92	3,23	43,43	34,67	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,09	0,32	3,58	2,65	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	53,69	2,30	55,90	49,20	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

El campo nº 6 ha conseguido la aptitud en 5 de las 7 pruebas ensayadas, después del contraste con los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. Además, los parámetros obtenidos en 4 de estos 5 ensayos de campo, corresponden con los valores de un campo “FIFA 2 estrellas”. Del mismo modo, en la prueba de Rodadura del balón, la media del campo es adecuada, sin embargo sobrepasa el límite marcado por la norma en al menos una zona (siendo el máximo 10,78 m.). Si se hubiesen seguido los parámetros establecidos por FIFA, este ensayo se consideraría apto para la certificación “FIFA 1 estrella”. Las bajas desviaciones típicas en los tests realizados diagnostican una buena homogeneidad del terreno en todas sus zonas (Tabla 7.1.9.).

Tabla 7.1.9. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 6.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,90	0,04	0,96	0,86	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	9,56	0,64	10,78	8,86	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	61,31	1,51	63,5	59,83	55-70%	SI	SI
Deformación vertical	5,19	0,24	5,50	4,73	4-10 mm.	SI	SI
Resistencia rotacional	53,85	5,39	66,2	49,6	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	1,73	2,47	4,62	0	10%	SI	SI

El campo nº 7 no cumple los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007 en 6 de los 7 ensayos evaluados (Tabla 7.1.10.). Tan sólo ha aprobado el test de Regularidad superficial, al no encontrar ninguna alteración del terreno. Por el contrario, los resultados del resto de pruebas son muy desfavorables, tanto en las zonas evaluadas como en los valores medios. Por tanto, nos encontramos ante un campo de césped artificial con poca seguridad para el usuario y pésima funcionalidad deportiva del fútbol.

Tabla 7.1.10. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 7.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,17	0,05	1,25	1,09	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	13,98	0,44	14,57	13,15	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	45,23	5,36	50,17	36,17	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,61	0,54	4,25	2,87	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	55,30	2,28	58,40	52,40	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	8,86	7,62	18,18	0	10%	NO	NO

El campo nº 8 cumple los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007, para las pruebas de campo de Rebote vertical, Resistencia rotacional y Regularidad de la superficie. Además, en la prueba de Deformación vertical muestra en la mayoría de las zonas un comportamiento adecuado, así como la media general es favorable. Sin embargo, los resultados particulares de algunas zonas del campo han propiciado que solamente se aprueben 3 de las 7 pruebas del protocolo (Tabla 7.1.11.).

Tabla 7.1.11. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 8.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,93	0,05	1,00	0,85	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	10,53	0,37	10,92	9,82	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	50,75	3,63	57,5	45,83	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,53	0,45	5,23	3,85	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	40,08	3,70	46,40	35,00	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	13,13	5,08	16,67	3,33	10%	NO	NO

En el campo nº 9, la batería de ensayos destaca la aptitud del terreno de juego en 4 de las 7 pruebas, después del contraste con los requerimientos establecidos (Tabla 7.1.12.). No se han obtenido parámetros favorables en 2 de los 3 ensayos relacionados con la seguridad del deportista, como son la Absorción de impactos y la Deformación vertical (aunque en esta última sí se obtienen valores medios positivos del campo). En cuanto al Rebote vertical, el campo es apto, aunque hay que destacar que se encuentra en el límite permitido en varias zonas, existiendo una escasa desviación en todo el campo.

Tabla 7.1.12. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 9.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,99	0,02	1,01	0,96	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	11,01	0,49	11,88	10,26	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	50,65	1,43	51,83	48,17	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,20	0,17	4,43	3,95	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	43,88	2,77	47,6	39,7	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

- *Campos de fútbol de césped artificial de la provincia de Cuenca*

El campo nº 10 no cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007 en los ensayos evaluados, exceptuando la Desfibrilación del pelo de césped artificial y en el Rebote vertical del balón (aunque se encuentra justo en el límite de la aprobación en varias zonas en este ensayo). De los resultados obtenidos se observa que existen zonas del campo para todas las pruebas donde los parámetros evaluados son adecuados, sin embargo, la alta variabilidad provoca que estos valores se sobrepasen en al menos una zona, y por tanto suponen un factor desfavorable para la funcionalidad deportiva y la seguridad del deportista (Tabla 7.1.13.).

Tabla 7.1.13. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 10.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,97	0,04	1,01	0,89	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	10,39	0,85	11,54	9,23	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	48,13	2,72	53,17	43,50	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,18	0,40	4,82	3,48	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	49,60	3,15	55,00	45,60	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	2,75	5,09	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

El campo nº 11 cumple solamente en 2 pruebas los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. No existen irregularidades en la superficie, y los parámetros de Resistencia rotacional son excelentes (incluso para de los requisitos de FIFA 2 estrellas). Pero en las demás evaluaciones sobre la seguridad del deportista y en la interacción del balón con la superficie, el comportamiento no es el adecuado según las normativas, tanto en los valores medios generales, como en la mayoría de las zonas evaluadas del campo. Los valores más alejados de los límites establecidos son los referidos a las pruebas de Rebote vertical, Absorción de impactos y Desfibrilación del terreno (Tabla 7.1.14).

Tabla 7.1.14. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 11.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,19	0,07	1,32	1,08	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	12,83	0,97	14,25	11,61	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	39,69	4,03	45,00	32,33	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,58	0,46	4,2	2,62	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	34,70	1,42	36,60	32,40	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	32,05	9,00	43,64	18,18	10%	NO	NO

- Campos de fútbol de césped artificial de la provincia de Guadalajara

El campo nº 12 no cumple ninguna de las pruebas realizadas con los requerimientos esperados para un campo de fútbol de césped artificial según la norma UNE-EN 15330-1:2007. Nos encontramos, por tanto, ante un terreno de juego con alto riesgo para el deportista, y pésima funcionalidad deportiva del fútbol (Tabla 7.1.15.). Sus valores son deficientes en la mayoría de pruebas, destacando negativamente las relacionadas con la seguridad del deportista: Absorción de impactos (prácticamente no absorbe el impacto del deportista) y Deformación vertical (apenas existe una deformación del pavimento).

Tabla 7.1.15. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 12.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,22	0,04	1,26	1,15	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	13,07	0,73	13,92	11,97	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	21,29	2,75	27,5	18,5	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	1,55	0,23	1,97	1,28	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	50,11	6,04	59,80	40,40	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	1,38	3,89	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	13,96	10,40	25,00	0	10%	NO	NO

El campo nº 13 es apto en 3 de las pruebas ensayadas con los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. Sin embargo, aunque será parte de la discusión posterior de los resultados obtenidos, se debe destacar que en la mayoría de las pruebas, los parámetros encontrados se alejan de forma diferente del rango establecido que el resto de campos, teniendo un comportamiento desfavorable en 3 de los ensayos por exceso, y no por defecto. En la prueba de Rebote vertical, apenas una sola zona logra alcanzar el mínimo del rebote establecido. Del mismo modo ocurre en la Absorción de impactos, donde se obtiene un porcentaje demasiado alto, el cual tampoco es idóneo según normativa para el deportista (Tabla 7.1.16.).

Tabla 7.1.16. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 13.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,54	0,05	0,61	0,48	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	8,82	0,35	9,38	8,39	4-10 m.	SI	SI
Absorción de impactos	72,40	1,11	73,83	70,00	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	7,65	0,32	8,08	7,08	4-10 mm.	SI	SI
Resistencia rotacional	55,00	2,44	58,80	52,60	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	1,38	3,89	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

- Campos de fútbol de césped artificial de la provincia de Toledo

En el campo nº 14, las pruebas realizadas destacan la aptitud del campo en 3 de las 7 pruebas, después del contraste con los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007. No se han obtenido parámetros favorables en ninguno de los 3 ensayos relacionados con la seguridad del deportista, y estos se alejan manifiestamente de los valores medios del rango preestablecido. Además, se han encontrado deficiencias en relación a la regularidad de la superficie en varias zonas del campo. Por otro lado, los resultados en las dos pruebas de interacción del balón y la superficie (Rebote vertical y Rodadura del balón) han mostrado un comportamiento excelente (Tabla 7.1.17.).

Tabla 7.1.17. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 14.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,85	0,02	0,89	0,82	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	6,12	0,70	7,07	5,27	4-10 m.	SI	SI
Absorción de impactos	46,42	1,54	48,83	44,33	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,30	0,13	3,52	3,13	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	56,83	3,00	60,00	50,80	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	4,13	5,69	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	0	0	0	0	10%	SI	SI

El campo nº 15 se encuentra apto según los requerimientos establecidos por la norma UNE-EN 15330-1:2007 en los ensayos de campo relacionados con los aspectos constructivos del terreno: la Regularidad superficial y la Desfibrilación (aunque se han encontrado signos de desfibrilación, los porcentajes en todas las zonas son inferiores al 10% permitido). Sin embargo, aunque los valores medios del campo en diferentes pruebas son bastante adecuados, existen algunas zonas del campo donde se sobrepasan los límites establecidos por la norma,

como en el Rebote vertical, Rodadura del balón, etc. Además, se debe destacar que en las 7 pruebas, las desviaciones típicas son muy bajas, por lo que existe una gran homogeneidad en todo el campo (Tabla 7.1.18.).

Tabla 7.1.18. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 15.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,00	0,04	1,05	0,96	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	9,91	1,12	11,82	8,20	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	50,54	3,31	54,33	46,00	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,44	0,46	4,93	3,77	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	50,00	2,407	54,5	46,90	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	2,29	2,70	6,67	0	10%	SI	SI

El campo nº 16 no cumple los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007, excepto en la prueba de Resistencia rotacional, donde todas las zonas analizadas se encuentran dentro del rango fijado (Tabla 7.1.19.). Sus resultados generales para el resto de pruebas realizadas son bastante deficientes, destacando en sus valores medios la baja Deformación vertical y el alto Rebote vertical de todas sus zonas, en comparación con la norma. Además existe un alto grado de desfibrilación en todo el campo (el mínimo es de 9%).

Tabla 7.1.19. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 16.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,25	0,02	1,28	1,22	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	13,01	0,59	13,64	11,99	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	24,27	2,85	27,67	19,66	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	1,61	0,30	2,07	1,13	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	42,98	2,41	46,40	39,00	25-50 Nm	SI	SI
Regularidad superficial	1,38	3,89	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	19,77	8,72	27,27	9,09	10%	NO	NO

El campo nº 17 no cumple los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2007 en 6 de los 7 ensayos evaluados, aprobando tan sólo el test de Regularidad de la superficie, según el protocolo de investigación propio. Sin embargo, en esta ocasión, para el protocolo de certificación propuesto por la norma UNE-EN, sí cumpliría con el parámetro de Desfibrilación que posee el campo, ya que los porcentajes superiores al 10% se encuentran en las zonas que no requieren de evaluación según establece esta normativa. Los resultados del resto de pruebas son deficientes en al menos una zona de las evaluadas tanto para el protocolo propio UCLM, como para el protocolo UNE-EN (Tabla 7.1.20.).

Tabla 7.1.20. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 17.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,00	0,02	1,03	0,98	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	10,00	0,52	11,18	9,58	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	44,92	1,41	47,33	43,00	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	3,59	0,16	3,90	3,42	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	53,74	3,02	59,50	50,00	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	0	0	0	0	< 10 mm.	SI	SI
Desfibrilación	7,71	4,18	20	0	10%	NO	SI

Según los resultados para el campo nº 18, éste no se encuentra apto en ninguno de los ensayos realizados en base a los requerimientos normativos. Es, por tanto, una superficie muy poco segura para el deportista, y también con poca funcionalidad deportiva. Sus valores son deficientes en la mayoría de las zonas evaluadas. Los parámetros más desfavorables se encuentran en el Rebote vertical y en la Absorción de impactos (Tabla 7.1.21.).

Tabla 7.1.21. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 18.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,19	0,07	1,30	1,08	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	11,43	0,53	12,08	10,59	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	27,33	7,04	36,33	16,37	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	2,18	0,35	2,60	1,63	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	52,44	5,59	58,20	42,80	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	11,5	1	12	11	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	23,08	12,89	46,15	7,69	10%	NO	NO

El campo nº 19 no cumple con los parámetros de comportamiento esperado en ninguna de las pruebas realizadas según los requisitos de la norma UNE-EN 15330-1:2007. En este caso, para la prueba de Resistencia rotacional, los distintos valores que exceden la normativa, se han encontrado en zonas no evaluadas por el procedimiento UNE-EN, lo que implica que en este parámetro de seguridad, el campo sí se encuentre dentro del rango establecido, a pesar de no significar lo mismo para el protocolo propio UCLM (Tabla 7.1.22.).

Tabla 7.1.22. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 19.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	1,02	0,05	1,07	0,92	0,6-1,01 m.	NO	NO
Rodadura del balón	11,25	1,02	12,95	9,86	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	36,08	4,47	43,17	29,33	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	2,59	0,32	3,08	2,10	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	46,50	3,67	53,20	40,40	25-50 Nm	NO	SI
Regularidad superficial	2,75	5,09	11	0	< 10 mm.	NO	NO
Desfibrilación	16,46	4,24	21,67	11,67	10%	NO	NO

En el campo nº 20, las pruebas realizadas han destacado la aptitud del campo en tan sólo 2 de las 7 pruebas, mediante el protocolo de zonas de evaluación UCLM. Igualmente, existe una zona con una irregularidad superficial superior a 10 mm., detectada fuera de las evaluadas por el protocolo UNE-EN, luego se ha de considerar la aptitud del campo en dicha prueba para este protocolo específico. El campo posee un Rebote vertical dentro del rango normativo, y se encuentra muy cerca de obtener la aprobación en las tres pruebas de interacción del deportista con la superficie, si bien alguna de las zonas del campo se alejan destacadamente de los requisitos (Tabla 7.1.23.).

Tabla 7.1.23. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 20.

Prueba	Media	Desv. Típica	Zona Máx.	Zona Mín.	Requisitos UNE-EN 15330-1	APTO Protocolo UCLM	APTO Protocolo UNE-EN
Rebote vertical	0,94	0,07	0,98	0,80	0,6-1,01 m.	SI	SI
Rodadura del balón	12,95	0,56	13,59	11,98	4-10 m.	NO	NO
Absorción de impactos	55,35	5,99	63,17	47,50	55-70%	NO	NO
Deformación vertical	4,57	0,76	5,60	3,65	4-10 mm.	NO	NO
Resistencia rotacional	52,69	2,70	55,60	47,10	25-50 Nm	NO	NO
Regularidad superficial	1,38	3,89	11	0	< 10 mm.	NO	SI
Desfibrilación	2,86	4,18	8,57	0	10%	SI	SI

En la Figura 7.1.2. se ha realizado un resumen del número de pruebas superadas por cada una de las instalaciones tanto para el protocolo UCLM como para el protocolo UNE-EN. La instalación nº 6 es la que más ensayos normativos ha aprobado con un total 5 sobre 7 pruebas realizadas. En cambio, las instalaciones nº 12 y 18 no han superado ninguno de los ensayos. Tampoco aprueba ningún ensayo la instalación nº 19, aunque siguiendo el protocolo UNE-EN, algunas de las zonas más desfavorables no son evaluadas por lo que para esta certificación hubiese superado 1 prueba. Lo mismo ocurre en las instalaciones nº 17 y 20.

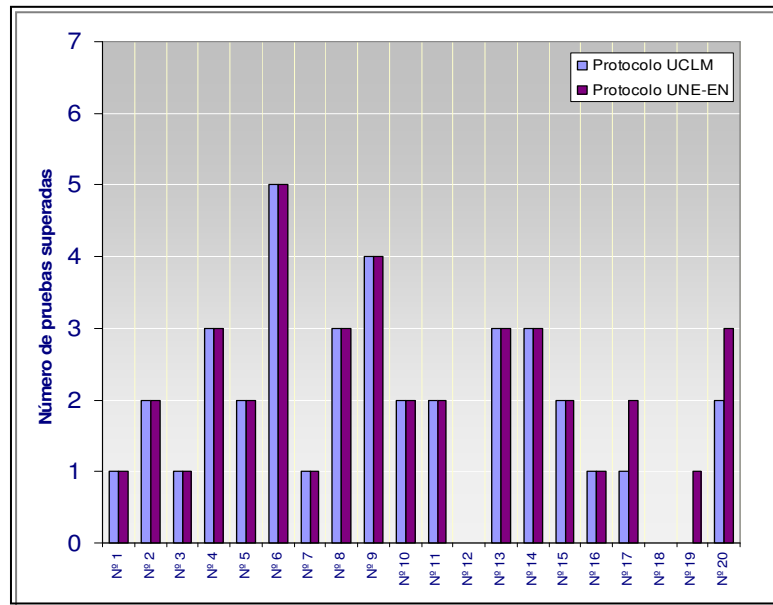


Figura 7.1.2. Cumplimiento general de las normas por instalaciones según los protocolos UCLM y UNE-EN.

7.1.3. Análisis de los resultados según los protocolos y requerimientos de certificación

A continuación se exponen los resultados del cumplimiento de manera individual de cada uno de los ensayos mecánicos realizados en los campos de fútbol de césped artificial, según los distintos protocolos de certificación: protocolo propio UCLM y protocolos de ensayos de campo UNE-EN 15330-1:2007, FIFA 1 estrella (FIFA*) y FIFA 2 estrellas (FIFA**). La Figura 7.1.3. muestra un resumen del porcentaje de la muestra que ha superado cada una de las 7 pruebas realizadas en el Estudio 1, para los protocolos UCLM y UNE-EN.

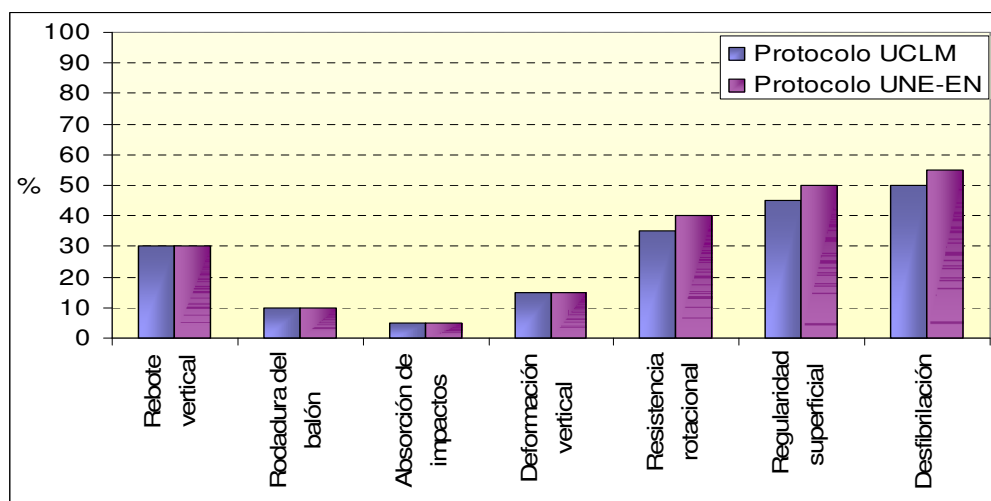


Figura 7.1.3. Porcentaje de pruebas superadas por las instalaciones según los protocolos UCLM y UNE-EN.

7.1.3.1. Rebote vertical

La siguiente Tabla 7.1.24. muestra los niveles de cumplimiento del ensayo de Rebote vertical siguiendo los cuatro protocolos de homologación de las condiciones mecánica de los campos de fútbol de césped artificial de este estudio.

Para los protocolos UCLM y UNE-EN, solamente 6 de los campos estudiados (30% de la muestra) cumple en todas las zonas con las especificaciones referidas al Rebote vertical del balón. Además en más del 50% de los campos, la mitad de las zonas evaluadas se encuentran fuera del rango normado para todos los protocolos. Según el protocolo FIFA**, el 80% de las instalaciones no cuenta con ninguna zona que tenga esta variable dentro del rango. Y en sólo una de las instalaciones se detectan hasta 3 zonas como máximo donde esta variable muestra valores satisfactorios.

Tabla 7.1.24. Rebote vertical del balón (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	7	35%	9	45%	8	40%	16	80%
Aptas	1	1	5%	-	-	2	10%	3	15%
	2	1	5%	1	5%	1	5%	-	-
	3	1	5%	2	10%	2	10%	1	5%
	4	-	-	2	10%	2	10%	-	-
	5	1	5%	6	30%	-	-	-	-
	6	3	15%			5	25%	-	-
	7	-	-						
	8	6	30%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Aunque entre el 35 y el 45% de las instalaciones presentan valores medios del campo dentro de las especificaciones correspondientes (para UCLM, UNE-EN y FIFA*), aproximadamente 3 de cada 4 campos no cumplen la normativa establecida de comportamiento esperado (Tabla 7.1.25.). Según la normativa FIFA**, ninguna de las instalaciones cumple con los requerimientos establecidos para esta variable.

En algunos casos, como en el campo nº 10, la reducción del número de zonas en la evaluación en el FIFA*, provoca el cumplimiento general del campo, a pesar de existir varias zonas por encima del límite preestablecido.

Tabla 7.1.25. Rebote vertical del balón (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple la norma	6	30%	6	30%	5	25%	-	-
No cumple la norma	15	70%	15	70%	15	75%	20	100%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.2. Rodadura del balón

En general, del análisis de los resultados obtenidos se comprueba que los niveles de cumplimiento para este indicador son muy bajos. En la mitad de las instalaciones se incumplen las normas propuestas por los protocolos de ensayos de UCLM, UNE-EN y FIFA**. En el caso de la norma FIFA*, por ser más flexible tras la actualización de mayo de 2009 (4–12 m.), sólo uno de los campos de césped artificial incumple los requisitos en las 6 zonas estudiadas para dicho protocolo (Tabla 7.1.26.).

Tabla 7.1.26. Rodadura del balón (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	10	50%	10	50%	1	5%	10	50%
Aptas	1	2	10%	2	10%	4	20%	2	10%
	2	1	5%	2	10%	2	10%	1	5%
	3	1	5%	3	15%	-	-	4	20%
	4	3	15%	1	5%	-	-	-	-
	5	-	-	2	10%	1	5%	1	5%
	6	1	5%			12	60%	2	10%
	7	-	-						
	8	2	10%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

De esta forma, como indica la Tabla 7.1.27, 12 instalaciones (60%) pasan esta prueba correctamente para el protocolo FIFA*. Mientras que, para el resto de protocolos, el comportamiento de los terrenos de césped artificial es desfavorable en la Rodadura del balón en el 90% de las instalaciones evaluadas.

Tabla 7.1.27. Rodadura del balón (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple las norma	2	10%	2	10%	12	60%	2	10%
No cumple la norma	18	90%	18	90%	8	40%	18	90%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.3. Absorción de impactos

Entre el 70 y el 80% de las instalaciones evaluadas, ninguna de las zonas evaluadas se cumplen las normas relacionadas con la absorción de impactos (Tabla 7.1.28). Incluso, entre el 10-20% de los campos (según el número de zonas evaluadas por el protocolo) tan sólo tienen una zona en todo el terreno en el que se hayan obtenido comportamientos favorables de este parámetro.

Según el protocolo propio de certificación UCLM, donde se evalúan 8 zonas, el valor medio de esta variable para todo el terreno, sólo se encuentra dentro del rango establecido en 3 instalaciones. Sin embargo, únicamente 1 instalación cumple los requisitos en todas las zonas evaluadas, por lo que este ensayo mecánico de seguridad es apto en tan sólo 1 de los 20 campos de césped artificial evaluados, para todos los protocolos de certificación (Tabla 7.1.29).

Tabla 7.1.28. Absorción de impactos (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	14	70%	14	70%	14	70%	16	80%
Aptas	1	2	10%	4	20%	3	15%	3	15%
	2	1	5%	-	-	1	5%	-	-
	3	1	5%	1	5%	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	1	5%	-	-
	5	1	5%	1	5%	-	-	-	-
	6	-	-			1	5%	1	5%
	7	-	-						
	8	1	5%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Tabla 7.1.29. Absorción de impactos (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple las norma	1	5%	1	5%	1	5%	1	5%
No cumple la norma	19	95%	19	95%	19	95%	19	95%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.4. Deformación vertical

En cuanto a la variable Deformación vertical, todas las normas previstas establecen un mínimo de 4 mm. y el rango permisible de variación es cada vez más restringido cuando se analizan las normas en el sentido UNE-EN (y UCLM), FIFA*, FIFA**, donde los valores máximos permisibles van desde 8 hasta 10 mm. Del análisis de resultados particulares de cada instalación del apartado anterior se muestra que los campos tienen generalmente una deformación vertical baja, no superando nunca los 9 mm.

En la Tabla 7.1.30., se destaca que en el 40% de las instalaciones, ninguna de las zonas analizadas cumplen con las especificaciones que se establecen para esta variable de seguridad y rendimiento del deportista. Por otro lado, entre un 30-40%, se consiguen la aptitud de los parámetros en la mayoría de las zonas, excepto en una o dos.

Tabla 7.1.30. Deformación Vertical (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	8	40%	8	40%	8	40%	8	40%
Aptas	1	1	5%	3	15%	2	10%	2	10%
	2	1	5%	-	-	1	5%	1	5%
	3	1	5%	1	5%	-	-	-	-
	4	-	-	5	25%	2	10%	1	5%
	5	1	5%	3	15%	4	20%	6	30%
	6	4	20%			3	15%	2	10%
	7	1	5%						
	8	3	15%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Aunque en el 45% de las instalaciones el promedio de los resultados del campo en la Deformación vertical se encuentran dentro de las especificaciones, sólo 3 instalaciones (15%) son aptas en todas las zonas evaluadas para este indicador (2 para el protocolo FIFA**) (Tabla 7.1.31.). El 85% de campos restante, tienen al menos lugar analizado del terreno en el cual se alejan del rango normado para este comportamiento específico.

Tabla 7.1.31. Deformación Vertical (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple la normas	3	15%	3	15%	3	15%	2	10%
No cumple la norma	17	85%	17	85%	17	85%	18	90%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.5. Resistencia rotacional

Con lo que respecta a la Resistencia rotacional, en el protocolo UCLM, el 85% campos suelen cumplir este parámetro en alguna de sus zonas evaluadas (Tabla 7.1.32.). El

50% de la muestra presenta un comportamiento muy variable, donde se detecta desde 1 a 7 zonas que no cumplen esta normativa. Según el protocolo UNE-EN, 8 instalaciones, que representan el 40% de la muestra, cumplen con las especificaciones de Resistencia rotacional para las 5 zonas, mientras que el 60% restante sólo cumple con la normativa en 4 zonas como máximo.

La norma FIFA* se aplica a 6 zonas en cada instalación, y se obtiene que el 40% de las mismas cumple dichas especificaciones. Se observa que en 4 de las instalaciones analizadas (20%), ninguna de las 6 zonas analizadas cumple las especificaciones referidas a la Resistencia rotacional. Para el protocolo FIFA** (más restrictivo) no se cumple en ninguna de las zonas estudiadas en el 45% de las instalaciones. En el 25% restante hasta 3 de las 6 zonas previstas, cumplen con los requisitos marcados.

Tabla 7.1.32. Resistencia rotacional (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	3	15%	5	25%	4	20%	9	45%
Aptas	1	3	15%	2	10%	3	15%	2	10%
	2	1	5%	2	10%	2	10%	2	10%
	3	1	5%	-	-	-	-	1	5%
	4	1	5%	3	15%	-	-	-	-
	5	2	10%	8	40%	3	15%	2	10%
	6	1	5%			8	40%	4	20%
	7	1	5%						
	8	7	35%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Alrededor de un 50% de los campos de fútbol de césped artificial cumplen con las especificaciones previstas, si se realiza la media de todas las zonas evaluadas, para cada protocolo. Sin embargo, el número de campos que cumplen la norma (es decir, que en todas y cada una de las zonas se encuentran dentro de los parámetros) es inferior. En esta prueba, el cumplimiento de varios campos ha dependido de las zonas evaluadas (Tabla 7.1.33.).

Así para el protocolo propio UCLM, 7 instalaciones (35%) cumplen con los comportamientos esperados para la Resistencia rotacional. Si bien, en los protocolos UNE-EN y FIFA* lo cumple el 40% de los campos (8 instalaciones). Finalmente, para el protocolo FIFA**, sólo el 20% de la muestra cumple las especificaciones técnicas de esta variable.

Tabla 7.1.33. Resistencia rotacional (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple la norma	7	35%	8	40%	8	40%	4	20%
No cumple la norma	13	65%	12	60%	12	60%	16	80%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.6. Regularidad de la superficie

En la mayoría de zonas evaluadas, no se han encontrado irregularidades dentro de los terrenos de juego (Tabla 7.1.34.). Sólo una instalación no cumple en ninguna de las zonas (en este caso particular debido a que las líneas de Fútbol-7 estaban superpuestas, excediendo en todo el terreno los 10 mm. permitidos de irregularidad).

Tabla 7.1.34. Regularidad de la superficie (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	1	5%	1	5%	1	5%	1	5%
Aptas	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	1	5%	1	5%	1	5%
	4	-	-	8	40%	4	20%	4	20%
	5	1	5%	10	50%	4	20%	4	20%
	6	6	30%			10	50%	10	50%
	7	3	15%						
	8	9	45%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

La evaluación de la Regularidad de los terrenos estudiados indica que entre 9 y 10 campos (45-50%), cumplen con esta condición, según los cuatro protocolos aplicados (Tabla 7.1.35). La diferencia entre el protocolo UCLM y el resto, es que algunas de las irregularidades superficiales en este test, se encuentran en zonas de análisis no recogidas por los protocolos UNE-EN, FIFA* y FIFA**.

Tabla 7.1.35. Regularidad de la superficie (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple la norma	9	45%	10	50%	10	50%	10	50%
No cumple la norma	11	55%	10	50%	10	50%	10	50%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.7. Desfibrilación del terreno

En cuanto a la Desfibrilación del terreno (pérdida porcentual de longitud del pelo de césped artificial), en 4 instalaciones según el protocolo UCLM y UNE-EN, y en 6 según FIFA no se cumple en ninguna zona analizadas la desfibrilación permitida (Tabla 7.1.36.).

En general, los resultados de la aplicación de los cuatro protocolos son similares, aunque para UCLM y UNE-EN se establece un máximo de 10% de desfibrilación, mientras que los dos protocolos FIFA admiten sólo hasta un 5% de desfibrilación. En este caso, el porcentaje medio de desfibrilación de los campos se sitúan dentro de las especificaciones normadas en el 55-60% de las instalaciones.

Tabla 7.1.36. Desfibrilación (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).

		UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Zonas	0	4	20%	4	20%	6	30%	6	30%
Aptas	1	1	5%	1	5%	2	10%	2	10%
	2	3	15%	3	15%	1	5%	1	5%
	3	-	-	1	5%	1	5%	1	5%
	4	-	-	-	-	1	5%	1	5%
	5	1	5%	11	55%	-	-	-	-
	6	1	5%			9	45%	9	45%
	7	-	-						
	8	10	50%						
Total		20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Los resultados generales indican que entre el 45 y el 55% de las instalaciones se cumple este test según las normativas que regulan la Desfibrilación del terreno para cada protocolo (Tabla 7.1.37.). La invalidación de algunas de las zonas, provoca que para el protocolo UCLM se consideren válidos 10 campos, mientras que para UNE-EN sean aptas 11 instalaciones.

Tabla 7.1.37. Desfibrilación (cumplimiento general).

	UCLM		UNE-EN		FIFA*		FIFA**	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Cumple la norma	10	50%	11	55%	9	45%	9	45%
No cumple la norma	10	50%	9	45%	11	55%	11	55%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

7.1.3.8. Resumen del estudio de las zonas de ensayo en base al cumplimiento de la normativa por instalación

- Frecuencias y porcentajes de zonas que cumplen la normativa en cada ensayo por instalación

En este análisis se detallan las frecuencias y los porcentajes de las zonas de ensayo que cumplen con la normativa internacional sobre césped artificial UNE-EN 15330-1:2007, distribuidas por instalaciones y pruebas realizadas.

Para ello, se han utilizado los resultados individuales de los siete ensayos realizados en cada una de las ocho zonas propuestas por el protocolo UCLM, para los 20 campos de fútbol de césped artificial. De manera que no sólo se presenta el porcentaje y la frecuencia de zonas que cumplen con la normativa en cada instalación, sino que se complementa el estudio anterior de los resultados, con el porcentaje total de cumplimiento de la muestra seleccionada en cada uno de los ensayos.

Como se observa en la Tabla 7.1.38., en general los campos de fútbol de césped artificial presentan unos muy bajos niveles de cumplimiento en la mayoría de las pruebas analizadas. Las variables que mejor cumplen la normativa son la Regularidad superficial, Desfibrilación y Resistencia rotacional, donde se detectan 134 (83,75%), 98 (61,25%) y 91 (56,87%) zonas respectivamente que cumplen las condiciones establecidas, de un total de 160 zonas estudiadas para cada prueba. Por el contrario, el rango establecido por la normativa para la Absorción de impactos solamente se cumple en 20 zonas (12,5%), de las cuales el 80% de estas zonas pertenecen a 3 instalaciones.

La normativa UNE-EN 15330-1:2007 se incumple como media en un 54% de las zonas de los campos de fútbol de césped artificial. No obstante, aunque bastaría tan sólo con una zona que no verificase los requerimientos establecidos en la norma para no superar la homologación de la superficie, en este caso se incumplen como media unas 30 zonas de las 56 analizadas para los 7 ensayos mecánicos del campo. Asimismo, en el 35% de la muestra total de campos, el incumpliendo de la normativa es como mínimo del 70% de las zonas.

Tabla 7.1.38. Frecuencias de cumplimiento de la norma UNE-EN 15330-1:2007 por zonas de cada instalación, según el protocolo UCLM.

Campo	Rebote vertical	Rodadura del balón	Absorción impactos	Deformación vertical	Resistencia rotacional	Regularidad superficial	Desfibrilación	Total campo
Nº 1	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	8 100%	6 75%	0 0%	14 25%
Nº 2	2 25%	2 25%	0 0%	2 25%	8 100%	6 75%	8 100%	28 50%
Nº 3	0 0%	0 0%	2 25%	5 62,50%	8 100%	6 75%	0 0%	21 38%
Nº 4	6 75%	0 0%	5 62,50%	8 100%	6 75%	8 100%	8 100%	41 73%
Nº 5	1 12,50%	4 50%	0 0%	0 0%	1 12,50%	8 100%	8 100%	22 39%
Nº 6	8 100%	6 75%	8 100%	8 100%	2 25%	8 100%	8 100%	48 86%
Nº 7	0 0%	0 0%	0 0%	3 37,50%	0 0%	8 100%	5 62,50%	16 29%
Nº 8	8 100%	1 12,50%	1 12,50%	6 75%	8 100%	8 100%	2 25%	34 61%
Nº 9	6 75%	0 0%	0 0%	6 75%	8 100%	8 100%	8 100%	36 64%
Nº 10	8 100%	3 37,50%	0 0%	7 87,50%	5 62,50%	6 75%	8 100%	37 66%
Nº 11	0 0%	0 0%	0 0%	1 12,50%	8 100%	8 100%	0 0%	17 30%
Nº 12	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	4 50%	7 87,50%	2 25%	13 23%
Nº 13	1 12,50%	8 100%	1 12,50%	8 100%	0 0%	6 75%	8 100%	32 57%
Nº 14	8 100%	8 100%	0 0%	0 0%	0 0%	5 62,50%	8 100%	29 52%
Nº 15	5 62,50%	4 50%	0 0%	6 75%	5 62,50%	8 100%	8 100%	36 64%
Nº 16	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	8 100%	7 87,50%	2 25%	17 30%
Nº 17	6 75%	4 50%	0 0%	0 0%	1 12,50%	8 100%	6 75%	25 45%
Nº 18	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	3 37,50%	0 0%	1 12,50%	4 7%
Nº 19	3 37,50%	1 12,50%	0 0%	0 0%	7 87,50%	6 75%	0 0%	17 30%
Nº 20	8 100%	0 0%	3 37,50%	6 75%	1 12,50%	7 87,50%	8 100%	33 59%
Total	70 43,75%	41 25,62%	20 12,5%	66 41,25%	91 56,87%	134 83,75%	98 61,25%	520 46%

Las instalaciones con mejores resultados son la nº 4, con un total de 41 zonas que cumplen con la normativa en los ensayos propuestos (73,2%) y la nº 6, donde 48 zonas cumplen las normas (85,7%), de las 56 zonas analizadas donde se han realizado las mediciones (con sus réplicas) en cada instalación. Mientras que por otro lado, en la instalación nº 18, tan sólo 4 de las 56 mediciones realizadas en las zonas del campo (7%), se encuentran dentro del rango de comportamiento adecuado para este tipo de superficies deportivas.

Los porcentajes de zonas que superan cada una de las pruebas se muestra de manera gráfica en la Figura 7.1.4.

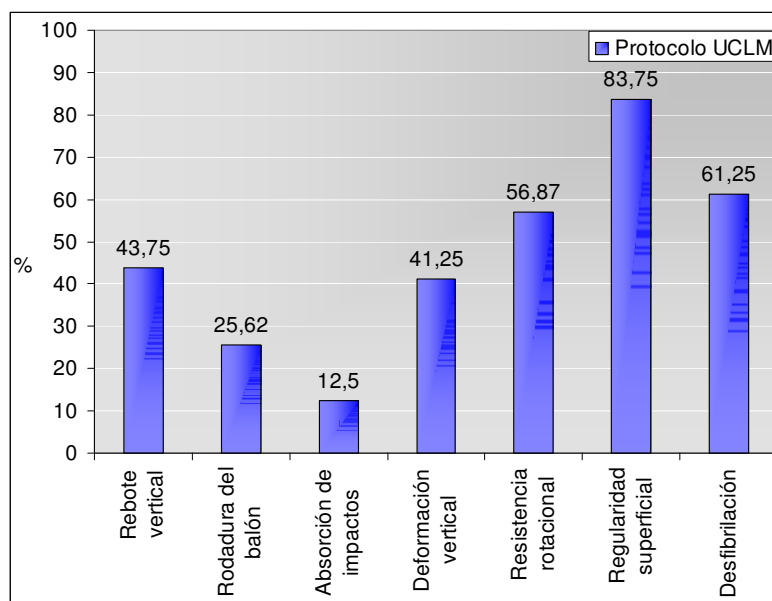


Figura 7.1.4. Porcentaje total de las zonas analizadas que superan cada ensayo, según el protocolo UCLM.

- *Estudio del número de zonas en el cumplimiento medio de la normativa para cada ensayo*

Tanto la normativa de especificaciones del césped artificial deportivo UNE-EN 15330-1:2007, como la FIFA Quality Concept for Football Turf, expresan en sus apartados de requerimientos para esta superficie que los parámetros establecidos han de ser cumplidos en todas las zonas del campo ensayadas, para superar cada una de las pruebas.

En este estudio se han analizado hasta 8 zonas, repartidas por todo el terreno de juego, uniendo a las zonas de los protocolos FIFA y UNE-EN, otras 2-3 zonas más de análisis (según con el protocolo con el que se compare), para la evaluación del campo de césped artificial.

No obstante, en muchas ocasiones, al hacer una evaluación general del campo (tomando los valores de todas las mediciones realizadas) se obtienen resultados promedios dentro de los requerimientos para esa prueba, a pesar de que alguna zona se desvíe del rango establecido. En este sentido, se pretende conocer el número de zonas que cumplen los requisitos predeterminados, cuando la prueba realizada es considerada apta para su valor medio de todo el terreno.

En la Tabla 7.1.39. se analizan los tests mecánicos en los campos donde el valor promedio final cumplía con las especificaciones indicadas en la normativa. El análisis se realiza a nivel de toda la muestra, para seis variables. La variable Regularidad de la superficie se ha evaluado cualitativamente, por lo que no genera valores medios. Se observa que en general es necesario que en más de 5 zonas se cumpla la norma para que la media del campo la cumpla también. Para las variables Rebote vertical, Resistencia rotacional y Desfibrilación se hace necesario que al menos 7 zonas cumplan la norma para que la media también caiga en el rango deseado.

Tabla 7.1.39. Promedio del número de zonas que cumplen el rango establecido cuando la media del campo aprueba el ensayo.

Test	Nº de Zonas aptas en cumplimiento de la media del campo (Protocolo de 8 zonas evaluadas)	
	Media	Desv. Típ.
Rebote vertical del balón	7	1,225
Rodadura del balón	5,67	1,966
Absorción de impactos	5,33	2,517
Deformación vertical	6,67	1,118
Resistencia rotacional	7,18	1,250
Regularidad de la superficie	-	-
Desfibrilación	7,58	0,996

7.1.4. Estudio comparativo de las variables de investigación analizadas en los campos de fútbol de césped artificial

Dada la naturaleza no normal de los datos y el pequeño tamaño de muestra, se dificulta comparar las medias de cada subgrupo de datos en función de las variables independientes. Los cálculos auxiliares demuestran la cercanía de los valores medios y medianos en cada subgrupo, por lo que se procede a aplicar directamente la prueba Kruskal-Wallis, que permite determinar si existen diferencias significativas entre medianas, y que proporciona indirectamente un indicador comparativo de las medias de las distribuciones, aplicando un método no paramétrico.

Las tablas que aparecen a continuación aportan los valores de la media del campo obtenida en cada una de las mediciones de cada test (realizados en las 8 zonas del campo para una más completa caracterización del terreno de juego). Los resultados de la prueba Kruskal-Wallis generan un valor del estadístico correspondiente y una significación que indica que las diferencias encontradas en las medianas de las distribuciones no son debidas al azar con un nivel de confianza del 95% o superior. De esta forma se puede considerar que las medias también difieren significativamente y facilitaría las comparaciones y el análisis de diversos factores sobre las mediciones realizadas.

7.1.4.1. Análisis de las variables sociodemográficas y de gestión de la instalación deportiva

El siguiente análisis ha comprendido a distintas variables que están relacionadas con aspectos de la gestión de instalaciones y espacios deportivos, específicamente de los campos de fútbol de césped artificial (los cuales han de ser supervisados por el titular de la instalación o por el organismo que los gestionen), además de por otras características que determinan la situación sociodemográfica de la instalación.

- *Años desde su inauguración*

Esta variable pretende contrastar la respuesta en las pruebas mecánicas de certificación de los campos de fútbol de césped artificial en función de su antigüedad. Para ello, la muestra se encuentra dividida en dos grupos: un primer grupo de campos de hasta 5 años de antigüedad; y un segundo grupo con más de 5 años de antigüedad (entre 5 y 10 años).

Con respecto a la edad de las instalaciones, se obtienen diferencias significativas en la mayoría de las variables estudiadas (Tabla 7.1.40.). Los resultados indican que en las pruebas

de Rebote vertical, Rodadura del balón, Absorción de impactos, Deformación vertical y Desfibrilación del césped artificial, las instalaciones de hasta 5 años de antigüedad exhiben promedios diferentes significativamente y más cercanos a los exigidos en por las normas internacionales (UNE-EN y FIFA) que los terrenos con una antigüedad mayor de 5 años.

Las diferencias encontradas entre las dos muestras de campos para estas variables son significativas con un nivel de confianza superior al 99%, excepto en la variable Rodadura del balón, cuya significación también es alta ($p=0,014$) (Figura 7.1.5.).

Tabla 7.1.40. Comparación de resultados según antigüedad de la instalación.

Test	Edad de la instalación		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Hasta 5 años	Más de 5 años		
Rebote vertical del balón	0,811	1,144	14,2857	0,000**
Rodadura del balón	10,063	12,030	6,040	0,014*
Absorción de impactos	53,547	35,717	12,623	0,000**
Deformación vertical	4,643	2,961	9,606	0,002**
Resistencia rotacional	50,548	45,075	2,52	0,112
Regularidad de la superficie	90,30	77,50	1,272	0,259
Desfibrilación	-2,750	-18,223	6,896	0,008**

* Diferencias significativas con un 95% de confianza ** Diferencias significativas con un 99% de confianza

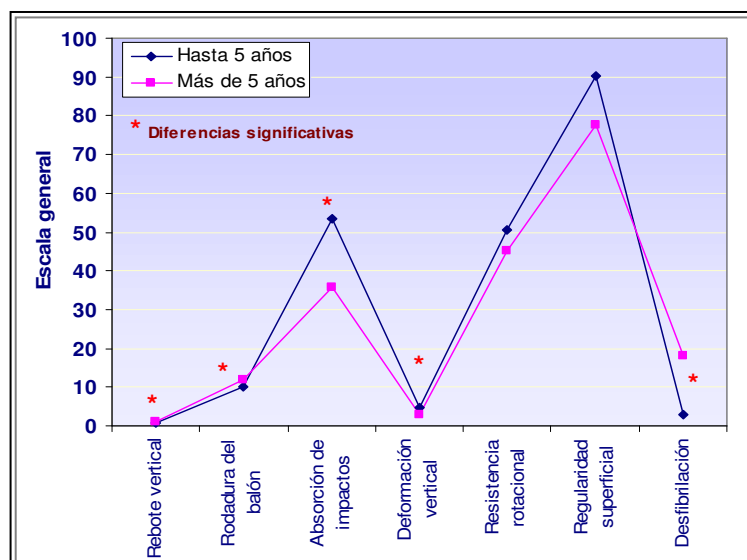


Figura 7.1.5. Comparación de resultados según antigüedad de la instalación.

- Realización de mantenimiento específico en el césped artificial

Tras examinar las fichas técnicas y de gestión de los campos de césped artificial, los responsables deportivos expresaron si se realiza en la instalación un mantenimiento específico continuo del césped artificial desde su inauguración. Como se ha detallado en la caracterización de la muestra, tan sólo 9 de los 20 campos analizados realizan este mantenimiento, normalmente por una empresa especializada en estas acciones.

Del contraste de resultados que se muestra en la Tabla 7.1.41., se obtiene que la realización del mantenimiento en estas instalaciones permite que la Absorción de impactos y la Deformación vertical sea significativamente mayor con respecto a los campos que no reciben ningún tipo de cuidados específicos, con un nivel de confianza del 95%. Además los terrenos de juego que reciben mantenimiento muestran como promedio un porcentaje de pelo perdido (desfibrilación) significativamente menor. El resto de las variables analizadas no se modifican sensiblemente por los efectos de las tareas de mantenimiento (Figura 7.1.6.).

Tabla 7.1.41. Comparación de resultados según el mantenimiento específico que realizan las instalaciones.

Test	Mantenimiento		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Sí	No		
Rebote vertical del balón	0,9574	0,9935	1,7676	0,1836
Rodadura del balón	10,5048	11,49	2,294	0,0872
Absorción de impactos	49,888	40,332	4,053	0,044*
Deformación vertical	4,4012	3,311	3,8532	0,050*
Resistencia rotacional	49,276	46,613	0,417	0,518
Regularidad de la superficie	93,05	76,40	3,318	0,068
Desfibrilación	-3,432	-16,259	5,6054	0,0179*

* Diferencias significativas con un 95% de confianza

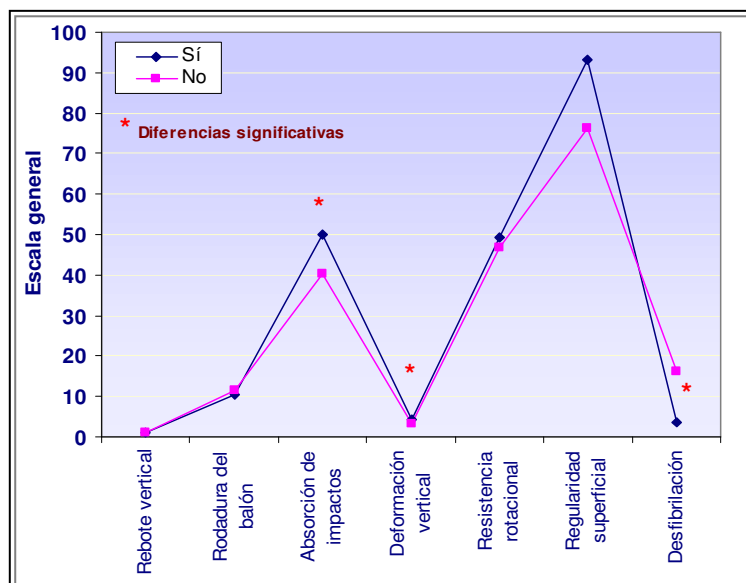


Figura 7.1.6. Comparación de resultados según el mantenimiento específico que realizan las instalaciones.

- Horas semanales de uso de la instalación deportiva

En función de la situación particular deportiva de cada municipio, los campos de fútbol césped artificial tienen una utilización distinta en cuanto a horas de uso semanales. En la información del uso del campo que han realizado los responsables deportivos, la inmensa mayoría declara una alta explotación del terreno de césped artificial, estableciendo dos subgrupos en función de las horas de uso: un conjunto de campos de hasta 35 horas semanales de uso (9 campos); y un conjunto de más de 35 horas semanales de utilización (11 campos).

Así, tras el análisis de la Tabla 7.1.42., el número de horas de uso de los campos afecta principalmente a la prueba de Rodadura del balón, con una significación de $p < 0,01$. Mientras que el promedio en este test en los campos con menos horas de utilización no supera los 10 metros, el resto de campos con un uso superior a 35 horas semanales consigue una rodadura del balón superior a los 12 metros de media.

También existen diferencias significativas en cuanto a las pruebas Rebote vertical y Desfibrilación del césped artificial, ambas para un nivel de confianza del 95%. En el Rebote vertical del balón se obtiene un resultado promedio significativamente mayor del orden de 1,09 m. en terrenos que se utilizan durante más de 35 horas a la semana. Estos mismos terrenos también muestran un mayor porcentaje de pelo perdido (desfibrilación), del orden de un 15%, con respecto al 4% que obtienen los campos que se utilizan hasta 35 horas semanales (Figura 7.1.7.).

Tabla 7.1.42. Comparación de resultados según las horas de uso de los campos.

Test	Horas de uso semanales		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Hasta 35 horas	Más de 35 horas		
Rebote vertical del balón	0,8386	1,0907	4,6883	0,0303*
Rodadura del balón	9,8252	12,046	7,907	0,0049**
Absorción de impactos	49,317	40,799	0,9018	0,3422
Deformación vertical	4,30712	3,389	0,9018	0,3422
Resistencia rotacional	49,445	46,474	1,2135	0,2700
Regularidad de la superficie	85,06	82,95	0,2769	0,5986
Desfibrilación	-4,3542	-15,5046	6,762	0,0093**

* Diferencias significativas con un 95% de confianza ** Diferencias significativas con un 99% de confianza

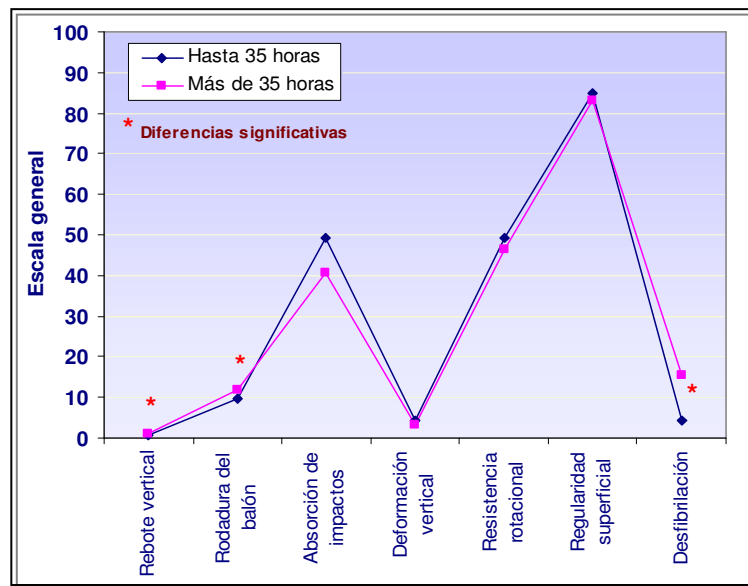


Figura 7.1.7. Comparación de resultados según las horas de uso de los campos.

- *Exclusividad del campo deportivo para la práctica del fútbol en la localidad*

Relacionado con la anterior variable, en ocasiones, el campo de fútbol de césped artificial suele ser el único espacio deportivo en el cual se puede practicar el fútbol en todo el municipio (en 9 de los 20 campos analizados). En cambio, otras poblaciones reparten su demanda en diferentes campos de fútbol, ya sean de césped artificial o de otro tipo de superficie deportiva. Por tanto, se ha analizado si pueden influir en los resultados de los ensayos realizados en función de la exclusividad del campo deportivo para la práctica del fútbol en la localidad a la que pertenecen.

A pesar de las diferencias en los promedios de las mediciones realizadas (como un mejor porcentaje de regularidad de la superficie en los campos que se encuentran en localidades con más espacios deportivos dedicados al fútbol), no se puede afirmar que éstas sean significativas respecto a que las localidades que dispongan o no de otros campos de fútbol, como se aprecia del contraste realizado en la Tabla 7.1.43.

Tabla 7.1.43. Comparación de resultados en función de la exclusividad del campo de fútbol en la localidad.

Test	¿Existen otros campos de fútbol en la localidad?		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Sí	No		
Rebote vertical del balón	0,908	1,062	0,902	0,342
Rodadura del balón	11,075	11,011	0,092	0,761
Absorción de impactos	45,982	42,982	0,117	0,732
Deformación vertical	3,966	3,600	0,036	0,849
Resistencia rotacional	47,140	48,633	0,103	0,909
Regularidad de la superficie	90,91	75,33	1,894	0,168
Desfibrilación	-10,693	-10,235	0,122	0,726

- *Dependencia de un organismo autónomo deportivo (Instituto o Patronato deportivo)*

Dada la titularidad municipal de todas las instalaciones seleccionadas en la muestra, la existencia de un organismo específico de gestión, con autonomía en el ámbito deportivo, como puede ser un Patronato o un Instituto municipal de deportes en la localidad, podría haber influido en las fases tanto de construcción y desarrollo del pliego de prescripciones técnicas del campo de fútbol de césped artificial, como en su posterior gestión, de forma diferente a las poblaciones donde no exista este órgano de gobierno municipal.

No obstante, en la Tabla 7.1.44. muestra que los valores medios obtenidos en las pruebas realizadas no se encuentran influenciados por la existencia o no de un organismo autónomo deportivo en el municipio, siendo los resultados de los ensayos bastante similares entre ambos subconjuntos.

Tabla 7.1.44. Comparación de resultados según la dependencia de un organismo deportivo autónomo.

Test	Organismo autónomo deportivo (IMD o similar)		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Sí	No		
Rebote vertical del balón	0,9291	1,0255	0,0514	0,820
Rodadura del balón	11,269	10,8239	0,2416	0,623
Absorción de impactos	42,116	47,1485	1,463	0,226
Deformación vertical	3,642	3,962	1,463	0,226
Resistencia rotacional	47,328	48,295	0,023	0,879
Regularidad de la superficie	80,00	87,80	0,0795	0,778
Desfibrilación	-13,896	-7,0776	2,386	0,122

- *Máxima categoría federada en la que se disputan partidos de fútbol*

Como se explicó en la metodología para la selección de la muestra de campos que iban a participar en el estudio, se creyó conveniente que los campos representaran de forma homogénea a las categorías federadas más importantes que se disputan en Castilla-La Mancha. De esta manera se ha realizado un análisis comparativo de los resultados en función de la máxima categoría federada en la que se disputan encuentros de fútbol en los terrenos de juego de la muestra.

Los campos de 3ª División muestran mejores resultados en cuanto a la Absorción de impactos y la Deformación Vertical que en las otras dos categorías de Preferente y Autonómicas (Tabla 7.1.45.). Sin embargo, las diferencias de las medias observadas resultan no ser significativas con un 95% de confianza en función de la categoría de los equipos que actúan sobre los campos de fútbol de césped artificial.

Tabla 7.1.45. Comparación de resultados según la categoría en la que se disputan partidos federados.

Test	Categoría			Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	3ª División	Preferente	Autonómicas		
Rebote vertical del balón	0,999	0,881	1,063	1,1394	0,565
Rodadura del balón	10,879	10,421	11,974	2,490	0,287
Absorción de impactos	49,052	42,794	41,621	0,733	0,693
Deformación vertical	4,370	3,500	3,4917	1,1884	0,551
Resistencia rotacional	51,864	46,278	44,871	3,8098	0,143
Regularidad de la superficie	78,57	86,14	87,50	0,057	0,971
Desfibrilación	-10,582	-10,050	-10,885	0,098	0,952

- *Provincia de la instalación*

La muestra de campos seleccionados por provincias de Castilla-La Mancha se encuentra en consonancia con la población total de instalaciones de fútbol de césped artificial, como se detalló en el capítulo de la metodología. Principalmente, se obtienen diferencias significativas entre los valores obtenidos en relación con la regularidad de la superficie (Tabla 7.1.46.) entre las provincias de la Región, donde Ciudad Real registra un 100% de terrenos sin alteraciones. En Cuenca se reporta un nivel de Regularidad del 87,5%. En el resto de las provincias este indicador alcanza valores por debajo del 81,25%.

Si bien, aunque los resultados estén muy alejados entre las provincias, no se han encontrado diferencias significativas, como por ejemplo en el ensayo de Rebote vertical del balón. El promedio del Rebote vertical del balón en las provincias de Toledo y Guadalajara cae dentro del rango establecido por las normas internacionales (UNE-EN y FIFA). Sin embargo, Guadalajara cuenta con tan sólo dos campos en la muestra, y existe una gran diferencia entre ambos en esta prueba (1,22 m. el primero en Rebote vertical de media mientras que el segundo obtiene 0,54 m. en esta misma prueba). Lo mismo ocurre en la Deformación vertical, en la que mientras un campo de Guadalajara obtiene un promedio de 1,55 mm. en este ensayo, en el otro es de 7,65 mm.

Tabla 7.1.46. Comparación de resultados por provincias.

Test	Provincia					Prueba Kruskal- Wallis	Sign.
	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo		
Rebote vertical del balón	1,110	1,009	1,079	0,880	0,891	1,646	0,8003
Rodadura del balón	11,609	11,054	11,6123	10,943	10,667	0,455	0,9777
Absorción de impactos	41,458	50,311	43,9063	46,843	40,701	2,99456	0,5578
Deformación vertical	3,800	4,233	3,880	4,600	3,180	2,866	0,5804
Resistencia rotacional	38,345	49,012	42,15	52,150	51,100	0,5805	0,081
Regularidad de la superficie	75,00	100,00	87,50	81,25	73,64	9,602	0,047*
Desfibrilación	-22,693	-3,955	-16,022	-6,975	-10,278	3,208	0,523

* Diferencias significativas con un 95% de confianza

- *Tamaño de la población en la que se encuentra el campo*

El tamaño de la población donde se encuentran los campos de fútbol de césped artificial no guarda relación con los resultados obtenidos en ninguna de las pruebas realizadas, con un nivel de confianza del 95% (Tabla 7.1.47.).

No obstante, los subconjuntos del tamaño de población tienen muy pocos casos para que el análisis de la Prueba Kruskal-Wallis reporte una mayor información sobre esta característica sociodemográfica.

Tabla 7.1.47. Comparación de resultados según tamaño de población de los campos seleccionados.

Test	Tamaño de la población (habitantes)						Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	<3.000	3.000-5.000	5.000-10.000	10.000-20.000	20.000-50.000	>50.000		
Rebote vertical del balón	0,851	1,0126	1,0239	0,9160	0,8495	1,1102	4,572	0,470
Rodadura del balón	6,115	10,150	11,426	11,4964	9,751	12,401	10,093	0,072
Absorción de impactos	46,416	46,426	50,250	42,2853	54,0219	37,300	3,990	0,550
Deformación vertical	3,300	4,166	4,457	3,399	5,089	3,0748	5,228	0,388
Resistencia rotacional	59,375	43,868	46,625	50,356	49,529	43,703	6,546	0,256
Regularidad de la superficie	65,50	87,50	83,33	81,25	91,66	85,00	3,932	0,559
Desfibrilación	0,000	-1,041	-12,776	-10,190	-4,375	-19,012	6,851	0,232

7.1.4.2. Análisis de las variables sobre la composición del sistema de césped artificial

El posterior análisis ha estado formado por variables relacionadas con los elementos que componen el pavimento deportivo de los campos de fútbol de césped artificial como la fibra de césped artificial, el granulado de caucho, la presencia de base elástica, etc., así como en función de la situación de las zonas del campo ensayadas.

- *Tipo de fibra de césped artificial*

La muestra de campos ha estado formada por fibras de césped artificial de dos tipos: fibrilado y monofilamentos. Los resultados finales indican que el tipo de fibra utilizada ha influido en 4 de las 7 pruebas efectuadas (Tabla 7.1.48.).

Los campos de fútbol de césped artificial compuestos por monofilamentos han conseguido unos resultados promedios más cercanos a los rangos expuestos por la normativa en los test mecánicos de Rebote vertical (0,77 m.), Rodadura del balón (9,24 m.) y Desfibrilación (-1,65%), que los campos de tipo fibrilado. Es decir, los campos de monofilamento tienen un mejor rebote del balón y un deslizamiento del balón más adecuado, además de tener un menor porcentaje de desfibrilación del pelo de césped artificial.

Por el contrario, los campos fibrilados obtienen unos resultados promedios significativamente mejores en la prueba de Resistencia rotacional que los terrenos de monofilamento, puesto que se encuentran más cerca de los parámetros establecidos por normativa (Figura 7.1.8.).

Tabla 7.1.48. Comparación de resultados según el tipo de fibra.

Test	Tipo de fibra		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Fibrilado	Monofilamento		
Rebote vertical del balón	1,087	0,772	5,100	0,024*
Rodadura del balón	12,017	9,2431	13,00	0,000**
Absorción de impactos	41,217	50,976	1,144	0,2874
Deformación vertical	3,452	4,452	1,144	0,2847
Resistencia rotacional	45,603	51,913	4,4097	0,035*
Regularidad de la superficie	87,50	87,93	0,0873	0,7675
Desfibrilación	-15,247	-1,646	5,7048	0,0169*

* Diferencias significativas con un 95% de confianza ** Diferencias significativas con un 99% de confianza

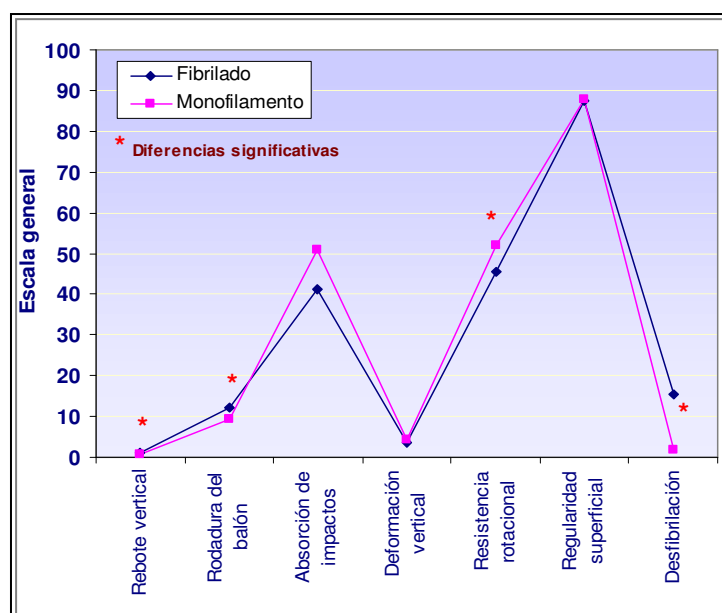


Figura 7.1.8. Comparación de resultados según el tipo de fibra.

- Tipo de granulado de caucho

Todos los campos seleccionados se encuentran lastrados tanto por arena de sílice, en su parte inferior cercana al backing, como por granulado de caucho, en la parte superior más cercana al deportista. La muestra ofrece preferentemente rellenos de caucho reciclados, tipo SBR, aunque también existe un grupo de campos con rellenos de cauchos vírgenes EPDM o termoplásticos.

En la comparación de resultados de ambos subconjuntos, el tipo de caucho sí ha afectado en algunas mediciones (Tabla 7.1.49.). Encontramos diferencias significativas en el Rebote vertical, la Absorción de impactos y la Deformación vertical en función del relleno de caucho del campo, todas ellas con una significación $p < 0,01$. Los terrenos de juego con caucho de tipo SBR absorben significativamente mejor los impactos, tienen una deformación vertical más cercana a la normativa, y ofrecen un rebote vertical del balón más adecuado para los deportistas (Figura 7.1.9.).

Tabla 7.1.49. Comparación de resultados según el tipo de granulado de caucho utilizado.

Test	Tipo de caucho		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	SBR	Otros (EPDM /Termoplásticos)		
Rebote vertical del balón	0,9080	1,1850	8,55	0,0034**
Rodadura del balón	10,774	11,864	1,952	0,162
Absorción de impactos	49,760	29,249	10,150	0,0014**
Deformación vertical	4,3015	2,3042	9,601	0,002**
Resistencia rotacional	48,166	46,7475	0,230	0,6311
Regularidad de la superficie	88,53	70,00	0,8653	0,3522
Desfibrilación	-8,213	-17,308	2,165	0,141

** Diferencias significativas con un 99% de confianza

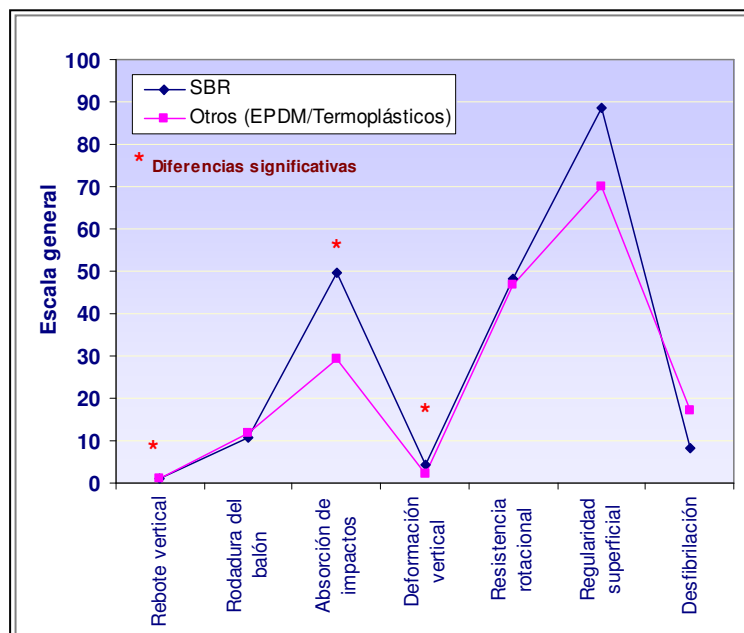


Figura 7.1.9. Comparación de resultados según el tipo de granulado de caucho utilizado.

- Existencia de base elástica

Los sistemas constructivos de los campos de fútbol de césped artificial pueden disponer debajo del tapiz sintético de una base elástica, justo después de la capa asfáltica o de zahorras. No obstante, la mayoría de los campos analizados no disponen de esta base elástica.

De igual modo, se ha considerado conveniente realizar la comparación de los resultados en las pruebas realizadas, en función de la existencia o no de base elástica, encontrando diferencias significativas entre ambos grupos en dos ensayos: la Absorción de impactos y la Deformación vertical. Según los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, los terrenos que cuentan con base elástica absorben los impactos de manera significativamente mayor, y registran una deformación vertical más adecuada que los que campos que no disponen de este elemento, con un 95% de confianza (Tabla 7.1.50.).

Además, a pesar de que los promedios en Rebote vertical, y Desfibrilación son bastante diferentes entre ambos campos, el test estadístico no ha demostrado que las diferencias entre grupos sean significativas con un alto nivel de confianza (Figura 7.1.10.).

Tabla 7.1.50. Comparación de resultados según la existencia de base elástica.

Test	Base elástica		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Sí	No		
Rebote vertical del balón	0,7395	1,0037	2,6825	0,1014
Rodadura del balón	10,8848	11,0646	0,0635	0,8000
Absorción de impactos	63,875	42,495	4,587	0,032*
Deformación vertical	6,106	3,546	4,063	0,043*
Resistencia rotacional	53,840	47,141	1,920	0,165
Regularidad de la superficie	81,25	84,19	0,5453	0,4602
Desfibrilación	-1,4285	-11,4934	0,8119	0,3675

* Diferencias significativas con un 95% de confianza

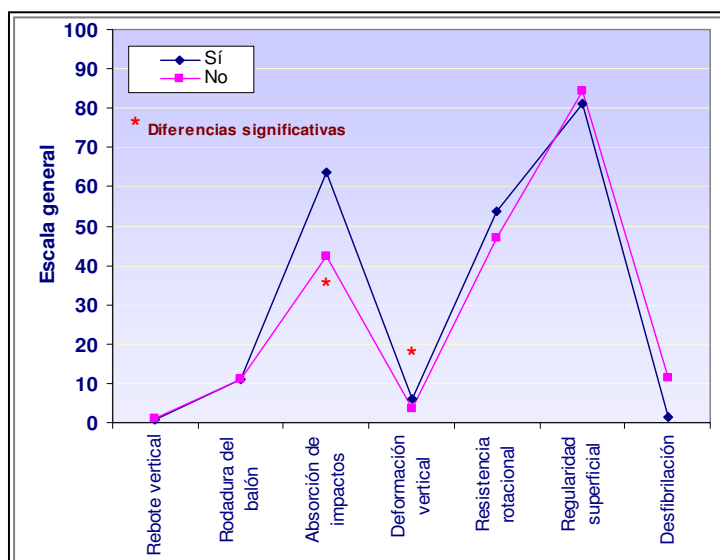


Figura 7.1.10. Comparación de resultados según la existencia de base elástica.

- Tamaño de la fibra de césped artificial

El tamaño de fibra de césped artificial no influye significativamente sobre ninguna de las 7 variables que se han analizado, con un 95% de confianza, tal y como se comprueba del análisis de resultados de la Tabla 7.1.51. Aunque si se estableciera un nivel de confianza de un 90% puede detectarse que el Rebote vertical del balón es más desfavorable para tamaños de fibra inferiores a 6 cm., así como en el caso de la Absorción de impactos, un tamaño de la fibra inferior a 6 cm. también provocaría un porcentaje menor, con respecto a tamaños de 6 cm. o superiores.

Tabla 7.1.51. Comparación de resultados según tamaño de fibra del campo.

Test	Tamaño de la fibra			Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	< 6 cm	6 cm	> 6 cm		
Rebote vertical del balón	1,1636	0,9232	1,0467	7,374	0,0608
Rodadura del balón	12,4192	10,5522	10,497	3,9341	0,2686
Absorción de impactos	37,1855	44,5739	44,330	6,8161	0,0779
Deformación vertical	3,1558	3,6972	3,6906	5,2277	0,1558
Resistencia rotacional	41,0475	48,8205	53,1437	5,5329	0,1366
Regularidad de la superficie	87,50	88,91	50,00	0,991	0,8034
Desfibrilación	-18,0856	-8,3322	-12,400	3,0876	0,3783

- Altura del pelo libre

Tras la inspección del terreno de juego, se comprobó la altura de pelo libre, con respecto al relleno de caucho de cada una de las 8 zonas analizadas en el campo. La mitad de

los campos de la muestra obtenían un promedio de altura de pelo libre superior a 2,5 cm. y la otra mitad de hasta 2,5 cm.

Los promedios de las pruebas realizadas son generalmente mejores en los campos de césped artificial cuya altura de pelo libre es superior a 2,5 cm (Tabla 7.1.52.). No obstante, las pruebas estadísticas indican que las diferencias son significativas según la variable Altura de pelo libre en los ensayos de Rodadura del balón ($p=0,019$) y Desfibrilación ($p=0,031$). Una altura de pelo libre superior a 2,5 cm, propicia una Rodadura del balón más cercana a los parámetros normados. Por otro lado se encuentra que en terrenos donde la variable pelo libre toma valores de 2,5 cm. o menos, se registra un promedio de 16,78% de desfibrilación, significativamente mayor al 4,19% que se obtiene cuando esta variable toma valores por encima de 2,5 cm (Figura 7.1.11.).

Tabla 7.1.52. Comparación de resultados según la altura de pelo libre de césped artificial.

Test	Altura de pelo libre		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Hasta 2,5 cm	> 2,5 cm		
Rebote vertical del balón	1,0490	0,9055	1,4628	0,2264
Rodadura del balón	11,9322	10,1610	5,4956	0,0190*
Absorción de impactos	45,2069	44,0580	0,0914	0,7623
Deformación vertical	4,0001	3,6041	0,3657	0,5453
Resistencia rotacional	45,7792	49,8437	1,120	0,2899
Regularidad de la superficie	80,00	87,80	0,0795	0,777
Desfibrilación	-16,7810	-4,1929	4,6769	0,0305*

* Diferencias significativas con un 95% de confianza

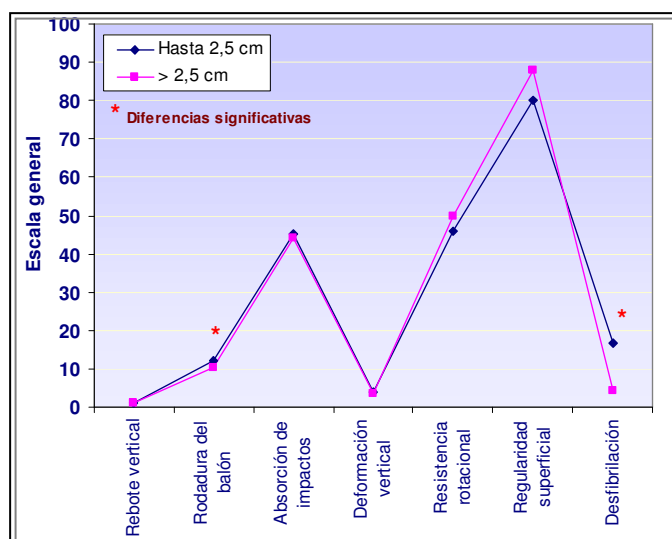


Figura 7.1.11. Comparación de resultados según la altura de pelo libre de césped artificial.

7.1.4.3. Análisis de las variables en función de la situación de las zonas de ensayo

- Situación de las zonas de ensayo con respecto a la entrada del campo

Normalmente, los campos de fútbol de césped artificial suelen tener una entrada principal por la cual todos los usuarios deportivos acceden al terreno de juego. Es por esto, que se pretende constatar si esta mayor afluencia de usuarios deportivos por las zonas cercanas a la entrada afecta al resultado final de los ensayos mecánicos en relación al resto de zonas del campo. De la información del campo suministrada por los responsables deportivos, se han seleccionado las dos zonas más cercanas con la entrada principal, y se han comparado sus resultados con las otras seis zonas del campo.

En la Tabla 7.1.53. se obtiene que, aunque los valores medios en la mayoría de variables consideradas muestran resultados con una desviación ligeramente superior a los rangos establecidos por normativa en las zonas más cercanas a la entrada, estos datos no difieren significativamente entre estas zonas y los resultados de las zonas de ensayo más alejadas de la entrada principal al campo, lo que se afirma a partir de las pruebas estadísticas realizadas, con un 95% de confianza.

Tabla 7.1.53. Comparación de resultados según la situación de la zona de ensayo con respecto a la entrada principal.

Test	Zonas de ensayo		Prueba Kruskal- Wallis	Sign.
	Entrada	Alejadas de la entrada		
Rebote vertical del balón	1,1296	1,1199	0,588	0,4430
Rodadura del balón	11,3009	10,9628	1,4022	0,2363
Absorción de impactos	43,5000	45,0111	0,6149	0,4329
Deformación vertical	3,6575	3,8503	0,8286	0,3626
Resistencia rotacional	47,8900	47,7858	0,0218	0,8825
Regularidad de la superficie	90,00	81,67	1,5212	0,2174
Desfibrilación	-10,3372	-10,5385	0,0095	0,9222

- *Comparación de las zonas de ensayo de Fútbol-11 y las zonas de Fútbol-7*

El uso de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha suele estar combinado entre partidos/entrenamientos de Fútbol-11 y Fútbol-7. Por lo que se ha considerado realizar un análisis comparativo entre las ocho zonas del ensayo, divididas en dos grupos: las cuatro zonas de mayor uso en Fútbol-11 (las dos que se encuentran en el área de penalti del campo de Fútbol-11 y las dos centrales; zonas 2/3/6/7), y las zonas de mayor actividad en Fútbol-7 (las cuatro bandas del campo de Fútbol-11, que coinciden con las áreas de penalti del campo de Fútbol-7; zonas 1/4/5/8).

Una vez realizado el análisis comparativo de las pruebas realizadas en estos dos grupos de zonas, se afirma que los valores medios de las variables consideradas no difieren significativamente entre las zonas de Fútbol-11 y las de Fútbol-7, con un 95% de confianza (Tabla 7.1.54.). La única variable que muestra una mayor diferencia entre sus promedios es la Regularidad de la superficie, sin embargo el valor de la significación es ligeramente superior al límite establecido ($p=0,08$). El resto de variables tienen un comportamiento muy similar entre ambos grupos.

Tabla 7.1.54. Comparación de resultados según las zonas de ensayo de Fútbol-11 y Fútbol-7.

Test	Zonas de ensayo		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Fútbol-11	Fútbol-7		
Rebote vertical del balón	1,1147	1,1300	0,779	0,3773
Rodadura del balón	10,9047	11,1900	1,6073	0,2048
Absorción de impactos	44,7604	44,5062	0,00979	0,9211
Deformación vertical	3,8096	3,7946	0,00787	0,9292
Resistencia rotacional	47,8563	47,7675	0,000235	0,9877
Regularidad de la superficie	78,75	88,75	2,9207	0,0874
Desfibrilación	-11,2376	-9,7387	0,0786	0,7791

- *Comparación de cada mitad del campo de Fútbol-11 en función de su uso*

Del mismo modo, al analizar la información de uso del terreno de juego, los responsables deportivos indican que en un muchos casos, existen una mitad del campo de Fútbol-11, cuya utilización es mayor, por diferentes motivos: encontrarse cerca de los vestuarios o de la entrada principal al campo, por estar más resguardada del viento, por la situación de las gradas para el público, etc. De manera que se han analizado los resultados de

cada una de las pruebas realizadas en dos grupos de cuatro zonas (zonas 1/2/3/4; zonas 5/6/7/8), en función de la utilización preferente la mitad del campo que se ha indicado en la ficha de uso para cada instalación.

Tras el análisis de la prueba Kruskal-Wallis, no se han encontrado diferencias significativas en las variables consideradas, por lo que los resultados en las siete pruebas son independientes del uso de cada mitad del campo de Fútbol-11, tal y como se presenta en la Tabla 7.1.55.

Tabla 7.1.55. Comparación de resultados según la mitad del campo de Fútbol-11.

Test	Mitad de campo F-11		Prueba Kruskal-Wallis	Sign.
	Más utilizada	Menos utilizada		
Rebote vertical del balón	1,1278	1,1168	0,0563	0,8123
Rodadura del balón	11,1349	10,9597	0,3669	0,5446
Absorción de impactos	44,2458	45,0208	0,1594	0,6896
Deformación vertical	3,7527	3,8515	0,2907	0,5897
Resistencia rotacional	48,0288	47,5950	0,1371	0,7111
Regularidad de la superficie	83,75	83,75	0,000	1,000
Desfibrilación	-11,0359	-9,9405	0,1769	0,6739

7.1.5. Comparativa de las relaciones entre las variables de los ensayos de campo y entre las propuestas de protocolo de certificación

A continuación se comentan los resultados del estudio correlacional sobre las variables de los ensayos mecánicos; así como del estudio comparativo sobre la aptitud de los campos de césped artificial entre los protocolos UCLM y UNE-EN.

- *Correlaciones entre las variables de los ensayos mecánicos*

Se han analizado las correlaciones entre las variables dependientes del estudio, correspondiente a las siete pruebas realizadas en los campos de fútbol de césped artificial. Dada la naturaleza no normal de las variables Rebote vertical, Regularidad de la superficie y Desfibrilación, tras la realización de la prueba de normalidad K-S (Tabla 7.1.56.), se realiza el análisis de correlaciones sobre la base del cálculo del coeficiente de correlación Rho de Spearman. La variable Regularidad de la superficie se ha cuantificado mediante el código, para cada zona: 1, cumple la normativa (<10mm); 2, no cumple la normativa (>10 mm.). Las demás variables se utilizan con sus valores originales.

Tabla 7.1.56. Prueba de normalidad de las variables de los ensayos realizados.

	Media	Desv. típica	Prueba K-S	Sign.
Rebote vertical del balón	1,12230	0,48436	3,9590	0,000**
Rodadura del balón	11,0473	1,89640	0,6070	0,854
Absorción de impactos	44,6333	12,64440	0,8520	0,462
Deformación vertical	3,80210	1,38917	0,9670	0,307
Resistencia rotacional	47,8119	7,71975	1,1150	0,166
Regularidad de la superficie	1,16250	0,37007	6,4160	0,000**
Desfibrilación	-10,4882	13,21354	3,1470	0,000**

La distribución de contraste es la Normal ** Significación con un 99% de confianza

En la Tabla 7.1.57., se observa una alta correlación entre variables de medición utilizadas para la caracterización de los campos. El Rebote vertical del balón correlaciona de forma positiva con la Rodadura del balón ($p=0,000$), por lo que un mayor rebote vertical se corresponde con mayor Rodadura del balón, y viceversa. No obstante, estas variables se

correlacionan de forma negativa con la Absorción de impactos, la Deformación vertical, la Resistencia rotacional y la Desfibrilación.

La Absorción de impactos correlaciona con todas las variables restantes de forma significativa. Un aumento en la absorción de impactos corresponde con menor rebote vertical del balón, una menor rodadura del balón, una mayor deformación vertical, una mayor resistencia rotacional, una mayor desfibrilación de la fibra y unas superficies más regulares (1-Regular, 2-Irregular). De igual forma se comporta la Deformación vertical, excepto para la Resistencia rotacional, donde se obtiene un valor de Rho de Spearman muy pequeño.

La Resistencia rotacional se relaciona significativamente con cuatro de las variables analizadas. En terrenos donde la Resistencia rotacional es mayor, corresponde además una menor altura del Rebote vertical del balón y una menor distancia en la Rodadura del balón, si bien la Desfibrilación y la Absorción en estos campos aumenta. Además, la Desfibrilación correlaciona de manera significativa y positiva con la Absorción de impactos, y la Deformación vertical, mientras que la correlación es significativa negativa para el Rebote vertical y la Rodadura del balón, todas ellas con un nivel de confianza superior al 99%.

Tabla 7.1.57. Correlaciones entre variables de los ensayos realizados.

Rho de Spearman	Rebote vertical	Rodadura del balón	Absorción de impactos	Deformación vertical	Resistencia rotacional	Regularidad superficial	Desfibrilación
Rebote vertical	1,000	,630(**)	-,781(**)	-,677(**)	-,345(**)	,034	-,620(**)
Rodadura del balón	,630(**)	1,000	-,389(**)	-,330(**)	-,301(**)	-,036	-,516(**)
Absorción de impactos	-,781(**)	-,389(**)	1,000	,953(**)	,218(**)	-,167(*)	,516(**)
Deformación vertical	-,677(**)	-,330(**)	,953(**)	1,000	,044	-,166(*)	,426(**)
Resistencia rotacional	-,345(**)	-,301(**)	,218(**)	,044	1,000	,089	,397(**)
Regularidad superficial	,034	-,036	-,167(*)	-,166(*)	,089	1,000	-,081
Desfibrilación	-,620(**)	-,516(**)	,516(**)	,426(**)	,397(**)	-,081	1,000

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

- *Comparación de la aptitud en los ensayos de los campos de fútbol de césped artificial con respecto a los protocolos UCLM y UNE-EN*

Se procederá a comprobar si la propuesta de ensayos UCLM, basada en el análisis de 8 zonas del campo, muestra un resultado final de cumplimiento diferente a la propuesta UNE-EN, basada en solamente 5 puntos de ensayo. Para ello, primero se realizará la prueba de normalidad de las variables, Kolmogorov-Smirnov (Tabla 7.1.58.).

Tabla 7.1.58. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

	UCLM	UNE-EN
N	7	7
Parámetros normales(a,b)		
Media	5,43	5,86
Desv. Típ.	3,505	3,976
Diferencias más extremas		
Absoluta	,184	,192
Positiva	,184	,192
Negativa	-,136	-,137
Z de Kolmogorov-Smirnov	,488	,509
Sig. asintót. (bilateral)	,971	,958

a La distribución de contraste es la Normal. b Se han calculado a partir de los datos.

Se afirma con un 95% de confianza que ninguna de las dos muestras se aleja significativamente del comportamiento normal. Se procede, por tanto, a realizar la prueba paramétrica “T de Student” para contrastar las hipótesis estadísticas (Tabla 7.1.59. y 7.1.60.).

Tabla 7.1.59. Estadísticos de grupo.

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Protocolo UCLM	7	5,43	3,505	1,325
Protocolo UNE-EN	7	5,86	3,976	1,503

Tabla 7.1.60. Prueba de muestras independientes.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la dif.	Intervalo confianza (95%)	
								Superior	Inferior
Varianzas iguales	,179	,679	-,214	12	,834	-,429	2,003	-4,794	3,936
Varianzas diferentes			-,214	11,81	,834	-,429	2,003	-4,801	3,944

Los resultados muestran que se acepta la hipótesis de que las varianzas de ambos grupos de datos son iguales, con un 95% de confianza. Por lo que no hay diferencias en el número medio de instalaciones que cumplen las normas UCLM y UNE-EN atendiendo a las mediciones realizadas. En la prueba T se ha asumido que los datos proceden de distribuciones normales. Dado el pequeño tamaño de muestra (n=7), es conveniente realizar un estudio estadístico complementario, en el que mediante una prueba no paramétrica, la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, se comprueben los resultados de las frecuencias observadas con las esperadas, mediante (Tablas 7.1.61. y 7.1.62.).

Tabla 7.1.61. Tabla de contingencia UCLM * UNE-EN.

		UNE-EN							Total
		1	2	3	6	8	10	11	
UCLM	1	1 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%
	2	0 0,0%	1 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%
	3	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%
	6	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%
	7	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%
	9	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	0 0,0%	1 14,3%
	10	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	1 14,3%
		0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	1 14,3%
	Total	1 14,3%	1 14,3%	1 14,3%	1 14,3%	1 14,3%	1 14,3%	1 14,3%	7 100,0%

Tabla 7.1.62. Prueba de Chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	42,000	36	0,227
N de casos válidos	7		

La prueba Chi-cuadrado evidencia que no existen diferencias entre valores observados y esperados para este contraste, lo que se puede afirmar con un 95% de confianza. Por tanto, no existen diferencias significativas en la aptitud de los ensayos en los campos de césped artificial según el protocolo UCLM, con respecto al protocolo de la Norma UNE-EN 15330-1:2007.

7.2. Resultados del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Seguidamente se exponen los resultados sobre los cuestionarios de satisfacción de los campos de fútbol de césped artificial de deportistas, entrenadores y árbitros. Se ha de recordar la Figura 7.2.1. de los intervalos de las puntuaciones y la Tabla 7.2.1. sobre las valoraciones de las percepciones de satisfacción, para los parámetros de escala tipo Likert 1-10, que ya se presentó en el capítulo VI.

Tabla 7.2.1. Valoración de la satisfacción de los usuarios en función de la puntuación en la escala 1-10.

Puntuación y Valoración	Percepción y Evaluación del Campo de Fútbol de Césped Artificial
Puntuación: 9 - 10 Muy satisfecho /Excelente	Esta valoración o percepción de la satisfacción se produce cuando los usuarios están gratamente sorprendidos por la práctica deportiva en estos espacios deportivos (pudiendo llegar a considerarlo como excelente).
Puntuación: 8 Bastante satisfecho	Las expectativas del usuario con respecto a este pavimento deportivo son cubiertas con creces y de forma exitosa ante las posibles eventualidades que se le pueden presentar.
Puntuación: 7 Satisfecho	Se da cuando las expectativas son cubiertas, pero no excedidas. El usuario está ligeramente contento o complacido con el pavimento. El límite entre lo que se esperaba del servicio y lo que realmente ha percibido es bastante próximo.
Puntuación: 6 Indiferente/ Algo satisfecho	La experiencia del servicio no ha producido un nuevo estado de ánimo determinado, si bien la valoración sobre el mismo le produce un ligero efecto positivo.
Puntuación: 5 Indiferente /Algo insatisfecho	La experiencia del servicio no ha producido un nuevo estado de ánimo determinado, si bien la valoración sobre el mismo le produce un ligero efecto negativo.
Puntuación: 4 Insatisfecho	Se produce cuando el usuario detecta carencias o deficiencias en el pavimento deportivo y no queda contento cuando realiza la práctica deportiva. Esta percepción sobre la satisfacción, en relación con el pavimento, puede ser debida a que el usuario tenga unas expectativas algo superiores a las esperadas.
Puntuación: 3 Bastante insatisfecho	El usuario ve incumplidas sus expectativas puesto que la práctica deportiva se realiza en malas condiciones.
Puntuación: 1-2 Muy insatisfecho	Se produce cuando el usuario está muy descontento, habiendo vivido experiencias desagradables en este sentido con la superficie. Se tiene una percepción muy deficiente del pavimento deportivo.

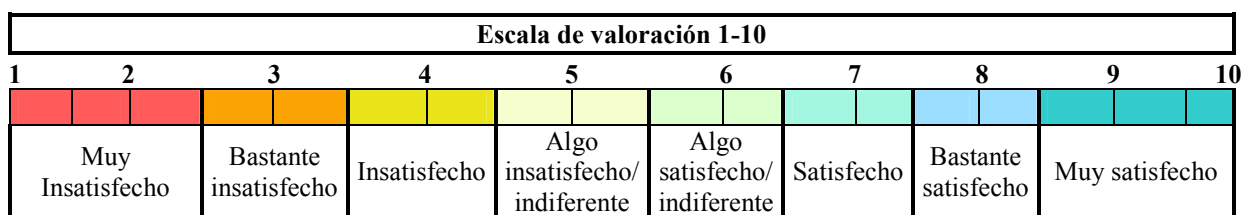


Figura 7.2.1. Escala subjetiva de la valoración en función de la puntuación de la Satisfacción percibida.

Para una mejor comprensión de este Estudio 2, se ha seguirá el posterior índice, en la presentación de los resultados:

7.2.1. *Estudio descriptivo de la muestra de deportistas*

7.2.2. *Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de deportistas*

7.2.3. *Estudio descriptivo de la muestra de entrenadores*

7.2.4. *Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de entrenadores*

7.2.5. *Estudio descriptivo de la muestra de árbitros*

- 7.2.6. *Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de árbitros*
 7.2.7. *Estudio de las variables comunes entre los usuarios deportivos (deportistas, entrenadores y árbitros)*
 7.2.8. *Análisis factorial de los cuestionarios de satisfacción sobre los campos de fútbol de césped artificial*

7.2.1. Estudio descriptivo de la muestra de deportistas

Para que los deportistas encuestados formaran parte de la población objeto de estudio, debían estar entrenando principalmente en terrenos de césped artificial. No obstante, aunque la encuesta se aplicó en un conjunto amplio de equipos federados de fútbol, en los vestuarios de las instalaciones deportivas evaluadas en el Estudio 1, dentro del cuestionario se detalló una pregunta control para comprobar este requisito. Es la variable P6.2. del cuestionario sobre la satisfacción del deportista.

Como se detalla en la Tabla 7.2.2., el 100% de los participantes entrena habitualmente en campos de fútbol de césped artificial. De manera que la muestra está formada por 404 jugadores federados.

Tabla 7.2.2. Pavimento en el que entrena mayoritariamente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Césped artificial	404	100	100	100

- *Análisis de los datos categóricos de la muestra de deportistas*

La Tabla 7.2.3. detalla la caracterización de los participantes del estudio de deportistas. La muestra la constituyen 404 deportistas, todos de sexo masculino, en la que tienen representación todos los grupos de edad previstos. Predominan los que tienen entre 20 y 30 años, que representan casi el 60% del total de encuestados. Los deportistas encuestados juegan/compiten en la cinco provincias (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Toledo). Se destaca que el 28,2% de los encuestados (114) juega/compite en Ciudad Real, y el 33,2% (134), en Toledo.

Se han encuestado deportistas que ejercen diferentes roles dentro del campo de juego (porteros, defensas, centrocampistas y delanteros). Casi el 40% de los encuestados son jugadores de medio campo, aunque la muestra presenta una composición equilibrada en cuanto al rol de los deportistas que la conforman. De la misma manera, casi el 30% de los encuestados pertenecen a equipos federados de categoría nacional (en concreto de 3ª División), y el 52,5% son de equipos de categoría regional (1ª Preferente y restos de categorías absolutas regionales). El 20,3% de los encuestados pertenece a la categoría juvenil.

Casi el 60% de los deportistas que conforman la muestra seleccionada llevan más de 3 años entrenado o compitiendo en campos de césped artificial, mientras que para el restante 40% su experiencia en los campos de césped artificial es reducida. Antes de la práctica en césped artificial, los participantes entrenaban/competían mayoritariamente en terrenos de tierra (el 60%), así como de hierba natural (el 40%). La información obtenida indica que los jugadores que participan en el estudio utilizan mayoritariamente los tacos de goma (52,2%) para jugar al fútbol en el césped artificial. No obstante, también hay un importante conjunto que utiliza botas de multitacos (47%). Sólo 3 jugadores (0,7%), utilizan tacos de aluminio en

campos de césped artificial. Para un mejor detalle de la caracterización de la muestra de deportistas se presentan los porcentajes de cada variable en la Figura 7.2.2.

Tabla 7.2.3. Caracterización de la muestra de deportistas.

Variables Categóricas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo	Hombre	404	100	100	100
	Mujer	0	0,0	0,0	100
	Total	404	100	100	100
Edad	16-19 años	97	24,0	24,0	24,0
	20-25 años	129	31,9	31,9	55,9
	26-30 años	105	26,0	26,0	81,9
	>30 años	73	18,1	18,1	100
	Total	404	100	100	
Provincia	Albacete	67	16,6	16,6	16,6
	Ciudad Real	114	28,2	28,2	44,8
	Cuenca	47	11,6	11,6	56,4
	Guadalajara	42	10,4	10,4	66,8
	Toledo	134	33,2	33,2	100
	Total	404	100	100	
Rol del deportista	Portero	51	12,6	12,6	12,6
	Defensa	120	29,7	29,7	42,3
	Centrocampista	147	36,4	36,4	78,7
	Delantero	86	21,3	21,3	100
	Total	404	100	100	
Categoría actual	Juvenil	82	20,3	20,3	20,3
	Regional	212	52,5	52,5	72,8
	Nacional	110	27,2	27,2	100
	Total	404	100	100	
Años entrenando césped artificial	1 a 3 años	176	43,6	43,6	43,6
	> 3 años	228	56,4	56,4	100
	Total	404	100	100	
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	162	40,1	40,1	40,1
	Tierra	242	59,9	59,9	100
	Total	404	100	100	
Tipo de tacos en césped artificial	Aluminio	3	0,7	0,7	0,7
	Goma	211	52,2	52,2	53,0
	Multitacos	190	47,0	47,0	100
	Total	404	100	100	

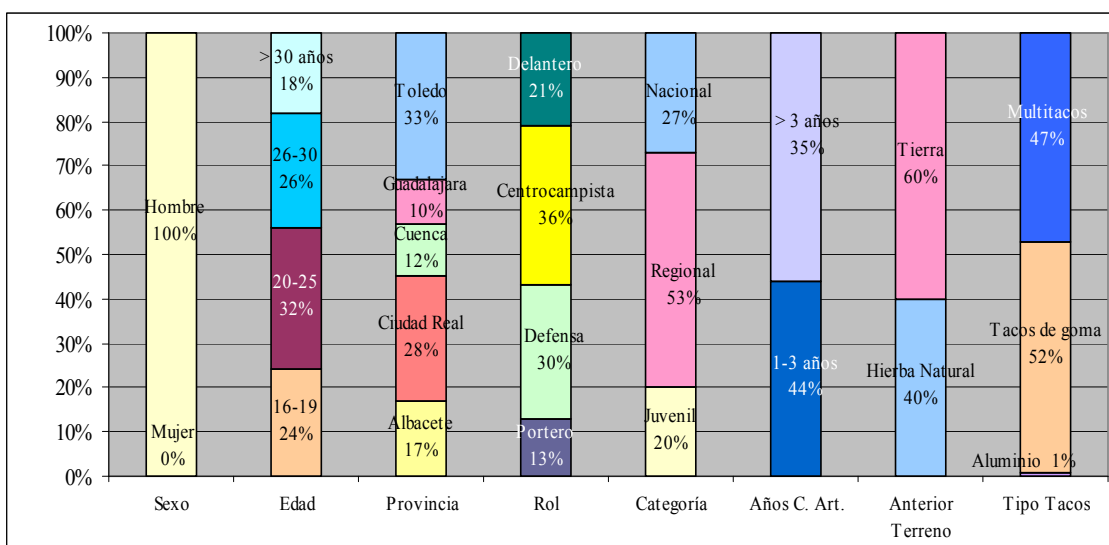


Figura 7.2.2. Caracterización de la muestra objeto de estudio de deportistas.

- Lesiones deportivas de la muestra de deportistas

Respecto al número de lesiones (de 2 ó más días sin entrenar) en la última temporada, la cuarta parte de los jugadores participantes se ha lesionado una vez y el 16,6%, dos veces (Figura 7.2.3.). No obstante, casi la mitad de los participantes (200 deportistas) no se ha lesionado en la anterior temporada. Un gran número de lesiones es menos frecuente aunque se reporta el caso de un jugador que se ha lesionado 6 veces. La media de esta distribución es 0,883 lesiones por jugador y temporada (D.T. 1,11); sin embargo, la media entre jugadores lesionados (204 deportistas) es de 1,75 lesiones por temporada (D.T. 0,95). Se observa en la siguiente Tabla 7.2.4. de frecuencias que cada jugador se ha lesionado al menos una vez en la última temporada. El 50,5% de los jugadores afirma haberse lesionado en la última temporada al menos una vez.

Tabla 7.2.4. Número de lesiones en la última temporada.

	Frecuencia	Frecuencia absoluta	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos 1	102	102	25,2	50
2	67	134	16,6	32,8
3	24	72	5,9	11,8
4	7	28	1,7	3,4
5	3	15	0,7	1,5
6	1	6	0,2	0,5
Total	204	357	50,5	100
Perdidos Sistema	200	0	49,5	
Total	404	357	100	

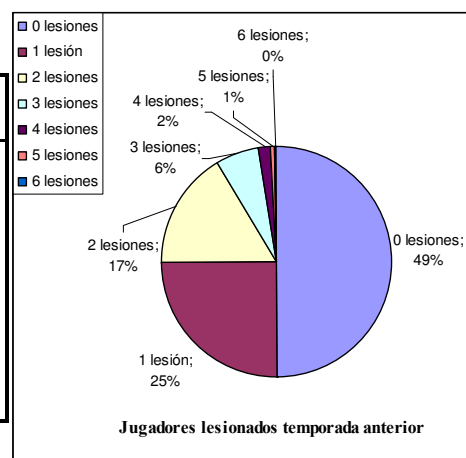


Figura 7.2.3. Porcentaje de lesiones en la última temporada.

Al indagar acerca de las causas de las lesiones de los jugadores participantes, que muestra la Tabla 7.2.5., se ha obtenido información de 204 jugadores (50,5%). De los anteriores deportistas, 23 de ellos (5,7% de la muestra), afirman que se han lesionado una vez debido a un exceso o falta de entrenamiento.

Tabla 7.2.5. Tipología de las lesiones en la última temporada.

	Frecuencia deportistas	Porcentaje deportistas	Porcentaje válido	Frecuencia absoluta	Porcentaje válido absoluto
Válidos exceso/falta entto.	23	5,7	11,3	23	6,4
césped artificial	136	33,7	66,7	164	45,9
otros pavimentos	108	26,7	52,9	118	33,1
otra eventualidad	46	11,4	22,5	52	14,6
Total	204	50,5	100	357	100
Perdidos Sistema	200	49,5			
Total	404				

Uno de cada tres encuestados (66,7% de los jugadores lesionados), afirma haberse lesionado al menos una vez debido al terreno de juego de césped artificial. Se reportan hasta 3 lesiones por esta causa en tres de los jugadores participantes. Igualmente, uno de cada cuatro deportistas se ha lesionado al menos una vez debido a la interacción con otros pavimentos deportivos como tierra o hierba natural. El factor casualidad, interacción con otros jugadores, etc., ha provocado que 46 jugadores (11,4% de la muestra), se hayan lesionado al menos una vez por este motivo. Se reporta que hasta 5 jugadores (1,2% de la muestra), han sufrido de 2 a 3 lesiones por esta causa.

En lo que se refiere a porcentaje absolutos de lesiones, según los encuestados, la mayor parte de las lesiones (un 79%) son debidas a la interacción con los pavimentos

deportivos (Figura 7.2.4.), principalmente de césped artificial, cuya frecuencia absoluta ha sido de 164 lesiones por este motivo la pasada temporada, de un total de 357 lesiones.

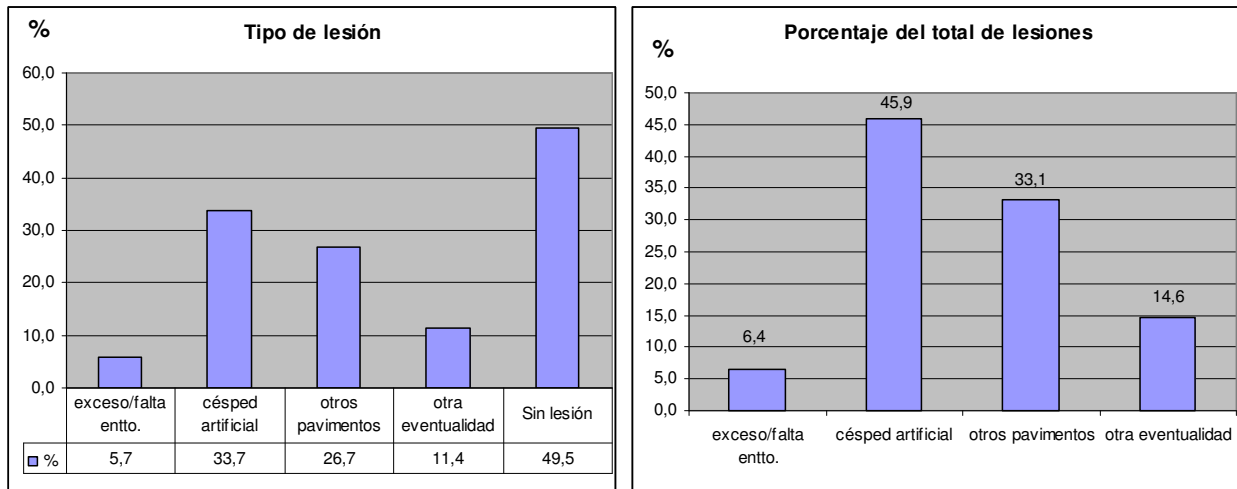


Figura 7.2.4. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.

Respecto a los deportistas que se han tenido que retirar momentáneamente lesionados del terreno de juego, exclusivamente por motivos del césped artificial (que se detalla en la pregunta P9.1. del cuestionario), más del 60% de los deportistas participantes en este estudio afirman haber interrumpido su práctica por este motivo (Tabla 7.2.6. y Figura 7.2.5.).

Tabla 7.2.6. Retirado lesionado momentáneamente debido al césped artificial.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos Sí	252	62,4	62,4
No	152	37,6	37,6
Total	404	100	100

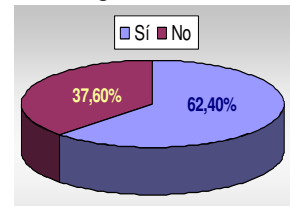


Figura 7.2.5. Porcentaje de jugadores lesionados momentáneamente debido al césped artificial.

La siguiente Tabla 7.2.7. muestra las causas principales de las lesiones que han obligado a los jugadores a abandonar el campo de juego transitoriamente. Tras la categorización de todas las respuestas, se destaca que las mayores frecuencias observadas pertenecen a la abrasión (73 deportistas lesionados por esta causa), que representan el 18% de la muestra. 26 jugadores se han retirado debido al mal estado del terreno (6,4%), 39 por sobrecarga muscular (9,7%), y 44 por haberse quedado con los tacos clavados en el césped artificial (10,9%). Se reportan otras causas menos frecuentes como la dureza del terreno, mala elección del calzado, y las bocas de riego automático (Figura 7.2.6.).

Figura 7.2.6. Porcentaje válido de los motivos de las lesiones momentáneas.

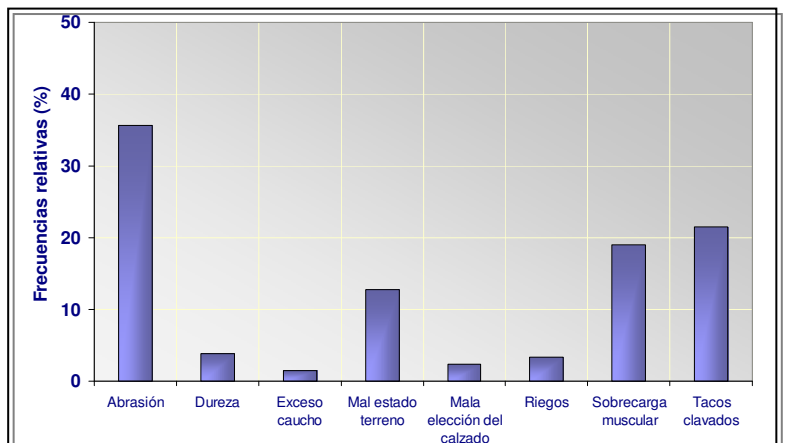


Tabla 7.2.7. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Abrasión	73	18,0	35,6	35,6
	Dureza	8	2	3,9	39,5
	Exceso caucho	3	0,7	1,5	41,0
	Mal estado terreno	26	6,4	12,7	53,7
	Mala elección del calzado	5	1,2	2,4	56,1
	Bocas de riego	7	1,7	3,4	59,5
	Sobrecarga muscular	39	9,7	19,0	78,5
	Tacos clavados	44	10,9	21,5	100
	Total	205	50,7	100	
	Perdidos	Sistema	199	49,3	
Total		404	100		

- Aspectos biomecánicos del césped artificial para los deportistas

Los deportistas encuestados han evaluado los campos de césped artificial en cuanto a confort, estabilidad, amortiguación de impactos, agarre del pavimento bota-césped y la resistencia a la torsión (giro). Las Figuras 7.2.7. y 7.2.8. sobre histogramas de frecuencias muestran de forma detallada las calificaciones obtenidas en cada uno de los aspectos.

Para lograr una mejor interpretación de los resultados, se han calculado parámetros los descriptivos para estas variables en la Tabla 7.2.8. Se obtiene unas calificaciones que oscilan entre 5,09 y 6,48. Las calificaciones más elevadas se han otorgado al confort del campo (6,48) y a la estabilidad (6,44), cuya percepción se evaluaría como Indiferente/Algo Satisfecho. Mientras que la inferior puntuación ha sido para la amortiguación de impactos con 5,09 cuya percepción se sitúa en Indiferente/Algo insatisfecho. Todos los aspectos muestran una alta desviación típica, en la mayoría de ocasiones superior a 2.

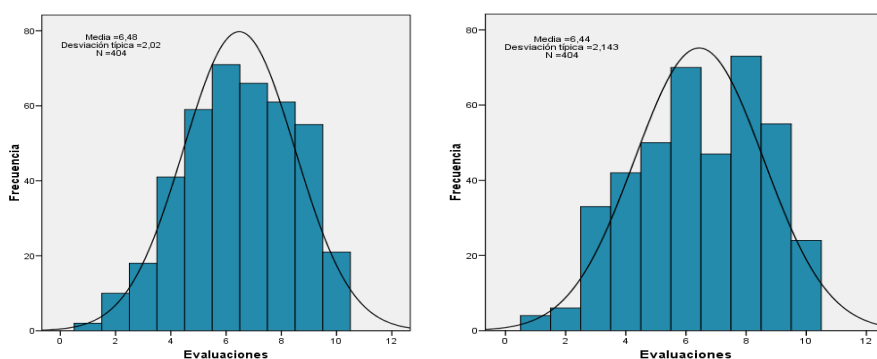


Figura 7.2.7. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).

Existe una amplio rango de respuestas en la mayoría de variables consultadas, ya que por ejemplo en el Confort del campo, la Estabilidad, la Amortiguación de impactos y el Agarre con el pavimento bota-césped, ningún valor supera el 18% de las respuestas, por lo que no existe un acuerdo generalizado entre los deportistas. En el confort del campo y en la estabilidad, la mayoría de puntuaciones oscilan entre 4 y 9, siendo la moda la puntuación 6 (71 deportistas) para el confort y 8 para estabilidad (73 deportistas). El parámetro Agarre con el pavimento bota-césped, presenta una distribución muy parecida a las dos anteriores variables, aunque la mayoría de frecuencias son para el valor 5 (73 deportistas).

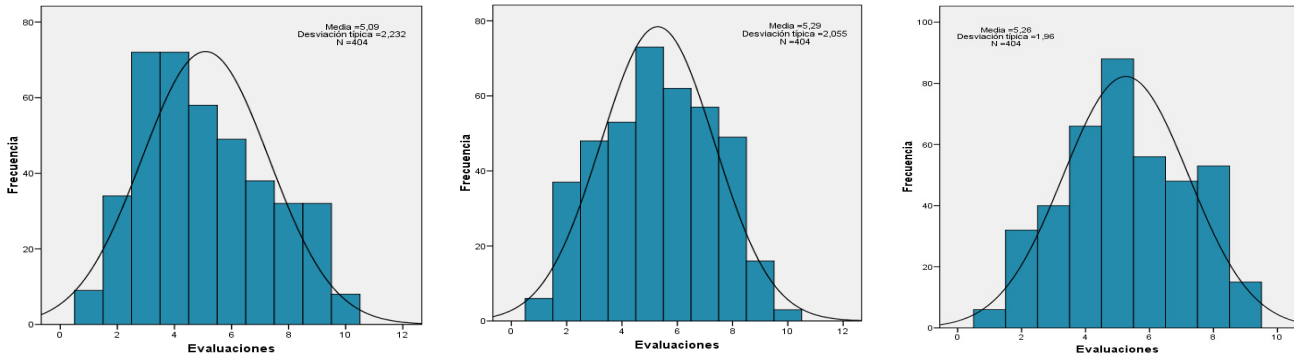


Figura 7.2.8. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.).

La amortiguación de impactos tiene por lo general menores puntuaciones que los otros aspectos biomecánicos, cuyo rango varía entre 3 y 6, siendo la moda de puntuaciones los valores 3 y 4 (frecuencia de 72). Esta variable, junto con la Resistencia al giro (valoración media de 5,26, D.T. 1,960), son los aspectos peor considerados por los deportistas en este apartado relacionado con la biomecánica.

Tabla 7.2.8. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los deportistas.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Tip.
Confort del campo	404	1	10	6,48	2,020
Estabilidad	404	1	10	6,44	2,143
Amortiguación de impactos	404	1	10	5,09	2,232
Agarre del pavimento bota-césped	404	1	10	5,29	2,055
Resistencia al giro (torsión en giros)	404	1	9	5,26	1,960
N válido (según lista)	404				

- Aspectos de seguridad del césped artificial para los deportistas

Los participantes han calificado con puntuaciones bastante bajas los aspectos relacionados con la seguridad de los campos de césped artificial, como son la sobrecarga muscular, la abrasión de la piel y la posibilidad de sufrir lesiones (Figura 7.2.9.). Las puntuaciones del cuestionario estaban comprendidas entre 1-Muy Inseguro y 10-Muy Seguro.

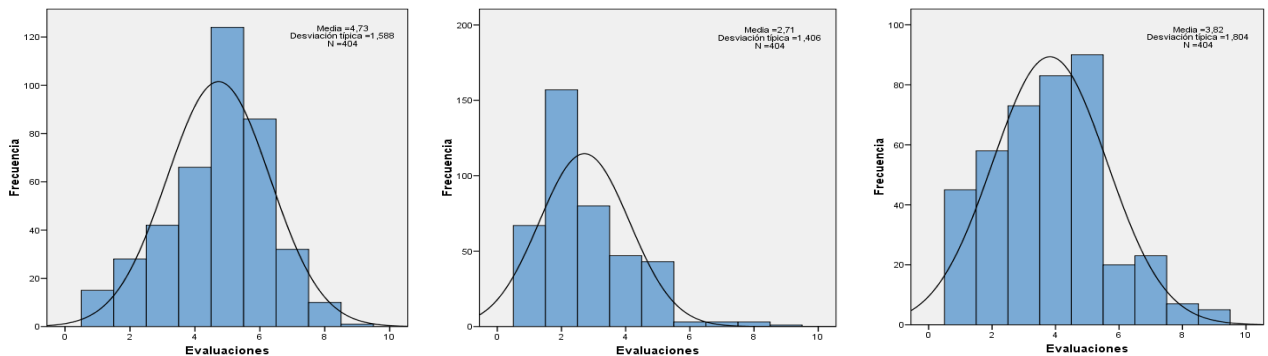


Figura 7.2.9. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.).

Respecto a la Sobrecarga muscular, el 52% de los encuestados ha valorado este aspecto con 5 (124 deportistas) ó 6 puntos (86 deportistas). Para el 37,4% de la muestra, su percepción sobre la seguridad se encuentra entre 1-4 puntos.

En la variable Abrasión de la piel, las puntuaciones de los deportistas conceden a este apartado son inferiores a 5 puntos (87%), siendo la moda de esta variable la puntuación 2, que representa casi el 40% de la muestra (157 deportistas).

En cuanto a la seguridad del pavimentos sobre la posibilidad de sufrir una lesión, los participantes otorgan principalmente puntuaciones entre 3 y 5 (60% del total), estando representadas el resto de frecuencias de forma homogénea.

Del mismo modo para una mejor interpretación de los resultados, se han calculado parámetros los descriptivos para estas variables en la Tabla 7.2.9. La variable que mayor puntuación ha obtenido en este apartado de seguridad ha sido la Sobrecarga muscular, cuyo valor medio se sitúa en 4,73 sobre la base de 10 puntos, con una desviación típica de 1,588. Esta percepción de la seguridad del pavimento podría ser catalogada como Insatisfecha. La Abrasión de la piel ha obtenido la menor puntuación con una media de 2,71 (D.T. 1,406), cuya percepción en la escala de valoración es de Muy Insatisfecha.

Tabla 7.2.9. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los deportistas.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Sobrecarga muscular	404	1	9	4,73	1,588
Abrasión de la piel	404	1	9	2,71	1,406
Posibilidad de sufrir una lesión	404	1	9	3,82	1,804
N válido (según lista)	404				

- Aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los deportistas

Las siguientes Figuras 7.2.10., 7.2.11., 7.2.12. y 7.2.13. muestran los resultados de las calificaciones dadas por los deportistas a los doce aspectos relacionados con el desarrollo del juego que se incluyen en el cuestionario de satisfacción: Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo, Rapidez para realizar movimientos explosivos y de velocidad, Control del balón, Bote vertical del balón, Bote angular del balón, Desplazamientos del jugador (carrera continua), Deslizamiento del balón, Juego con el pavimento encharcado, Juego con pavimento nevado o helado, Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo. A modo de resumen y para lograr una mejor interpretación se incluyen parámetros descriptivos de estas variables, en la Tabla 7.2.10.:

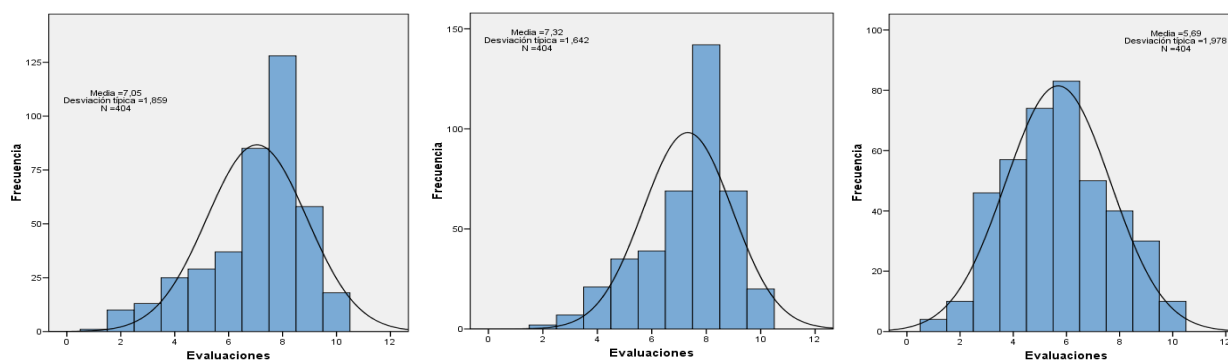


Figura 7.2.10. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).

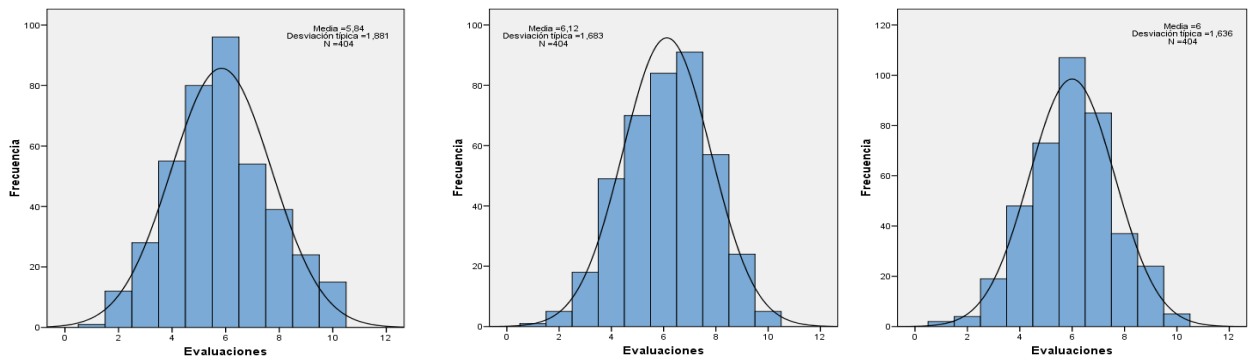


Figura 7.2.11. Histogramas de Control del balón, Bote vertical del balón y Bote angular del balón (izq.-dcha.).

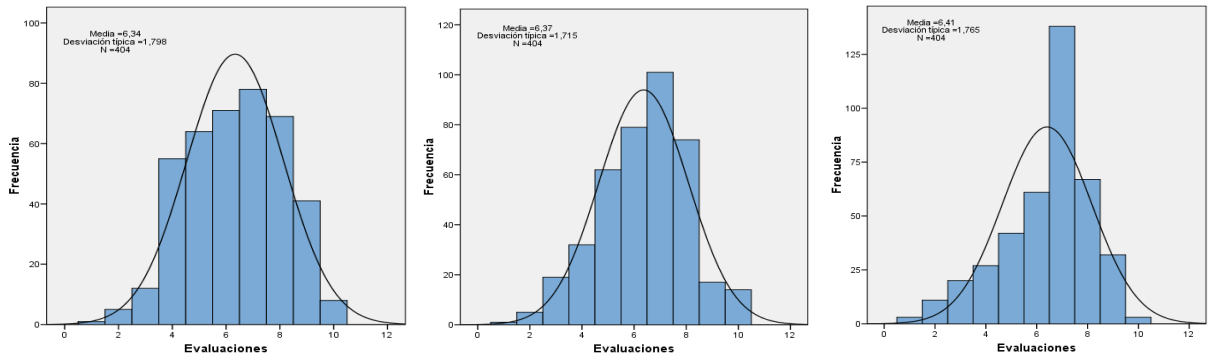


Figura 7.2.12. Histogramas de Desplazamiento del jugador, Deslizamiento del balón y Juego con el pavimento encharcado (izq.-dcha.).

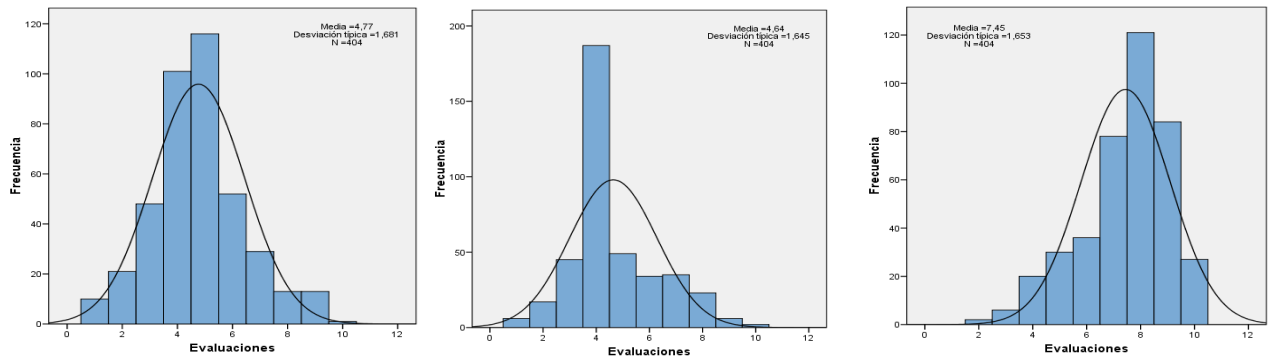


Figura 7.2.13. Histogramas de Juego con pavimento nevado o helado, Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.).

Los resultados estadísticos descriptivos indican opiniones favorables con calificaciones superiores a 7 puntos en relación con el Estado de conservación (7,05; D.T. 1,859), Uniformidad del terreno (7,32; D.T. 1,642) y Percepción de las líneas del campo (7,45; D.T. 1,653). Estas puntuaciones corresponden con una apreciación Satisfecha de estos aspectos relacionados con el desarrollo del juego con respecto a la escala subjetiva inicial.

En este apartado se evalúa de manera desfavorable aspectos que tienen que ver con las condiciones de juego en situaciones ambientales desfavorables (juego con pavimento nevado o helado, juego con altas temperaturas ambientales), con puntuaciones medias de 4,77 y 4,64 respectivamente en cada valor, lo que sugiere el grado de Insatisfacción respecto a estos parámetros.

Tanto en el Estado de conservación del campo, como en la Uniformidad y alteración del terreno, los deportistas han calificado mayoritariamente estas variables con puntuaciones entre 7 y 9 (67% y 69% de la muestra respectivamente), y siendo la moda de las valoraciones la puntuación 8 (128 y 142 deportistas respectivamente).

No obstante, no existe un alto grado de acuerdo respecto a la influencia del pavimento en la Rapidez para realizar movimientos explosivos y de velocidad del jugador, ya que sus puntuaciones oscilan de forma muy semejante entre los valores 3 y 8 (todos ellos con porcentaje superior al 10% de la muestra). La media (5,69) y la desviación típica (1,978) obtenidas explican parte del desacuerdo entre los deportistas. Esto también ocurre con el Control del balón, cuyo rango de puntuaciones se encuentra entre el 4 y el 7.

En cuanto al bote del balón, los deportistas valoran casi idénticamente ambos tipos de botes en su valores medios (6,12 Bote vertical y 6,00 Bote angular). Sin embargo, la mayoría de las puntuaciones del bote vertical se encuentra en el rango de 5 a 8 (la moda es 7 con 91 deportistas), mientras que en el bote angular el rango es más pequeño, de 5 a 7, siendo la moda 6, con 107 deportistas.

En los Desplazamientos del jugador por el terreno de césped artificial, así como en el Deslizamiento del balón, la puntuación más valorada es 7 (con 19% de la muestra en la primera variable y el 25% en la segunda). No obstante, sobre los desplazamientos del jugador, no hay un rango destacado de puntuaciones, y el porcentaje de la muestra entre 10-20% fluctúa entre los valores 4 y 9.

Referente al Juego según las condiciones meteorológicas presentes, los deportistas consideran adecuado al césped artificial en condiciones de mojado o encharcado (media 6,41; D.T. 1,765), sin embargo, aunque las puntuaciones oscilan entre 1 y 10, los deportistas detectan carencias en el pavimento de césped artificial cuando nieva, está helado, o hace una alta temperatura, ya que sus puntuaciones medias no superan el 5.

Sobre la Percepción de las líneas del campo concentra el 75% de las valoraciones entre las puntuaciones 7 y 10, además de que las puntuaciones por debajo de 5 representan tan sólo el 7%. Esta es la variable mejor valorada con respecto a las variables relacionadas con el juego deportivo (7,45 de media).

Tabla 7.2.10. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los deportistas.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Estado de conservación del campo	404	1	10	7,05	1,859
Uniformidad y alteración del campo	404	2	10	7,32	1,642
Rapidez mov. explosivos y de velocidad	404	1	10	5,69	1,978
Control del balón	404	1	10	5,84	1,881
Bote vertical del balón	404	1	10	6,12	1,683
Bote angular del balón	404	1	10	6,00	1,636
Desplazamientos del jugador (c. continua)	404	1	10	6,34	1,798
Deslizamiento del balón	404	1	10	6,37	1,715
Juego con el pavimento encharcado	404	1	10	6,41	1,765
Juego con pavimento nevado o helado	404	1	10	4,77	1,681
Juego con altas temperaturas ambientales	404	1	10	4,64	1,645
Percepción de las líneas del campo	404	2	10	7,45	1,653
N válido (según lista)	404				

- Aspectos relacionados con el Fútbol-7 para los deportistas

Respecto a cuestiones relacionadas con el Fútbol-7 a la hora de practicar Fútbol-11 (concernientes a las preguntas P13, P14 y P15), el 62,6% de los deportistas encuestados (253 jugadores) afirman que les nunca les han molestado en los partidos o entrenamientos las líneas de Fútbol-7 (Tabla 7.2.11.). No obstante existe un numeroso grupo (el 37,4%) que afirma haberse visto perjudicado o molestado por las mismas.

Tabla 7.2.11. Molestia con las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	151	37,4	37,4
	No	253	62,6	100
	Total	404	100	

Al indagar sobre los motivos que tienen que ver con tales molestias (Tabla 7.2.12. y Figura 7.2.14.), tras la categorización aparecen 105 jugadores (26% de la muestra), que han aportado información (el resto de jugadores, 46, no sabían o no han contestado a esta pregunta). 97 jugadores (que representan el 24% de la muestra, y el 64,2% de los que respondieron que les molestaban las líneas de Fútbol-7), indican que estas líneas les traen confusión. Se exponen otras causas como aparece en la siguiente tabla, pero con frecuencias asociadas muy bajas.

Tabla 7.2.12. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Confusión	97	64,2
	No gustan	3	2,0
	Se levantan	5	3,3
	NS/NC	46	30,5
	Total	151	100
Perdidos	Sistema	253	62,6
Total		404	100

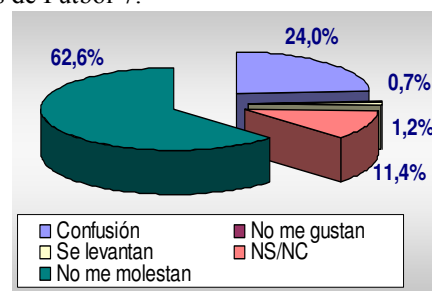


Figura 7.2.14. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.

Del mismo modo, tan sólo el 18,8% (76) de los jugadores que conforman la muestra afirman que en algún momento las líneas de Fútbol-7 les han podido ayudar (Tabla 7.2.13.).

Tabla 7.2.13. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	76	18,8	18,8
	No	328	81,2	100
	Total	404	100	

Se han obtenido 44 respuestas para conocer en qué sentido las líneas de Fútbol-7, de los 76 jugadores a los que les han podido ayudar (Tabla 7.2.14.). Se destaca con mayor frecuencia la afirmación de que estas líneas contribuyen a la coordinación entre compañeros (25%) y a lograr una mejor ubicación del deportista en el campo (18,4%) (Figura 7.2.15.).

Tabla 7.2.14. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Coordinación con otros jugadores	19	4,7	25,0
	Ejercicios	6	1,5	7,9
	Estrategia	5	1,2	6,6
	Situación en el campo	14	3,5	18,4
	NS/NC	32	7,9	42,1
	Total	76	18,8	100
Perdidos	Sistema	328	81,2	
Total		404	100	

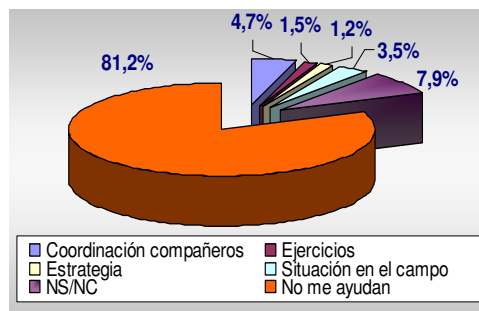


Figura 7.2.15. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.

En cuanto a la preferencia de un color para las líneas de Fútbol-7, las respuestas son muy variadas entre los jugadores, observándose criterios divididos, aunque la aceptación de las líneas representa casi el 70% (Tabla 7.2.15.). El amarillo es el color de mayor aceptación y predominio en la muestra (25,5%). Así, el 30% de los encuestados ven esta cuestión de forma indiferente. Si bien, el 31,4% de los deportistas afirman que no se utilicen estas líneas en los campos de césped artificial (Figura 7.2.16.).

Tabla 7.2.15. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los deportistas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	110	27,2	27,2	27,2
	Amarillo	103	25,5	25,5	52,7
	Azul	55	13,6	13,6	66,3
	Rojo	9	2,2	2,2	68,6
	No las prefiere	127	31,4	31,4	100
	Total	404	100	100	

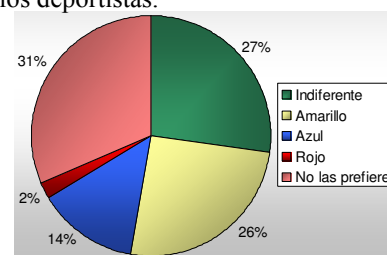


Figura 7.2.16. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.

- *Análisis de la percepción de la satisfacción general del césped artificial para los deportistas*

Se han obtenido 356 criterios de los deportistas acerca de las posibles ventajas de los campos de césped artificial, que se exponen en la siguiente Tabla 7.2.16. Casi el 35% de las respuestas obtenidas indican que los campos de césped artificial facilitan la jugabilidad y el mejor rendimiento deportivo, al facilitar mejor el bote y el control del balón, etc. Se valora positivamente que estas instalaciones tienen mayor número de horas de uso y la mejor uniformidad y buen estado de conservación del terreno, entre otras ventajas que se relacionan a continuación.

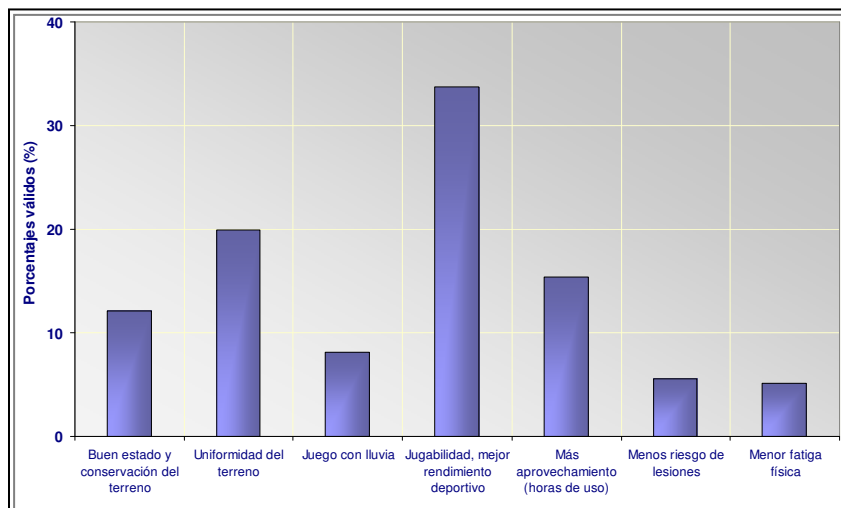


Figura 7.2.17. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los deportistas.

Tablas 7.2.16. Ventajas del césped artificial para los deportistas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Buen estado y conservación del terreno	43	10,6	12,1	12,1
	Uniformidad del terreno	71	17,6	19,9	32,0
	Juego con lluvia	29	7,2	8,1	40,2
	Jugabilidad, mejor rendimiento deportivo	120	29,7	33,7	73,9
	Más aprovechamiento (más horas de uso)	55	13,6	15,4	89,3
	Menos riesgo de lesiones (pavimento seguro)	20	5,0	5,6	94,9
	Menor fatiga física	18	4,5	5,1	100
	Total	356	88,1	100	
Perdidos	Sistema	48	11,9		
Total		404	100		

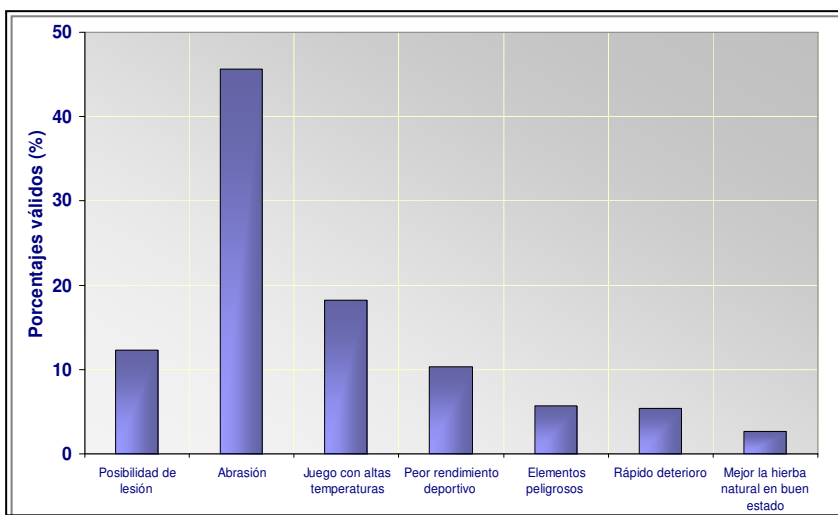
El 86,9% de los encuestados (351 jugadores), han emitido su criterio acerca de las desventajas que observan en los campos de césped artificial (Tabla 7.2.17.). Casi la mitad de los jugadores que han respondido (que representan prácticamente el 40% del total de la muestra, y el 45,6% de las respuestas obtenidas), se refieren al problema de la abrasión del terreno.

El 15,8% de la muestra (64 jugadores) afirman problemas similares cuando indican que los campos de césped artificial presentan dificultades cuando se juegan en días con alta temperatura, así como también son notables las respuestas sobre las posibilidades de lesiones debidas a sobrecargas musculares y problemas articulares (10,6% de la muestra). Se hace referencia con menor frecuencia a la presencia de elementos peligrosos y al rápido deterioro del campo (Figura 7.2.18.).

Tabla 7.2.17. Desventajas del césped artificial para los deportistas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Posibilidad de lesión (sobrecargas musculares y problemas articulares)	43	10,6	12,3	12,3
	Abrasión de la piel	160	39,6	45,6	57,8
	Juego con altas temperaturas	64	15,8	18,2	76,1
	Peor rendimiento deportivo (bote del balón, control, etc.)	36	8,9	10,3	86,3
	Elementos peligrosos (riego, juntas, etc.)	20	5,0	5,7	92,0
	Rápido deterioro	19	4,7	5,4	97,4
	Mejor la hierba natural en buen estado	9	2,2	2,6	100
	Total	351	86,9	100	
Perdidos	Sistema	53	13,1		
Total		404	100		

Figura 7.2.18. Porcentaje de las desventajas del césped artificial para los deportistas.



Al evaluar la satisfacción general de los jugadores que conforman la muestra, se obtienen las siguientes frecuencias en la Tabla 7.2.18., donde se destaca que el 25% de los encuestados otorgan una calificación general de 9 puntos sobre la base de 10, siendo esta valoración la moda de las puntuaciones realizadas por la población objeto de estudio. Si bien, el grueso de puntuaciones se encuentra entre los valores 7 y 9 con un 67% de las puntuaciones, lo que estima una satisfacción general alta entre los deportistas sobre los campos de césped artificial (Figura 7.2.19.).

Tabla 7.2.18. Satisfacción de los campos de césped artificial para los deportistas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	11	2,7	2,7	2,7
2	4	1,0	1,0	3,7
3	11	2,7	2,7	6,4
4	16	4,0	4,0	10,4
5	31	7,7	7,7	18,1
6	40	9,9	9,9	28,0
7	95	23,5	23,5	51,5
8	75	18,6	18,6	70,0
9	102	25,2	25,2	95,3
10	19	4,7	4,7	100
Total	404	100	100	

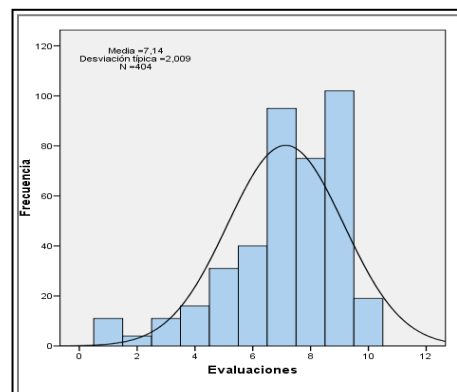


Figura 7.2.19. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los deportistas.

Los parámetros descriptivos calculados indican que se han obtenido calificaciones en el intervalo 1 a 10 puntos, con media 7,14 (D.T. 2,009), lo cual se puede considerar que la percepción es Satisfecha (escala subjetiva), puesto que se cubren las expectativas sobre el pavimento, aunque no han sido excedidas. Los deportistas están contentos o complacidos con el pavimento, tal y como se recoge en la tabla de valoración de la percepción de los campos de césped artificial y sus puntuaciones (Tabla 7.2.19.).

Tabla 7.2.19. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los deportistas.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Satisfacción de los campos de césped artificial	404	1	10	7,14	2,009
N válido (según lista)	404				

En cuanto a la última pregunta del cuestionario sobre la preferencia del tipo de pavimento para entrenar/competir, en general los deportistas encuestados que prefieren el césped artificial suponen un 25,5% de la muestra (Tabla 7.2.20.). Algo más del 40% de los

jugadores indica su preferencia por la hierba natural. La aceptación de los pavimentos de césped artificial para el fútbol (mediante la suma del conjunto de deportistas que han seleccionado Ambos más los que han seleccionado Césped Artificial) agrupa a casi el 60% de los deportistas encuestados (Figura 7.2.20.).

Tabla 7.2.20. Preferencia del pavimento deportivo para entrenar/competir de los deportistas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Césped artificial	103	25,5	25,5	25,5
Hierba natural	167	41,3	41,3	66,8
Ambos	134	33,2	33,2	100
Total	404	100	100	

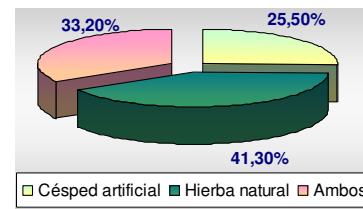


Figura 7.2.20. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los deportistas.

7.2.2. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de deportistas

En este apartado se examinan las posibles relaciones, diferencias y contrastes que presentan las distintas variables dependientes e independientes del cuestionario sobre la satisfacción del deportista. Además, como complemento a este estudio, en los Anexos 17 y 18 se ha realizado un análisis pormenorizado de las correlaciones entre las variables sobre los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego entre sí, además de las variables relacionadas con el Fútbol-7.

7.2.2.1. Análisis de la satisfacción de los deportistas en césped artificial

A continuación se presenta la Tabla 7.2.21. con los principales resultados de los contrastes realizados:

Tabla 7.2.21. Prueba de contraste χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los deportistas (P18).

Contrastes	χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P2 Edad	82,861	27	0,000**
P3 Provincia	161,727	36	0,000**
P4 Rol deportivo	24,865	27	0,582
P5 Categoría	90,885	18	0,000**
P6.1 Experiencia en C. Art.	25,127	9	0,003**
P6.3 Pavimento anterior a C. Art.	90,723	9	0,000**
P7 Tipo de tacos en C. Art.	23,384	18	0,176
P8.2 Lesiones debidas al C. Art.	24,532	27	0,601
P8.3 Lesiones por otros pavimentos	31,405	27	0,255
P9 Retirarse momentáneamente lesionado por C. Art.	15,082	9	0,089
P13 Molestia con líneas F-7	16,459	9	0,058
P14 Ayuda de líneas F-7	12,992	9	0,163

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza.

La siguiente Tabla 7.2.22. analiza las puntuaciones de la Satisfacción según los distintos subconjuntos de cada una de las variables que se han contrastado en la prueba χ^2 de Pearson. Se obtienen diferencias significativas, para $p < 0,01$, entre los diferentes grupos de edades de los deportistas en las evaluaciones que hacen acerca de la satisfacción del césped artificial. Las mayores calificaciones pertenecen a los deportistas con edades entre 16 y 19 años. Los mayores de 30 años otorgan las menores calificaciones, con una media de 5,53 sobre 10 puntos. En general a medida que la edad del deportista es mayor, las evaluaciones que hacen de los campos de césped artificial son más desfavorables.

Existen diferencias significativas, para $p < 0,01$, entre las calificaciones que otorgan a la satisfacción de los campos de césped artificial entre los deportistas de las diferentes provincias. Las mayores calificaciones pertenecen a los deportistas de Ciudad Real y Toledo.

Aunque los porteros califican con una satisfacción más alta al césped artificial que el resto de los compañeros (con un promedio de 7,45), las puntuaciones sobre la satisfacción de estos terrenos son independientes de los roles deportivos que tienen los jugadores de fútbol.

La satisfacción con los campos de césped artificial varía significativamente (para un nivel de confianza de 99%), en función de la categoría actual en la que se encuentra el deportista. En este caso las calificaciones son menores conforme se va aumentando de categoría: categoría juvenil (media de 8,05), categoría regional (media de 7,50), y categoría nacional (media de 5,77).

Tabla 7.2.22. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.

Satisfacción de los campos de césped artificial		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.	Grupos homogéneos
Edad	16-19 años	97	4	10	7,93	1,423	X
	20-25 años	129	1	10	7,50	1,562	XX
	26-30 años	105	1	10	7,09	2,039	X
	>30 años	73	1	10	5,53	2,421	X
Provincia	Albacete	67	1	10	6,10	2,330	X
	Ciudad Real	114	3	10	8,22	1,628	X
	Cuenca	47	1	9	6,94	1,358	X
	Guadalajara	42	1	9	6,10	2,721	X
	Toledo	134	3	10	7,13	1,569	X
Rol deportivo	Portero	51	3	10	7,45	1,736	X
	Defensa	120	1	10	7,01	2,084	X
	Centrocampista	147	1	10	7,14	2,089	X
	Delantero	86	1	10	7,14	1,923	X
Categoría	Juvenil	82	4	10	8,05	1,332	X
	Regional	212	1	10	7,50	1,598	X
	Nacional	110	1	10	5,77	2,429	X
Años experiencia en césped artificial	De 1 a 3	176	1	10	6,66	2,214	X
	> 3 años	228	1	10	7,51	1,752	X
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	162	1	10	6,10	2,207	X
	Tierra	242	1	10	7,83	1,510	X
Tipo de tacos en césped artificial	Aluminio	3	3	9	7,00	3,464	X
	Goma	211	1	10	7,06	1,959	X
	Multitacos	190	1	10	7,23	2,049	X
Nº lesiones debidas al césped artificial	0	268	1	10	7,29	2,035	X
	1	110	1	10	6,86	1,799	X
	2	23	1	9	6,65	2,516	X
	3	3	5	9	7,33	2,082	X
Nº lesiones debidas a otros pavimentos	0	296	1	10	7,17	2,076	X
	1	100	1	10	7,06	1,819	X
	2	6	6	9	7,83	1,169	X
	3	2	3	7	5,00	2,828	X
Retirado lesionado momentáneamente en césped artificial	Sí	252	1	10	6,90	2,122	X
	No	152	1	10	7,53	1,745	X
Molestia con líneas F-7	Sí	151	1	10	6,94	2,139	X
	No	253	1	10	7,26	1,921	X
Ayuda de líneas F-7	Sí	76	1	10	7,76	1,656	X
	No	328	1	10	6,99	2,057	X

Los deportistas que tienen hasta 3 años compitiendo o entrenando muestran un nivel de satisfacción significativamente menor (para $p < 0,01$) que los que ya sobrepasan los 4 años de entrenamiento en este tipo de pavimentos. Asimismo, las calificaciones sobre la satisfacción también difieren significativamente, según el tipo de pavimento en el que preferentemente ha participado el deportista antes de introducirse en el césped artificial. Los jugadores que anteriormente practicaban en tierra, le otorgan una calificación significativamente mayor a los que lo hacían en terrenos de hierba natural.

Si bien, los niveles de satisfacción de los deportistas son independientes del tipo de taco que usan ($\chi^2=23,384$; $p=0,176$), del número de lesiones sufridas en césped artificial ($\chi^2=24,532$; $p=0,601$) o en otros pavimentos deportivos ($\chi^2=31,405$; $p=0,255$) y por haberse retirado lesionado momentáneamente debido a su interacción con el césped artificial ($\chi^2=15,082$; $p=0,089$).

En general, los deportistas que muestran insatisfacción con la presencia de las líneas de Fútbol-7 también otorgan una calificación ligeramente inferior a los campos de césped artificial, aunque desde el punto estadístico estas diferencias no son significativas ($\chi^2=16,459$; $p=0,058$). Los deportistas que afirman que las líneas de Fútbol-7 les han podido ayudar en alguna ocasión, muestran niveles ligeramente mayores de satisfacción con los campos de césped artificial, aunque no se puede afirmar que estas diferencias sean significativas, con un 95% de confianza ($\chi^2=12,992$; $p=0,163$).

7.2.2.2. *Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol de los deportistas*

En la Tabla 7.2.23. se presenta con los principales resultados de los contrastes realizados:

Tabla 7.2.23. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar/jugar (P19).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P19 Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar/jugar	P2 Edad	42,085	6	0,000**
	P3 Provincia	39,423	8	0,000**
	P4 Rol deportivo	17,083	6	0,009**
	P5 Categoría	43,679	4	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	21,571	2	0,000**
	P6.3 Pavimento anterior a C. Art.	28,961	2	0,000**

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de este contraste indican que los niveles de respuestas asociados a la preferencia por un tipo de césped u otro cambian significativamente en función de la edad del deportista encuestado. Se ha estudiado la elección del tipo de pavimento en diferentes Tablas de contingencia, para cada uno de los subconjuntos de las variables que se han contrastado en la prueba χ^2 de Pearson.

En la Tabla 7.2.24., se observan mayores niveles de preferencia por el césped artificial en los jóvenes de 16 a 19 años, que corresponde al 35% de los 97 encuestados en este rango

de edades. El nivel de preferencia por los campos de hierba natural aumenta con la edad del encuestado. Casi el 70% de los 73 encuestados con edad superior a 30 años se inclina por este tipo de césped. Los mayores niveles de preferencia por ambos tipos de césped son significativamente mayores en deportistas que tienen hasta 25 años.

Tabla 7.2.24. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Edad.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Edad				Total
	16-19	20-25	26-30	>30	
Césped artificial	34 35,1%	28 21,7%	29 27,6%	12 16,4%	103 25,5%
Hierba natural	24 24,7%	45 34,9	48 45,7%	50 68,5%	167 41,3%
Ambos	39 40,2%	56 43,4%	28 26,7%	11 15,1%	134 33,2%
Total	97 100%	129 100%	105 100%	73 100%	404 100%

También se detectan diferencias significativas a un nivel de confianza de un 99% entre las preferencias de los deportistas de las diferentes provincias en relación con el pavimento deportivo (Tabla 7.2.25.). Se destaca que el 56,7% de los deportistas que entrenan/compiten en Albacete prefieren la hierba natural. Las mayores preferencias por el césped artificial se encuentran entre los jugadores que entrenan/compiten en Ciudad Real y Guadalajara (siendo el Ciudad Real la opción con mayor predilección). Las preferencias para ambos tipos de superficies se detectan entre deportistas que compiten en Ciudad Real, Cuenca y Toledo.

Tabla 7.2.25. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Provincia.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Provincia					Total
	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	
Césped artificial	9 13,4%	45 39,5%	9 19,1%	16 38,1%	24 17,9%	103 25,5%
Hierba natural	38 56,7%	26 22,8%	21 44,7%	20 47,6%	62 46,3%	167 41,3%
Ambos	20 29,9%	43 37,7%	17 36,2%	6 14,3%	48 35,8%	134 33,2%
Total	67 100%	114 100%	47 100%	42 100%	134 100%	404 100%

Los niveles de preferencia por un tipo de césped u otro también se relacionan significativamente con el rol del deportista encuestado (para $p < 0,01$). De esta forma se obtiene que los porteros se inclinan mayoritariamente por ambos tipos de césped (41,2%), mientras que los demás colectivos presentan criterios divididos (Tabla 7.2.26.). Casi la mitad de los jugadores defensas prefieren la hierba natural. Más del 42% de los deportistas Centrocampistas prefieren ambos tipos de pavimentos. Más del 45% de los delanteros encuestados prefieren la hierba natural.

En resumen se puede afirmar que los campos de césped artificial son preferidos por porteros y delanteros (aunque no mayoritariamente), mientras que la hierba natural lo es por el colectivo de defensas y la gran parte de los delanteros. Prefieren mayoritariamente cualquiera de los dos tipos de superficies, más del 40 % de los porteros y centrocampistas.

Tabla 7.2.26. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Rol deportivo.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Rol deportivo				Total
	Portero	Defensa	Centrocampista	Delantero	
Césped artificial	15 29,4%	30 25,0%	30 20,4%	28 32,6%	103 25,5%
Hierba natural	15 29,4%	57 47,5%	55 37,4%	40 46,5%	167 41,3%
Ambos	21 41,2%	33 27,5%	62 42,2%	18 20,9%	134 33,2%
Total	51 100%	120 100%	147 100%	86 100%	404 100%

Los niveles de preferencia por uno u otro tipo de campo varían también de forma significativa (para $p < 0,01$), en función de la categoría actual de los deportistas encuestados (Tabla 7.2.27.). Se destaca que respecto al pavimento de césped artificial el porcentaje más numeroso pertenece a la categoría juvenil (con un 36,6% de la muestra del subconjunto). El 65,5% de los deportistas de categoría nacional prefieren la hierba natural. Las mayores preferencias por ambos tipos de superficies se concentran en deportistas de categorías juvenil y regional.

Tabla 7.2.27. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Categoría.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Categoría actual			Total
	Juvenil	Regional	Nacional	
Césped artificial	30 36,6%	52 24,5%	21 19,1%	103 25,5%
Hierba natural	19 23,2%	76 35,8%	72 65,5%	167 41,3%
Ambos	33 40,2%	84 39,6%	17 15,5%	134 33,2%
Total	82 100%	212 100%	110 100%	404 100%

Las preferencias por uno u otro tipo de campo dependen además del tiempo de entrenamiento/competencia del deportista (Tabla 7.2.28.). El 53,4% de los deportistas que han entrenado/competido entre 1 y 3 años en superficies sintéticas, prefieren la hierba natural para esta actividad. Se observa como a medida que aumenta el tiempo de entrenamiento/competencia, las preferencias se desplazan hacia el césped artificial o hacia el uso indistintamente de ambos tipos de pavimentos deportivos.

Tabla 7.2.28. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Años en césped artificial.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Años en Césped Artificial		Total
	De 1 a 3 años	>3 años	
Césped artificial	42 23,9%	61 26,8%	103 25,5%
Hierba natural	94 53,4%	73 32,0%	167 41,3%
Ambos	40 22,7%	94 41,2%	134 33,2%
Total	176 100%	228 100%	404 100%

La trayectoria anterior del deportista también incide significativamente en los niveles de respuesta acerca de sus preferencias por uno u otro tipo de campo, con un nivel de confianza de 99% (Tabla 7.2.29.). Se destaca que el 56,2% de los 162 deportistas que entrenaban/competían anteriormente en campos de hierba natural, mantienen sus preferencias

por este tipo de césped. Casi el 30% de estos muestra preferencias por ambos tipos de campos. Sólo el 14,2% se inclina ahora por el césped artificial. Los que practicaban anteriormente en campos de tierra ahora muestran criterios divididos.

Tabla 7.2.29. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Pavimento anterior al C. Art.

Preferencia de pavimento para entrenar/jugar	Pavimento anterior al C. Art.		Total
	Hierba natural	Tierra	
Césped artificial	23 14,2%	80 33,1%	103 25,5%
Hierba natural	91 56,2%	76 31,4%	167 41,3%
Ambos	48 29,6%	86 35,5%	134 33,2%
Total	162 100%	242 100%	404 100%

7.2.2.3. Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los deportistas

La siguiente Tabla de contingencia 7.2.30. resume el resultado del cruce de variables que permite analizar el nivel de satisfacción que tienen los deportistas con los campos de césped artificial en función de sus preferencias por el césped artificial, la hierba natural o ambos pavimentos.

Tabla 7.2.30. Cruce de variables: Satisfacción de los deportistas con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento.

Satisfacción en los campos de césped artificial	Preferencia del pavimento para entrenar/competir		
	Césped artificial	Hierba natural	Ambos
1	0,0%	6,6%	0,0%
2	0,0%	2,4%	0,0%
3	0,0%	6,6%	0,0%
4	0,0%	9,6%	0,0%
5	0,0%	16,2%	3,0%
6	3,9%	15,6%	7,5%
7	15,5%	26,9%	25,4%
8	30,1%	9,0%	21,6%
9	40,8%	6,0%	37,3%
10	9,7%	1,2%	5,2%
Total	100%	100%	100%
Media	8,37	5,70	7,99

χ^2 de Pearson = 169,2, grados de libertad = 18

Significación asintótica bilateral = 0,000**

** Significación con un 99% de confianza

En este cruce se obtiene que existen diferencias significativas entre ambas variables de satisfacción y preferencia del pavimento deportivo, lo cual se puede afirmar con un 99% de confianza dado el elevado valor del estadístico χ^2 de Pearson calculado, con una significación inferior al 1%.

Los valores medios de los niveles de satisfacción con los campos de césped artificial son elevados, y en torno a 8 puntos, en una escala de 1 a 10, tanto para deportistas que prefieren solo el césped artificial como para los que optarían por cualquiera de las dos opciones indistintamente. Sin embargo, los deportistas que prefieren categóricamente

entrenar/competir en hierba natural, muestran un nivel más insatisfactorio con el césped artificial (aunque cercanos a las puntuaciones medias, 5-7).

7.2.2.4. Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los deportistas

La Tabla 7.2.31. muestra los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 .

Tabla 7.2.31. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P10).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P10.1 Confort del campo	P2 Edad	55,446	27	0,001**
	P4 Rol deportivo	68,587	27	0,000**
	P5 Categoría	40,134	18	0,002**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	20,689	9	0,014*
	P6.3 Pavimento anterior	27,202	9	0,001**
P10.2 Estabilidad	P2 Edad	49,296	27	0,005**
	P4 Rol deportivo	48,651	27	0,006**
	P5 Categoría	43,885	18	0,001**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	23,153	9	0,006**
	P6.3 Pavimento anterior	25,552	9	0,002**
P10.3 Amortiguación de impactos	P2 Edad	63,475	27	0,000**
	P4 Rol deportivo	58,827	27	0,000**
	P5 Categoría	55,657	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	30,375	9	0,000**
	P6.3 Pavimento anterior	42,262	9	0,000**
P10.4 Agarre del pavimento bota-césped	P2 Edad	48,275	27	0,007**
	P4 Rol deportivo	61,065	27	0,000**
	P5 Categoría	46,531	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	18,615	9	0,029*
	P6.3 Pavimento anterior	22,802	9	0,007**
P10.5 Resistencia al giro (torsión en giros)	P2 Edad	51,622	24	0,001**
	P4 Rol deportivo	47,530	24	0,003**
	P5 Categoría	33,742	16	0,006**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	17,106	8	0,029*
	P6.3 Pavimento anterior	30,556	8	0,000**

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de la prueba χ^2 indican que una existen grandes diferencias entre los niveles de respuestas asociados a los subconjuntos de las distintas variables contrastadas, con respecto a los aspectos biomecánicos evaluados en el cuestionario de satisfacción del deportista, la mayor parte de ellas con un nivel de confianza del 99%. A continuación se realizará un análisis más detallado de cada uno de los aspectos analizados.

- Edad (P2)

Con respecto al grupo de edad al que pertenecen los deportistas participantes, existen diferencias significativas en las puntuaciones de los aspectos biomecánicos (todas para $p < 0,01$). En la Tabla 7.2.32. se muestran las puntuaciones de cada subconjunto.

Se obtiene una calificación significativamente mayor en relación con el confort del campo de parte de los deportistas con edades entre 16 y 19 años. Las calificaciones más bajas las emiten los deportistas de más de 30 años. En relación con la estabilidad del terreno, se

obtienen calificaciones similares. Los deportistas que tienen edades entre 16 y 19 años tienen mejor criterio. Los deportistas mayores de 30 años otorgan una calificación media igual a 5,59, en una escala con un máximo de 10 puntos. En la capacidad de amortiguación de impactos del césped artificial, los criterios se vuelven más desfavorables a medida que aumenta la edad del deportista. En lo referido al agarre del pavimento (bota-césped), los resultados de la evaluación difieren significativamente también, en función de la edad del deportista. En general las calificaciones son bajas, aunque se obtienen casi 6 puntos por parte de los deportistas más jóvenes (Figura 7.2.21.). La calificación más baja corresponde nuevamente a los deportistas de mayor edad. Con respecto a la resistencia al giro, los deportistas jóvenes, hasta 25 años, otorgan las mayores calificaciones, cercanas a 6. Los deportistas de más de 36 años le dan una peor calificación a esta variable.

Tabla 7.2.32. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.

Aspectos biomecánicos	Edad			
	16-19	20-25	26-30	>30
Confort del campo	7,34	6,40	6,44	5,52
Estabilidad	7,28	6,38	6,32	5,59
Amortiguación de impactos	6,05	5,02	5,00	4,04
Agarre del pavimento Bota-Césped	5,90	5,28	5,28	4,53
Resistencia al giro (torsión en giros)	5,94	5,48	4,97	4,38

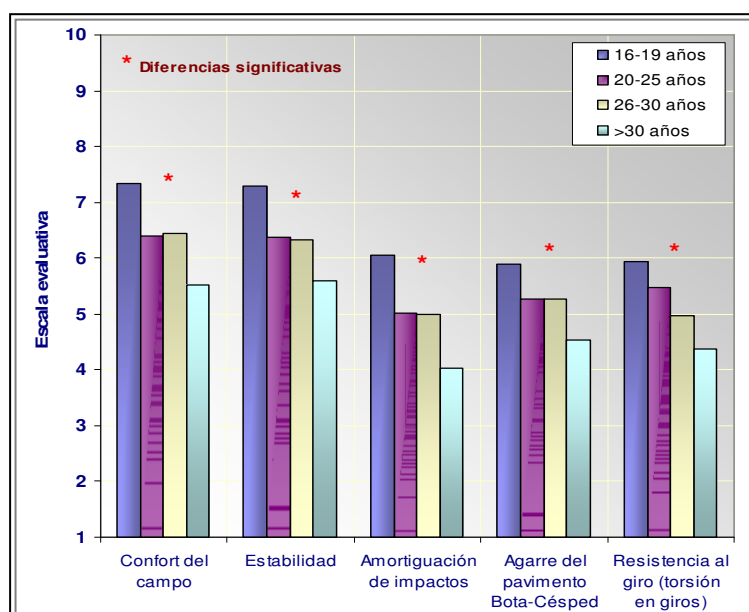


Figura 7.2.21. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.

- Rol deportivo (P4)

En cuanto al rol deportivo elegido por los deportistas encuestados, existen diferencias significativas en todos los aspectos biomecánicos evaluados (todos para $p < 0,01$). En la Tabla 7.2.33. se muestran las puntuaciones de cada subconjunto.

Los resultados de las evaluaciones del confort del campo, varían significativamente en dependencia del rol deportivo. Los porteros le dan las mayores calificaciones a esta variable. Los jugadores defensas dan calificaciones muy cercanas a la mediana, entre 4 y 6. En cuanto a la estabilidad, se obtienen también resultados significativamente diferentes entre deportistas que tienen diferentes roles en el juego. Los porteros otorgan las calificaciones más favorables

en este sentido. Las calificaciones de los centrocampistas y delanteros son superiores a 6 puntos. Las calificaciones de los defensas se mueven entorno 5 y son las más bajas.

Con respecto a la amortiguación de impactos en césped artificial, las calificaciones en general no son muy altas. Los criterios más favorables son emitidos por los porteros, los de centrocampistas dan criterios cercanos a la mediana. Defensas y delanteros emiten criterios categóricamente desfavorables en este sentido.

En general los criterios con respecto al agarre del pavimento en césped artificial varían en función del rol del deportista, con unos resultados muy similares a la resistencia al giro (Figura 7.2.22.). Las calificaciones de los porteros son las más altas. Los centrocampistas dan un criterio indiferente por su puntuación centrada. Defensas y delanteros emiten calificaciones desfavorables en este sentido.

Tabla 7.2.33. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Rol deportivo.

Aspectos biomecánicos	Rol deportivo			
	Portero	Defensa	Centrocampista	Delantero
Confort del campo	7,47	5,68	6,89	6,29
Estabilidad	7,29	5,73	6,78	6,33
Amortiguación de impactos	6,16	4,37	5,40	4,92
Agarre del pavimento Bota-Césped	6,29	4,75	5,61	4,91
Resistencia al giro (torsión en giros)	6,06	4,69	5,61	4,98

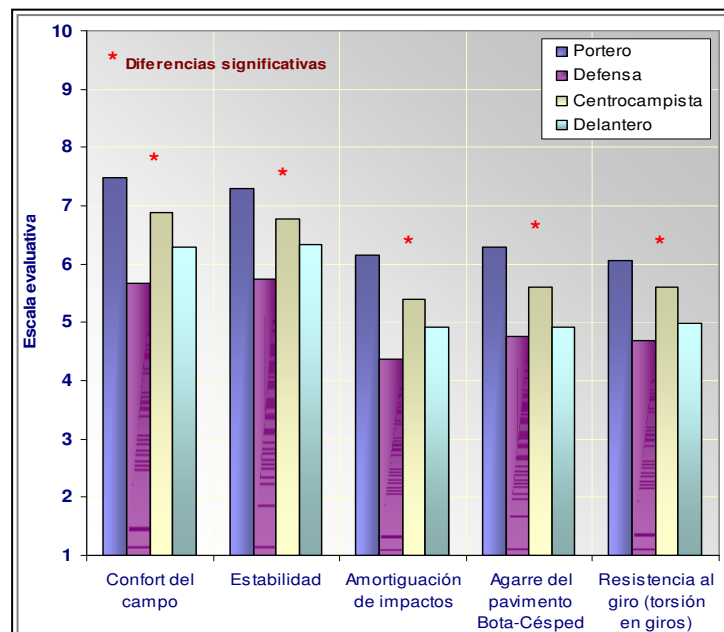


Figura 7.2.22. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Rol deportivo.

- Categoría (P5)

Los deportistas presenta diferencias significativas en todos los aspectos biomecánicos evaluados según la categoría del equipo al que pertenecen (para $p < 0,01$). En la Tabla 7.2.34. se muestran las puntuaciones otorgadas por cada subconjunto.

Con respecto al confort del campo de césped artificial. La mejor calificación corresponde a juveniles. Se obtiene el mismo resultado con respecto a la estabilidad, donde las calificaciones presentan valores favorables en las tres categorías, pero se mantienen en el

orden decreciente en cuanto a una mayor satisfacción de estos aspectos: juveniles, regionales y nacionales. También discrepan los deportistas de cada categoría con respecto a la capacidad de amortiguación de impactos en césped artificial. Los deportistas juveniles otorgan 6.11 puntos de una base de 10. Los regionales muestran una opinión general en torno a la mediana. Las opiniones de los deportistas de equipos de categoría nacional son explícitamente desfavorables en este sentido. En las variables de agarre del pavimento y resistencia al giro, las evaluaciones de estos parámetros muestran calificaciones bajas, con una satisfacción indiferente en deportistas juveniles y regionales. Los deportistas nacionales califican estos indicadores como desfavorables (Figura 7.2.23.).

Tabla 7.2.34. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.

Aspectos biomecánicos	Categoría		
	Juvenil	Regional	Nacional
Confort del campo	7,39	6,46	5,82
Estabilidad	7,37	6,37	5,88
Amortiguación de impactos	6,11	5,04	4,42
Agarre del pavimento Bota-Césped	5,88	5,31	4,82
Resistencia al giro (torsión en giros)	5,89	5,31	4,69

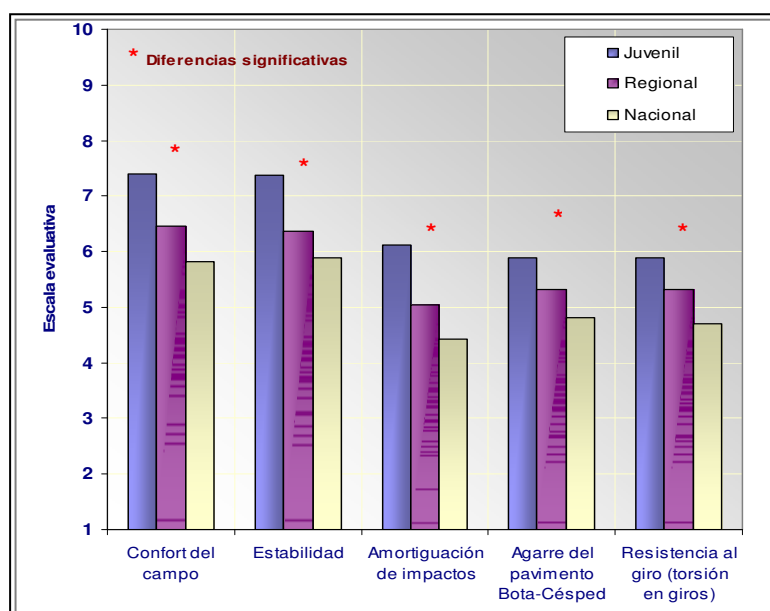


Figura 7.2.23. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.

- Años de experiencia en césped artificial (P6.1)

Según los años de experiencia en césped artificial, los participantes presentan diferencias significativas en todos los aspectos biomecánicos evaluados, para un nivel de confianza de 95% (excepto para la estabilidad y la amortiguación de impactos, donde el nivel de confianza se eleva al 99%). En la Tabla 7.2.35. se muestran las puntuaciones otorgadas por ambos subconjuntos.

En la variable del confort del campo de césped artificial son significativamente superiores las puntuaciones de los deportistas que llevan más de 3 años entrenando o compitiendo en este tipo de instalación. De forma similar, se observan diferencias significativas en las calificaciones respecto a la estabilidad dadas por ambos grupos de deportistas. Los resultados más favorables también pertenecen a deportistas de más de 3 años

de entrenamiento/competencia en césped artificial, para $p < 0,01$ (6,82 de media, frente al promedio de 5,94 de los jugadores entre 1-3 años).

En cuanto a las evaluaciones de la capacidad de amortiguación de impactos después de saltos son bajas en general. Los deportistas que llevan hasta 3 años compitiendo/entrenando en este tipo de césped emiten opiniones desfavorables, con una calificación de 4,50. Los deportistas de más experiencia emiten una calificación ligeramente favorable, al igual que en el agarre del pavimento (bota-césped) o la capacidad de resistencia del césped artificial al giro (Figura 7.2.24.).

Tabla 7.2.35. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

Aspectos biomecánicos	Años en Césped Artificial	
	De 1 a 3 años	>3 años
Confort del campo	6,08	6,78
Estabilidad	5,94	6,82
Amortiguación de impactos	4,50	5,54
Agarre del pavimento Bota-Césped	4,94	5,57
Resistencia al giro (torsión en giros)	4,90	5,54

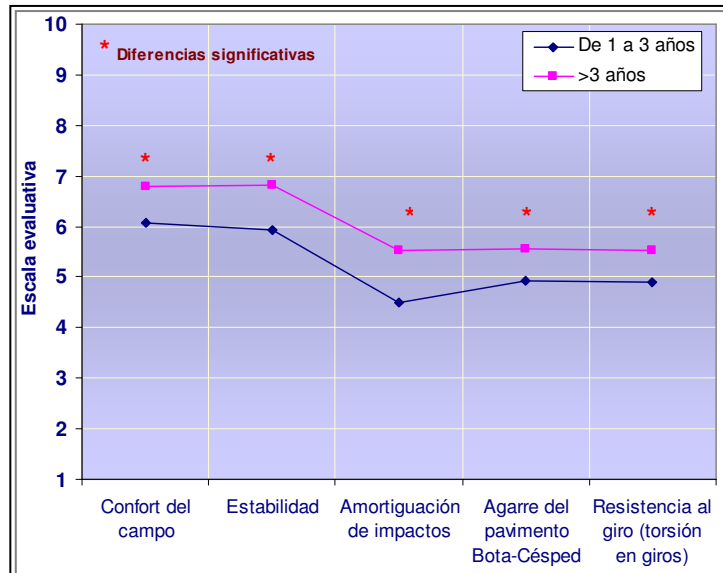


Figura 7.2.24. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

- *Pavimento anterior al césped artificial (P6.3)*

Con respecto al tipo de pavimento anterior al césped artificial en el que los deportistas más tiempo han realizado este deporte, existen diferencias significativas en las puntuaciones de los aspectos biomecánicos, todas con un nivel de confianza del 99%. La Tabla 7.2.36. muestran las puntuaciones concedidas por los deportistas de los pavimentos de hierba natural y de tierra.

El confort del campo es mejor evaluado por parte de los deportistas que han tenido experiencia anterior en campos de tierra. Las calificaciones dadas por deportistas que antes han entrenado/competido en campos naturales es significativamente inferior, pero también con un resultado medio ligeramente favorable (5,97).

Con respecto a la estabilidad, se obtienen resultados similares a los que corresponden a la evaluación del confort del campo. Opinan que es mejor la estabilidad los que han entrenado/competido anteriormente en campos de tierra. La amortiguación de impactos es calificada de forma similar, con un resultado ligeramente desfavorable en el caso de deportistas que antes han entrenado/competido en campos de hierba natural. También estos deportistas califican como desfavorable la capacidad de agarre del pavimento de césped artificial.

Del mismo modo, coinciden en general los resultados obtenidos acerca de la evaluación de la resistencia al giro con los que se exhiben para indicadores anteriores, en función de la experiencia anterior del deportista (siendo más desfavorable para los deportistas procedentes preferentemente del uso de superficies de hierba natural) (Figura 7.2.25.).

Tabla 7.2.36. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos biomecánicos	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Confort del campo	5,97	6,81
Estabilidad	5,85	6,83
Amortiguación de impactos	4,38	5,56
Agarre del pavimento Bota-Césped	4,92	5,54
Resistencia al giro (torsión en giros)	4,78	5,58

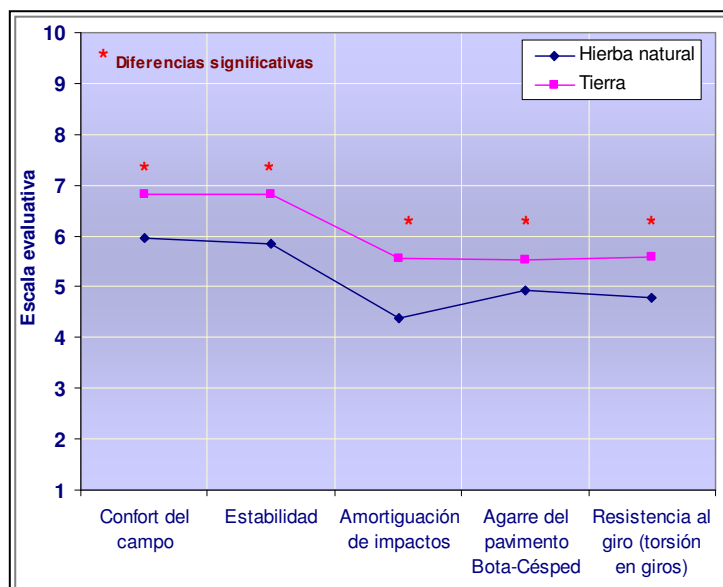


Figura 7.2.25. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.2.5. Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los deportistas

La Tabla 7.2.37. exhibe los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 con los parámetros de seguridad:

Tabla 7.2.37. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P11).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P11.1 Sobrecarga muscular	P2 Edad	37,264	24	0,041*
	P4 Rol deportivo	64,341	24	0,000**
	P5 Categoría	29,937	16	0,018*
	P6.1 Experiencia en C. Art.	8,758	8	0,363
	P6.3 Pavimento anterior	15,511	8	0,050*
P11.2 Abrasión de la piel	P2 Edad	63,735	24	0,000**
	P4 Rol deportivo	63,554	24	0,000**
	P5 Categoría	60,140	16	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	8,684	8	0,370
	P6.3 Pavimento anterior	14,266	8	0,075
P11.3 Posibilidad de sufrir una lesión	P2 Edad	44,089	24	0,007**
	P4 Rol deportivo	49,466	24	0,002**
	P5 Categoría	25,527	16	0,061
	P6.1 Experiencia en C. Art.	5,050	8	0,752
	P6.3 Pavimento anterior	19,534	8	0,012*

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de la prueba χ^2 muestran diferencias entre las variables de seguridad del deportista con algunas de las variables categóricas propuestas, para significaciones con nivel de confianza de 95% y 99%. Posteriormente se examinarán específicamente cada uno de los aspectos analizados.

- Edad (P2)

La Tabla 7.2.38. presenta los resultados promedios de los parámetros de seguridad según los distintos grupos de edad. Las opiniones con respecto a la sobrecarga muscular que generan los campos de césped artificial difieren significativamente entre deportistas de los diferentes grupos de edades considerados. Aunque en general se mantienen por debajo del valor 5, lo que demuestra que en general se reflejan insatisfacciones por parte de la generalidad de los deportistas en este sentido.

Los resultados menos desfavorables corresponden a los más jóvenes. La abrasión de la piel es un parámetro valorado de forma muy negativa por parte de los deportistas encuestados, aunque los resultados difieren significativamente entre los grupos de edades previstos. Los resultados más desfavorables pertenecen al grupo de edad superior a 30 años (Figura 7.2.26.). En cuanto a la posibilidad de sufrir una lesión, las calificaciones difieren significativamente entre deportistas de cada grupo de edades, siempre en niveles desfavorables. Las evaluaciones menos insatisfactorias corresponden a los más jóvenes.

Tabla 7.2.38. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Edad.

Aspectos de seguridad	Edad			
	16-19	20-25	26-30	> 30 años
Sobrecarga muscular	4,96	4,70	4,78	4,40
Abrasión de la piel	3,35	2,66	2,59	2,14
Posibilidad de sufrir una lesión	4,22	3,81	4,01	3,04

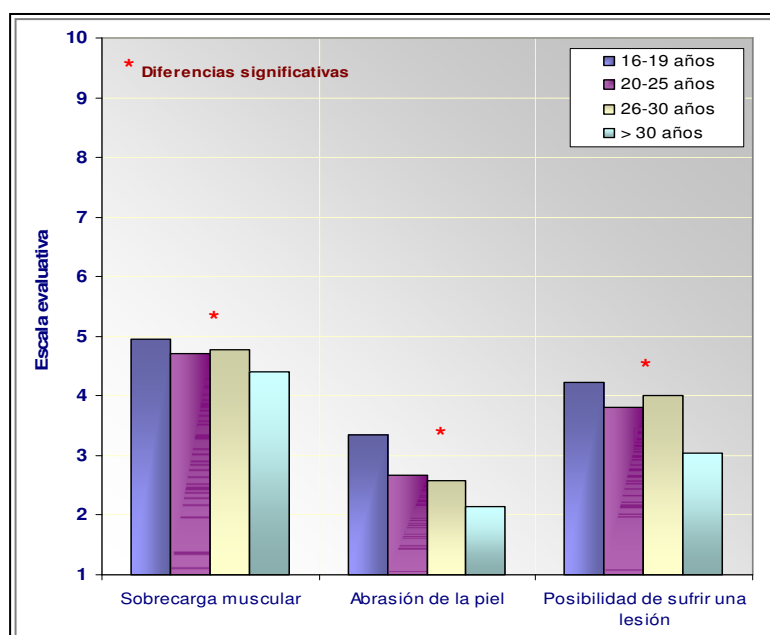


Figura 7.2.26. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Edad.

- Rol deportivo (P4)

En cuanto a los roles deportivos, la variable sobrecarga muscular es valorada de forma significativamente diferente según el grupo al que pertenezcan (Tabla 7.2.39.). Las calificaciones más inclinadas hacia valores que indican una favorable de seguridad pertenecen a los porteros. Los centrocampistas muestran evaluaciones indiferentes (ni seguras ni inseguras). Defensas y delanteros califican este indicador en un rango evaluativo que indica una ligera inseguridad.

La abrasión de la piel es un problema calificado por todos los deportistas en un sentido de inseguridad, aunque los resultados difieren en función del rol deportivo que estos desempeñan. Los resultados menos desfavorables provienen de las opiniones de los porteros (si bien, la valoración también es de bastante insatisfacción o inseguridad).

Se obtienen resultados similares a los anteriores con respecto a la posibilidad de sufrir una lesión. Las calificaciones medias de este parámetro de todos los roles indican cierta inseguridad de los campos de césped artificial, si bien estos niveles de respuesta difieren significativamente entre los roles deportivos. Los resultados menos desfavorables pertenecen a los porteros (4,80), mientras que los más insatisfactorios son para los jugadores defensas (3,35) (Figura 7.2.27.).

Tabla 7.2.39. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el Rol deportivo.

Aspectos de seguridad	Rol deportivo			
	Portero	Defensa	Centrocampista	Delantero
Sobrecarga muscular	5,57	4,08	5,11	4,49
Abrasión de la piel	3,57	2,56	2,72	2,41
Posibilidad de sufrir una lesión	4,80	3,35	4,05	3,51

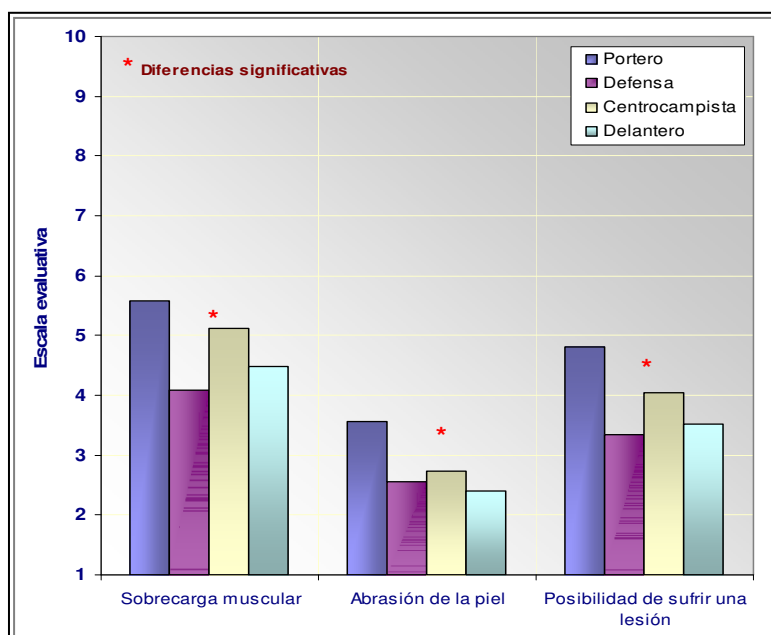


Figura 7.2.27. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el Rol deportivo.

- Categoría (P5)

El contraste indica diferencias significativas entre los deportistas solamente en algunos aspectos de la seguridad evaluados según la categoría del equipo al que pertenecen. En la Tabla 7.2.40. se muestran las puntuaciones otorgadas por cada subconjunto.

La sobrecarga muscular que provoca el campo artificial es valorada de forma significativamente diferente entre deportistas de diferentes categorías, para un nivel de confianza de 95%. Los deportistas de equipos juveniles emiten criterios cercanos a la indiferencia. Los jugadores de categoría regional y nacional consideran, con evaluaciones medias muy similares, que se trata de un aspecto que provoca cierta inseguridad.

Respecto a la variable relacionada con la abrasión que puede sufrir la piel del jugador en campos de césped artificial se evalúan en general de forma muy desfavorable, existen diferencias significativas para $p < 0,01$. Las calificaciones con puntuaciones menos desfavorables son de los deportistas de categoría juvenil. Asimismo, los criterios de los deportistas con respecto a la posibilidad de sufrir una lesión en césped artificial no discrepan significativamente entre sí ($p = 0,061$), observándose promedios que indican inseguridad del jugador para todas las categorías (Figura 7.2.28.).

Tabla 7.2.40. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría del deportista.

Aspectos de seguridad	Categoría		
	Juvenil	Regional	Nacional
Sobrecarga muscular	5,06	4,65	4,63
Abrasión de la piel	3,46	2,70	2,17
Posibilidad de sufrir una lesión	4,27	3,75	3,64

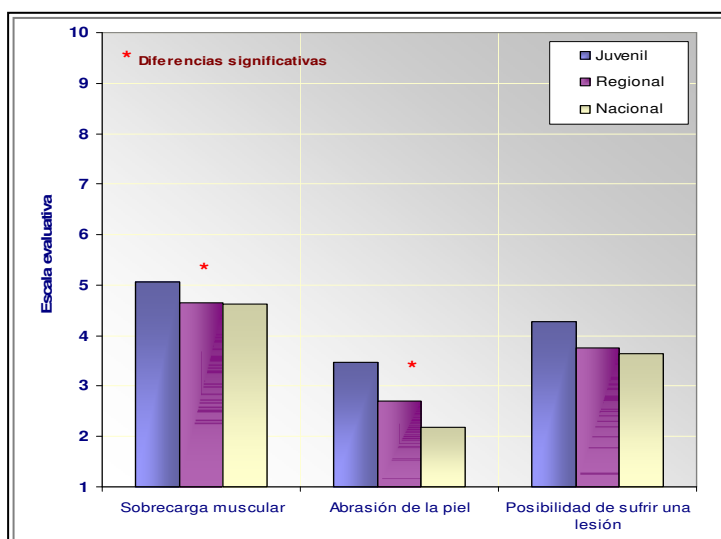


Figura 7.2.28. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría.

- Años de experiencia en césped artificial (P6.1)

No se han encontrado diferencias significativas en los parámetros de seguridad de los campos de césped artificial, según los años de experiencia en esta superficie por los deportistas encuestados.

Los deportistas evalúan la sobrecarga muscular como desfavorable (con calificaciones cercanas a la neutralidad), independientemente del tiempo que llevan entrenando o compitiendo en campos de césped artificial (Tabla 7.2.41.). De forma similar el problema de la abrasión de la piel es valorado en niveles de bastante inseguridad independientemente de los años de experiencia de los deportistas en esta superficie. Asimismo, la posibilidad de sufrir una lesión también es valorada de forma desfavorable (en niveles de inseguridad) con una puntuación promedio similar entre ambos grupos (Figura 7.2.29.).

Tabla 7.2.41. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según los años de experiencia en C. Art.

Aspectos de seguridad	Años en Césped Artificial	
	De 1 a 3 años	>3 años
Sobrecarga muscular	4,74	4,71
Abrasión de la piel	2,56	2,83
Posibilidad de sufrir una lesión	3,73	3,89

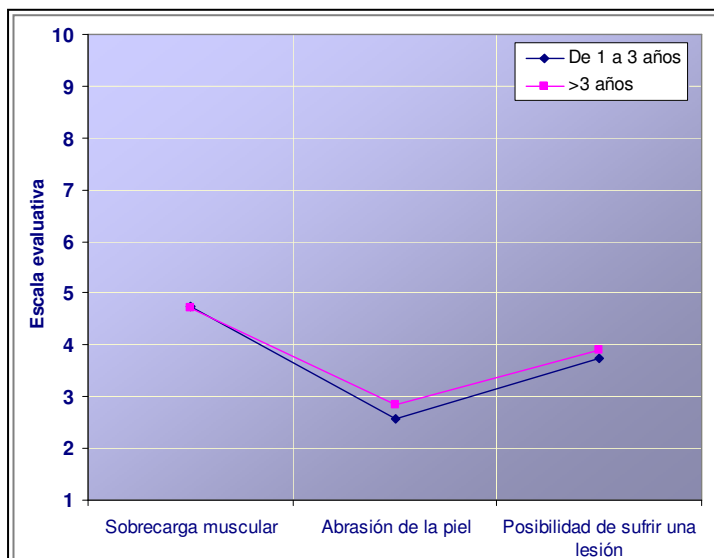


Figura 7.2.29. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según los años de experiencia en césped artificial.

- *Pavimento anterior al césped artificial (P6.3)*

La Tabla 7.2.42. presenta los resultados promedios de los parámetros de seguridad según el pavimento anterior al césped artificial (bien hierba natural, o bien tierra). El problema de la sobrecarga muscular en los terrenos de césped artificial es valorado desfavorablemente en niveles de inseguridad, por ambos grupos de deportistas, aunque sus diferencias son debidas al azar.

Lo mismo sucede cuando se analizan las calificaciones relacionadas con la abrasión de la piel, con puntuaciones muy bajas, pero independientemente del tipo del pavimento anterior al césped artificial. La posibilidad de sufrir lesiones en césped artificial es calificada como aspecto más inseguro por parte de los deportistas que anteriormente realizaban actividades en campos de hierba natural, que por los de campos de tierra ($p=0,012$) (Figura 7.2.30.).

Tabla 7.2.42. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos de seguridad	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Sobrecarga muscular	4,45	4,91
Abrasión de la piel	2,44	2,90
Posibilidad de sufrir una lesión	3,49	4,05

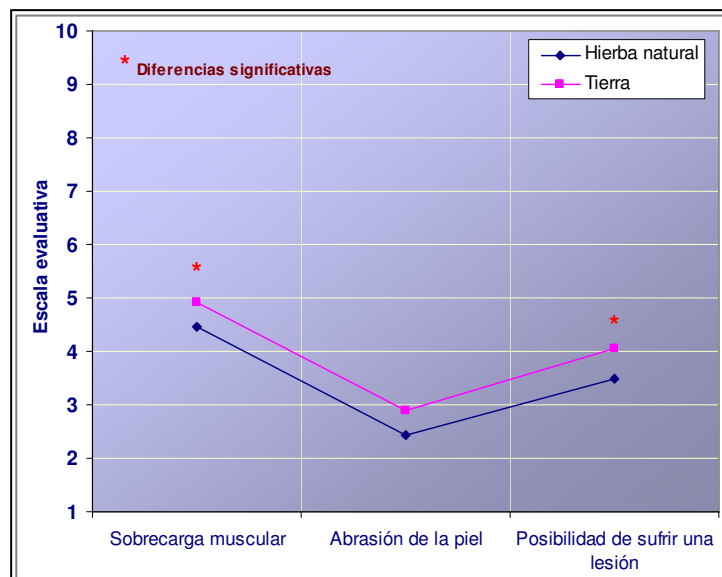


Figura 7.2.30. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.

7.2.2.6. *Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los deportistas*

Se ha realizado la prueba de contraste χ^2 sobre los aspectos relacionados con el desarrollo con el juego, en función de otras variables registradas en la encuesta (Tabla 7.2.43.).

Tabla 7.2.43. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P12.1 Estado de conservación del campo	P2 Edad	62,931	27	0,000**
	P4 Rol deportivo	25,792	27	0,530
	P5 Categoría	27,995	18	0,062
	P6.1 Experiencia en C. Art.	17,525	9	0,041*
	P6.3 Pavimento anterior	11,058	9	0,272
P12.2 Uniformidad y alteración del campo	P2 Edad	19,087	24	0,747
	P4 Rol deportivo	12,862	24	0,968
	P5 Categoría	11,521	16	0,776
	P6.1 Experiencia en C. Art.	9,339	8	0,315
	P6.3 Pavimento anterior	4,698	8	0,789
P12.3 Rapidez para movimientos explosivos y de velocidad	P2 Edad	68,819	27	0,000**
	P4 Rol deportivo	28,091	27	0,406
	P5 Categoría	48,539	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	15,062	9	0,089
	P6.3 Pavimento anterior	20,950	9	0,013*
P12.4 Control del balón	P2 Edad	46,763	27	0,011*
	P4 Rol deportivo	25,755	27	0,532
	P5 Categoría	35,212	18	0,009**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	15,631	9	0,075
	P6.3 Pavimento anterior	21,427	9	0,011*
P12.5 Bote vertical del balón	P2 Edad	63,939	27	0,000**
	P4 Rol deportivo	68,552	27	0,000**
	P5 Categoría	50,539	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	13,537	9	0,140
	P6.3 Pavimento anterior	24,012	9	0,004**
P12.6 Bote angular del balón	P2 Edad	55,738	27	0,001**
	P4 Rol deportivo	61,052	27	0,000**
	P5 Categoría	41,340	18	0,001**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	15,584	9	0,076
	P6.3 Pavimento anterior	21,505	9	0,011*
P12.7 Desplazamientos del jugador (carrera continua)	P2 Edad	56,968	27	0,001**
	P4 Rol deportivo	31,378	27	0,256
	P5 Categoría	48,182	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	8,220	9	0,512
	P6.3 Pavimento anterior	36,599	9	0,000**
P12.8 Deslizamiento del balón	P2 Edad	84,344	27	0,000**
	P4 Rol deportivo	32,273	27	0,222
	P5 Categoría	59,876	18	0,000**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	22,607	9	0,007**
	P6.3 Pavimento anterior	40,646	9	0,000**
P12.9 Juego con el pavimento encharcado	P2 Edad	35,650	27	0,123
	P4 Rol deportivo	53,399	27	0,002**
	P5 Categoría	22,094	18	0,228
	P6.1 Experiencia en C. Art.	18,101	9	0,034*
	P6.3 Pavimento anterior	12,531	9	0,185
P12.10 Juego con pavimento nevado o helado	P2 Edad	32,140	27	0,227
	P4 Rol deportivo	59,105	27	0,000**
	P5 Categoría	28,844	18	0,050*
	P6.1 Experiencia en C. Art.	12,092	9	0,208
	P6.3 Pavimento anterior	6,113	9	0,729
P12.11 Juego con altas temperaturas ambientales	P2 Edad	29,528	27	0,336
	P4 Rol deportivo	33,502	27	0,181
	P5 Categoría	17,844	18	0,466
	P6.1 Experiencia en C. Art.	14,296	9	0,112
	P6.3 Pavimento anterior	8,087	9	0,525

P12.12 Percepción de las líneas del campo	P2 Edad	39,226	24	0,026*
	P4 Rol deportivo	31,389	24	0,143
	P5 Categoría	32,433	16	0,009**
	P6.1 Experiencia en C. Art.	10,386	8	0,239
	P6.3 Pavimento anterior	15,748	8	0,046*

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de la prueba χ^2 muestran diferencias significativas (tanto para un nivel de confianza de 95% como de 99%) entre las variables de desarrollo del juego en césped artificial y algunas variables categóricas de los deportistas. Se han estudiado estos apartados de manera específica por cada variable categórica.

- Edad (P2)

En la Tabla 7.2.44. se muestran los resultados de cada uno de los grupos de edad en las variables del desarrollo del juego.

El estado de conservación es valorado de forma significativamente diferente por parte de deportistas en función del rango de edad. Aunque en general se obtienen resultados positivos, las evaluaciones más favorables pertenecen a los más jóvenes, y van descendiendo a medida que aumenta la edad del deportista. Las evaluaciones de los deportistas acerca de la uniformidad y alteración del terreno muestran criterios favorables y superiores a 7, en una escala de 1 a 10, no existiendo diferencias en función de la edad del jugador.

En cambio, la evaluación de los campos de césped artificial en cuanto a la posibilidad del jugador de realizar movimientos explosivos de velocidad es significativamente diferente entre deportistas de los diferentes grupos de edades analizados. Los mejores resultados provienen de los jugadores más jóvenes (6,62 de promedio). Los resultados más insatisfactorios pertenecen a los jugadores de más de 30 años (4,67 de promedio).

Los deportistas más jóvenes (16-19 años) indican significativamente una mayor satisfacción sobre el control del balón en césped artificial que el resto de grupos de edad. Los deportistas mayores de 30 años emiten criterios en torno a la indiferencia en este apartado. En cuanto a bote vertical del balón, los deportistas con edades hasta 30 años presentan criterios significativamente más favorables que los de mayores de 30 años. Las calificaciones más altas también pertenecen a los deportistas menores de 19 años. Lo mismo ocurre con las evaluaciones emitidas por deportistas con respecto al bote angular del balón. Los niveles de respuestas difieren significativamente entre deportistas de los diferentes grupos de edades previstos. Las mejores calificaciones corresponden a los deportistas más jóvenes. Los de edades entre 20-25 años y los de 26-30 años mantienen criterios similares, ligeramente satisfactorios.

Se detectan diferencias significativas entre los grupos de edades con respecto a la evaluación de los desplazamientos del jugador, para $p < 0,01$. Las calificaciones medias muestran en todos los casos niveles siempre favorables, pero en sentido decreciente con el aumento de la edad del deportista. También, el deslizamiento del balón recibe calificaciones diferentes entre los deportistas de los grupos de edades considerados. Se evalúan mejor este indicador por parte de los más jóvenes. Los grupos de edades 20-25 y 26-30 años muestran criterios medios similares. Las calificaciones menos favorables corresponden a los deportistas de más de 30 años.

No existen diferencias en las puntuaciones por el grupo de edad en la variable sobre el juego con el pavimento encharcado. Del mismo modo, las evaluaciones relacionadas con la posibilidad de jugar con el pavimento nevado o helado en césped artificial, o con altas temperaturas ambientales, son insatisfactorias en todos los grupos, e independientes de la edad del jugador.

La percepción de las líneas de campo es un aspecto que difiere entre jugadores de los diferentes grupos de edades previstos para un nivel de confianza del 95%. Aunque todas las calificaciones presentan niveles favorables, superiores a 7 puntos, los más jóvenes otorgan las mayores calificaciones significativamente a este indicador. Los resultados menos favorables corresponden a deportistas de más de 30 años (Figura 7.2.31.).

Tabla 7.2.44. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

Aspectos de desarrollo del juego	Edad			
	16-19	20-25	26-30	>30
Estado de conservación del campo	7,52	7,16	6,98	6,33
Uniformidad y alteración del campo	7,37	7,21	7,58	7,08
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	6,62	5,45	5,83	4,67
Control del balón	6,46	5,52	6,15	5,15
Bote vertical del balón	6,68	6,02	6,29	5,34
Bote angular del balón	6,62	5,94	5,99	5,29
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,05	6,39	6,30	5,36
Deslizamiento del balón	6,99	6,36	6,48	5,40
Juego con el pavimento encharcado	6,56	6,43	6,38	6,22
Juego con pavimento nevado o helado	4,62	4,69	4,94	4,85
Juego con altas temperaturas ambientales	4,98	4,66	4,52	4,33
Percepción de las líneas del campo	7,63	7,35	7,68	7,04

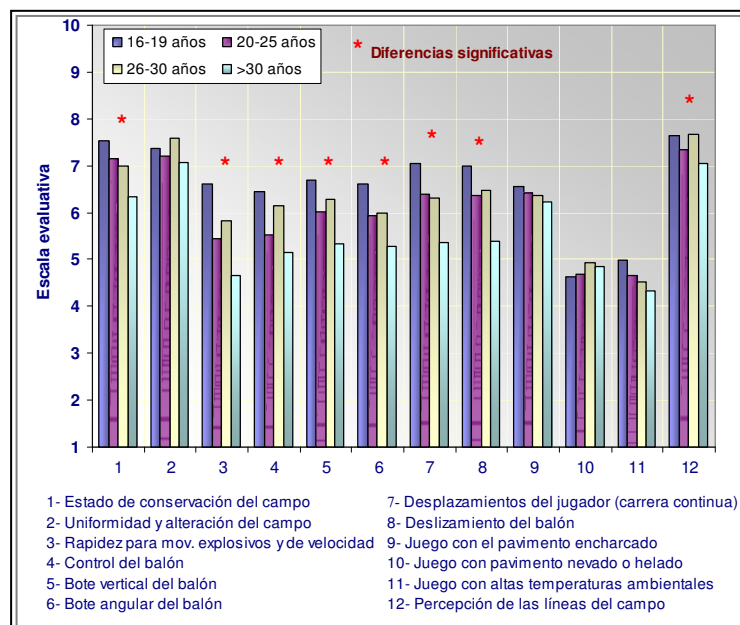


Figura 7.2.31. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

- Rol deportivo (P4)

En la Tabla 7.2.45. se muestran los resultados según el rol deportivo de los deportistas, en relación con las variables del desarrollo del juego.

En general, las opiniones con respecto al estado de conservación del campo de césped artificial son favorables, con criterios coincidentes entre los distintos roles de los deportistas dentro del terreno de juego. Los criterios referidos a la uniformidad del terreno la posibilidad de realizar movimientos explosivos y el control del balón son ligeramente satisfactorios, sin existir diferencias significativas en cuanto al rol del deportista encuestado.

Se presentan discrepancias significativas en las puntuaciones con respecto al bote vertical del balón. Aunque en todos los casos las calificaciones son ligeramente favorables, los mejores resultados provienen de las encuestas realizadas a los porteros y delanteros. De igual modo, se presentan diferencias de opiniones con respecto a la facilidad que da el terreno para el bote angular. En este caso las calificaciones más favorables también provienen de las encuestas realizadas a porteros y delanteros.

No existen diferencias significativas entre las opiniones de los roles deportivos respecto los desplazamientos del jugador en carrera continua, o al deslizamiento o rodadura del balón, siendo ambos parámetros ligeramente satisfactorios.

La evaluación de la posibilidad de jugar en césped artificial con el pavimento encharcado es significativamente diferente entre deportistas que desempeñan diferentes roles en el terreno ($p=0,002$). Aunque en todos los casos los resultados son favorables, los porteros califican mejor este indicador, los centrocampistas y delanteros emiten criterios similares, y los resultados menos favorables corresponden a los jugadores defensas. Igualmente, en cuanto al juego con pavimento helado o nevado, los criterios de defensas, centrocampistas y delanteros son significativamente más desfavorables que los emitidos por los porteros ($p=0,000$).

En general los criterios emitidos en relación con la posibilidad de jugar a altas temperaturas ambientales en césped artificial son insatisfactorios, y coinciden entre los deportistas que representan diferentes roles dentro del terreno (todos ellos con puntuaciones menores a 5). Con respecto a la posibilidad de percepción de las líneas de campo se obtienen valoraciones satisfactorias independientemente del rol del deportista encuestado (Figura 7.2.32.).

Tabla 7.2.45. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Rol deportivo.

Aspectos de desarrollo del juego	Rol deportivo			
	Portero	Defensa	Centrocampista	Delantero
Estado de conservación del campo	7,08	6,91	7,16	7,05
Uniformidad y alteración del campo	7,47	7,23	7,33	7,35
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	6,06	5,48	5,71	5,72
Control del balón	6,16	5,80	5,84	5,73
Bote vertical del balón	6,94	5,83	6,05	6,17
Bote angular del balón	7,14	5,70	5,80	6,07
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	6,88	6,03	6,37	6,38
Deslizamiento del balón	6,99	6,36	6,48	5,40
Juego con el pavimento encharcado	7,59	5,98	6,34	6,42
Juego con pavimento nevado o helado	5,88	4,47	4,61	4,79
Juego con altas temperaturas ambientales	4,88	4,53	4,60	4,73
Percepción de las líneas del campo	7,53	7,28	7,52	7,51

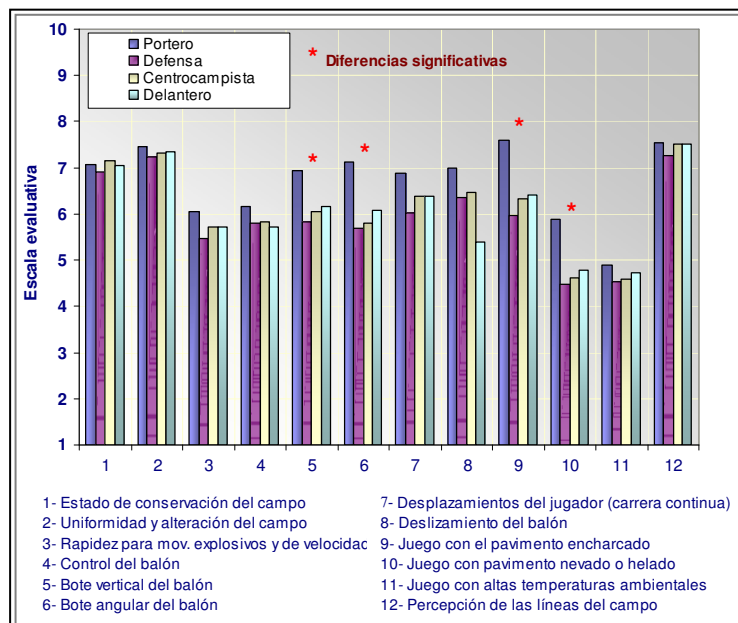


Figura 7.2.32. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Rol deportivo.

- Categoría (P5)

Los deportistas muestran diferencias significativas en algunos aspectos del desarrollo del juego según la categoría del equipo al que pertenecen. En la Tabla 7.2.46. se muestran las puntuaciones de cada subconjunto.

Los deportistas de las diferentes categorías emiten criterios similares y favorables con respecto al estado de conservación de los terrenos de césped artificial. Coinciden también criterios favorables entre deportistas de diferentes categorías, para calificar la uniformidad de los terrenos. Sin embargo, se detectan diferencias de criterios entre deportistas de las diferentes categorías cuando se evalúa la posibilidad de lograr rapidez de movimientos explosivos y de velocidad. Las puntuaciones decrecen conforme se va ascendiendo de categoría: juveniles – regionales – nacionales. Del mismo modo, el control del balón recibe calificaciones ligeramente favorables y significativamente diferentes entre deportistas de las categorías previstas, decreciendo las calificaciones en el mismo sentido.

Los parámetros sobre el bote vertical del balón, el bote angular del balón, desplazamientos del jugador y deslizamiento del balón muestran resultados ligeramente favorables, existiendo diferencias significativas entre las calificaciones de los deportistas de las diferentes categorías (todas ellas para $p < 0,01$). Las valoraciones más favorables son del grupo de juveniles, mientras que las menos satisfactorias son de los deportistas de categoría nacional.

No se detectan diferencias significativas entre las evaluaciones que representan los criterios de deportistas juveniles, regionales y nacionales acerca de la posibilidad que brinda el terreno de césped artificial para jugar con el pavimento encharcado. Se obtienen resultados generales ligeramente favorables para este indicador. Si bien se logran criterios desfavorables con respecto a la posibilidad que brindan los campos de césped artificial para jugar con el pavimento nevado o helado, diferentes entre las categorías del deportista encuestado ($p = 0,05$). Por otro lado, las valoraciones son insatisfactorias con respecto a la posibilidad de jugar a

altas temperaturas ambientales sobre este tipo de césped, independientemente de la categoría del deportista encuestado.

Aunque en todos los casos el criterio sobre la percepción de las líneas de campo es favorable de parte de los deportistas encuestados, se detectan discrepancias, y los resultados de las calificaciones descienden significativamente entre juveniles (media de 7,62), deportistas regionales (7,50) y nacionales (7,21) (Figura 7.2.33.).

Tabla 7.2.46. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Categoría.

Aspectos de desarrollo del juego	Categoría		
	Juvenil	Regional	Nacional
Estado de conservación del campo	7,55	7,04	6,69
Uniformidad y alteración del campo	7,38	7,34	7,24
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	6,63	5,54	5,26
Control del balón	6,45	5,73	5,61
Bote vertical del balón	6,63	6,12	5,75
Bote angular del balón	6,62	5,93	5,65
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,02	6,40	5,71
Deslizamiento del balón	6,98	6,48	5,69
Juego con el pavimento encharcado	6,59	6,29	6,50
Juego con pavimento nevado o helado	4,61	4,75	4,93
Juego con altas temperaturas ambientales	4,96	4,59	4,50
Percepción de las líneas del campo	7,62	7,50	7,21

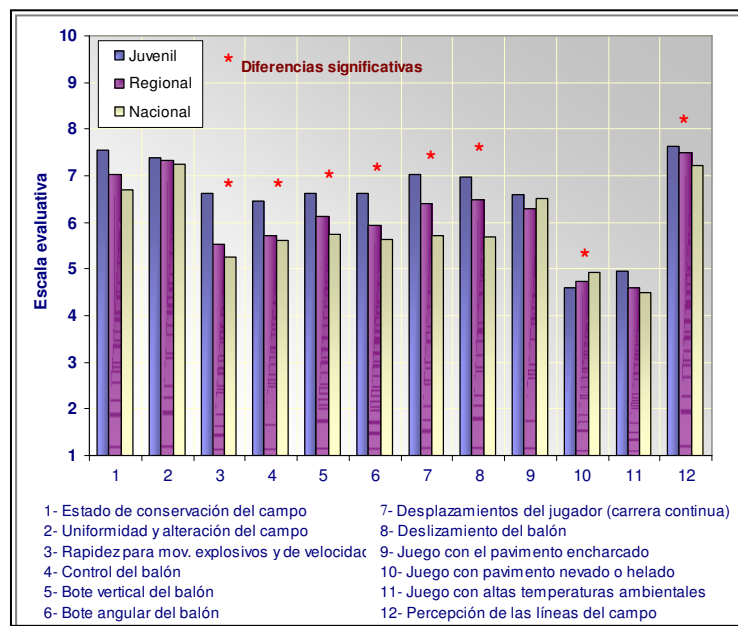


Figura 7.2.33. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Categoría.

- Años de experiencia en césped artificial (P6.1)

En general los deportistas que llevan más de 3 años entrenando/compitiendo en terrenos de césped artificial tienen un criterio significativamente más favorable (para una nivel de confianza del 95%) acerca del estado de conservación de los mismos, con respecto a los deportistas que con hasta 3 años de experiencia en este pavimento (Tabla 7.2.47.).

Sin embargo coinciden los criterios acerca de la uniformidad del terreno, la rapidez de movimientos explosivos y de velocidad, el control del balón, el bote vertical y angular del balón y los desplazamientos del jugador por el terreno, cuyas diferencias son debidas al azar.

Sobre la rodadura del balón, se obtienen resultados ligeramente favorables en ambos grupos, aunque los deportistas que tiene más de 3 años de experiencia evalúan este indicador con un resultado significativamente mayor que los que tienen menos experiencia ($p=0,007$). Del mismo modo se obtiene una calificación significativamente más favorable de parte de los deportistas de más experiencia, acerca de las facilidades que brinda el césped artificial para jugar con el pavimento encharcado.

Ambos grupos otorgan valoraciones insatisfactorias con respecto a la posibilidad de jugar en césped artificial con sobre el pavimento nevado o con altas temperaturas ambientales, siendo los resultados independientes de los años de experiencia del deportista. La percepción de las líneas del campo es satisfactoria para los deportistas y tampoco depende de los años de entrenamiento/competencia que éstos tengan sobre césped artificial (Figura 7.2.34.).

Tabla 7.2.47. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Años en Césped Artificial	
	De 1 a 3	> 3 años
Estado de conservación del campo	6,89	7,17
Uniformidad y alteración del campo	7,38	7,28
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	5,31	5,98
Control del balón	5,51	6,10
Bote vertical del balón	5,85	6,34
Bote angular del balón	5,69	6,23
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	6,09	6,53
Deslizamiento del balón	6,05	6,61
Juego con el pavimento encharcado	6,15	6,61
Juego con pavimento nevado o helado	4,66	4,85
Juego con altas temperaturas ambientales	4,57	4,69
Percepción de las líneas del campo	7,20	7,64

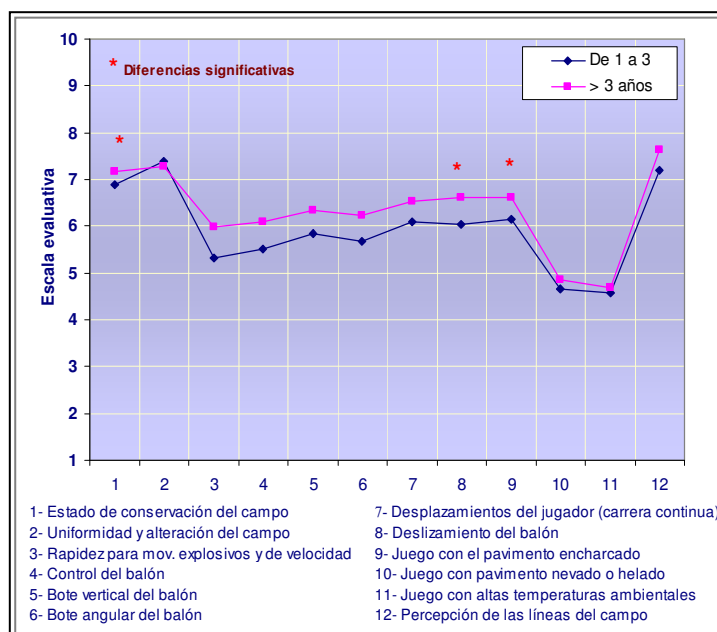


Figura 7.2.34. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

- *Pavimento anterior al césped artificial (P6.3)*

Con respecto al tipo de pavimento anterior al césped artificial en el que los deportistas más tiempo han realizado este deporte, existen diferencias significativas en las valoraciones otorgadas a siete de las doce variables sobre el desarrollo del juego. La Tabla 7.2.48. muestra las puntuaciones concedidas por los deportistas de los distintos pavimentos de hierba natural y de tierra.

Los encuestados consideran que el estado de conservación del campo de césped artificial y la uniformidad son aspectos favorables, y estos niveles de respuesta no difieren significativamente según la trayectoria anterior del deportista.

En cuanto a la posibilidad de realizar movimientos explosivos y de velocidad, los criterios son divididos, aunque para ambos grupos es un parámetro que no crea ni insatisfacción ni satisfacción. Si bien, los deportistas que anteriormente competían/entrenaban en tierra, tienen respuestas más favorables en este sentido.

Con respecto a las variables control del balón, bote vertical, bote angular del balón, desplazamientos del jugador y deslizamiento del balón, los deportistas con trayectoria anterior en tierra, presentan opiniones significativamente más favorables que sus compañeros de hierba natural.

Se evalúa como ligeramente positivo el hecho de poder jugar con el pavimento encharcado. No obstante, la posibilidad de los campos de césped artificial para jugar con el pavimento nevado/helado, o jugar con altas temperaturas son aspectos que han sido evaluados de forma desfavorable. Estas tres variables no presentan diferencias en función del pavimento anterior del deportista. En cambio, sobre la percepción de las líneas del campo, los resultados son significativamente mayores en deportistas que anteriormente habían entrenado/jugado en tierra (Figura 7.2.35.).

Tabla 7.2.48. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Estado de conservación del campo	6,72	7,27
Uniformidad y alteración del campo	7,18	7,42
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	5,27	5,97
Control del balón	5,44	6,12
Bote vertical del balón	5,71	6,40
Bote angular del balón	5,60	6,26
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	5,75	6,73
Deslizamiento del balón	5,78	6,76
Juego con el pavimento encharcado	6,22	6,53
Juego con pavimento nevado o helado	4,77	4,76
Juego con altas temperaturas ambientales	4,48	4,75
Percepción de las líneas del campo	7,11	7,67

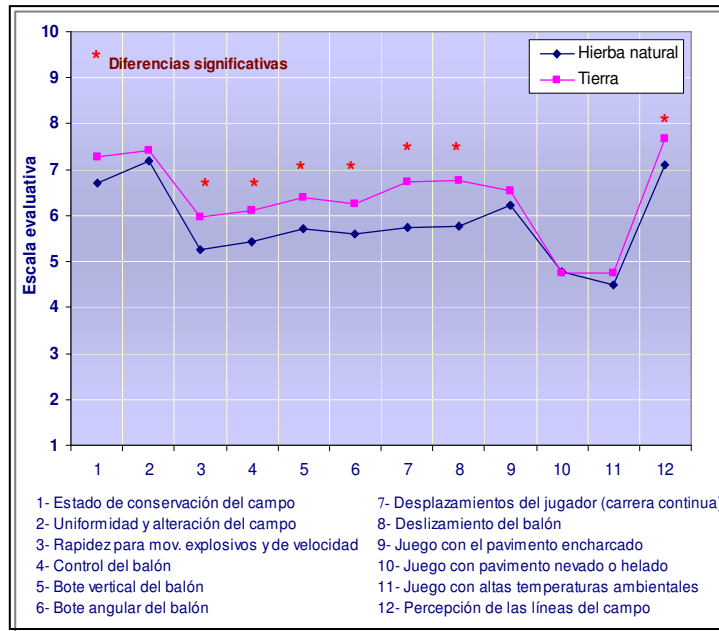


Figura 7.2.35. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.3. Estudio descriptivo de la muestra de entrenadores

Al igual que los deportistas, la población objeto de estudio del apartado “Entrenadores” debían ser usuarios deportivos que dirigieran equipos federados, ejerciendo sus funciones principalmente en terrenos de césped artificial. Igualmente se detalló una pregunta control para comprobar este requisito. Es la variable P9.1. del cuestionario sobre la satisfacción del entrenador.

Como se detalla en la Tabla 7.2.49., el 100% de los participantes entrena habitualmente en campos de fútbol de césped artificial. La muestra está formada por 101 entrenadores federados de diferentes equipos de Castilla-La Mancha.

Tabla 7.2.49. Pavimento en el que entrena mayoritariamente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Césped artificial	101	100	100	100

- *Análisis de los datos categóricos de la muestra de entrenadores*

La Tabla 7.2.50. detalla la caracterización de los participantes del estudio de entrenadores. Del mismo modo, la Figura 7.2.36. presenta los porcentajes de todas las categorías de forma gráfica.

Tabla 7.2.50. Caracterización de la muestra de entrenadores.

Variables Categóricas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo	Hombre	99	98	98	98
	Mujer	2	2	2	100
	Total	101	100	100	
Edad	18-25 años	15	14,9	14,9	14,9
	26-35 años	37	36,6	36,6	51,5
	36-60 años	49	48,5	48,5	100
	Total	101	100	100	
Provincia	Albacete	14	13,9	13,9	13,9
	Ciudad Real	29	28,7	28,7	42,6
	Cuenca	10	9,9	9,9	52,5
	Guadalajara	12	11,9	11,9	64,4
	Toledo	36	35,6	35,6	100
	Total	101	100	100	
Categoría	Base / Juvenil	54	53,5	53,5	53,5
	Regional	39	38,6	38,6	92,1
	Nacional	8	7,9	7,9	100
	Total	101	100	100	
Titulación deportiva	Nivel I	45	44,6	44,6	44,6
	Nivel II	21	20,8	20,8	65,3
	Nivel III	7	6,9	6,9	72,3
	Ninguno	28	27,7	27,7	100
	Total	101	100	100	
Estudios	ESO / Bach.	78	77,2	77,2	77,2
	Ldo./Dipl. EF.	13	12,9	12,9	90,1
	Otros	10	9,9	9,9	100
	Total	101	100	100	
Como jugador ¿Has entrenado en césped art.?	Sí	59	58,4	58,4	58,4
	No	42	41,6	41,6	100
	Total	101	100	100	
Años entrenador	1 a 3 años	42	41,6	41,6	41,6
	> 3 años	59	58,4	58,4	100
	Total	101	100	100	
Años entrenando en césped artificial	1 a 3 años	76	75,2	75,2	75,2
	> 3 años	25	24,8	24,8	100
	Total	101	100	100	
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	38	37,6	37,6	37,6
	Tierra	63	62,4	62,4	100
	Total	101	100	100	

Dentro de la muestra consultada, 99 entrenadores (el 98%) son de sexo masculino. Respecto a los grupos de edad previstos, predominan los entrenadores que tienen más de 36 años, representando casi el 50% del total de encuestados. Actualmente los entrenadores participantes realizan sus actividades en las cinco provincias (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo). Los encuestados entrenan/compiten fundamentalmente en Ciudad Real (28,7%) y en Toledo (35,6%).

En las frecuencias correspondientes a las categorías en las que entrenan los encuestados, más del 50% de estos entrena a equipos de deporte base/juvenil. Se han incluido 8 entrenadores (7,9%), que trabajan con jugadores en categoría nacional.

Se observa que predominan en la muestra entrenadores con titulación deportiva de nivel I, representados por 45 entrenadores (44,6%), aunque también existen entrenadores con niveles superiores como II (20,8%) y III (6,9%). No obstante, casi el 30% de los participantes no tiene ninguna titulación deportiva. Cerca del 80% de los entrenadores que participan en el estudio tienen estudios de ESO/Bachillerato. Se cuenta con las opiniones de 13 licenciados/diplomados en Educación Física (12,9%). Así, el restante 10% de la muestra tiene otras titulaciones.

Casi el 60% de los entrenadores participantes cuentan con una experiencia superior a 3 años. Con respecto a la experiencia en las superficies artificiales, casi el 60% de los entrenadores ha entrenado/competido como jugador en campos de césped artificial. En cambio, para la mayoría de ellos (75% de la muestra) llevan entrenando tan sólo entre 1-3 años en césped artificial. Anteriormente, más del 60% entrenaba/competía en terrenos de tierra, y el resto, en hierba natural.

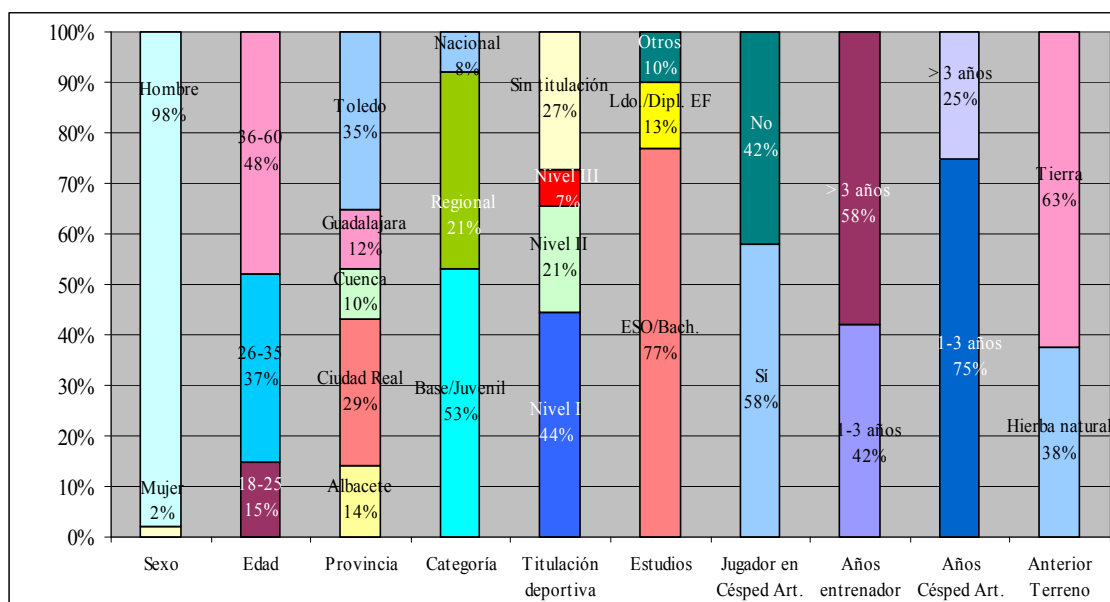


Figura 7.2.36. Caracterización de la muestra objeto de estudio de entrenadores.

- Lesiones deportivas en los equipos de la muestra de entrenadores

Acerca del número de lesiones de los deportistas que juegan en los equipos de los entrenadores encuestados, se han obtenido respuestas con alguna lesión de 78 entrenadores (77,2% de la muestra). En la Tabla 7.2.51., se representan las frecuencias de las lesiones deportivas sufridas por los jugadores de los equipos a los que entrenaban en la anterior temporada.

Sobre la base de estas respuestas afirmativas, el 60% de los equipos han sufrido de dos a tres lesiones de deportistas durante la anterior temporada (el 46% de la muestra total como se representa en la Figura 7.2.37.).

Tabla 7.2.51. Número de lesiones de los equipos de los entrenadores en la temporada anterior.

	Frecuencia	Frecuencia absoluta	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	1	4	4	5,1
	2	20	40	25,6
	3	27	81	34,6
	4	2	8	2,6
	5	9	45	11,5
	6	6	36	7,7
	7	2	14	2,6
	8	5	40	6,4
	9	1	9	1,3
	10	2	20	2,6
Total		78	297	77,2
Perdidos Sistema		23	0	22,8
Total		101	297	100

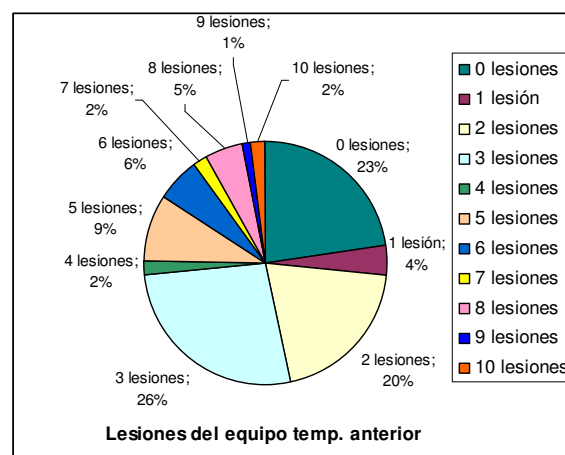


Figura 7.2.37. Porcentaje de lesiones en la última temporada.

Se reportan desde 1 hasta 10 lesiones de algunos jugadores, con una media general de 2,94 lesiones por equipo en la anterior temporada (aproximadamente 3 lesiones como promedio por equipo/temporada), para toda la muestra.

Respecto a la tipología de las lesiones presentadas, se destaca que casi el 25% de las lesiones que reportan los entrenadores (con frecuencias de 1 a 5 lesiones por equipo) son debidas a un exceso o falta de entrenamiento deportivo (Tabla 7.2.52.). Más del 60% de los entrenadores afirma que alguno de sus jugadores ha sufrido de 1 hasta 7 lesiones debidas a la casualidad, la interacción entre jugadores o a otra eventualidad, suponiendo este aspecto el de mayor incidencia dentro de las lesiones deportivas (158 lesiones).

Tabla 7.2.52. Tipología de las lesiones en la última temporada.

	Frecuencia lesiones	Porcentaje lesiones	Porcentaje válido	Frecuencia absoluta	Porcentaje válido absoluto
Válidos	exceso/falta entto.	38	37,6	48,7	24,2
	césped artificial	32	31,7	41,0	11,8
	otros pavimentos	23	22,8	29,5	10,8
	otra eventualidad	63	62,4	80,8	53,2
	Total	78	77,2	100	100
Perdidos Sistema		23	22,8		
Total		101			

El 31% de los entrenadores participantes, reportan de 1 a 2 lesiones en sus jugadores, debidas al terreno de juego de césped artificial.

Asimismo, el 23% de los entrenadores afirma que sus jugadores tuvieron las lesiones deportivas debidas a la interacción con otros pavimentos deportivos (tierra o hierba natural). Ambas cuestiones representan sobre el 10% de las lesiones deportivas sufridas por los equipos (Figura 7.2.38.).

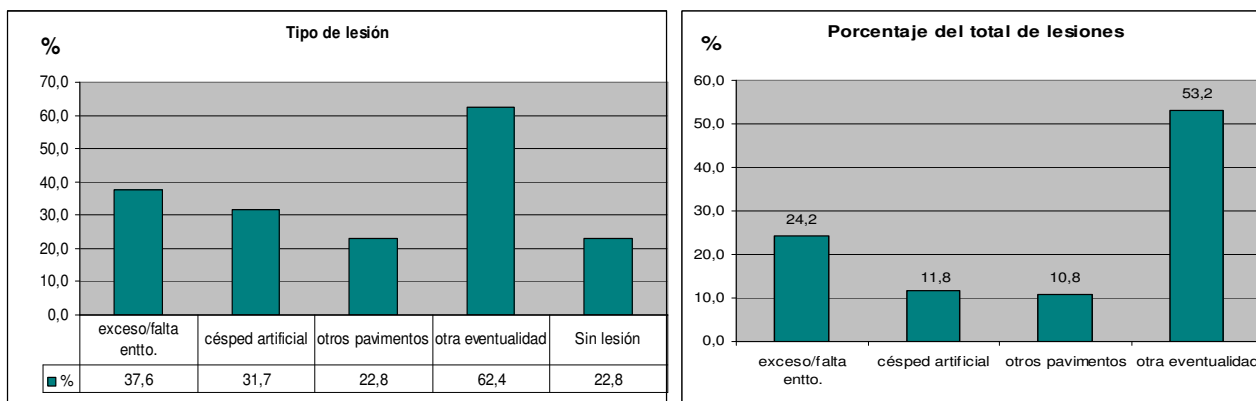


Figura 7.2.38. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.

Además, más de la mitad de los entrenadores reportan que alguno de sus jugadores se ha tenido que retirar lesionado momentáneamente, o ha sufrido algún percance en un partido o entrenamiento debido al terreno de juego de Césped Artificial (Tabla 7.2.53. y Figura 7.2.39.).

Tabla 7.2.53. Jugador retirado lesionado momentáneamente debido al césped artificial.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	53	52,5	52,5	52,5
No	48	47,5	47,5	100
Total	101	100	100	

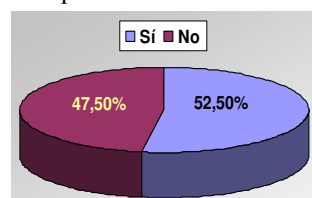


Figura 7.2.39. Porcentajes de lesionados momentáneamente debido al césped artificial.

Entre las principales causas de lesiones se hace alusión a este tipo de lesiones, se han obtenido respuestas de 50 entrenadores. La abrasión (aportado por el 28% de los entrenadores que han respondido), y quedarse con los tacos clavados (el 42%), son las causas principales de estas lesiones (Tabla 7.2.54. y Figura 7.2.40.).

Tabla 7.2.54. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Abrasión	14	13,9	28,0	28,0
Dureza	1	1,0	2,0	30,0
Mal estado terreno	4	4,0	8,0	38,0
Boca de riegos	3	3,0	6,0	46,0
Sobrecarga muscular	7	6,9	14,0	54,0
Tacos clavados	21	20,8	42,0	96,0
Total	50	49,5	100	
Perdidos Sistema	51	50,5		
Total	101	100		

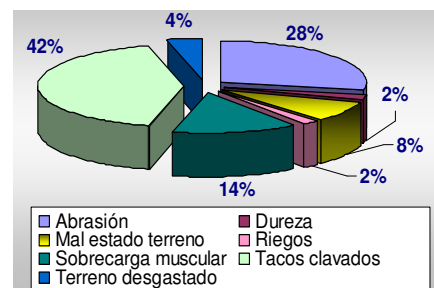


Figura 7.2.40. Porcentajes de los motivos de las lesiones momentáneas.

- Aspectos biomecánicos del césped artificial para los entrenadores

A continuación se incluyen los resultados de las evaluaciones realizadas por los entrenadores encuestados, acerca de diferentes aspectos biomecánicos relacionados con los campos de césped artificial (Figuras 7.2.41. y 7.2.42.). Se han calculado parámetros

descriptivos para facilitar las comparaciones, en la Tabla 7.2.55. Aunque todos los aspectos considerados se evalúan de forma satisfactoria, se destacan las mayores calificaciones en relación con el Confort (7,23 de promedio) y la Estabilidad en el campo (7,35 de promedio), cuya percepción es Satisfecha. Si bien la Amortiguación de impactos es parámetro peor valorado, aunque su puntuación no es del todo baja (promedio de 6,12), por lo que se puede considerar como una satisfacción Indiferente/Algo satisfecha.

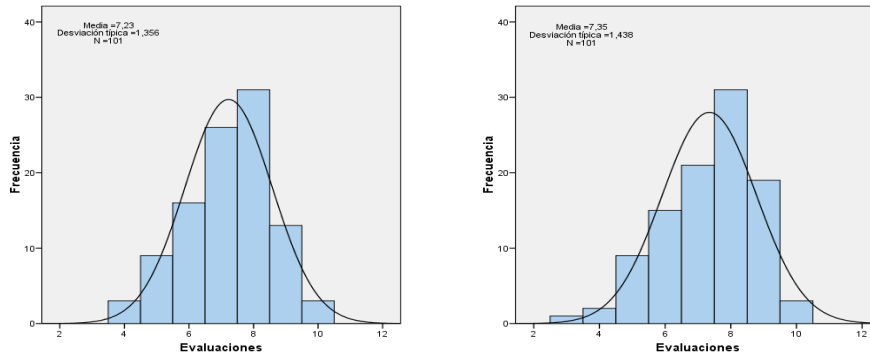


Figura 7.2.41. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).

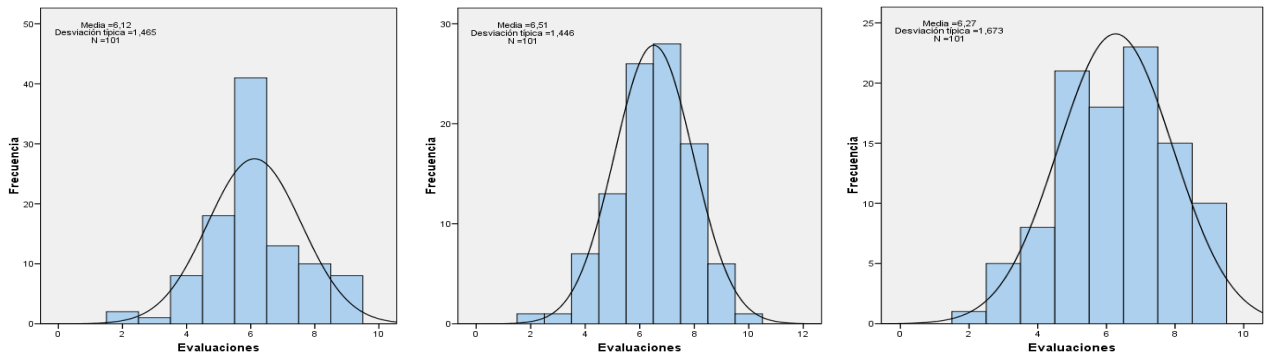


Figura 7.2.42. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.).

Tanto en los parámetros de confort del campo, como en la estabilidad, los rangos de puntuaciones se sitúan principalmente en 7 y 8 (porcentajes del 56% y 51%, respectivamente). En la amortiguación de impactos, la puntuación moda es 6, y representa la inmensa mayoría de las respuestas (el 40,6% del total de la muestra). En el agarre con el pavimento, el 84% de los valores se encuentran comprendidos en el rango de 5 a 8, al igual que en la resistencia a la torsión en giros (el 75% en este rango).

Tabla 7.2.55. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los entrenadores.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Tip.
Confort en el campo	101	4	10	7,23	1,356
Estabilidad	101	3	10	7,35	1,438
Amortiguación de impactos	101	2	9	6,12	1,465
Agarre del pavimento bota-césped	101	2	10	6,51	1,446
Resistencia al giro (torsión en giros)	101	2	9	6,27	1,673
N válido (según lista)	101				

- *Aspectos de seguridad del césped artificial para los entrenadores*

Se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas por los entrenadores encuestados, acerca de la seguridad del deportista en los campos de césped artificial (Figura 7.2.43.). Del mismo modo para una mejor interpretación de los resultados, se han calculado parámetros los descriptivos para estas variables en la Tabla 7.2.56.

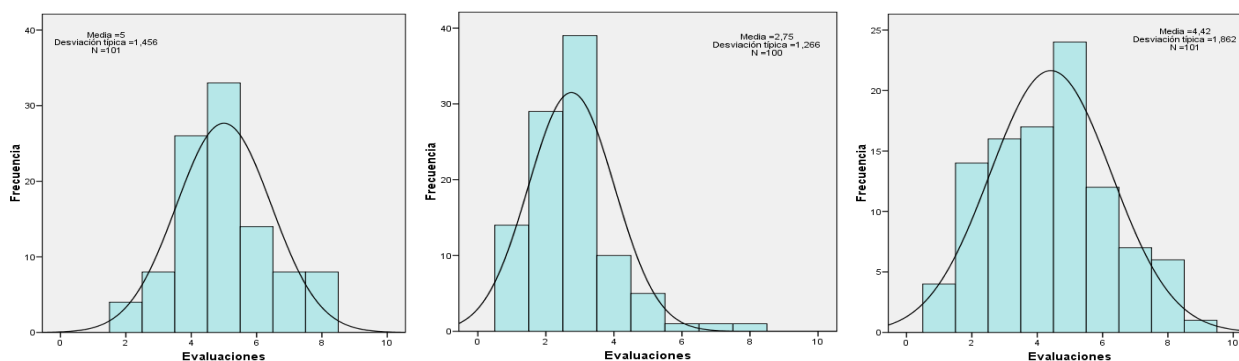


Figura 7.2.43. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.).

Se obtienen calificaciones muy bajas en general, inclinadas hacia la inseguridad del jugador en terrenos de césped artificial, sobre todo por problemas de Abrasión de la piel (promedio de 2,75; D.T. 1,266), aspecto Muy Insatisfactorio para los entrenadores, y la Posibilidad de sufrir lesiones (promedio de 4,42; D.T. 1,862), aspecto Insatisfactorio en la que los usuarios detectan carencias. Igualmente, los entrenadores tienen una ligera insatisfacción con el césped artificial en la variable Sobrecarga muscular, donde más del 70% la ha valorado con puntuaciones entre 4 y 6.

Hay que destacar que en el apartado abrasión de la piel, el 43% de los entrenadores ha valorado esta variable con puntuaciones de 1 ó 2. Si bien, la posibilidad de riesgo de lesión, tiene una mayor variabilidad en las respuestas, siendo la moda 5, con casi el 25% de las respuestas.

Tabla 7.2.56. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los entrenadores.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. Típ.
Sobrecarga muscular	101	2	8	5,00	1,456
Abrasión de la piel	100	1	8	2,75	1,266
Posibilidad de sufrir una lesión	101	1	9	4,42	1,862
N válido (según lista)	100				

- *Aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los entrenadores*

Se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas según la percepción de los entrenadores encuestados, acerca de quince aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial (Figuras 7.2.44, 7.2.45., 7.2.46., 7.2.47. y 7.2.48.): Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo, Rapidez para realizar movimientos explosivos y de velocidad, Control del balón, Bote vertical del balón, Bote angular del balón, Desplazamientos del jugador (carrera continua), Deslizamiento del balón, Juego con el pavimento encharcado, con pavimento nevado o helado, con altas temperaturas ambientales, Percepción de las líneas del campo, Conveniencia para la enseñanza del fútbol en deporte base, para fútbol regional y para el máximo nivel deportivo.

A modo de resumen y para lograr una mejor interpretación se incluyen los estadísticos descriptivos de estas variables, en la Tabla 7.2.57.

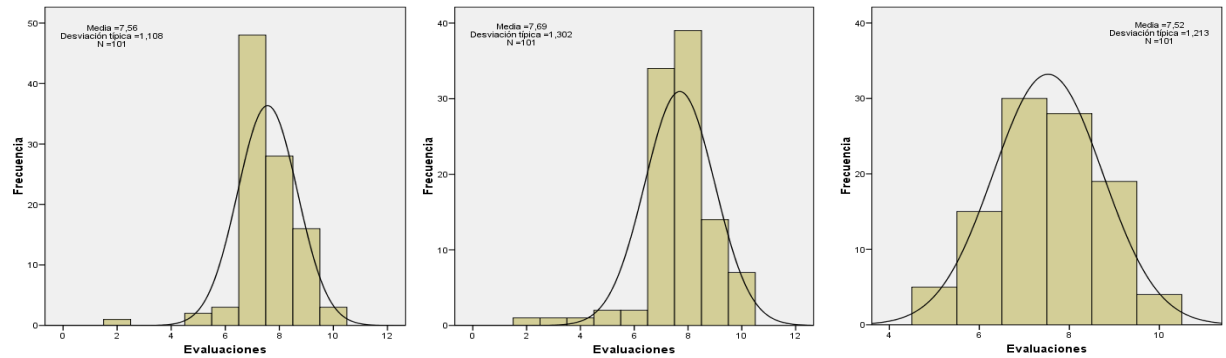


Figura 7.2.44. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).

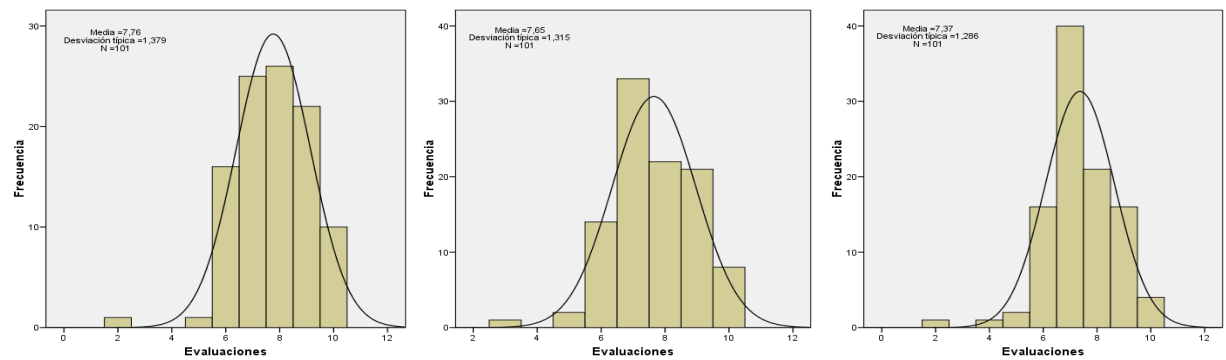


Figura 7.2.45. Histogramas de Control del balón, Bote vertical del balón y Bote angular del balón (izq.-dcha.).

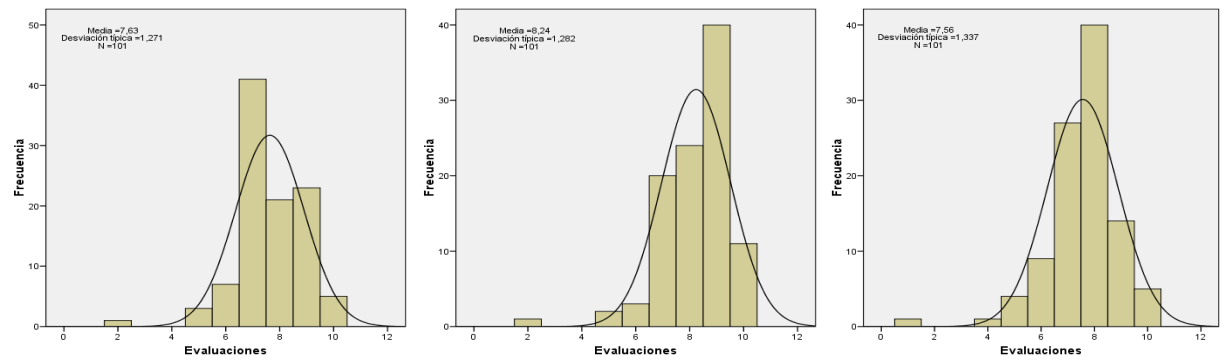


Figura 7.2.46. Histogramas de Desplazamiento del jugador, Deslizamiento del balón y Juego con el pavimento encharcado (izq.-dcha.).

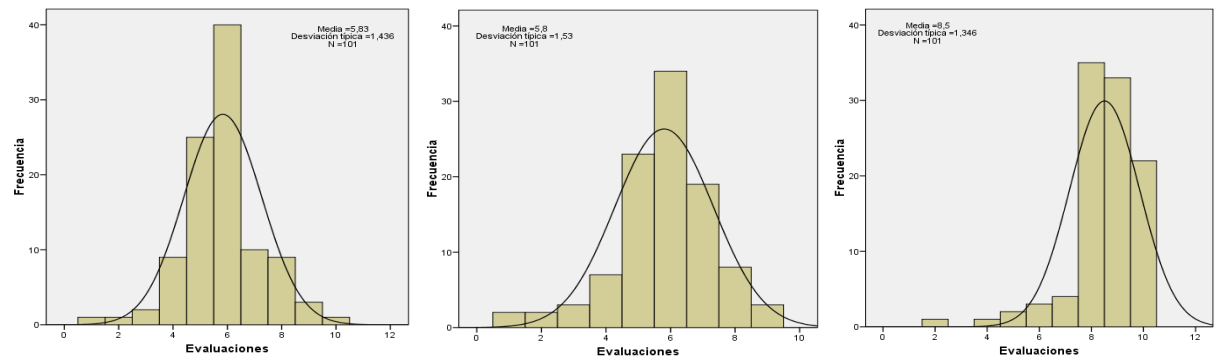


Figura 7.2.47. Histogramas de Juego con pavimento nevado o helado, Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.).

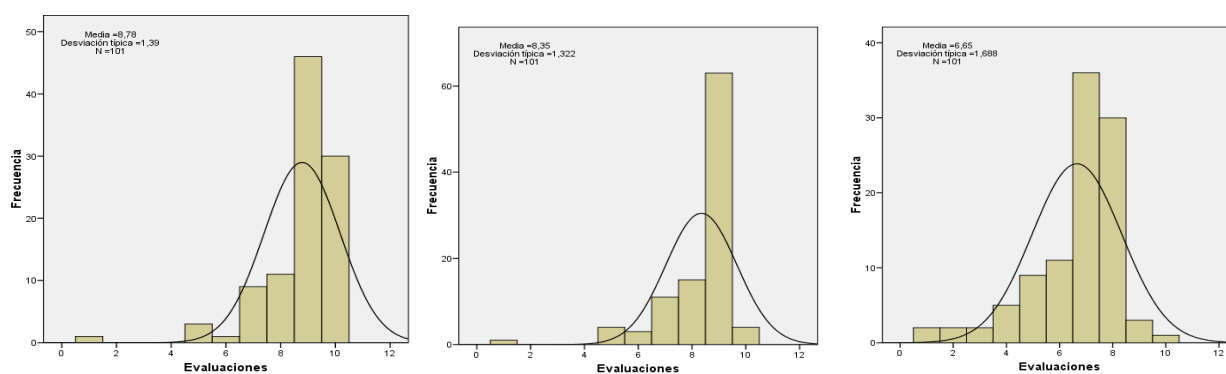


Figura 7.2.48. Histogramas de Conveniencia para la enseñanza del fútbol base, Conveniencia para el fútbol regional y Conveniencia para el máximo nivel deportivo (izq.-dcha.).

Respecto a los parámetros descriptivos generales se obtienen calificaciones favorables de forma general en relación con el desarrollo del juego, aunque concurrentemente con las opiniones de los entrenadores participantes en el estudio, las mayores dificultades se presentan cuando existen condiciones ambientales desfavorables como las altas temperaturas o jugar con el terreno nevado o helado, ambas con medias por debajo de 6. Sin embargo, la moda de las puntuaciones es 6 (frecuencia de 34 en juego con condiciones de altas temperaturas y de 40 en terreno nevado o helado).

De la misma forma, opinan que el césped artificial es un pavimento bastante satisfactorio en aspectos como la enseñanza del fútbol para el deporte base (media 8,78; D.T. 1,390), el fútbol regional (media 8,35; D.T. 1,322), en el deslizamiento del balón por el pavimento (media 8,24; D.T. 1,282) y la percepción de las líneas del campo (media 8,50; D.T. 1,346).

La mayoría de los parámetros obtienen puntuaciones con valoraciones bastante satisfactorias, en los que ya mayoría del porcentaje se encuentran entre 7 y 9, como lo son el estado de conservación del campo, la uniformidad y alteración del campo, la rapidez de movimientos explosivos, el bote del balón (tanto vertical como angular), o el juego con el pavimento encharcado. Además, las desviaciones típicas de estas variables son considerablemente bajas (entre 1,1 y 1,4).

Además, es reseñable que en 9 de los 15 parámetros evaluados, el mínimo de las frecuencias sea 2 o superior. Las puntuaciones inferiores a 5 en estas 9 variables suelen suponer menos del 10% de las respuestas de los entrenadores.

El césped artificial es una superficie satisfactoria, según los entrenadores para la enseñanza del fútbol base y para el desarrollo del fútbol regional, e incluso adecuada para el fútbol de máximo nivel, ya que presenta una media de 6,65 (D.T. 1,688), donde el 65% de los entrenadores encuestados la han valorado con puntuaciones de 7 y 8, y siendo 7 la puntuación moda, con más del 35% de las respuestas.

Tabla 7.2.57. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los entrenadores.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Estado de conservación del campo	101	2	10	7,56	1,108
Uniformidad y alteración del campo	101	2	10	7,69	1,302
Rapidez mov. explosivos y de velocidad	101	5	10	7,52	1,213
Control del balón	101	2	10	7,76	1,379
Bote vertical del balón	101	3	10	7,65	1,315
Bote angular del balón	101	2	10	7,37	1,286
Desplazamientos del jugador (c. continua)	101	2	10	7,63	1,271
Deslizamiento del balón	101	2	10	8,24	1,282
Juego con el pavimento encharcado	101	1	10	7,56	1,337
Juego con pavimento nevado o helado	101	1	10	5,83	1,436
Juego con altas temperaturas ambientales	101	1	9	5,80	1,530
Percepción de las líneas del campo	101	2	10	8,50	1,346
Conveniencia enseñanza del fútbol/dep. base	101	1	10	8,78	1,390
Conveniencia para fútbol regional	101	1	10	8,35	1,322
Conveniencia máximo nivel deportivo	101	1	10	6,65	1,688
N válido (según lista)	101				

- Aspectos relacionados con el Fútbol-7 para los entrenadores

Respecto a cuestiones relacionadas con el Fútbol-7, para los entrenadores encuestados (cuyos equipos disputan competiciones de Fútbol-11), sólo el 35,6% de los consideran que en algún momento de entrenamiento o competencia le han molestado las líneas de Fútbol-7 (Tabla 7.2.58.).

Tabla 7.2.58. Molestia con las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	36	35,6	35,6	35,6
No	65	64,4	64,4	100
Total	101	100	100	

De los 36 entrenadores que respondieron afirmativamente la pregunta anterior, 25 afirman que provocan confusión/error de los jugadores (64% de los entrenadores que les han molestado), como indica la Tabla 7.2.59. No obstante, la mayoría de entrenadores (64,4%) no ha apreciado ninguna molestia en estas líneas, o no han descrito ningún motivo (el 11%) (Figura 7.2.49.).

Tabla 7.2.59. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos Confusión	23	22,8	63,9
Se levantan	2	2,0	5,6
NS/NC	11	10,9	30,6
Total	36	35,6	100
Perdidos Sistema	65	64,4	
Total	101	100	

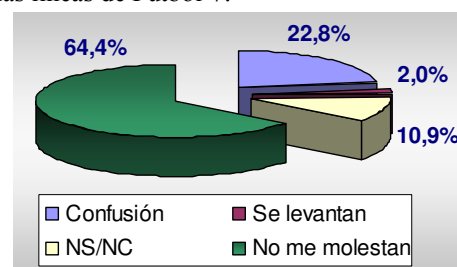


Figura 7.2.49. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.

De igual modo, casi el 80% de los encuestados afirman que en algún momento las líneas de Fútbol-7 les han podido ayudar en sus entrenamientos (Tabla 7.2.60.). Fundamentalmente los motivos son para facilitar la realización de ejercicios o reducir el

campo de fútbol-11 (en total el 77% de los motivos por los que ayudan estas líneas) y en menor medida con fines estratégicos (el 7,5%) (Tabla 7.2.61. y Figura 7.2.50.).

Tabla 7.2.60. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Sí	80	79,2	79,2	79,2
No	21	20,8	20,8	100
Total	101	100	100	

Tabla 7.2.61. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos			
Campos reducidos	25	24,8	31,3
Ejercicios	37	36,6	46,3
Estrategia	6	5,9	7,5
NS/NC	12	11,9	15,0
Total	80	79,2	100
Perdidos	Sistema	21	20,8
Total		101	100

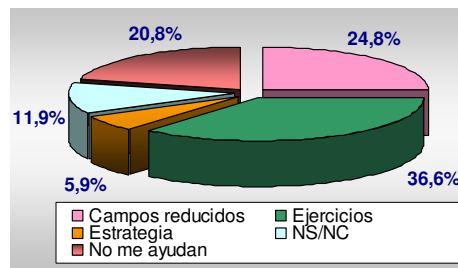


Figura 7.2.50. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.

Respecto al color de las líneas de Fútbol-7, este aspecto es indiferente para el 50% de los entrenadores. Además, casi el 25% de los encuestados prefieren que se use el color amarillo. Tan sólo el 18,8% de los participantes prefiere que no se utilicen estas líneas en los campos de Fútbol-11 (Tabla 7.2.62. y Figura 7.2.51.).

Tabla 7.2.62. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los entrenadores.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Indiferente	49	48,5	48,5	48,5
Amarillo	24	23,8	23,8	72,3
Azul	5	5,0	5,0	77,2
Rojo	4	4,0	4,0	81,2
No las prefiere	19	18,8	18,8	100
Total	101	100	100	

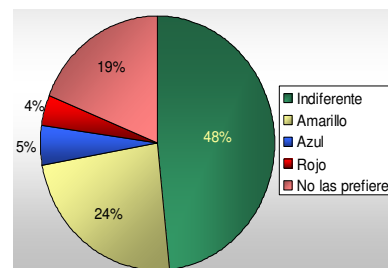


Figura 7.2.51. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.

- *Análisis de la percepción de la satisfacción general del césped artificial para los entrenadores*

Uno de los aspectos más destacados para el entrenador de fútbol es la suspensión de la actividad o entrenamiento debido a las condiciones del terreno de juego. Esta variable se estudió en la pregunta P19 del cuestionario sobre la satisfacción del entrenador (Tabla 7.2.63.).

Según el 85% de los entrenadores de la muestra, nunca se han tenido que suspender actividades por el estado del césped artificial. Así, el 16% de los encuestados ha tenido que suspender de una a tres veces algún entrenamiento debido al estado del campo de césped artificial. Del mismo modo, ningún entrenador afirma que las suspensiones de la actividad hayan sido superiores a 4 veces en este pavimento (Figura 7.2.52.).

Tabla 7.2.63. Número de veces en las que se ha suspendido algún entrenamiento por el estado del campo de césped artificial.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	85	84,2	84,2
	1-3 veces	16	15,8	100
	4-10 veces	0	0	100
	> 10 veces	0	0	100
Total	101	100	100	

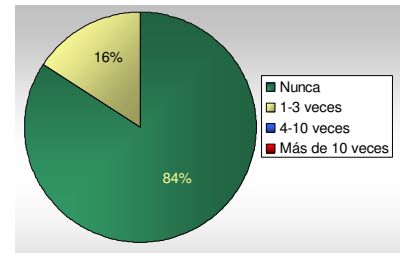


Figura 7.2.52. Porcentaje de suspensión de entrenamientos.

Por otro lado, sobre las ventajas del césped artificial, el 91,1% de los encuestados ha informado de alguna ventaja de esta superficie deportiva (Tabla 7.2.64.). Se destaca la opinión favorable de más la cuarta parte de los encuestados que han respondido, acerca del Buen estado y conservación del terreno. También se acentúa la uniformidad (20,7%), el mayor aprovechamiento de estas instalaciones (12%), y su conveniencia para la enseñanza de este deporte (12%) (Figura 7.2.53).

Tablas 7.2.64. Ventajas del césped artificial para los entrenadores.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Buen estado y conservación del terreno	25	24,8	27,2
	Uniformidad del terreno	19	18,8	47,8
	Juego con lluvia	8	7,9	56,5
	Jugabilidad, mejor rendimiento deportivo	10	9,9	67,4
	Más aprovechamiento (más horas de uso)	11	10,9	79,3
	Menos riesgo de lesiones (pavimento seguro)	8	7,9	88,0
	Ideal para la enseñanza	11	10,9	100
	Total	92	91,1	100
Perdidos	Sistema	9	8,9	
Total		101	100	

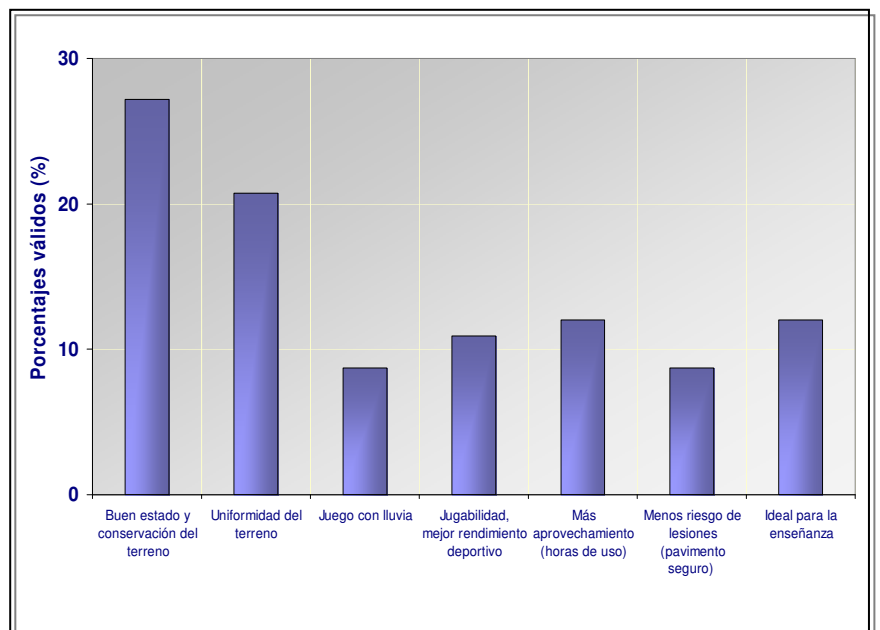


Figura 7.2.53. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los entrenadores.

Por el contrario, el 91,1% de los encuestados ha comentado además algunas desventajas de los campos de césped artificial, con respecto a otros tipos de campos. Las mayores frecuencias de respuestas desfavorables se refieren a las Posibilidades de lesiones (19,6%) y la Abrasión (21,7%). El 20% de los entrenadores que han respondido consideran que es mejor un campo de hierba natural siempre que se encuentre en buen estado (Tabla 7.2.65. y Figura 7.2.54.).

Tabla 7.2.65. Desventajas del césped artificial para los entrenadores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Posibilidad de lesión (sobrecargas musculares y problemas articulares)	18	17,8	19,6	19,6
	Abrasión de la piel	20	19,8	21,7	41,3
	Juego con altas temperaturas	12	11,9	13,0	54,3
	Peor rendimiento deportivo (bote del balón, control, etc.)	12	11,9	13,0	67,4
	Elementos peligrosos (riego, juntas, etc.)	5	5,0	5,4	72,8
	Rápido deterioro	6	5,9	6,5	79,3
	Mejor la hierba natural en buen estado	19	18,8	20,7	100
	Total	92	91,1	100	
Perdidos	Sistema	9	8,9		
Total		101	100		

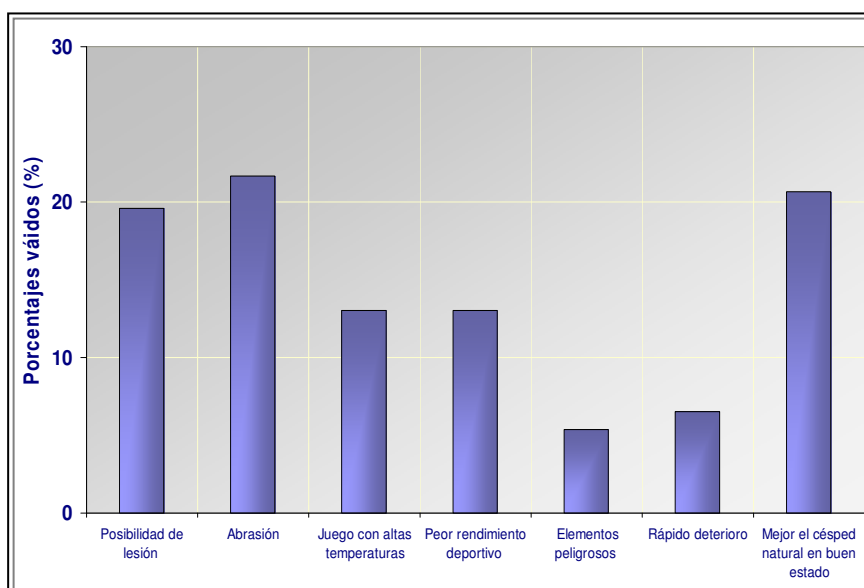


Figura 7.2.54. Porcentaje de las desventajas del césped artificial para los entrenadores.

En cuanto a la satisfacción general de los entrenadores acerca de los campos de césped artificial en los que entrenan/juegan, se obtienen calificaciones bastante favorables, con una media de 7,61 sobre la base de 10 puntos (Tablas 7.2.66. y 7.2.67.). Sólo el 9% de los entrenadores otorgan 5 puntos o menos, mostrando su insatisfacción con este tipo de césped (sin obtener frecuencias con puntuaciones de 1 y 2). La moda es la puntuación 8 con 35 respuestas de entrenadores (Figura 7.2.55.). Por tanto el césped artificial ha cubierto las expectativas para los entrenadores, sin excederlas, estando contentos o complacidos con el resultado final del pavimento.

Tabla 7.2.66. Satisfacción de los campos de césped artificial para los entrenadores.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	2	2,0	2,0	2,0
4	2	2,0	2,0	4,0
5	5	5,0	5,0	8,9
6	13	12,9	12,9	21,8
7	16	15,8	15,8	37,6
8	35	34,7	34,7	72,3
9	20	19,8	19,8	92,1
10	8	7,9	7,9	100
Total	101	100	100	

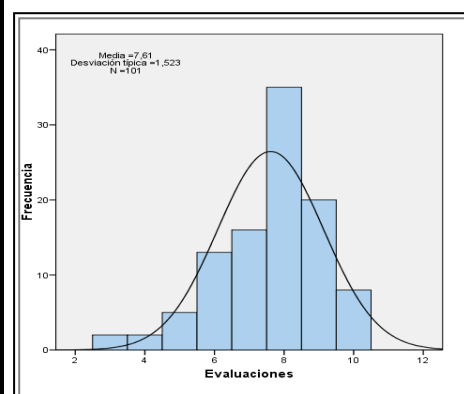


Figura 7.2.55. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los entrenadores.

Tabla 7.2.67. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los entrenadores.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Satisfacción con los campos de césped artificial	101	3	10	7,61	1,523
N válido (según lista)	101				

Finalmente se exponen las preferencias de los entrenadores con respecto al tipo de campo más adecuado para realizar sus actividades (Tabla 7.2.68.). Más del 40% de los entrenadores prefiere los campos de césped artificial, siendo este valor el de mayor consideración. El 27,7% de los encuestados prefiere tanto el césped artificial como la hierba natural, por o que la aceptación de la superficie sintética está cerca el 70%. El 30% de los entrenadores prefieren únicamente los campos de hierba natural para realizar sus entrenamientos (Figura 7.2.56.).

Tabla 7.2.68. Preferencia del pavimento deportivo para entrenar/competir de los entrenadores.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Césped artificial	43	42,6	42,6	42,6
Hierba natural	30	29,7	29,7	72,3
Ambos	28	27,7	27,7	100
Total	101	100	100	

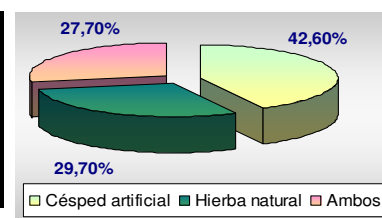


Figura 7.2.56. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los entrenadores.

7.2.4. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de entrenadores

En este apartado se examinarán las posibles relaciones que presentan las variables del cuestionario sobre la satisfacción de los entrenadores de fútbol. También, como complemento a este estudio, en los Anexos 19 y 20 se ha realizado un análisis exhaustivo de las correlaciones entre las variables sobre los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego entre sí, y sobre las variables relacionadas con el Fútbol-7.

7.2.4.1. Análisis de la satisfacción de los entrenadores en césped artificial

A continuación se presenta una tabla con los resultados del contraste de las variables categóricas con la variable de satisfacción (Tabla 7.2.69.):

Tabla 7.2.69. Prueba de contraste de diferencias significativas χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los entrenadores (P22).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P22 Satisfacción de los campos de Césped Artificial en los que actualmente entranas	P2 Edad	28,018	14	0,014*
	P3 Categoría	38,222	14	0,000**
	P4 Titulación deportiva	23,685	21	0,309
	P5 Estudios	11,626	14	0,636
	P6 Experiencia en C. Art. como jugador	12,073	7	0,098
	P7 Años como entrenador	11,245	7	0,128
	P8 Experiencia entrenador en C. Art.	4,538	7	0,716
	P9.2 Pavimento anterior al C. Art.	13,138	7	0,069
	P10 Provincia	76,560	28	0,000**
	P11.2 Lesiones debidas al C. Art.	22,211	14	0,074
	P11.3 Lesiones debidas a otros pavimentos	15,772	21	0,782
	P16 Molestia con líneas F-7	17,299	7	0,016*
	P17 Ayuda de líneas F-7	9,236	7	0,236
	P19 Suspensión entrenamiento en C. Art.	5,638	7	0,583

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

El análisis muestra diferencias significativas en diferentes parámetros en la prueba χ^2 . La Tabla 7.2.70. analiza las puntuaciones de la Satisfacción según los distintos subconjuntos de cada una de las variables que se han contrastado.

Se obtienen diferencias significativas para los diferentes grupos de edades de los entrenadores en las evaluaciones que hacen acerca de su satisfacción sobre el césped artificial ($p=0,014$). Los entrenadores más jóvenes (entre 18 y 25 años) otorgan mayores calificaciones al resto de grupos, siendo su valoración media bastante satisfecha con este pavimento. Mientras, los entrenadores de los otros dos grupos de edades (26-35 y 36-60) otorgan calificaciones similares.

También se observan diferencias significativas entre las calificaciones que otorgan a los campos de césped artificial en función de la categoría de los entrenadores. Las mayores calificaciones pertenecen a los entrenadores de deportistas de base/juvenil (media de 8,15), seguidas de entrenadores nacionales (7,50) y de regional (6,90).

Las evaluaciones de la satisfacción de los campos de césped artificial realizadas por los entrenadores son independientes de su titulación y de los estudios realizados. Tampoco se encuentran diferencias significativas entre las calificaciones medias dadas por los entrenadores en función de si han entrenado/competido en césped artificial como jugador, ni por los años de experiencia (años entrenando a equipos, o años entrenando en césped artificial), ni por el tipo de superficie anterior al césped artificial en la que preferentemente ha entrenado.

Si bien, los entrenadores participantes valoran significativamente diferente su satisfacción con el césped artificial en función de la provincia en la que se encuentran entrenando, para un nivel de confianza de 99%. Los entrenadores de Ciudad Real y Toledo tienen una opinión significativamente más favorable hacia el césped artificial (con un promedio superior a 8 sobre 10), que el resto de encuestados de otras provincias como Albacete, Cuenca o Guadalajara (cuyo promedio de satisfacción oscila entre 6 y 7 puntos).

Las evaluaciones realizadas por los entrenadores generan valores medios que son independientes del número de lesiones debidas al terreno de césped artificial o a otros tipos de pavimentos. No obstante, los participantes que afirman que en algún momento les han molestado las líneas de Fútbol-7 otorgan calificaciones significativamente inferiores a las de a los entrenadores que no les han afectado estas líneas. Las evaluaciones hechas por los entrenadores que afirman que en algún momento las líneas de Fútbol-7 les han podido ayudar no difieren de las que otorgan los entrenadores a los que no les han beneficiado las líneas. Tampoco dependen estos niveles de respuesta del hecho de que se hayan tenido que suspender entrenamientos por causas relacionadas con el césped artificial.

Tabla 7.2.70. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.

Satisfacción de los campos de césped artificial		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.	Grupos homogéneos
Edad	18-25	15	6	10	8,53	,915	X
	26-35	37	3	10	7,19	1,697	X
	36-60	49	4	10	7,65	1,422	X
Categoría	Base/Juvenil	54	3	10	8,15	1,522	X
	Regional	39	3	9	6,90	1,231	X
	Nacional	8	4	9	7,50	1,512	X
Titulación deportiva	Nivel I	45	3	10	7,27	1,514	X
	Nivel II	21	4	10	7,71	1,419	X
	Nivel III	7	6	9	8,14	1,215	X
	Ninguno	28	4	10	7,96	1,621	X
Estudios	ESO/Bach.	78	3	10	7,67	1,617	X
	Ldo./Dipl. EF	13	5	9	7,46	1,266	X
	Otras Ldo./Dipl.	10	5	9	7,40	1,075	X
Como jugador, ¿Ha participado en CA?	Sí	59	3	10	7,75	1,538	X
	No	42	4	10	7,43	1,500	X
Años experiencia como entrenador	De 1 a 3	42	5	10	7,74	1,191	X
	> 3 años	59	3	10	7,53	1,726	X
Años experiencia en césped artificial	De 1 a 3	76	3	10	7,54	1,465	X
	> 3 años	25	3	10	7,84	1,700	X
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	38	3	10	7,00	1,627	X
	Tierra	63	3	10	7,98	1,338	X
Provincia	Albacete	14	4	9	6,93	1,207	X
	Ciudad Real	29	5	10	8,28	1,222	X
	Cuenca	10	6	9	7,00	1,054	X
	Guadalajara	12	3	9	6,08	1,832	X
	Toledo	36	3	10	8,03	1,383	X
Nº lesiones debidas al césped artificial	No respuesta	23	4	10	7,43	1,562	X
	0	46	3	10	7,80	1,628	X
	1	29	4	10	7,52	1,405	X
	2	3	7	7	7,00	,000	X
Nº lesiones debidas a otros pavimentos	No respuesta	23	4	10	7,43	1,562	X
	0	55	3	10	7,71	1,663	X
	1	16	6	9	7,63	,957	X
	2	5	5	9	7,60	1,673	X
	3	2	6	8	7,00	1,414	X
Molestia con líneas F-7	Sí	36	4	10	7,03	1,558	X
	No	65	3	10	7,94	1,413	X
Ayuda de líneas F-7	Sí	80	3	10	7,74	1,473	X
	No	21	3	9	7,14	1,652	X
Suspender enttos. en césped artificial	Nunca	85	3	10	7,68	1,514	X
	1-3 veces	16	3	9	7,25	1,571	X

7.2.4.2. Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol en los entrenadores

A continuación se presenta la Tabla 7.2.71. con los principales resultados de los contrastes realizados en la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar:

Tabla 7.2.71. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar (P19).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P19 Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar	P2 Edad	3,628	4	0,459
	P3 Categoría	7,100	4	0,131
	P4 Titulación deportiva	8,017	6	0,237
	P5 Estudios	2,675	4	0,614
	P6 Experiencia en C. Art. como jugador	1,904	2	0,386
	P7 Años como entrenador	,789	2	0,674
	P8 Experiencia entrenador en C. Art.	,616	2	0,735
	P9.2 Pavimento anterior al C. Art.	13,581	2	0,001**
	P10 Provincia	18,719	8	0,016*
	P19 Suspensión entrenamiento por el C. Art.	,814	2	0,666

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Las preferencias de los entrenadores en cuanto al tipo de superficie deportiva sólo difieren significativamente en función del tipo de pavimento anterior al césped artificial en el que preferentemente ha entrenado anteriormente, y por provincias.

La edad de los entrenadores no afecta significativamente en las preferencias por los diferentes tipos de campos. De todos modos en la siguiente Tabla de contingencia 7.2.72. se observan algunas particularidades del cruce de variables realizado. Se destaca que el 60% de los entrenadores con edades de 18 a 25 años se decide por el césped artificial, mientras que en el grupo de 26 a 35 años, los porcentajes son similares.

Tabla 7.2.72. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Edad.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Edad			Total
	18-25	26-35	36-60	
Césped artificial	9 60,0%	13 35,1%	21 42,9%	43 42,6%
Hierba natural	2 13,3%	12 32,4%	16 32,7%	30 29,7%
Ambos	4 26,7%	12 32,4%	12 24,5%	28 27,7%
Total	15 100%	37 100%	49 100%	101 100%

Aunque el contraste anterior indica que la categoría del entrenador no ha condicionado de forma significativa la elección del tipo de pavimento preferido para entrenar, se debe destacar que el 50% de los entrenadores más jóvenes se decide por el césped artificial solamente (Tabla 7.2.73.). Si bien, el 43,6% de los entrenadores de categorías regional y el 37,5% de los de categoría nacional prefieren únicamente los campos de hierba natural.

Tabla 7.2.73. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Categoría.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Categoría en la que entrena			Total
	Base/Juvenil	Regional	Nacional	
Césped artificial	27 50,0%	13 33,3%	3 37,5%	43 42,6%
Hierba natural	10 18,5%	17 43,6%	3 37,5%	30 29,7%
Ambos	17 31,5%	9 23,1%	2 25,0%	28 27,7%
Total	54 100%	39 100%	8 100%	101 100%

En cuanto a las titulaciones deportivas de los entrenadores, aunque no existen diferencias significativas, es destacable que más del 70% de los encuestados con titulación de Nivel III prefieren sólo los pavimentos de césped artificial (Tabla 7.2.74.). También más del 50% de los que no tienen titulación se inclinan a favor del césped artificial.

Tabla 7.2.74. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Titulación deportiva.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Titulación				Total
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Ninguno	
Césped artificial	17 37,8%	6 28,6%	5 71,4%	15 53,6%	43 42,6%
Hierba natural	17 37,8%	6 28,6%	1 14,3%	6 21,4%	30 29,7%
Ambos	11 24,4%	9 42,9%	1 14,3%	7 25,0%	28 27,7%
Total	45 100%	21 100%	7 100%	28 100%	101 100%

Los estudios cursados por los entrenadores tampoco han condicionado a la elección del pavimento realizada, si bien, para los Licenciados y Diplomados en Educación Física, las preferencias entre césped artificial, hierba natural y ambos pavimentos son muy similares (Tabla 7.2.75.).

Tabla 7.2.75. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Estudios.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Estudios			Total
	ESO/Bachillerato	Lid./Dipl EF	Otras Ldo./Dipl.	
Césped artificial	34 43,6%	4 30,8%	5 50,0%	43 42,6%
Hierba natural	22 28,2%	4 30,8%	4 40,0%	30 29,7%
Ambos	22 28,2%	5 38,5%	1 10,0%	28 27,7%
Total	78 100%	13 100%	10 100%	101 100%

La elección del tipo de campo no depende del hecho de haber entrenado/competido en césped artificial como jugador. La Tabla 7.2.76., muestra un mayor porcentaje de predilección del césped artificial en ambos subconjuntos.

Tabla 7.2.76. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Experiencia como jugador en césped artificial.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Experiencia como jugador en césped artificial		Total
	Sí	No	
Césped artificial	25 42,4%	18 42,9%	43 42,6%
Hierba natural	15 25,4%	15 35,7%	30 29,7%
Ambos	19 32,2%	9 21,4%	28 27,7%
Total	59 100%	42 100%	101 100%

Tampoco los años como entrenador o los años como entrenador en terrenos de césped artificial de los encuestados, han influido significativamente en diferentes respuestas dadas acerca de las preferencias por un tipo de campo u otro (Tabla 7.2.77.).

Tabla 7.2.77. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Años de experiencia como entrenador, y Preferencia de pavimento para entrenar * Años en césped artificial.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Años como entrenador		Años de entrenador en Césped Artificial		Total
	De 1 a 3 años	> 3 años	De 1 a 3 años	> 3 años	
Césped artificial	20 47,6%	23 39,0%	34 44,7%	9 36,0%	43 42,6%
Hierba natural	11 26,2%	19 32,2%	22 28,9%	8 32,0%	30 29,7%
Ambos	11 26,2%	17 28,8%	20 26,3%	8 32,0%	28 27,7%
Total	42 100%	59 100%	76 100%	25 100%	101 100%

El 50% de los entrenadores encuestados cuya trayectoria anterior han entrenado preferentemente en campos de hierba natural, mantienen sus preferencias por este tipo de superficie. Mientras que el 46% de los entrenadores encuestados con una trayectoria anterior en tierra, se inclinan a favor del césped artificial como campo preferido para entrenar (Tabla 7.2.78.).

Tabla 7.2.78. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Pavimento anterior al césped artificial.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Pavimento anterior al C. Art.		Total
	Hierba natural	Tierra	
Césped artificial	14 36,8%	29 46,0%	43 42,6%
Hierba natural	19 50,0%	11 17,5%	30 29,7%
Ambos	5 13,2%	23 36,5%	28 27,7%
Total	38 100%	63 100%	101 100%

Los entrenadores de Ciudad Real y Toledo muestran mayores niveles de preferencia significativamente por los campos de césped artificial (58,7% y 47,2% respectivamente), que sus homólogos de otras provincias, en donde destacan preferentemente la elección de campos de hierba natural (Tabla 7.2.79).

Tabla 7.2.79. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Provincia.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Provincia					Total
	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	
Césped artificial	4 28,6%	17 58,6%	1 10,0%	4 33,3%	17 47,2%	43 42,6%
Hierba natural	7 50,0%	6 20,7%	6 60,0%	6 50,0%	5 13,9%	30 29,7%
Ambos	3 21,4%	6 20,7%	3 30,0%	2 16,7%	14 38,9%	28 27,7%
Total	14 100%	29 100%	10 100%	12 100%	36 100%	101 100%

No ha influido en la elección final del terreno preferido para entrenar, el hecho de no haber tenido que suspender entrenamientos en césped artificial; siendo las preferencias muy similares a otras variables anteriores (Tabla 7.2.80.).

Tabla 7.2.80. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Suspensión de entrenamientos debido al estado del césped artificial.

Preferencia del tipo de pavimento para entrenar	Suspensión entrenamiento por el césped artificial		Total
	Nunca	1-3 veces	
Césped artificial	35 41,2%	8 50,0%	43 42,6%
Hierba natural	25 29,4%	5 31,3%	30 29,7%
Ambos	25 29,4%	3 18,8%	28 27,7%
Total	85 100%	16 100%	101 100%

7.2.4.3. Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los entrenadores

La siguiente Tabla de contingencia 7.2.81. resume el resultado del cruce de variables que permite analizar el nivel de satisfacción que tienen los entrenadores con los campos de césped artificial en función de sus preferencias por el tipo de pavimento.

En los cruces se obtiene que los niveles de satisfacción de los entrenadores con respecto las superficies de césped artificial mantienen una fuerte correlación con sus preferencias ($p=0,004$). De manera que la calificación otorgada por los entrenadores que prefieren el césped artificial o ambos tipos de césped es significativamente superior a la que proviene de los que manifiestan preferir sólo la hierba natural.

El 92,9% de los entrenadores que eligen el césped artificial han expresado una alta satisfacción con los campos de esta misma superficie, con puntuaciones de 7 puntos o superiores (con una media de 8,23). No obstante, también existen entrenadores altamente satisfechos que finalmente han preferido los terrenos de hierba natural (un 50% de los que han elegido esta superficie han calificado su satisfacción con los campos de césped artificial con 7 puntos o más), pero el promedio final de todos ellos es muy significativamente inferior (6,5).

Tabla 7.2.81. Cruce de variables: Satisfacción de los entrenadores con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento.

Satisfacción en campos de césped artificial	Preferencia del entrenador para entrenar/competir		
	Césped artificial	Hierba natural	Ambos
3	0,0%	6,7%	0,0%
4	0,0%	3,3%	3,6%
5	4,7%	6,7%	3,6%
6	2,3%	33,3%	7,1%
7	11,6%	20,0%	17,9%
8	39,5%	26,7%	35,7%
9	30,2%	3,3%	21,4%
10	11,6%	0,0%	10,7%
Total	100%	100%	100%
Media	8,23	6,50	7,86

χ^2 de Pearson = 32,347, grados de libertad = 14

Significación asintótica Bilateral = 0,004**

** Significación con un 99% de confianza

7.2.4.4. Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los entrenadores

La Tabla 7.2.82. muestra los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial.

Tabla 7.2.82. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P13).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P13.1 Confort del campo	P2 Edad	30,370	12	0,002**
	P3 Categoría	25,563	12	0,012*
	P4 Titulación deportiva	20,890	18	0,285
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	12,644	6	0,049*
	P7 Años como entrenador	8,571	6	0,199
	P8 Experiencia en C. Art.	2,893	6	0,822
	P9.2 Pavimento anterior	10,761	6	0,096
P13.2 Estabilidad	P2 Edad	16,079	14	0,309
	P3 Categoría	18,576	14	0,182
	P4 Titulación deportiva	20,927	21	0,463
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	9,746	7	0,203
	P7 Años como entrenador	8,874	7	0,262
	P8 Experiencia en C. Art.	13,753	7	0,056
	P9.2 Pavimento anterior	13,972	7	0,052
P13.3 Amortiguación de impactos	P2 Edad	20,138	14	0,126
	P3 Categoría	23,770	14	0,049*
	P4 Titulación deportiva	16,574	21	0,737
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	21,257	7	0,003**
	P7 Años como entrenador	8,557	7	0,286
	P8 Experiencia en C. Art.	5,395	7	0,612
	P9.2 Pavimento anterior	16,702	7	0,019*
P13.4 Agarre del pavimento bota-césped	P2 Edad	30,615	16	0,015*
	P3 Categoría	32,916	16	0,008**
	P4 Titulación deportiva	30,732	24	0,162
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	21,705	8	0,005**
	P7 Años como entrenador	11,656	8	0,167
	P8 Experiencia en C. Art.	4,716	8	0,787
	P9.2 Pavimento anterior	20,808	8	0,008**

P13.5 Resistencia al giro (torsión en giros)	P2 Edad	27,940	14	0,014
	P3 Categoría	32,556	14	0,003**
	P4 Titulación deportiva	21,083	21	0,454
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	16,231	7	0,023*
	P7 Años como entrenador	4,343	7	0,740
	P8 Experiencia en C. Art.	6,724	7	0,458
	P9.2 Pavimento anterior	16,614	7	0,020*

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Tras comprobar la existencia de diferencias significativas después del contraste de variables, se realizará un análisis detallado de las cuestiones más determinantes de los entrenadores en cuanto a los aspectos biomecánicos. Las puntuaciones en relación con la Titulación deportiva, los Años de experiencia como entrenador y los Años de experiencia entrenando en césped artificial son similares para todos los subconjuntos de entrenadores.

- Edad (P2)

Se detectan diferencias significativas entre las evaluaciones de los entrenadores por grupos de edades con respecto a confort del campo (para $p < 0,01$), donde la evaluación disminuye con la edad, y al agarre del pavimento bota-césped (para $p < 0,05$), con un comportamiento similar (Tabla 7.2.83. y Figura 7.2.57.).

Tabla 7.2.83. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.

Aspectos biomecánicos	Edad		
	18-25	26-35	36-60
Confort del campo	8,00	7,38	6,88
Estabilidad	8,07	7,43	7,06
Amortiguación de impactos	7,07	6,22	5,76
Agarre del pavimento Bota-Césped	7,60	6,73	6,02
Resistencia al giro (torsión en giros)	7,40	6,27	5,92

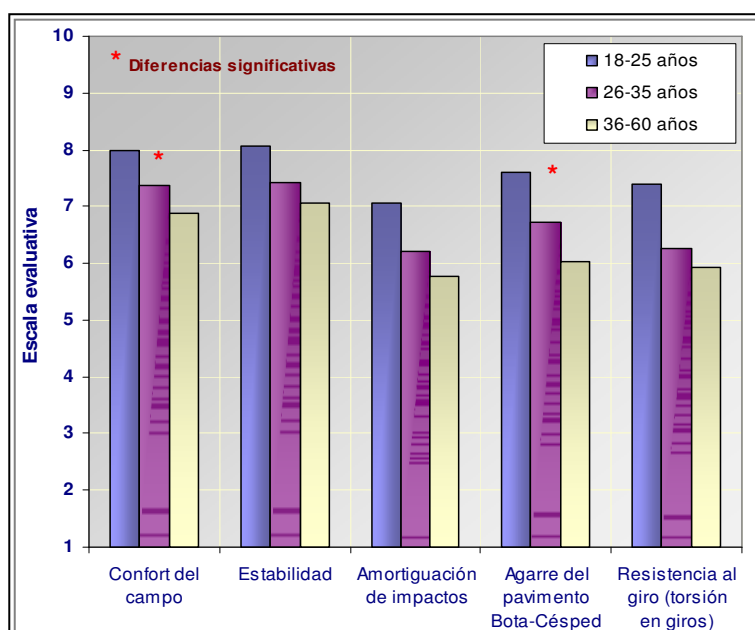


Figura 7.2.57. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.

- *Categoría (P3)*

De los aspectos biomecánicos evaluados, el único que mantiene resultados similares según categoría en la que entrena, es la estabilidad. Los restantes factores han sido calificados de forma significativamente diferente por los entrenadores en función de las categorías en las que entrenan.

En general las calificaciones son satisfactorias, pero los valores más elevados provienen de las opiniones de entrenadores de categoría base/juvenil (Tabla 7.2.84. y Figura 7.2.58.).

Tabla 7.2.84. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.

Aspectos biomecánicos	Categoría		
	Base/Juvenil	Regional	Nacional
Confort del campo	7,80	6,54	6,75
Estabilidad	7,76	6,79	7,25
Amortiguación de impactos	6,67	5,49	5,50
Agarre del pavimento Bota-Césped	7,11	5,77	6,13
Resistencia al giro (torsión en giros)	6,85	5,56	5,75

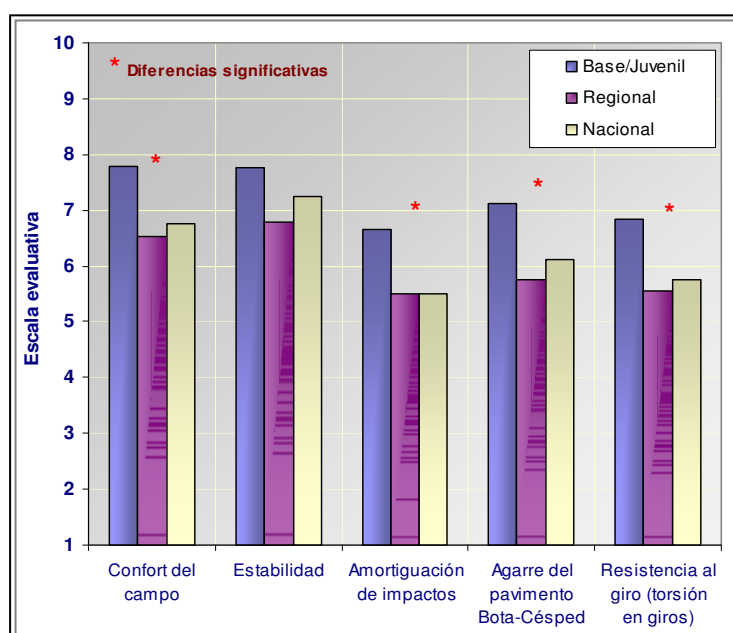


Figura 7.2.58. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.

- *Experiencia como jugador en césped artificial (P6)*

No se observan diferencias significativas en los niveles de respuesta sobre la estabilidad. En cambio, las restantes variables han sido evaluadas de forma significativamente diferente entre entrenadores que han entrenado/competido en césped artificial en su época de jugador, y los que no lo han hecho.

En general, los entrenadores que ya han entrenado/competido en césped artificial como jugadores, consideran de manera más favorable los aspectos biomecánicos de estos campos (Tabla 7.2.85. y Figura 7.2.59.).

Tabla 7.2.85. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.

Aspectos biomecánicos	Exp. como jugador en C. Art.	
	Sí	No
Confort del campo	7,51	6,83
Estabilidad	7,59	7,00
Amortiguación de impactos	6,47	5,62
Agarre del pavimento Bota-Césped	6,92	5,95
Resistencia al giro (torsión en giros)	6,63	5,76

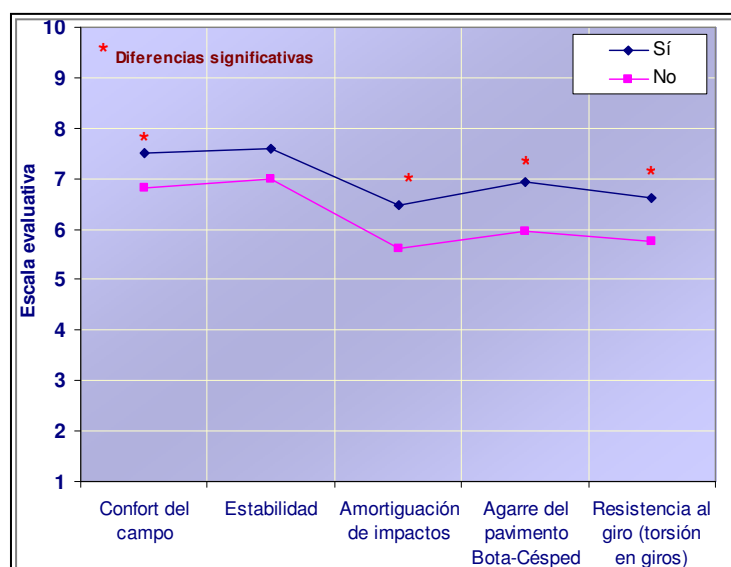


Figura 7.2.59. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.

- *Pavimento anterior al césped artificial (P9.2)*

Según el pavimento en el que anteriormente entrenaban los participantes con mayor frecuencia, las calificaciones difieren significativamente en relación con la amortiguación de impactos, el agarre del pavimento y resistencia al giro. En estos tres casos, los que han tenido una trayectoria anterior en tierra reconocen estos aspectos de forma más favorable que los que provienen de entrenar en campos de hierba natural (Tabla 7.2.86. y Figura 7.2.60.).

En cuanto a las dos primeras variables, Confort del campo y Estabilidad, aunque también existen diferencias, no se puede afirmar que estas sean significativas con un nivel de confianza superior al 95% (Confort del campo, $p=0,096$; Estabilidad, $p=0,052$).

Tabla 7.2.86. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos biomecánicos	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Confort del campo	6,74	7,52
Estabilidad	6,74	7,71
Amortiguación de impactos	5,39	6,56
Agarre del pavimento Bota-Césped	6,05	6,79
Resistencia al giro (torsión en giros)	5,68	6,62

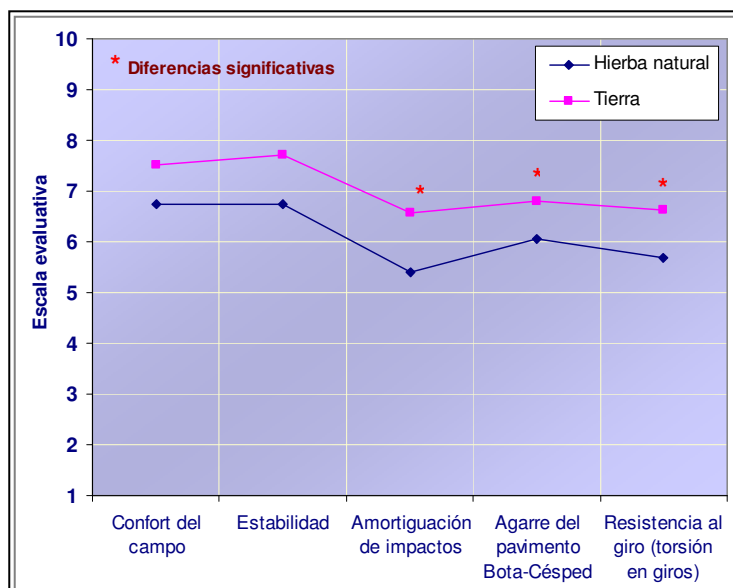


Figura 7.2.60. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.4.5. Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los entrenadores

La Tabla 7.2.87. exhibe los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 con los parámetros de seguridad de los campos de césped artificial:

Tabla 7.2.87. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P14).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P14.1 Sobrecarga muscular	P2 Edad	14,540	12	0,268
	P3 Categoría	18,807	12	0,093
	P4 Titulación deportiva	13,333	18	0,771
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	8,655	6	0,194
	P7 Años como entrenador	6,112	6	0,411
	P8 Experiencia en C. Art.	5,509	6	0,480
	P9.2 Pavimento anterior	13,284	6	0,039*
P14.2 Abrasión de la piel	P2 Edad	19,511	14	0,146
	P3 Categoría	15,943	14	0,317
	P4 Titulación deportiva	24,275	21	0,280
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	4,634	7	0,705
	P7 Años como entrenador	7,024	7	0,426
	P8 Experiencia en C. Art.	13,904	7	0,053
	P9.2 Pavimento anterior	9,253	7	0,235
P14.3 Posibilidad de sufrir una lesión	P2 Edad	20,000	16	0,220
	P3 Categoría	26,604	16	0,046*
	P4 Titulación deportiva	34,883	24	0,070
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	13,545	8	0,094
	P7 Años como entrenador	5,454	8	0,708
	P8 Experiencia en C. Art.	8,719	8	0,367
	P9.2 Pavimento anterior	16,970	8	0,030*

* Significación con un 95% de confianza,

No se han obtenido diferencias significativas entre las variables de los árbitros con un nivel de confianza del 95%, excepto en cuanto a la categoría del equipo al que entrena y al tipo de pavimento deportivo que más ha frecuentado exceptuando el césped artificial. A continuación se detallan estas dos variables contrastadas.

- Categoría (P3)

Las calificaciones que se otorgan en relación con la seguridad son bastante insatisfactorias en general (Tabla 7.2.88.), para todas las categorías. No obstante, los entrenadores de categoría regional reconocen significativamente diferente la posibilidad de sufrir una lesión en estos campos que sus homólogos de otras categorías ($p=0,039$) (Figura 7.2.61.).

Tabla 7.2.88. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría en la que entrena.

Aspectos de seguridad	Categoría		
	Base/Juvenil	Regional	Nacional
Sobrecarga muscular	5,28	4,64	4,88
Abrasión de la piel	3,08	2,38	2,38
Posibilidad de sufrir una lesión	4,96	3,59	4,75

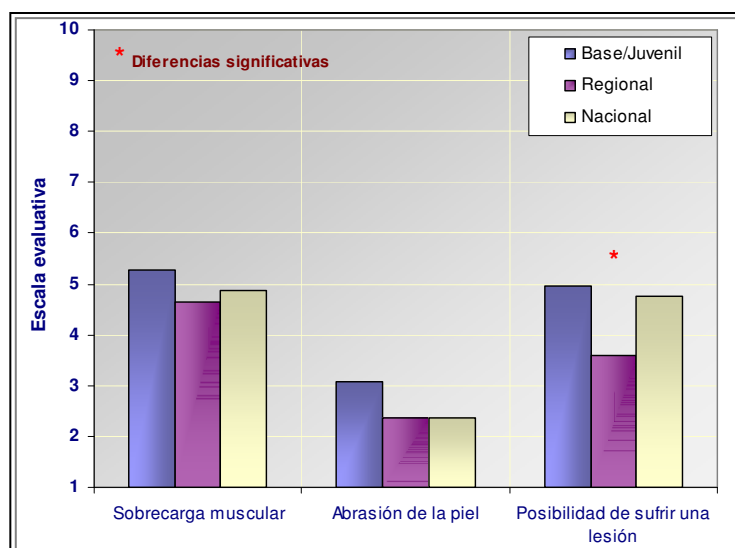


Figura 7.2.61. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría en la que entrena.

- Pavimento anterior al césped artificial (P9.2)

Se han encontrado diferencias significativas entre los entrenadores según el tipo de pavimento anterior al césped artificial en la variable Posibilidad de sufrir una lesión, siendo más insatisfactorias las puntuaciones de los entrenadores procedentes de la hierba natural que los de campos de tierra (Tabla 7.2.89. y Figura 7.2.62.).

Tabla 7.2.89. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al C. Art.

Aspectos de seguridad	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Sobrecarga muscular	4,50	5,30
Abrasión de la piel	2,32	3,02
Posibilidad de sufrir una lesión	3,66	4,87

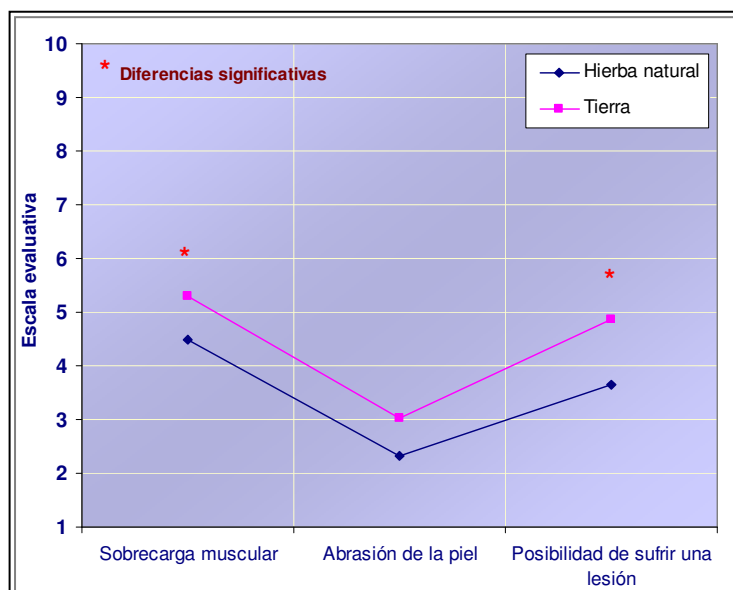


Figura 7.2.62. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.

7.2.4.6. Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los entrenadores

Se ha realizado la prueba de contraste χ^2 sobre los aspectos relacionados con el desarrollo con el juego, en función de otras variables registradas en la encuesta de satisfacción, en la Tabla 7.2.90.

Tabla 7.2.90. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P15.1 Estado de conservación del campo	P2 Edad	14,189	12	0,289
	P3 Categoría	15,161	12	0,233
	P4 Titulación deportiva	17,884	18	0,463
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	7,212	6	0,302
	P7 Años como entrenador	6,207	6	0,400
	P8 Experiencia en C. Art.	4,806	6	0,569
	P9.2 Pavimento anterior	7,345	6	0,290
P15.2 Uniformidad y alteración del campo	P2 Edad	30,165	16	0,017*
	P3 Categoría	39,656	16	0,001**
	P4 Titulación deportiva	21,769	24	0,593
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	15,417	8	0,052
	P7 Años como entrenador	12,687	8	0,123
	P8 Experiencia en C. Art.	5,048	8	0,752
	P9.2 Pavimento anterior	12,384	8	0,135
P15.3 Rapidez para movimientos explosivos y de velocidad	P2 Edad	12,822	10	0,234
	P3 Categoría	23,781	10	0,008**
	P4 Titulación deportiva	9,606	15	0,844
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	14,998	5	0,010**
	P7 Años como entrenador	5,901	5	0,316
	P8 Experiencia en C. Art.	1,056	5	0,958
	P9.2 Pavimento anterior	8,754	5	0,119
P15.4 Control del balón	P2 Edad	16,620	12	0,164
	P3 Categoría	29,514	12	0,003**
	P4 Titulación deportiva	10,962	18	0,896
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	24,743	6	0,000**
	P7 Años como entrenador	6,283	6	0,392

Cap. VII. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

	P8 Experiencia en C. Art.	4,420	6	0,620
	P9.2 Pavimento anterior	16,622	6	0,011*
P15.5 Bote vertical del balón	P2 Edad	26,658	12	0,009**
	P3 Categoría	25,534	12	0,012*
	P4 Titulación deportiva	16,300	18	0,572
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	15,887	6	0,014*
	P7 Años como entrenador	5,133	6	0,527
	P8 Experiencia en C. Art.	7,959	6	0,241
	P9.2 Pavimento anterior	16,606	6	0,011*
P15.6 Bote angular del balón	P2 Edad	36,676	14	0,001**
	P3 Categoría	19,776	14	0,137
	P4 Titulación deportiva	19,765	21	0,536
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	12,145	7	0,096
	P7 Años como entrenador	5,235	7	0,631
	P8 Experiencia en C. Art.	8,402	7	0,299
	P9.2 Pavimento anterior	11,188	7	0,131
P15.7 Desplazamientos del jugador (carrera continua)	P2 Edad	35,952	12	0,000**
	P3 Categoría	17,065	12	0,147
	P4 Titulación deportiva	19,502	18	0,362
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	7,163	6	0,306
	P7 Años como entrenador	5,264	6	0,510
	P8 Experiencia en C. Art.	6,023	6	0,421
	P9.2 Pavimento anterior	7,364	6	0,289
P15.8 Deslizamiento del balón	P2 Edad	18,212	12	0,109
	P3 Categoría	28,346	12	0,005**
	P4 Titulación deportiva	32,658	18	0,018*
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	9,034	6	0,172
	P7 Años como entrenador	10,425	6	0,108
	P8 Experiencia en C. Art.	6,201	6	0,401
	P9.2 Pavimento anterior	17,870	6	0,007**
P15.9 Juego con el pavimento encharcado	P2 Edad	10,969	14	0,688
	P3 Categoría	31,109	14	0,005**
	P4 Titulación deportiva	18,346	21	0,627
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	6,602	7	0,471
	P7 Años como entrenador	3,367	7	0,849
	P8 Experiencia en C. Art.	14,470	7	0,043*
	P9.2 Pavimento anterior	10,260	7	0,174
P15.10 Juego con pavimento nevado o helado	P2 Edad	27,058	18	0,078
	P3 Categoría	34,322	18	0,011*
	P4 Titulación deportiva	33,119	27	0,193
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	14,077	9	0,120
	P7 Años como entrenador	10,217	9	0,333
	P8 Experiencia en C. Art.	6,829	9	0,655
	P9.2 Pavimento anterior	14,578	9	0,103
P15.11 Juego con altas temperaturas ambientales	P2 Edad	31,307	16	0,012*
	P3 Categoría	20,996	16	0,179
	P4 Titulación deportiva	20,765	24	0,653
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	14,098	8	0,079
	P7 Años como entrenador	17,728	8	0,023*
	P8 Experiencia en C. Art.	7,268	8	0,508
	P9.2 Pavimento anterior	14,436	8	0,071
P15.12 Percepción de las líneas del campo	P2 Edad	44,790	14	0,000**
	P3 Categoría	42,122	14	0,000**
	P4 Titulación deportiva	15,500	21	0,797
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	19,886	7	0,006**
	P7 Años como entrenador	11,092	7	0,135
	P8 Experiencia en C. Art.	3,999	7	0,780
	P9.2 Pavimento anterior	9,095	7	0,246

P15.13 Conveniencia para la enseñanza del fútbol y el deporte base	P2 Edad	22,674	12	0,031
	P3 Categoría	89,445	12	0,000**
	P4 Titulación deportiva	25,008	18	0,125
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	5,929	6	0,431
	P7 Años como entrenador	9,586	6	0,143
	P8 Experiencia en C. Art.	2,592	6	0,858
	P9.2 Pavimento anterior	5,504	6	0,481
P15.14 Conveniencia para fútbol regional	P2 Edad	13,396	12	0,341
	P3 Categoría	55,062	12	0,000**
	P4 Titulación deportiva	38,176	18	0,004**
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	5,807	6	0,445
	P7 Años como entrenador	3,922	6	0,687
	P8 Experiencia en C. Art.	3,532	6	0,740
	P9.2 Pavimento anterior	7,719	6	0,259
P15.15 Conveniencia para el máximo nivel deportivo	P2 Edad	53,106	18	0,000**
	P3 Categoría	114,700	18	0,000**
	P4 Titulación deportiva	57,612	27	0,001**
	P6 Exp. como jug. en C. Art.	12,220	9	0,201
	P7 Años como entrenador	11,208	9	0,262
	P8 Experiencia en C. Art.	8,668	9	0,468
	P9.2 Pavimento anterior	11,520	9	0,242

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de la prueba χ^2 muestran diferencias significativas (tanto para un nivel de confianza de 95% como de 99%) entre las variables de desarrollo del juego en césped artificial y algunas variables categóricas de los entrenadores. Se han estudiado estos apartados de manera específica por cada variable contrastada.

- Edad (P2)

Se obtiene que los entrenadores más jóvenes (con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años) otorgan una calificación significativamente superior con respecto a la uniformidad del campo, bote vertical y angular del balón, desplazamientos del jugador, juego con alta temperatura ambiental, percepción de las líneas de campo y la conveniencia para el fútbol de máximo nivel deportivo, que los otros grupos de edad (Tabla 7.2.91.). Los entrenadores más jóvenes consideran la mayor parte de estos aspectos del césped artificial como bastante satisfactorios, e incluso, a la variable percepción de las líneas del campo, como excelente (Figura 7.2.63.).

Tabla 7.2.91. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

Aspectos de desarrollo del juego	Edad		
	18-25	26-35	36-60
Estado de conservación del campo	8,13	7,57	7,39
Uniformidad y alteración del campo	8,20	7,65	7,57
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	8,27	7,65	7,20
Control del balón	8,67	7,78	7,47
Bote vertical del balón	8,73	7,70	7,29
Bote angular del balón	7,93	7,41	7,16
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	8,80	7,51	7,37
Deslizamiento del balón	8,93	8,16	8,08
Juego con el pavimento encharcado	8,13	7,54	7,41
Juego con pavimento nevado o helado	6,47	6,03	5,49
Juego con altas temperaturas ambientales	6,87	5,46	5,73
Percepción de las líneas del campo	9,47	8,38	8,31
Conveniencia enseñanza fútbol base	9,53	8,70	8,61
Conveniencia para fútbol regional	8,73	8,24	8,31
Conveniencia máximo nivel deportivo	7,27	6,65	6,47

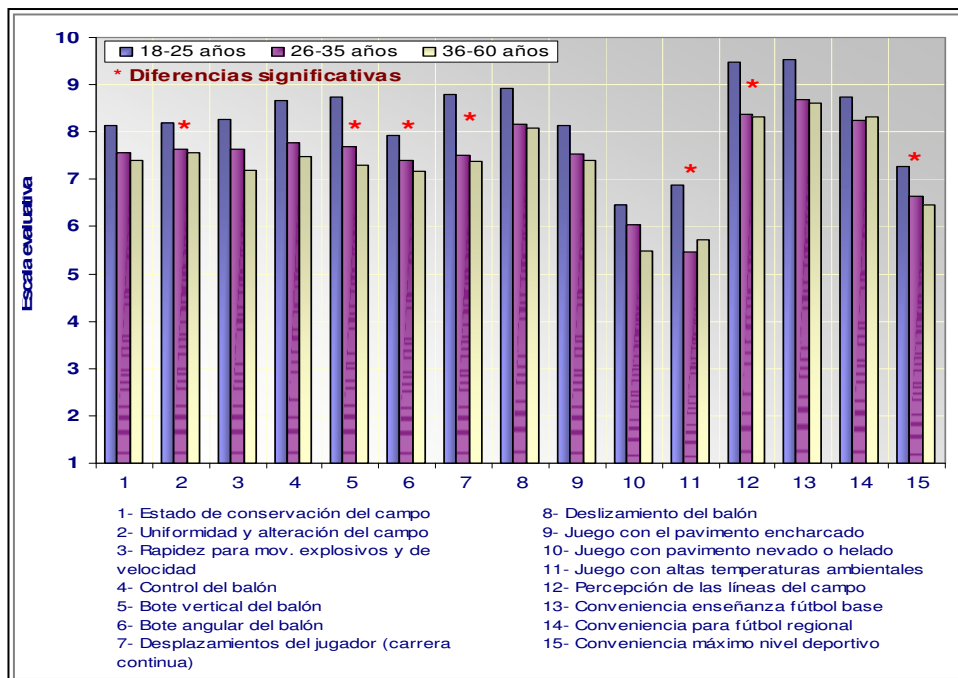


Figura 7.2.63. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

- Categoría (P3)

El análisis por categorías de los entrenadores indica que los participantes que se encuentran en el deporte base/juvenil califican de manera significativamente más favorable los aspectos de uniformidad del terreno, rapidez del balón, control del balón, bote vertical, rodadura o deslizamiento, juego con el pavimento encharcado, juego con el pavimento nevado o helado, percepción de líneas y conveniencias del césped artificial para el deporte base, el fútbol regional y el alto rendimiento, que sus homólogos de categorías regional y nacional. Para este conjunto de entrenadores de base/juvenil, los aspectos de desarrollo del juego en césped artificial son bastante satisfactorios en la inmensa mayoría de variables analizadas. Son los entrenadores de categorías nacionales los que puntúan con menor satisfacción la mayoría de estos parámetros (Tabla 7.2.92. y Figura 7.2.64.).

Tabla 7.2.92. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Categoría.

Aspectos de desarrollo del juego	Categoría en la que entrena		
	Base/Juvenil	Regional	Nacional
Estado de conservación del campo	7,80	7,28	7,38
Uniformidad y alteración del campo	8,00	7,44	6,88
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,93	7,10	6,88
Control del balón	8,26	7,15	7,38
Bote vertical del balón	8,19	7,00	7,25
Bote angular del balón	7,74	6,90	7,13
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	8,02	7,18	7,25
Deslizamiento del balón	8,63	7,72	8,13
Juego con el pavimento encharcado	7,94	7,18	6,88
Juego con pavimento nevado o helado	6,30	5,36	5,00
Juego con altas temperaturas ambientales	6,19	5,46	4,88
Percepción de las líneas del campo	8,85	8,00	8,63
Conveniencia enseñanza fútbol base	9,02	8,74	7,38
Conveniencia para fútbol regional	7,80	8,44	7,13
Conveniencia máximo nivel deportivo	8,00	6,54	4,13

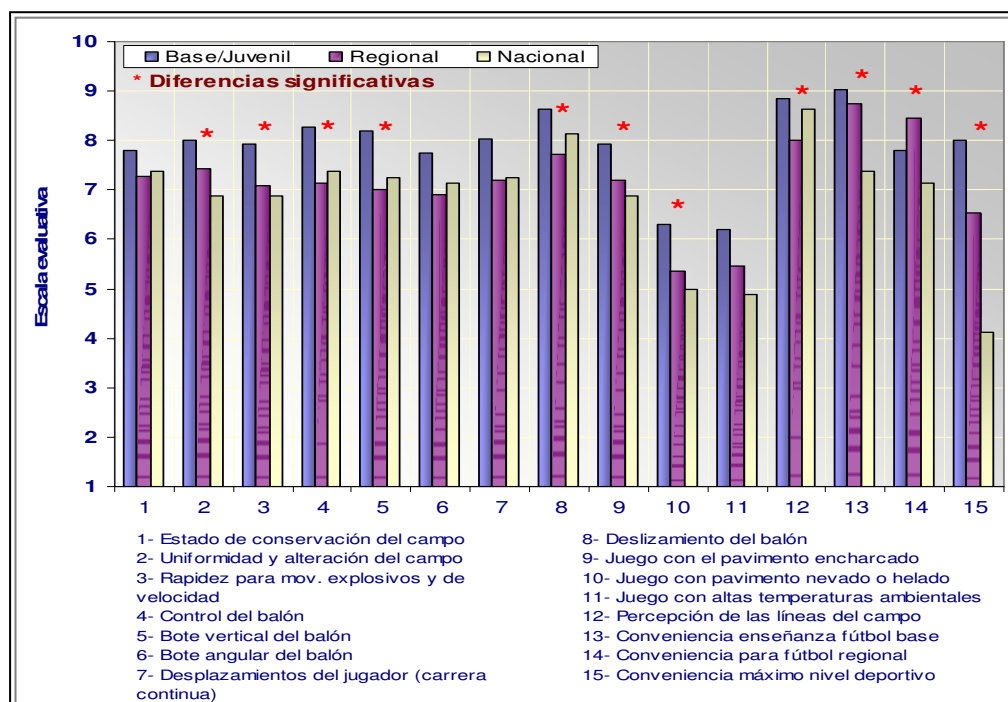


Figura 7.2.64. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Categoría.

- Titulación deportiva (P4)

Se detectan diferencias significativas en las evaluaciones realizadas con respecto al deslizamiento o rodadura del balón en función de la titulación deportiva del entrenador ($p < 0,05$). Los resultados correspondientes a entrenadores con Nivel I otorgan la menor calificación en este aspecto, aunque se debe decir que en general estos resultados son bastante favorables (Tabla 7.2.93.). También se observan diferencias en las puntuaciones de los entrenadores, en la conveniencia de este pavimento para el fútbol regional y el alto rendimiento (ambas para $p < 0,01$). Son los entrenadores con titulación de Nivel III quienes otorgan una menor puntuación significativamente en dos estas variables. El resto de variables son independientes a la titulación del entrenador (Figura 7.2.65.).

Tabla 7.2.93. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Titulación deportiva.

Aspectos de desarrollo del juego	Titulación deportiva			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Ninguna
Estado de conservación del campo	7,38	7,57	7,71	7,82
Uniformidad y alteración del campo	7,58	7,62	7,86	7,89
Rapidez mov. explosivos y de velocidad	7,53	7,33	7,57	7,64
Control del balón	7,60	7,76	7,86	8,00
Bote vertical del balón	7,42	7,57	7,71	8,07
Bote angular del balón	7,07	7,33	7,57	7,82
Desplazamientos del jugador (c. continua)	7,31	7,76	7,86	8,00
Deslizamiento del balón	7,91	8,38	8,29	8,64
Juego con el pavimento encharcado	7,38	7,62	7,29	7,89
Juego con pavimento nevado o helado	5,69	5,38	5,86	6,39
Juego con altas temperaturas ambientales	5,67	5,43	5,57	6,36
Percepción de las líneas del campo	8,27	8,48	8,86	8,82
Conveniencia enseñanza fútbol base	8,53	9,00	8,43	9,11
Conveniencia para fútbol regional	8,11	8,67	8,14	8,54
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,58	6,67	5,86	6,96

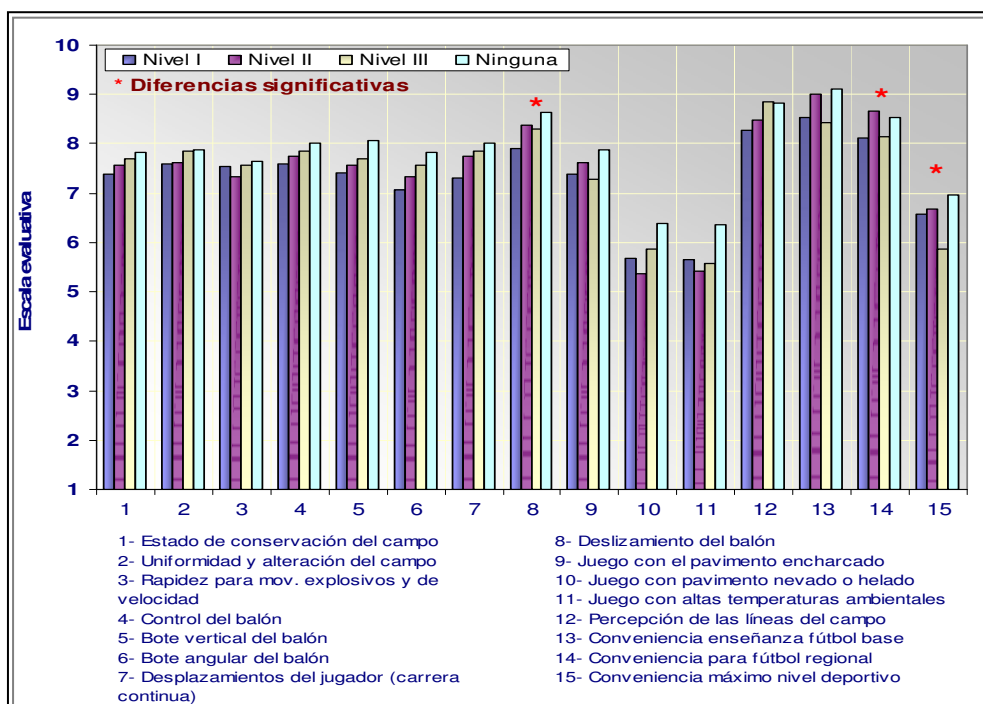


Figura 7.2.65. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Titulación deportiva.

- *Experiencia como jugador en césped artificial (P6)*

Las calificaciones otorgadas a los campos de césped artificial por parte de entrenadores que han entrenado/competido en esta superficie como jugadores son significativamente superiores en cuanto los aspectos de rapidez del jugador, control del balón, bote vertical y percepción de líneas, con respecto a los que no han tenido esta experiencia. Las puntuaciones de los que sí jugaron en césped artificial suelen ser bastante satisfactorias, mientras que los encuestados que no han jugado en esta superficie valoran estos aspectos satisfactoriamente pero sin excederse (Tabla 7.2.94. y Figura 7.2.66.).

Tabla 7.2.94. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Exp. como jugador en C. Art.	
	Sí	No
Estado de conservación del campo	7,64	7,45
Uniformidad y alteración del campo	7,78	7,57
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,90	7,00
Control del balón	8,10	7,29
Bote vertical del balón	7,95	7,24
Bote angular del balón	7,53	7,14
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,81	7,38
Deslizamiento del balón	8,34	8,10
Juego con el pavimento encharcado	7,61	7,50
Juego con pavimento nevado o helado	6,02	5,57
Juego con altas temperaturas ambientales	6,02	5,50
Percepción de las líneas del campo	8,64	8,31
Conveniencia enseñanza fútbol base	8,71	8,88
Conveniencia para fútbol regional	8,24	8,50
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,71	6,57

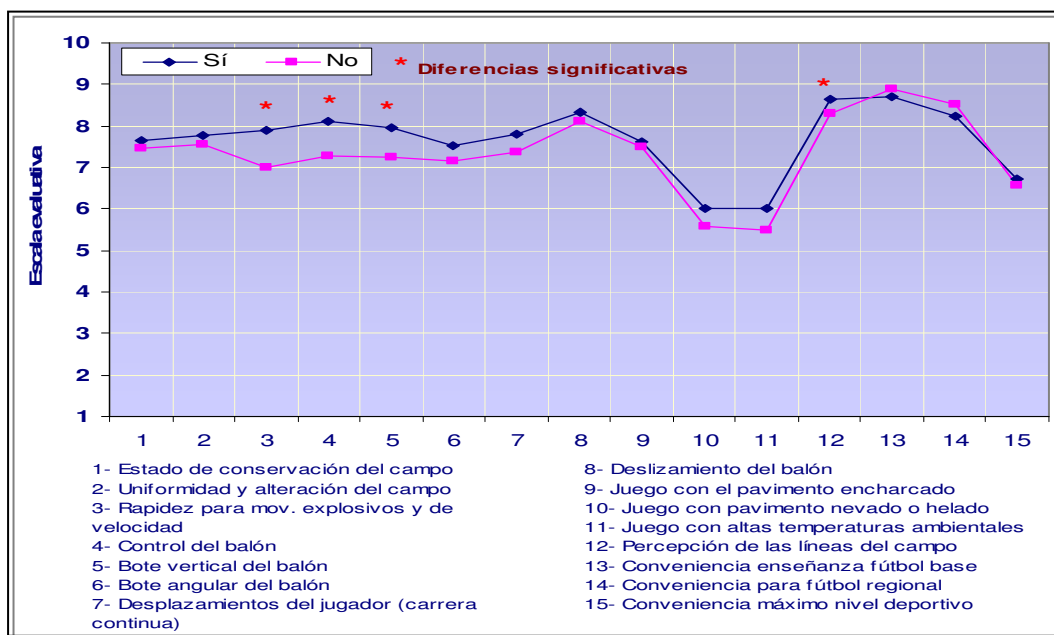


Figura 7.2.66. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.

- Años de experiencia como entrenador (P7)

Las respuestas no dependen de los años que lleva el entrenador realizando esta actividad, excepto para el juego con altas temperaturas ambientales ($p=0,023$), en cuyo caso, los entrenadores más noveles (de 1 a 3 años de actividad profesional) valoran significativamente más favorablemente esta variable, que los entrenadores veteranos (Tabla 7.2.95. y Figura 7.2.67.).

Tabla 7.2.95. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del juego en césped artificial según los Años de experiencia como entrenador.

Aspectos de desarrollo del juego	Años como entrenador	
	De 1 a 3	> 3 años
Estado de conservación del campo	7,40	7,68
Uniformidad y alteración del campo	7,69	7,69
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,83	7,31
Control del balón	7,88	7,68
Bote vertical del balón	7,76	7,58
Bote angular del balón	7,48	7,29
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,74	7,56
Deslizamiento del balón	8,17	8,29
Juego con el pavimento encharcado	7,60	7,54
Juego con pavimento nevado o helado	6,12	5,63
Juego con altas temperaturas ambientales	6,19	5,53
Percepción de las líneas del campo	8,48	8,53
Conveniencia enseñanza fútbol base	8,48	9,00
Conveniencia para fútbol regional	8,14	8,49
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,76	6,58

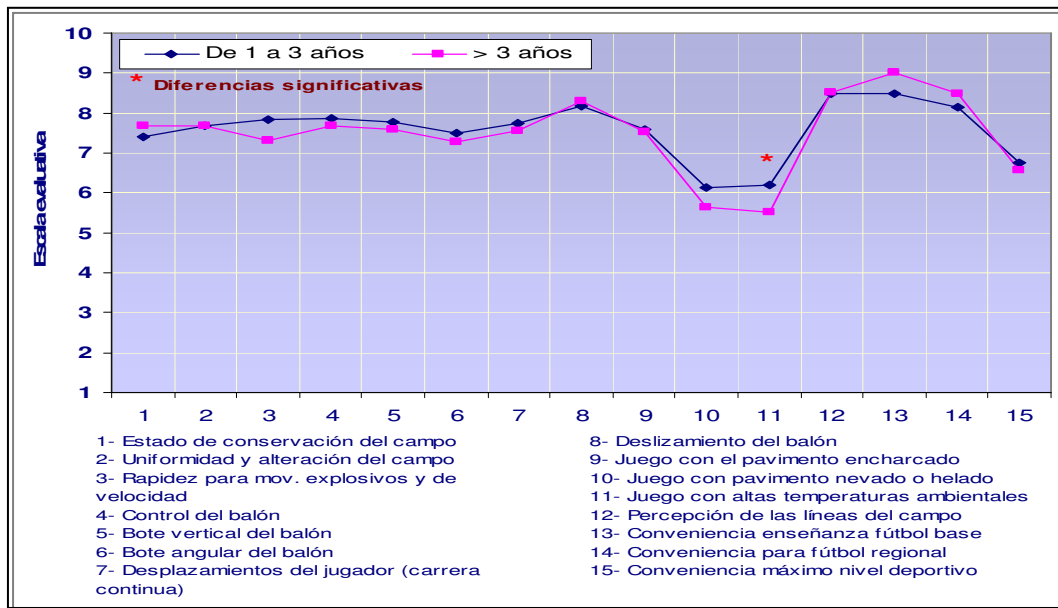


Figura 7.2.67. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia como entrenador.

- *Años de experiencia entrenando en césped artificial (P8)*

En general los resultados no dependen del tiempo que los entrenadores llevan entrenando en terrenos de césped artificial, aunque la calificación que corresponde al juego con el pavimento encharcado es significativamente superior en entrenadores de menor experiencia (Tabla 7.2.96. y Figura 7.2.68.).

Tabla 7.2.96. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Años en Césped Artificial	
	De 1 a 3	> 3 años
Estado de conservación del campo	7,47	7,84
Uniformidad y alteración del campo	7,62	7,92
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,54	7,48
Control del balón	7,71	7,92
Bote vertical del balón	7,68	7,56
Bote angular del balón	7,37	7,36
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,61	7,72
Deslizamiento del balón	8,17	8,44
Juego con el pavimento encharcado	7,62	7,40
Juego con pavimento nevado o helado	5,96	5,44
Juego con altas temperaturas ambientales	5,83	5,72
Percepción de las líneas del campo	8,46	8,64
Conveniencia enseñanza fútbol base	8,72	8,96
Conveniencia para fútbol regional	8,30	8,48
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,74	6,40

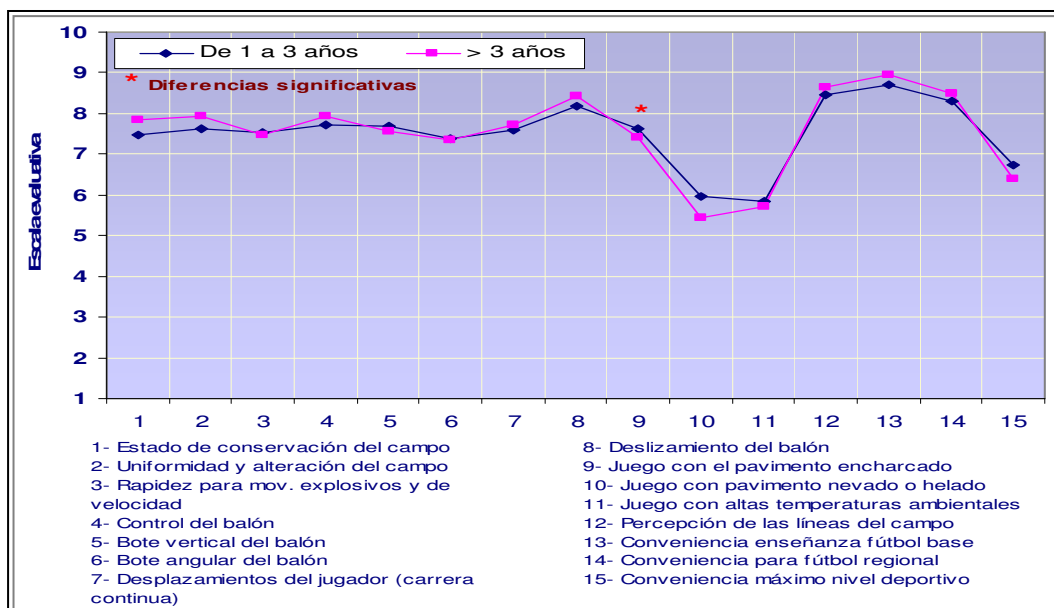


Figura 7.2.68. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.

- Pavimento anterior al césped artificial (P9.2)

En general estos resultados no dependen del pavimento anterior en el que los participantes han entrenado previamente al césped artificial. Solamente se detectan diferencias significativas con respecto a las valoraciones relacionada con la interacción del balón con la superficie como el control del balón por los jugadores, el bote vertical, y el deslizamiento o rodadura del balón por el terreno de juego (Figura 7.2.69.). Son los entrenadores que anteriormente tuvieron experiencias en pavimentos de tierra los que valoran significativamente mejor estos aspectos, como se indica en la Tabla 7.2.97.

Tabla 7.2.97. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Estado de conservación del campo	7,26	7,75
Uniformidad y alteración del campo	7,32	7,92
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,13	7,76
Control del balón	7,16	8,13
Bote vertical del balón	7,24	7,90
Bote angular del balón	7,03	7,57
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	7,29	7,84
Deslizamiento del balón	7,95	8,41
Juego con el pavimento encharcado	7,26	7,75
Juego con pavimento nevado o helado	5,29	6,16
Juego con altas temperaturas ambientales	5,55	5,95
Percepción de las líneas del campo	8,16	8,71
Conveniencia enseñanza fútbol base	8,71	8,83
Conveniencia para fútbol regional	8,26	8,40
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,68	6,63

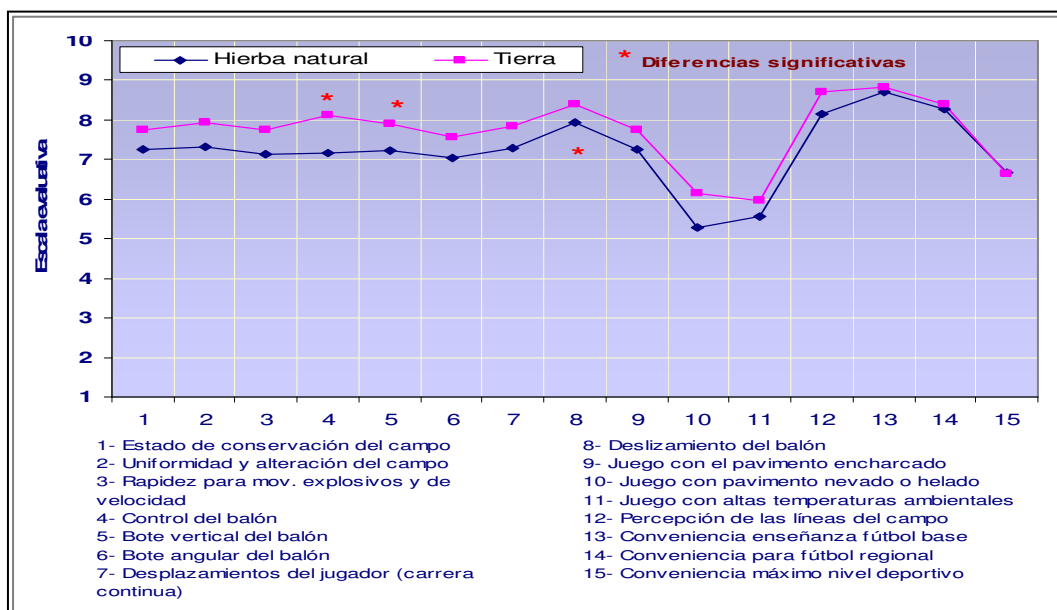


Figura 7.2.69. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.5. Estudio descriptivo de la muestra de árbitros

Respecto a la muestra de árbitros, para que éstos formaran parte de la población objeto de estudio, se debía acotar la muestra a solamente los árbitros que ejercieran sus funciones deportivas en terrenos de césped artificial. No obstante, los árbitros no suelen realizar sus partidos en un mismo campo siempre, sino que suelen combinar los distintos tipos de pavimentos, en función de los equipos que van a arbitrar durante la temporada. De manera que, dada la implantación del césped artificial en Castilla-La Mancha, es muy probable que la inmensa mayoría de este colectivo esté habituada a arbitrar sobre césped artificial.

Aun así, para comprobar este requerimiento, dentro del cuestionario se detalló una pregunta control. Es la variable P6.1. del cuestionario sobre la satisfacción del árbitro. Como se detalla en la Tabla 7.2.98., el 100% de los participantes arbitra habitualmente en campos de fútbol de césped artificial, por lo que la muestra está formada por 122 árbitros.

Tabla 7.2.98. ¿Arbitras habitualmente en campos de césped artificial?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	122	100	100	100

- Análisis de los datos categóricos de la muestra de árbitros

La Tabla 7.2.99. detalla la caracterización de los participantes del estudio de árbitros según las variables categóricas. También, la Figura 7.2.70. presenta los porcentajes de todas las variables de manera gráfica.

Tabla 7.2.99. Caracterización de la muestra de árbitros.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo	Hombre	122	100	100	100
	Mujer	0	0	0	100
	Total	101	100	100	
Edad	hasta 19 años	33	27	27	27
	20-25 años	45	36,9	36,9	63,9
	26-30 años	26	21,3	21,3	85,2
	> 30 años	18	14,8	14,8	100
	Total	122	100	100	
Provincia	Albacete	24	19,7	19,7	19,7
	Ciudad Real	46	37,7	37,7	57,4
	Cuenca	12	9,8	9,8	67,2
	Guadalajara	8	6,6	6,6	73,8
	Toledo	32	26,2	26,2	100
	Total	122	100	100	
Categoría	Base / Juvenil	22	18	18	18
	Regional	56	45,9	45,9	63,9
	Nacional	44	36,1	36,1	100
	Total	122	100	100	
Cuerpo arbitral	Árbitros	92	75,4	75,4	75,4
	Asistentes	30	24,6	24,6	100
	Total	122	100	100	
Años arbitrando	De 1 a 3 años	32	26,2	26,2	26,2
	> 3 años	90	73,8	73,8	100
	Total	122	100	100	
Años arbitrando en C. Art.	De 1 a 3 años	48	39,3	39,3	39,3
	> 3 años	74	60,7	60,7	100
	Total	122	100	100	
Pavimento al anterior al césped artificial	Hierba natural	28	23	23	23
	Tierra	94	77	77	100
	Total	122	100	100	
Tipo de Tacos utilizados	Aluminio	0	0	0	0
	Goma	44	36,1	36,1	36,1
	Multitacos	78	63,9	63,9	100
	Total	122	100	100	

La muestra está constituida por 122 árbitros, todos ellos de sexo masculino. Todos los grupos de edad se encuentran representados. No obstante, en la muestra de árbitros el 85% tiene hasta 30 años. Los encuestados arbitran con mayor frecuencia en campos de césped artificial en Ciudad Real y Toledo (64% entre ambas provincias), aunque también se cuenta con la participación de árbitros que realizan este trabajo en Albacete, Cuenca y Guadalajara.

Las categorías actuales de los árbitros encuestados son principalmente de regional (45,9%). Además participan 22 árbitros de deporte base/juvenil (18%) y 44 de categoría nacional (36,1%). En lo que respecta al cuerpo arbitral al que pertenece cada uno de los encuestados, en el estudio participan 92 árbitros (75,4 de la muestra) y 30 asistentes (24,6% de la muestra).

Más del 70% de los árbitros seleccionados para el estudio tienen más de 3 años de experiencia en la actividad. Además, en cuanto a la experiencia arbitrando en césped artificial, más del 60% de los encuestados afirma tener una experiencia en esta superficie superior a 3 años.

El 23% de los árbitros afirma que además del césped artificial, en su trayectoria deportiva han realizado esta actividad con mayor frecuencia en campos de hierba natural, mientras que el 77% restante (94 árbitros) aseveran una experiencia anterior principalmente en campos de tierra. En cuanto al tipo de tacos utilizados por los árbitros en césped artificial, el 63,9% de la muestra de árbitros utilizan botas de multitacos. Los demás (36,1%) utilizan tacos de goma para esta superficie.

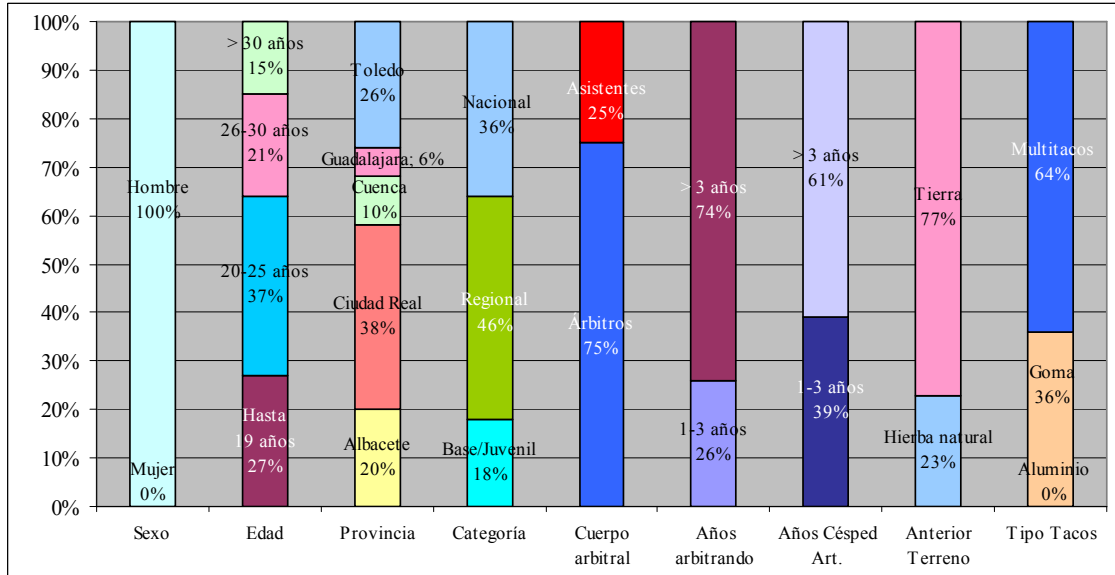


Figura 7.2.70. Caracterización de la muestra objeto de estudio de árbitros.

- Lesiones deportivas de los árbitros

Menos de la mitad de los árbitros (46%) afirman haberse lesionado (2 días o más sin entrenar/arbitrar), durante la última temporada (Tabla 7.2.100.). Entre las respuestas válidas se registran frecuencias entre 1 a 4 lesiones de cada árbitro. Si bien, uno de cada tres árbitros ha sufrido una lesión en la pasada temporada (Figura 7.2.71.).

Tabla 7.2.100. Número de lesiones en la última temporada.

	Frecuencia	Frecuencia absoluta	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	1	41	41	33,6
	2	11	22	9
	3	3	9	2,5
	4	1	4	0,8
	Total	56	76	45,9
Perdidos Sistema	66	0	54,1	
Total	122	76	100	

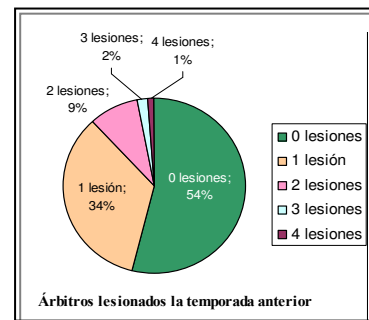


Figura 7.2.71. Porcentaje de lesiones en la última temporada.

En lo que se refiere al tipo de lesiones (Tabla 7.2.101.), más del 30% de los árbitros que se lesionaron la pasada temporada indican que han sufrido hasta un total de dos lesiones debidas a un exceso o falta de entrenamiento. El 16% de los árbitros que se lesionaron indican que han sufrido hasta 2 lesiones debidas al terreno de juego de césped artificial (un 7,4% del total de la muestra). Además, el 19,6% de los árbitros que se lesionaron la anterior temporada han sufrido una lesión debida a otros pavimentos como tierra o hierba natural (un 9% del total

de la muestra). Igualmente, casi uno de cada cuatro árbitros encuestados ha sufrido alguna lesión debido a la casualidad o a otra eventualidad no indicada anteriormente.

Tabla 7.2.101. Tipología de las lesiones en la última temporada.

		Frecuencia árbitros	Porcentaje árbitros	Porcentaje válido	Frecuencia absoluta	Porcentaje válido absoluto
Válidos	exceso/falta entto.	18	14,8	32,1	20	26,3
	césped artificial	9	7,4	16,1	10	13,2
	otros pavimentos	11	9,0	19,6	11	14,5
	otra eventualidad	29	23,8	51,8	35	46,1
	Total	56	45,9	100	76	100
Perdidos	Sistema	66	54,1			
Total		122				

Se han calculado porcentajes y frecuencias absolutas para comprender mejor la situación referente a las lesiones de los árbitros. En general la mayoría de las lesiones reportadas se han debido a la casualidad u otras causas ajenas a la naturaleza del tipo de césped o a las características del entrenamiento (35 lesiones de las 76 totales). Si bien, las lesiones respecto por la incidencia con los pavimento deportivos no representa más del 15% (Figura 7.2.72.).

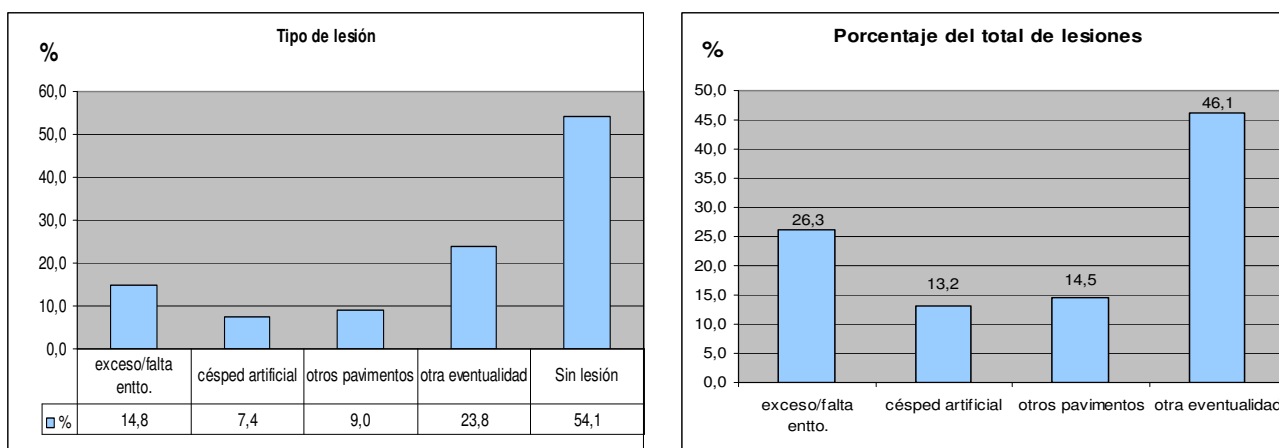


Figura 7.2.72. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.

Por otra parte, el 35,2% de los participantes afirman que en algún partido de los que ha arbitrado se ha tenido que retirar lesionado momentáneamente algún jugador, o estos últimos han sufrido algún tipo de percance transitorio en un partido debido al terreno de juego de Césped Artificial (Tabla 7.2.102. y Figura 7.2.73.)

Tabla 7.2.102. Retirado lesionado momentáneamente algún jugador debido al césped artificial.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	43	35,2	35,2	35,2
	No	79	64,8	64,8	100
	Total	122	100	100	

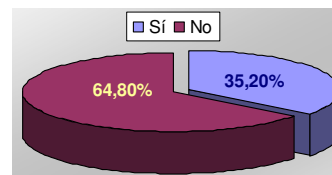


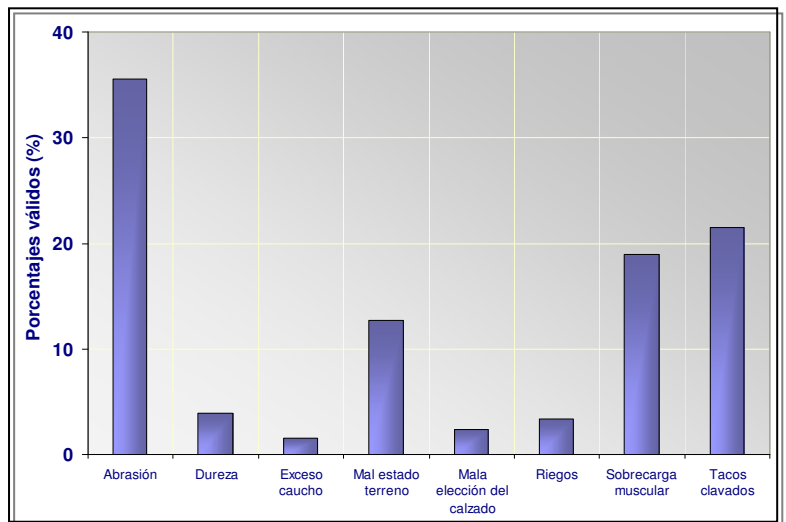
Figura 7.2.73. Porcentajes de lesionados momentáneamente debido al césped artificial.

Los motivos por los que se creen que se debieron estos percances son de muy diversa índole (Tabla 7.2.103 y Figura 7.2.74.). Las mayores frecuencias calculadas están asociadas a una sobrecarga muscular (27% de las respuestas obtenidas), quedarse con los tacos clavados en el césped (24,3%), la abrasión de la piel (13,5%) o debidas al mal estado del terreno (13,5%).

Tabla 7.2.103. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas de los jugadores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Abrasión	5	4,1	13,5	13,5
	Dureza	3	2,5	8,1	21,6
	Exceso caucho	2	1,6	5,4	27,0
	Mal estado terreno	5	4,1	13,5	40,5
	Mala elección del calzado	1	0,8	2,7	43,2
	Boca de riegos	2	1,6	5,4	48,6
	Sobrecarga muscular	10	8,2	27,0	75,7
	Tacos clavados	9	7,4	24,3	100
	Total	37	30,3	100	
Perdidos	Sistema	85	69,7		
Total		122	100		

Figura 7.2.74. Porcentajes de los motivos de las lesiones momentáneas de los jugadores.



- Aspectos biomecánicos del césped artificial para los árbitros

Los árbitros han evaluado diferentes aspectos biomecánicos correspondientes al campo de césped artificial en una escala de 1 a 10 puntos (siendo 1=Muy Malo y 10=Muy Bueno), en las Figuras 7.2.75. y 7.2.76. El confort del campo y la estabilidad del pavimento obtienen puntuaciones muy altas, ya que el 77% y el 77,9% de las puntuaciones respectivamente, corresponden al rango de 7 a 10. En cambio, la amortiguación de impactos y la resistencia a la rotación (torsión en giros) presentan frecuencia repartidas por todos los valores, siendo la moda de ambas puntuaciones 7 (30 respuestas para ambas variables), aunque presentan una alta desviación típica (superior a 2). En cuanto al agarre del pavimento, el 84% de las respuestas corresponden a valores que oscilan entre 6 y 9, por lo que este parámetro también muestra una buena percepción.

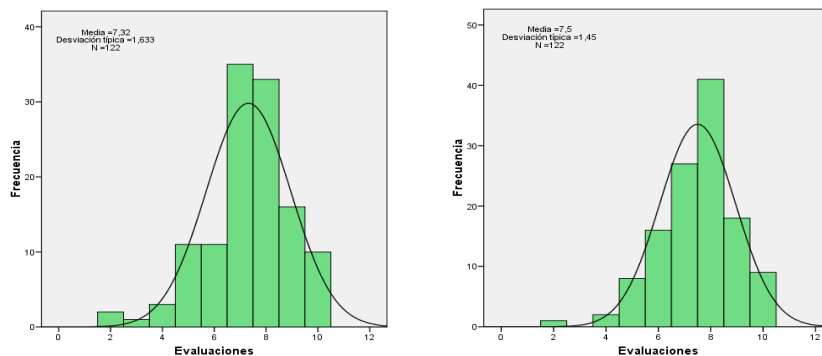


Figura 7.2.75. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).

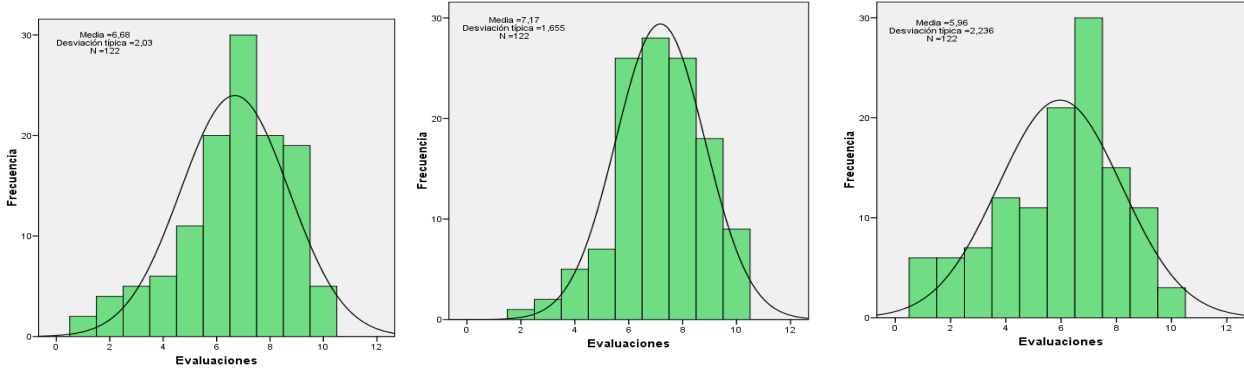


Figura 7.2.76. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.).

Los parámetros descriptivos calculados en la Tabla 7.2.104., indican que las calificaciones son en general favorables. La calificación más baja (5,96) se refiere a la resistencia al giro, que pronostica la indiferencia en la satisfacción de estos usuarios. Mientras que los parámetros Confort en el campo, Amortiguación de impactos y Agarre del pavimento, tiene un promedio superior a 7, por lo que los árbitros están en general satisfechos con el pavimento de césped artificial en estas variables biomecánicas.

Tabla 7.2.104. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los árbitros

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Confort en el campo	122	2	10	7,32	1,633
Estabilidad	122	2	10	7,50	1,450
Amortiguación de impactos	122	1	10	6,68	2,030
Agarre del pavimento bota-césped	122	2	10	7,17	1,655
Resistencia al giro (torsión en giros)	122	1	10	5,96	2,236
N válido (según lista)	122				

- Aspectos de seguridad del césped artificial para los árbitros

A continuación se muestra el análisis de la percepción sobre las variables de seguridad en los terrenos de césped artificial para los árbitros, en la Figuras 7.2.77. En general las frecuencias se encuentran muy repartidas por todos los rangos de las variables. Asimismo para una mejor interpretación de los resultados, se han calculado parámetros descriptivos para estas variables en la Tabla 7.2.105.

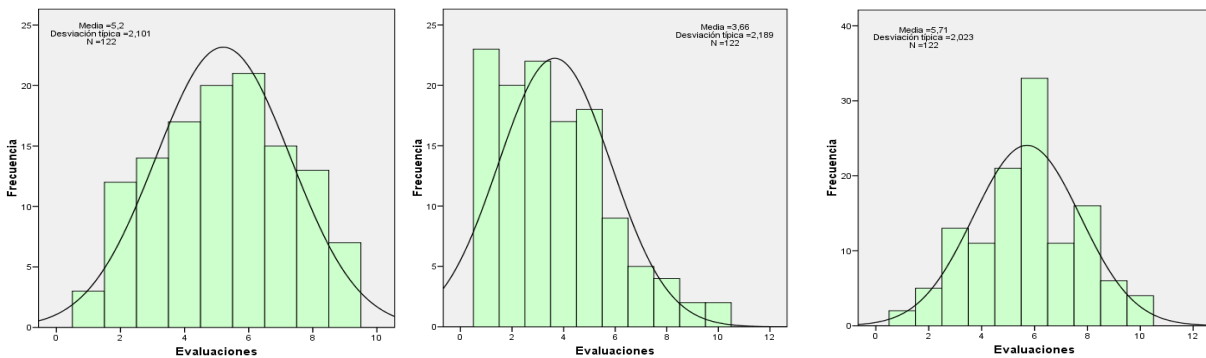


Figura 7.2.77. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.).

En este caso las calificaciones son más bajas. La mayor problemática representada para los árbitros está relacionada con la abrasividad del terreno (cuya puntuación promedio es de 3,66; D.T. 2,189), aunque dadas las calificaciones cercanas a 5 de las otras dos variables, se entiende que las sobrecarga muscular y la posibilidad de sufrir lesiones también constituyen problemas de seguridad para los árbitros en este tipo de terrenos. Si bien, en estos dos parámetros no existe una tendencia clara en las respuestas, puesto que obtenemos frecuencias alta tanto en puntuaciones de 3 como de 8 (aproximadamente el 11% en estas puntuaciones para ambas variables).

Tabla 7.2.105. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los árbitros.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Sobrecarga muscular	122	1	9	5,20	2,101
Abrasión de la piel	122	1	10	3,66	2,189
Posibilidad de sufrir una lesión	122	1	10	5,71	2,023
N válido (según lista)	122				

- Aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los árbitros

Las siguientes Figuras 7.2.78., 7.2.79, 7.2.80 y 7.2.81. muestran la percepción de los árbitros en las once variables relacionadas con el desarrollo del juego en campos de césped artificial que se incluyen en el cuestionario de satisfacción. A modo de resumen y para lograr una mejor interpretación se incluyen parámetros descriptivos de estas variables en la Tabla 7.2.106.

En la inmensa mayoría de las variables evaluadas, las puntuaciones se concentran en rangos superiores a 6, con porcentajes de respuestas mayores al 85% entre 6 y 10 (esto ocurre en las variables Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo, Rapidez de movimientos explosivos, Bote del balón, Incidencia en el arbitraje de los elementos del césped artificial, Desplazamientos del árbitro como la carrera continua, Deslizamiento del balón y la Percepción de las líneas del campo), siendo normalmente la moda de estas variables la puntuación 8.

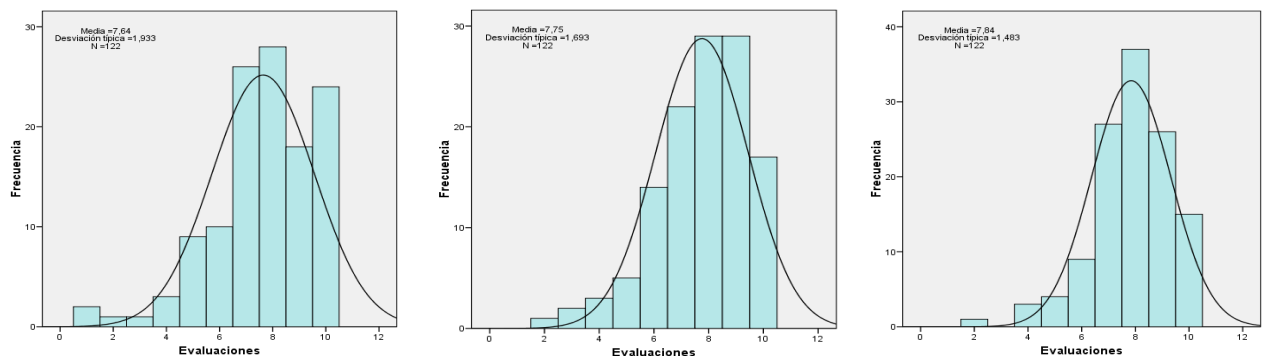


Figura 7.2.78. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del árbitro para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).

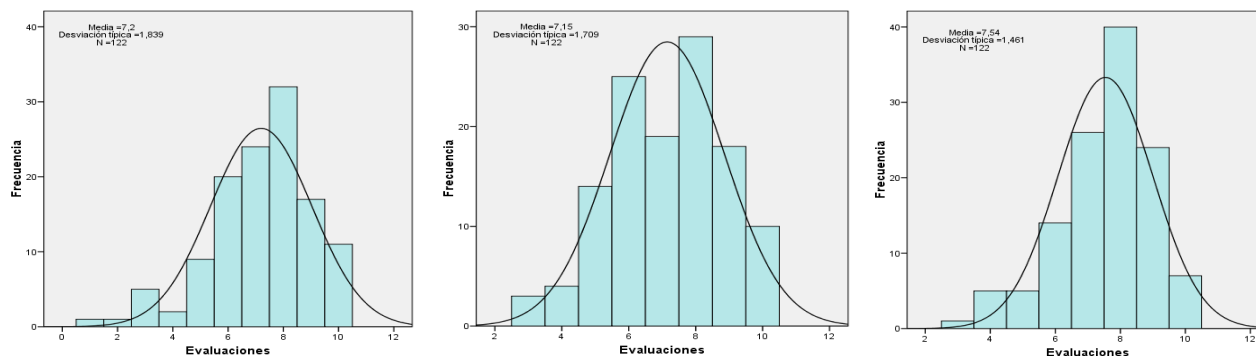


Figura 7.2.79. Histogramas de Bote del balón, Incidencia en el arbitraje de los elementos del césped artificial y Desplazamientos del árbitro (izq.-dcha.).

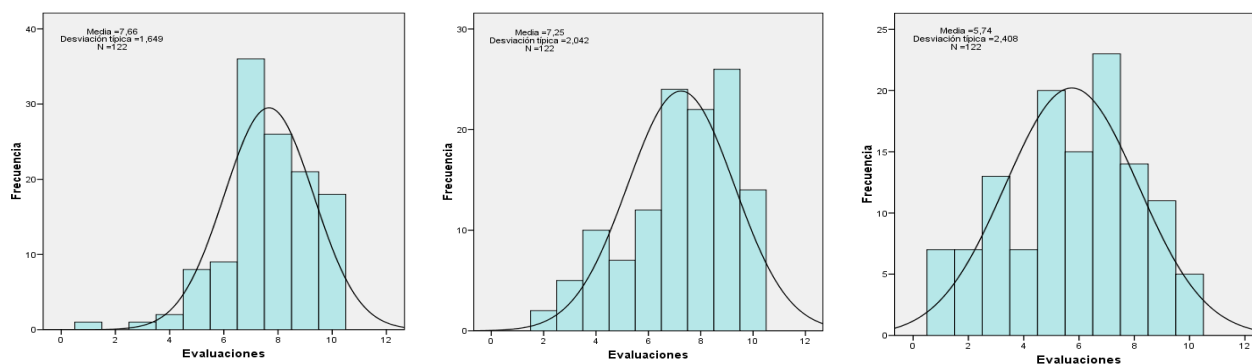


Figura 7.2.80. Histogramas de Deslizamiento del balón, Juego con el pavimento encharcado y Juego con el pavimento nevado o helado (izq.-dcha.).

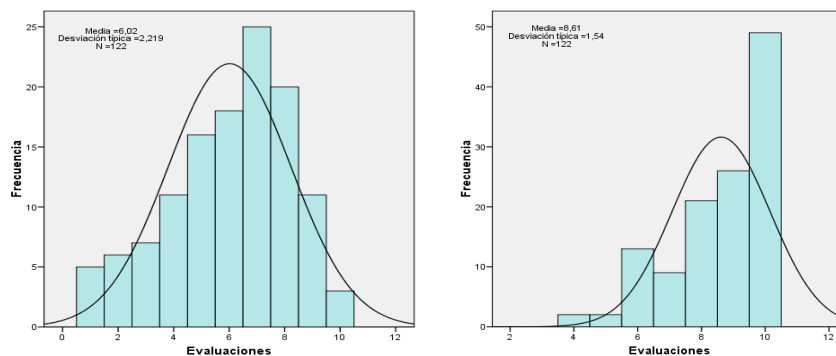


Figura 7.2.81. Histogramas de Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.).

Así, en 3 de las 11 variables (Incidencia de los elementos del césped artificial en el arbitraje, Desplazamientos del árbitro y Percepción de las líneas), la puntuación mínima es igual o superior a 3. Tan sólo en el juego bajo diferentes condiciones ambientales los rangos de puntuación presentan puntuaciones más centradas en la escala 1-10.

En general se otorgan calificaciones superiores a 7 puntos sobre 10, en nueve de las once variables evaluadas, luego indica la alta satisfacción de los árbitros con el pavimento de césped artificial en cuanto al desarrollo del juego. La percepción de las líneas del campo es la variable mejor situada con una media de 8,61 (D.T. 1,540), en la que la valoración moda es la puntuación 10 con una frecuencia de 49 respuestas (el 40,2% de la muestra). Por otro lado, los menores promedios corresponden al juego con el pavimento nevado (5,74; D.T. 2,408) o con altas temperaturas (6,02; D.T. 2,219). No obstante existe una alta desviación típica (superior a

2) en las variables con peor valoración, por lo que el grado de acuerdo es bastante heterogéneo.

Tabla 7.2.106. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los árbitros.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Estado de conservación del campo	122	1	10	7,64	1,933
Uniformidad y alteración del campo	122	2	10	7,75	1,693
Rapidez mov. explosivos y de velocidad	122	2	10	7,84	1,483
Bote del balón	122	1	10	7,20	1,839
Incidencia en el arbitraje de los elementos del c. art. (caucho, arena...)	122	3	10	7,15	1,709
Desplazamientos del árbitro (c. continua)	122	3	10	7,54	1,461
Deslizamiento del balón	122	1	10	7,66	1,649
Juego con el pavimento encharcado	122	2	10	7,25	2,042
Juego con pavimento nevado o helado	122	1	10	5,74	2,408
Juego con altas temperaturas ambientales	122	1	10	6,02	2,219
Percepción de las líneas del campo	122	4	10	8,61	1,540
N válido (según lista)	122				

- Aspectos relacionados con el Fútbol-7 para los árbitros

Respecto a la interacción de los elementos relacionados con el Fútbol-7 en el arbitraje, el 73% de los árbitros afirma que nunca le han molestado las líneas de Fútbol-7, para su arbitraje en Fútbol-11, como se establece en la Tabla 7.2.107. Para el restante 27% de árbitros, los motivos por los que en alguna ocasión han podido molestarle se deben a principalmente a la confusión que pueden producir (según el 72,7% de las respuestas obtenidas sobre los motivos de la molestia) (Tabla 7.2.108. y Figura 7.2.82.).

Tabla 7.2.107. Molestia con las líneas de Fútbol-7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	33	27,0	27,0	27,0
	No	89	73,0	73,0	100
	Total	122	100	100	

Tabla 7.2.108. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Confusión	24	18,0	72,7
	No gustan	2	1,6	6,1
	NS/NC	7	7,4	21,2
	Total	33	27,0	100
Perdidos	Sistema	89	73,0	
Total		122	100	

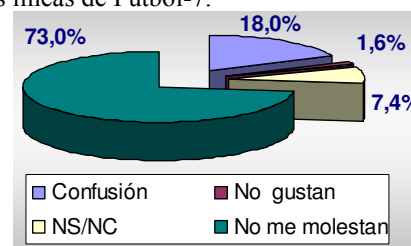


Figura 7.2.82. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.

De igual modo, para más de la mitad de los árbitros encuestados, las líneas de Fútbol-7 les han ayudado algún momento (Tabla 7.2.109.). Existen distintos motivos relacionados con esta ayuda, expuestos en la Tabla 7.2.110, como son para sancionar el fuera de juego (47,8% de las respuestas obtenidas), la colocación de las barreras (16,4% de las respuestas) o mejorar su situación en el campo (10,4% de las respuestas) (Figura 7.2.83.).

Tabla 7.2.109. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	67	54,9	54,9	54,9
	No	55	45,1	45,1	100
	Total	122	100	100	

Tabla 7.2.110. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Función del asistente	5	4,1	7,5
	Colocar las barreras	11	9,0	16,4
	Fuera de juego	32	26,2	47,8
	Situación en el campo	7	5,7	10,4
	NS/NC	12	9,9	17,9
Total		67	54,9	100
Perdidos	Sistema	55	45,1	
Total		122	100	

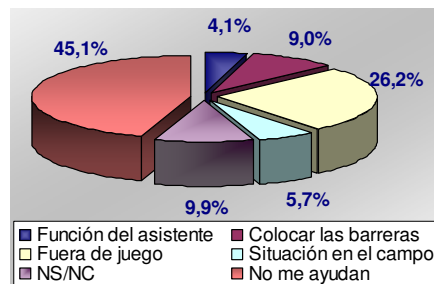


Figura 7.2.83. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.

En cuanto a la preferencia de un color para las líneas de Fútbol-7, el 36,9% de los árbitros encuestados afirma que para ellos el color de las líneas de Fútbol-7 les resulta indiferente (Tabla 7.2.111.). Si bien, el principal color que se prefiere es el amarillo, para el 27% de los encuestados, mientras las frecuencias del resto de colores son muy exiguas. De los 122 árbitros encuestados, sólo 29 (23,8% de la muestra total) prefieren que no se utilicen estas líneas para los campos de Fútbol-11 (Figura 7.2.84.).

Tabla 7.2.111. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los árbitros.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	45	36,9	36,9	36,9
	Amarillo	33	27,0	27,0	63,9
	Azul	13	10,7	10,7	74,6
	Rojo	2	1,6	1,6	76,2
	No las prefiere	29	23,8	23,8	100
	Total		122	100	100

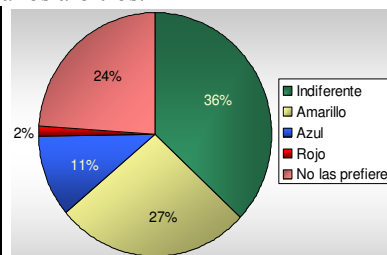


Figura 7.2.84. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.

- *Análisis de la percepción de la satisfacción general del césped artificial para los árbitros*

El 83,6% de los árbitros (102) han emitido criterios acerca de las ventajas que observan en los campos de césped artificial con respecto a los que se utilizan en otras instalaciones (Tabla 7.2.112.).

Se destacan con mayor frecuencia principalmente aspectos como la uniformidad del terreno (36,3% de las respuestas obtenidas), o el buen estado y conservación del terreno, la posibilidad de jugar con lluvia y un mejor rendimiento deportivo (todos ellos con el 16,7% de las respuestas) (Figura 7.2.85.).

Tablas 7.2.112. Ventajas del césped artificial para los árbitros.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Buen estado y conservación del terreno	17	13,9	16,7	16,7
	Uniformidad del terreno	37	30,3	36,3	52,9
	Juego con lluvia	17	13,9	16,7	69,6
	Jugabilidad, mejor rendimiento deportivo	17	13,9	16,7	86,3
	Más aprovechamiento (más horas de uso)	3	2,5	2,9	89,2
	Menos riesgo de lesiones (pavimento seguro)	5	4,1	4,9	94,1
	Percepción de las líneas	6	4,9	5,9	100
	Total	102	83,6	100	
Perdidos	Sistema	20	16,4		
Total		122	100		

Figura 7.2.85. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los árbitros.

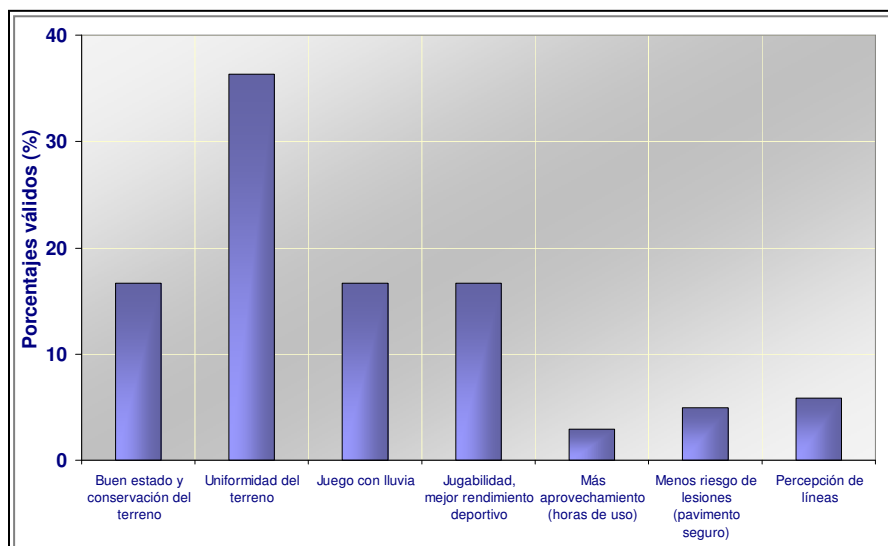


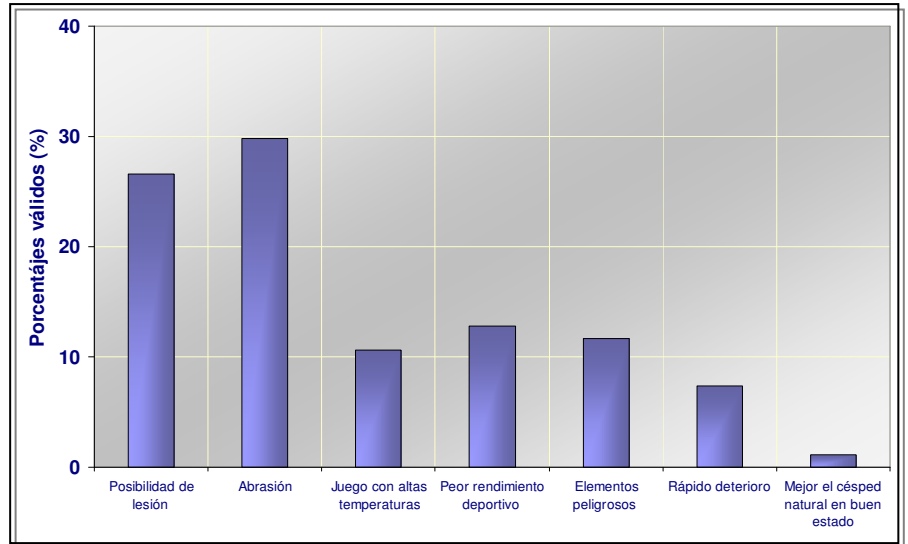
Tabla 7.2.113. Desventajas del césped artificial para los árbitros.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Posibilidades de lesión (sobrecargas musculares y problemas articulares)	25	20,5	26,6	26,6
	Abrasión de la piel	28	23,0	29,8	56,4
	Juego con altas temperaturas	10	8,2	10,6	67,0
	Peor rendimiento deportivo	12	9,8	12,8	79,8
	Elementos peligrosos (riego, juntas, etc.)	11	9,0	11,7	91,5
	Rápido deterioro	7	5,7	7,4	98,9
	Mejor la hierba natural en buen estado	1	0,8	1,1	100
	Total	94	77,0	100	
	Perdidos	Sistema	28	23,0	
Total		122	100		

Por el contrario, el 77% de los árbitros (94), han emitido criterios acerca de las desventajas que observan en los campos de césped artificial con respecto a otros tipos de

pavimentos. Se destaca con mayor frecuencia la abrasividad del terreno (con casi el 30% de las respuestas emitidas) y la mayor posibilidad de lesionarse (el 26,6% de las respuestas). Otros aspectos destacables son el juego bajo altas temperaturas ambientales, los elementos peligrosos de la instalación (como las bocas de riego, o la separación de las juntas, etc.) y un peor rendimiento deportivo respecto a otros pavimentos (Tabla 7.2.113. y Figura 7.2.86.).

Figura 7.2.86. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los árbitros.



Precisamente, las calificaciones obtenidas por los árbitros encuestados indican que en general muestran un nivel de satisfacción bastante favorable con respecto a los campos de césped artificial, como indican las Tablas 7.2.114. y 7.2.115. El 80% de las respuestas realizadas por los árbitros se sitúan en puntuaciones superiores a 5. Asimismo, para un amplio grupo de árbitros, en concreto un 28% de la muestra total, este pavimento es Excelente o Muy Satisfactorio (cuyas puntuaciones son de 9 ó 10) (Figura 7.2.87.).

Se obtiene una calificación media de 7,53 sobre la base de 10 puntos (D.T. 1,692). La moda de las puntuaciones es 8, respuesta efectuada por uno de cada tres árbitros. Para los árbitros esta valoración del pavimento es Satisfecha. El usuario está ligeramente contento o complacido con el pavimento, y el límite entre lo que se esperaba y lo que realmente ha percibido es bastante próximo.

Tabla 7.2.114. Satisfacción de los campos de césped artificial para los árbitros.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	1	0,8	0,8	0,8
2	1	0,8	0,8	1,6
3	4	3,3	3,3	4,9
4	1	0,8	0,8	5,7
5	4	3,3	3,3	9,0
6	14	11,5	11,5	20,5
7	22	18,0	18,0	38,5
8	41	33,6	33,6	72,1
9	26	21,3	21,3	93,4
10	8	6,6	6,6	100
Total	122	100	100	

Figura 7.2.87. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los árbitros.

Tabla 7.2.115. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los árbitros.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Tip.
Satisfacción de los campos de césped artificial	122	1	10	7,53	1,692
N válido (según lista)	122				

Cuando se pregunta por la preferencia del tipo de pavimento deportivo para arbitrar, sólo el 27% de los árbitros encuestados prefiere el césped artificial, mientras que el 26,2% de la muestra prefiere indistintamente el césped artificial que la hierba natural. No obstante, casi la mitad de los árbitros (el 46,7%) se decanta solamente por los terrenos de hierba natural (Tabla 7.2.116. y Figura 7.2.88.).

Tabla 7.2.116. Preferencia del pavimento deportivo para dirigir partidos de los árbitros.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Césped artificial	33	27,0	27,0	27,0
Hierba natural	57	46,7	46,7	73,8
Ambos	32	26,2	26,2	100
Total	122	100	100	

Figura 7.2.88. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los árbitros.

7.2.6. Estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario de árbitros

En este apartado se examinarán las posibles relaciones que presentan las distintas variables del cuestionario sobre la satisfacción de los árbitros. Como complemento a este estudio, en los Anexos 21 y 22 se ha realizado un análisis pormenorizado de las correlaciones entre las variables sobre los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego entre sí, y sobre las variables relacionadas con el Fútbol-7.

7.2.6.1. Análisis de la satisfacción de los árbitros en césped artificial

A continuación se presenta la Tabla 7.2.117. con los principales resultados de los contrastes realizados:

Tabla 7.2.117. Prueba de contraste χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los árbitros (P19).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P19 Satisfacción de los campos de Césped Artificial en los que actualmente juegas/entrenas	P2 Edad	25,598	27	0,541
	P3 Cuerpo específico	6,485	9	0,691
	P4 Categoría	32,847	18	0,017*
	P5 Años en el arbitraje	17,658	9	0,039*
	P6.2 Experiencia en C. Art.	8,943	9	0,443
	P6.3 Pavimento anterior a C. Art.	40,267	9	0,000**
	P7 Provincia	39,969	36	0,298
	P8 Tipo de tacos en C. Art.	7,095	9	0,627
	P9.2 Lesiones debidas al C. Art.	69,564	16	0,000**
	P9.3 Lesiones debidas a otros pavimentos	6,725	8	0,567
P10 Retirarse momentáneamente lesionado por C. Art.	13,661	9	0,135	

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza.

Se obtiene que los niveles de satisfacción que expresan los árbitros difieren significativamente en función de una serie de variables categóricas. De este modo, existen diferencias significativas entre los participantes, al nivel $p < 0,05$ según la categoría del encuestado o de los años de arbitraje (experiencia como árbitro). Igualmente las diferencias son significativas para $p < 0,01$ en función del tipo de pavimento anterior al césped artificial en el que más partidos ha arbitrado, así como por haberse lesionado o no debido a los terrenos de juego de césped artificial.

En otros parámetros característicos de la muestra como son la edad, cuerpo al que pertenece el árbitro, número de años arbitrando en césped artificial, provincia a donde pertenece, tipo de tacos usados, lesiones debidas a otros pavimentos o haber presenciado la retirada de algún jugador por causas debidas al césped artificial, no se aprecian diferencias significativas en los niveles de satisfacción de los árbitros con respecto a los campos de césped artificial.

Tabla 7.2.118. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.

Satisfacción de los campos de césped artificial		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Tip.	Grupos homogéneos
Edad	<19 años	33	3	10	7,70	1,531	X
	20-25 años	45	1	10	7,53	1,659	X
	26-30 años	26	3	9	7,38	1,576	X
	>30 años	18	2	10	7,44	2,254	X
Cuerpo específico	Árbitros	92	1	10	7,49	1,726	X
	Asistentes	30	3	10	7,67	1,605	X
Categoría	D. Base/Juvenil	22	4	10	8,05	1,704	X
	Regional	56	1	10	7,38	1,854	X
	Nacional	44	3	10	7,48	1,438	X
Años en el arbitraje	De 1 a 3	32	1	10	7,19	2,361	X
	> 3 años	90	3	10	7,66	1,375	X
Años experiencia arbitrando en C. Art.	De 1 a 3	48	1	10	7,40	2,018	X
	> 3 años	74	3	10	7,62	1,450	X
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	28	2	9	6,18	1,679	X
	Tierra	94	1	10	7,94	1,480	X
Cuerpo específico	Albacete	24	5	10	7,38	1,439	X
	Ciudad Real	46	1	10	7,39	2,196	X
	Cuenca	12	6	10	8,00	1,348	X
	Guadalajara	8	3	9	7,38	1,847	X
	Toledo	32	6	10	7,72	1,023	X
Tipo de tacos en césped artificial	Goma	44	3	10	7,52	1,355	X
	Multitacos	78	1	10	7,54	1,863	X
Nº lesiones debidas al césped artificial	0	113	2	10	7,64	1,576	X
	1	8	1	9	6,50	2,563	X
	2	1	4	4	4,00	0,000	X
Nº lesiones debidas a otros pavimentos	0	111	1	10	7,50	1,726	X
	1	11	6	10	7,82	1,328	X
Retirado lesionado momentáneamente en césped artificial	Sí	43	1	10	6,95	1,772	X
	No	79	2	10	7,85	1,570	X

Observando la Tabla 7.2.118., las evaluaciones dadas por los árbitros de todos los grupos de edad, se encuentran en una situación satisfactoria, con valores entre 7 y 8, en una

escala de 1 a 10, y conforman un grupo homogéneo, es decir, no se detectan diferencias significativas entre las evaluaciones medias obtenidas.

De forma similar, los árbitros que pertenecen a los dos cuerpos específicos en los que se integran dentro del colectivo (árbitros, asistentes), exhiben niveles de satisfacción estadísticamente similares, lo que se puede afirmar considerando un 95% de confianza.

Los niveles de satisfacción de los campos de césped artificial son significativamente mayores en árbitros que dirigen partidos en las categorías de deporte base-juvenil, que los de superior categoría, con una valoración otorgada de bastante satisfacción. También se muestran satisfechos árbitros de categoría regional y nacional, sin que se detecten diferencias entre estos.

Los árbitros de más experiencia se muestran más satisfechos con los campos de césped artificial que los que llevan hasta 3 años en esta actividad ($p=0,039$). Si bien, los años de experiencia arbitrando en césped artificial no hacen variar de forma significativa los niveles de satisfacción de los árbitros.

Igualmente, a lo obtenido en las muestras de deportistas y entrenadores, los árbitros que en exceptuando el césped artificial han dirigido partidos principalmente en campos de fútbol de tierra muestran un nivel de satisfacción promedio (7,94; satisfechos/bastante satisfechos) significativamente superior a los que han realizado habitualmente su trayectoria deportiva en campos de fútbol de hierba natural (6,18; indiferentes/algo satisfechos).

Los resultados son estadísticamente similares cuando se comparan a los árbitros encuestados en función de las diferentes provincias. Asimismo, el tipo de taco usado por los árbitros no se correlaciona significativamente con las evaluaciones acerca de los niveles de satisfacción con campos de césped artificial. Tanto los árbitros que usan multitacos, como los que utilizan preferentemente botas de tacos de goma en esta superficie, evalúan favorablemente este pavimento con un promedio superior a 7,5 puntos.

El número de lesiones derivadas de los campos de césped artificial han influido en la satisfacción final de los árbitros. Los niveles de satisfacción que se presentan son significativamente superiores en árbitros que no se han lesionado en esta superficie, respecto a los que afirman que se han lesionado una o dos veces. En la medida que aumenta el número de lesiones los resultados registrados son más desfavorables. No obstante, el número de participantes que han se han lesionado es bastante bajo (8 árbitros se han lesionado una vez debido al terreno de césped artificial y sólo 1 árbitro lo ha hecho dos veces). Las lesiones debidas a otros pavimentos no afectan la percepción de satisfacción general de los árbitros. Del mismo modo, el hecho de que los árbitros participantes hayan presenciado que algún jugador se haya lesionado en este tipo de pavimento no ha afectado significativamente en su opinión final, a pesar de que sea inferior su promedio (6,95 frente a los 7,85 de media de los árbitros que no han observado esta incidencia).

7.2.6.2. Análisis de la preferencia del tipo de pavimento deportivo para los campos de fútbol en los árbitros

A continuación se presenta la Tabla 7.2.119. con los principales resultados de los contrastes realizados con la variable de Preferencia del tipo de pavimento para arbitrar.

Principalmente, se obtiene que en el caso de los árbitros, la preferencia hacia un determinado tipo de superficie es diferente en función del pavimento en el que más partido ha dirigido anterior al césped artificial.

Tabla 7.2.119. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para arbitrar (P20).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P20 Preferencia del tipo de pavimento deportivo para arbitrar	P2 Edad	6,573	6	0,362
	P3 Cuerpo específico	1,038	2	0,595
	P4 Categoría	1,368	4	0,850
	P5 Años en el arbitraje	1,256	2	0,534
	P6.2 Experiencia en C. Art.	2,386	2	0,303
	P6.3 Pavimento anterior a C. Art.	12,403	2	0,002**
	P7 Provincia	7,126	8	0,523

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Aunque la edad no ha sido un factor determinante para que el árbitro pueda manifestar sus preferencias, se destaca que casi el 60% de los árbitros entre 20-25 años, y el 50% de los mayores de 30, prefieren sólo la hierba natural (Tabla 7.2.120.).

Tabla 7.2.120. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Edad.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Edad				Total
	<19 años	20-25	26-30	>30 años	
Césped artificial	12 36,4%	11 24,4%	6 23,1%	4 22,2%	33 27,0%
Hierba natural	12 36,4%	26 57,8%	10 38,5%	9 50,0%	57 46,7%
Ambos	9 27,3%	8 17,8%	10 38,5%	5 27,8%	32 26,2%
Total	33 100%	45 100%	26 100%	18 100%	122 100%

Respecto al cuerpo específico al que pertenecen los participantes, se subraya que las mayores frecuencias observadas se inclinan hacia la hierba natural, aunque en general las preferencias entre árbitros y asistentes presentan frecuencias muy similares (Tabla 7.2.121.).

Tabla 7.2.121. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para arbitrar * Cuerpo específico.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Cuerpo específico		Total
	Árbitros	Asistentes	
Césped artificial	27 29,3%	6 20,0%	33 27,0%
Hierba natural	42 45,7%	15 50,0%	57 46,7%
Ambos	23 25,0%	9 30,0%	32 26,2%
Total	92 100%	30 100%	122 100%

No se detectan diferencias en cuanto a preferencias entre árbitros de cada categoría considerada. Entre el 40 y el 50% de los árbitros encuestados en cada categoría, se inclinan hacia los campos de hierba natural. La preferencia por el césped artificial se nota con mayor frecuencia en los árbitros más jóvenes (Tabla 7.2.122.).

Tabla 7.2.122. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Categoría.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Categoría actual			Total
	D. Base/ Juvenil	Regional	Nacional	
Césped artificial	8 36,4%	14 25,0%	11 25,0%	33 27,0%
Hierba natural	9 40,9%	26 46,4%	22 50,0%	57 46,7%
Ambos	5 22,7%	16 28,6%	11 25,0%	32 26,2%
Total	22 100%	56 100%	44 100%	122 100%

Tampoco se estiman diferencias en cuanto a preferencia de los árbitros en función de los años que llevan dirigiendo partidos dentro del colectivo, o su experiencia en los terrenos de césped artificial (Tabla 7.2.123.).

Tabla 7.2.123. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para arbitrar *Años como árbitro, y Preferencia de pavimento para arbitrar * Años arbitrando en césped artificial.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Años como árbitro		Años arbitrando en C. Art.		Total
	De 1 a 3 años	> 3 años	De 1 a 3 años	> 3 años	
Césped artificial	11 34,4%	22 24,4%	15 31,3%	18 24,3%	33 27,0%
Hierba natural	14 43,8%	43 47,8%	24 50,0%	33 44,6%	57 46,7%
Ambos	7 21,9%	25 27,8%	9 18,8%	23 31,1%	32 26,2%
Total	32 100%	90 100%	48 100%	74 100%	122 100%

El 75% de los árbitros que han desarrollado una trayectoria preferentemente en hierba natural, siguen prefiriendo este tipo de pavimento de forma significativa que el resto de árbitros ($p=0,002$). Los árbitros de tierra tienen muy repartidas sus preferencias (Tabla 7.2.124.).

Tabla 7.2.124. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Pavimento anterior al césped artificial.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Pavimento anterior al C. Art.		Total
	Hierba natural	Tierra	
Césped artificial	5 17,9%	28 29,8%	33 27,0%
Hierba natural	21 75,0%	36 38,3%	57 46,7%
Ambos	2 7,1%	30 31,9%	32 26,2%
Total	28 100%	94 100%	122 100%

No obstante, las preferencias por el tipo de pavimento son similares en árbitros de las diferentes provincias (Tabla 7.2.125.), donde las frecuencias más altas se sitúan alrededor de la hierba natural.

Tabla 7.2.125. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Provincia.

Preferencia de pavimento para arbitrar	Provincia					Total
	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	
Césped artificial	4 16,7%	11 23,9%	4 33,3%	3 37,5%	11 34,4%	33 27,0%
Hierba natural	11 45,8%	23 50,0%	6 50,0%	5 62,5%	12 37,5%	57 46,7%
Ambos	9 37,5%	12 26,1%	2 16,7%	0 0,0%	9 28,1%	32 26,2%
Total	24 100%	46 100%	12 100%	8 100%	32 100%	122 100%

7.2.6.3. Estudio comparativo entre las variables sobre la satisfacción general y la preferencia de pavimento deportivo para entrenar/competir de los árbitros

La siguiente Tabla de contingencia 7.2.126. resume el resultado del cruce de variables que permite analizar el nivel de satisfacción que tienen los árbitros con los campos de césped artificial en función de sus preferencias por el césped artificial, natural o ambos.

Tabla 7.2.126. Cruce de variables: Satisfacción de los árbitros con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento para arbitrar.

Satisfacción en los campos de césped artificial	Preferencia del pavimento para arbitrar		
	Césped artificial	Hierba natural	Ambos
1	0,0%	1,8%	0,0%
2	0,0%	1,8%	0,0%
3	0,0%	7,0%	0,0%
4	0,0%	1,8%	0,0%
5	0,0%	7,0%	0,0%
6	3,0%	17,5%	9,4%
7	12,1%	22,8%	15,6%
8	30,3%	31,6%	40,6%
9	39,4%	7,0%	28,1%
10	15,2%	1,8%	6,3%
Total	100%	100%	100%
Media	8,52	6,67	8,06

χ^2 de Pearson = 35,608, grados de libertad = 18

Significación asintótica Bilateral = 0,008**

** Significación con un 99% de confianza

Se obtiene que existe diferencias significativas en la valoración y predilección de ambas variables, lo cual se puede afirmar con un 99% de confianza dado el elevado valor del estadístico χ^2 de Pearson calculado, con una significación inferior al 1%.

Los valores medios de los niveles de satisfacción con los campos de césped artificial son elevados, superiores a 8 puntos, en una escala de 1 a 10, tanto para árbitros que prefieren sólo el césped artificial como para los que optarían por cualquiera de las dos opciones indistintamente. Sin embargo, los árbitros que prefieren categóricamente arbitrar en hierba natural, muestran un nivel de satisfacción (aunque ligeramente favorable) inferior que el resto de participantes (promedio de 6,67). Es destacable como todos los árbitros que han puntuado de forma negativa su satisfacción sobre el césped artificial (con una puntuación de 5 ó menos) han escogido la opción de preferencia del pavimento de la hierba natural. En cambio, la mayoría de los árbitros con valoraciones de muy alta satisfacción con el pavimento artificial (puntuaciones de 9 y 10), escogen las opciones de césped artificial o ambos terrenos.

7.2.6.4. Análisis de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los árbitros

La Tabla 7.2.127. muestra los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 de Pearson para las variables de la pregunta 11 de la encuesta.

Tabla 7.2.127. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P11).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P11.1 Confort del campo	P2 Edad	22,070	24	0,575
	P4 Cuerpo específico	10,843	8	0,211
	P4 Categoría	13,438	16	0,641
	P5 Años en el arbitraje	8,543	8	0,382
	P6.2 Experiencia en C. Art.	8,002	8	0,433
	P6.3 Pavimento anterior	86,234	8	0,000**
P11.2 Estabilidad	P2 Edad	20,560	21	0,486
	P4 Cuerpo específico	5,038	7	0,655
	P4 Categoría	16,882	14	0,263
	P5 Años en el arbitraje	11,777	7	0,108
	P6.2 Experiencia en C. Art.	6,792	7	0,451
	P6.3 Pavimento anterior	54,901	7	0,000**
P11.3 Amortiguación de impactos	P2 Edad	28,480	27	0,387
	P4 Cuerpo específico	5,160	9	0,820
	P4 Categoría	16,159	18	0,581
	P5 Años en el arbitraje	12,685	9	0,177
	P6.2 Experiencia en C. Art.	9,055	9	0,432
	P6.3 Pavimento anterior	44,038	9	0,000**
P11.4 Agarre del pavimento bota-césped	P2 Edad	28,835	24	0,226
	P4 Cuerpo específico	15,175	8	0,056
	P4 Categoría	23,954	16	0,091
	P5 Años en el arbitraje	11,778	8	0,161
	P6.2 Experiencia en C. Art.	10,021	8	0,264
	P6.3 Pavimento anterior	28,808	8	0,000**
P11.5 Resistencia al giro (torsión en giros)	P2 Edad	24,086	27	0,626
	P4 Cuerpo específico	14,014	9	0,122
	P4 Categoría	25,962	18	0,101
	P5 Años en el arbitraje	8,796	9	0,456
	P6.2 Experiencia en C. Art.	8,266	9	0,508
	P6.3 Pavimento anterior	21,846	9	0,009**

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Los resultados de la prueba χ^2 indican que no existen grandes diferencias entre los niveles de respuestas diferentes en los subconjuntos de las distintas variables contrastadas, con respecto a los aspectos biomecánicos evaluados en el cuestionario de satisfacción del árbitro, excepto en función del pavimento anterior al césped artificial en el que habitualmente ha arbitrado.

- Pavimento anterior al césped artificial (P6.3)

La trayectoria anterior del árbitro en otros pavimentos ha influido decididamente en las calificaciones de los aspectos biomecánicos del campo de césped artificial, todos ellos para un nivel de confianza del 99%. La resistencia al giro es el aspecto peor valorado de todos

ellos, si bien los árbitros que más frecuentemente han arbitrado en tierra tienen una opinión de ligera satisfacción, frente la insatisfacción de los encuestados de hierba natural. La Tabla 7.2.128. muestran las puntuaciones concedidas por los árbitros de los pavimentos de hierba natural y de tierra.

El confort del campo es mejor evaluado por parte de los árbitros que han tenido experiencia anterior en campos de tierra. Las calificaciones dadas por árbitros que antes han arbitrado en campos de hierba natural son significativamente inferiores, con un resultado promedio de 5,39. Con respecto a la estabilidad, se obtienen resultados similares a la evaluación del confort del campo. Puntúan con una mejor la estabilidad los que han arbitrado anteriormente en campos de tierra. La amortiguación de impactos y el agarre con el pavimento resulta también significativamente más desfavorable en el caso de árbitros que provienen de dirigir partidos en campos de hierba natural (Figura 7.2.89.).

Tabla 7.2.128. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos biomecánicos	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Confort del campo	5,39	7,89
Estabilidad	6,04	7,94
Amortiguación de impactos	5,14	7,14
Agarre del pavimento Bota-Césped	5,86	7,56
Resistencia al giro (torsión en giros)	4,46	6,40

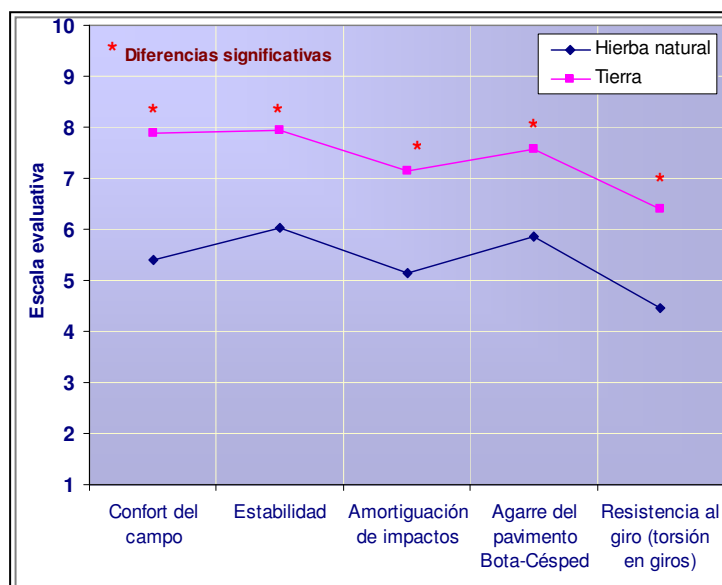


Figura 7.2.89. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.6.5. Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad del césped artificial para los árbitros

La Tabla 7.2.129. exhibe los principales resultados de los contrastes realizados en la prueba χ^2 con los parámetros de seguridad:

Tabla 7.2.129. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P12).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P12.1 Sobrecarga muscular	P2 Edad	22,480	24	0,551
	P4 Cuerpo específico	4,886	8	0,770
	P4 Categoría	18,315	16	0,306
	P5 Años en el arbitraje	11,452	8	0,177
	P6.2 Experiencia en C. Art.	9,255	8	0,321
	P6.3 Pavimento anterior	9,486	8	0,303
P12.2 Abrasión de la piel	P2 Edad	24,885	27	0,581
	P4 Cuerpo específico	12,458	9	0,189
	P4 Categoría	18,655	18	0,413
	P5 Años en el arbitraje	5,136	9	0,822
	P6.2 Experiencia en C. Art.	4,227	9	0,896
	P6.3 Pavimento anterior	4,824	9	0,849
P12.3 Posibilidad de sufrir una lesión	P2 Edad	38,035	27	0,077
	P4 Cuerpo específico	14,885	9	0,094
	P4 Categoría	22,688	18	0,203
	P5 Años en el arbitraje	15,949	9	0,068
	P6.2 Experiencia en C. Art.	14,619	9	0,102
	P6.3 Pavimento anterior	9,748	9	0,371

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Ninguno de los tres aspectos que se evalúan en relación con la seguridad del jugador en campos de césped artificial, depende de las variables características de la muestra que se han considerado para realizar los cruces.

7.2.6.6. Análisis de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los árbitros

Se ha realizado la prueba de contraste χ^2 sobre los aspectos relacionados con el desarrollo con el juego, en función de otras variables registradas en la encuesta (Tabla 7.2.130.).

Tabla 7.2.130. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12).

Contrastes		χ^2 de Pearson	gl	Sig. asintótica (bilateral)
P13.1 Estado de conservación del campo	P2 Edad	45,443	27	0,015*
	P4 Cuerpo específico	9,889	9	0,360
	P4 Categoría	16,726	18	0,542
	P5 Años en el arbitraje	14,786	9	0,097
	P6.2 Experiencia en C. Art.	13,665	9	0,135
	P6.3 Pavimento anterior	16,243	9	0,062
P13.2 Uniformidad y alteración del campo	P2 Edad	39,927	24	0,022*
	P4 Cuerpo específico	3,617	8	0,890
	P4 Categoría	18,317	16	0,306
	P5 Años en el arbitraje	12,957	8	0,113
	P6.2 Experiencia en C. Art.	11,096	8	0,196
	P6.3 Pavimento anterior	22,101	8	0,005**
P13.3 Rapidez del árbitro para movimientos explosivos y de velocidad	P2 Edad	31,364	21	0,068
	P4 Cuerpo específico	4,205	7	0,756
	P4 Categoría	14,116	14	0,441
	P5 Años en el arbitraje	14,862	7	0,038*
	P6.2 Experiencia en C. Art.	8,623	7	0,281
	P6.3 Pavimento anterior	26,948	7	0,000**

P13.4 Bote del balón	P2 Edad	24,646	27	0,594
	P4 Cuerpo específico	6,928	9	0,645
	P4 Categoría	16,285	18	0,573
	P5 Años en el arbitraje	4,565	9	0,870
	P6.2 Experiencia en C. Art.	6,045	9	0,735
	P6.3 Pavimento anterior	30,274	9	0,000**
P13.5 Incidencia en el arbitraje de los elementos del césped artificial	P2 Edad	27,097	21	0,168
	P4 Cuerpo específico	7,892	7	0,342
	P4 Categoría	14,654	14	0,402
	P5 Años en el arbitraje	5,522	7	0,597
	P6.2 Experiencia en C. Art.	4,210	7	0,755
	P6.3 Pavimento anterior	29,035	7	0,000**
P13.6 Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	P2 Edad	25,432	21	0,229
	P4 Cuerpo específico	3,531	7	0,832
	P4 Categoría	15,529	14	0,343
	P5 Años en el arbitraje	15,665	7	0,028*
	P6.2 Experiencia en C. Art.	12,389	7	0,088
	P6.3 Pavimento anterior	23,514	7	0,001**
P13.7 Deslizamiento del balón	P2 Edad	21,435	24	0,613
	P4 Cuerpo específico	11,375	8	0,181
	P4 Categoría	11,947	16	0,748
	P5 Años en el arbitraje	11,429	8	0,179
	P6.2 Experiencia en C. Art.	5,956	8	0,652
	P6.3 Pavimento anterior	29,898	8	0,000**
P13.8 Juego con el pavimento encharcado	P2 Edad	28,578	24	0,236
	P4 Cuerpo específico	6,783	8	0,560
	P4 Categoría	16,322	16	0,431
	P5 Años en el arbitraje	3,483	8	0,900
	P6.2 Experiencia en C. Art.	4,426	8	0,817
	P6.3 Pavimento anterior	13,801	8	0,087
P13.9 Juego con pavimento nevado o helado	P2 Edad	19,650	27	0,845
	P4 Cuerpo específico	2,855	9	0,970
	P4 Categoría	12,194	18	0,837
	P5 Años en el arbitraje	3,798	9	0,924
	P6.2 Experiencia en C. Art.	3,477	9	0,942
	P6.3 Pavimento anterior	7,196	9	0,617
P13.10 Juego con altas temperaturas ambientales	P2 Edad	22,129	27	0,731
	P4 Cuerpo específico	7,125	9	0,624
	P4 Categoría	19,341	18	0,371
	P5 Años en el arbitraje	9,825	9	0,365
	P6.2 Experiencia en C. Art.	7,842	9	0,550
	P6.3 Pavimento anterior	19,139	9	0,024*
P13.11 Percepción de las líneas del campo	P2 Edad	24,013	18	0,155
	P4 Cuerpo específico	2,411	6	0,878
	P4 Categoría	12,234	12	0,427
	P5 Años en el arbitraje	6,758	6	0,344
	P6.2 Experiencia en C. Art.	5,331	6	0,502
	P6.3 Pavimento anterior	23,022	6	0,001**

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza

Se detectan diferencias en las evaluaciones de algunos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego, en función de la edad, los años de experiencia como árbitro y el tipo de pavimento anterior en el que arbitraba. A continuación se realizan un análisis independiente para cada uno de estos aspectos contrastados.

- Edad (P2)

La edad ha influido en las calificaciones de forma significativa relacionadas con el estado de conservación del campo y con la uniformidad del terreno. Estos aspectos se valoran con una calificación significativamente mayor por parte de árbitros con edad entre 26 y 30 años. Los menores de 19 y los que tienen edades entre 20 y 25 años califican estos aspectos de forma favorable también, aunque con resultados menos elevados. Las peores calificaciones de estos dos aspectos provienen de la muestra de árbitros mayores de 30 años (Tabla 7.2.131.).

Los restantes aspectos se mantienen con resultados favorables independientemente de la edad del encuestado. Los árbitros de todos los grupos de edad previstos coinciden en que el césped artificial no es muy favorable durante partidos en condiciones ambientales de altas temperaturas o del pavimento nevado (Figura 7.2.90.).

Tabla 7.2.131. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

Aspectos de desarrollo del juego	Edad			
	<19 años	20-25	26-30	>30 años
Estado de conservación del campo	7,55	7,67	8,23	6,89
Uniformidad y alteración del campo	7,88	7,71	8,23	6,94
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	8,12	7,64	8,19	7,33
Bote del balón	7,39	7,27	7,23	6,61
Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	6,67	7,18	7,62	7,28
Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	7,36	7,49	7,77	7,67
Deslizamiento del balón	7,79	7,67	7,65	7,44
Juego con el pavimento encharcado	7,03	7,33	7,77	6,67
Juego con pavimento nevado o helado	5,48	5,71	6,12	5,72
Juego con altas temperaturas ambientales	6,24	5,71	6,00	6,39
Percepción de las líneas del campo	8,52	8,64	8,96	8,22

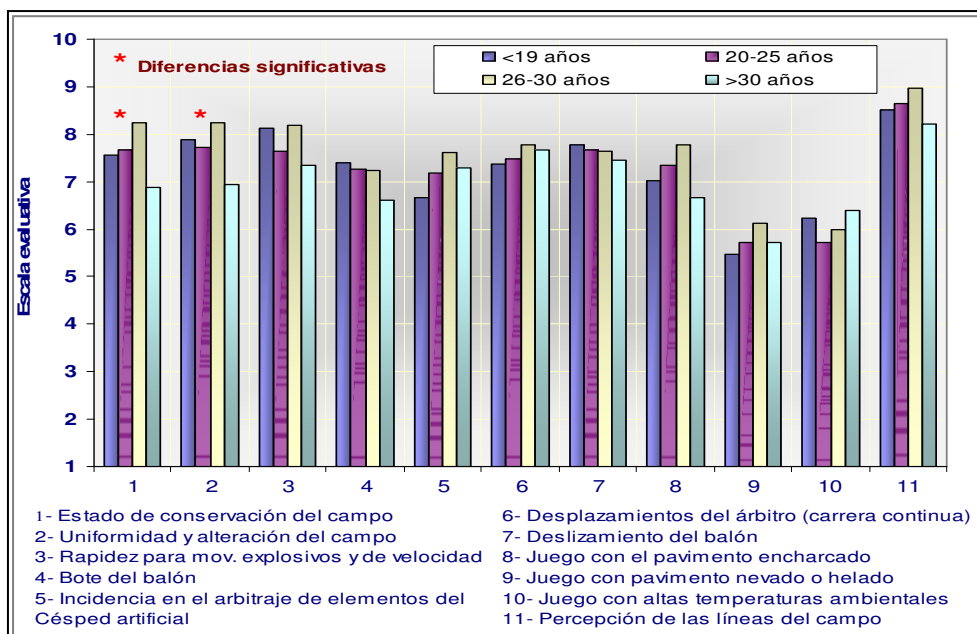


Figura 7.2.90. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.

- Años de experiencia en el arbitraje (P5)

En este caso las calificaciones de los árbitros encuestados difieren con respecto al desplazamiento del árbitro en carrera continua y a la rapidez del árbitro para realizar

movimientos explosivos y de velocidad, aspectos ambos considerados más favorablemente por los árbitros de mayor experiencia, como muestra la Tabla 7.2.132. y la Figura 7.2.91.

Tabla 7.2.132. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en el arbitraje.

Aspectos de desarrollo del juego	Años en el arbitraje	
	De 1 a 3	> 3 años
Estado de conservación del campo	7,50	7,69
Uniformidad y alteración del campo	7,63	7,80
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	7,19	7,82
Bote del balón	7,06	7,24
Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	6,78	7,28
Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	7,31	7,92
Deslizamiento del balón	7,94	7,57
Juego con el pavimento encharcado	7,28	7,23
Juego con pavimento nevado o helado	5,59	5,79
Juego con altas temperaturas ambientales	5,97	6,03
Percepción de las líneas del campo	8,59	8,62

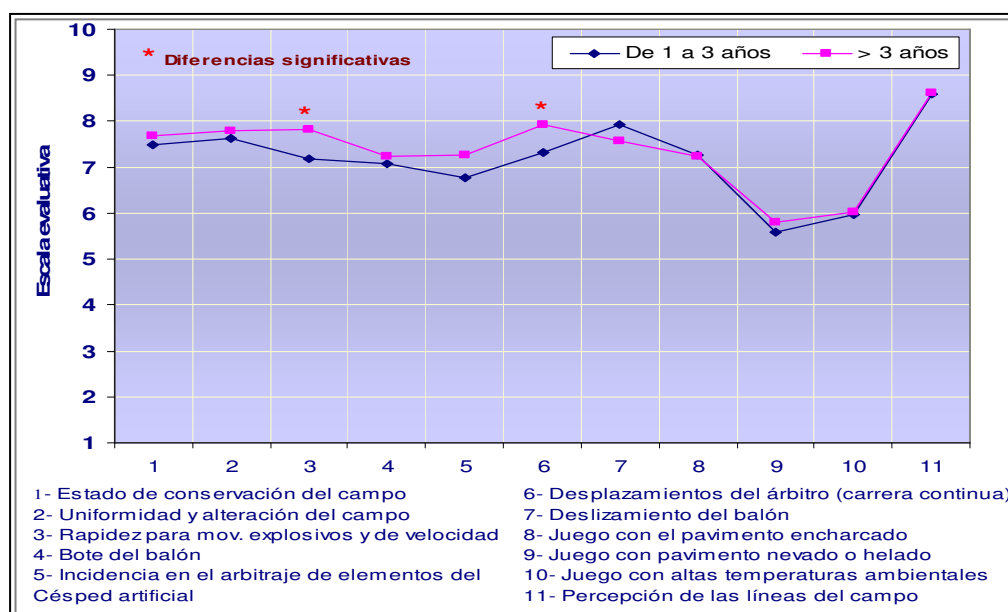


Figura 7.2.91. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia en el arbitraje.

- Pavimento anterior al césped artificial (P6.3)

El tipo de pavimento en el que (independientemente del césped artificial) el árbitro ha desarrollado más asiduamente su actividad, influye en la generalidad de las evaluaciones que se relacionan con el desarrollo del juego en césped artificial.

Se obtienen resultados significativamente superiores con respecto a uniformidad del terreno, rapidez del árbitro, bote del balón, incidencia en el arbitraje de elementos del césped artificial, desplazamiento del árbitro, deslizamiento del balón, posibilidad de juego con altas temperaturas y percepción de líneas, por parte de árbitros que anteriormente hacían este trabajo en campos de tierra (Tabla 7.2.133.). Independientemente de la trayectoria anterior, ambos grupos de sujetos coinciden en que el juego con el pavimento encharcado es ligeramente favorable en este tipo de césped, y que jugar con el pavimento nevado o helado es un aspecto menos favorable (Figura 7.2.92.).

Tabla 7.2.133. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

Aspectos de desarrollo del juego	Pavimento anterior	
	Hierba natural	Tierra
Estado de conservación del campo	6,89	7,86
Uniformidad y alteración del campo	6,86	8,02
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	6,68	8,19
Bote del balón	5,68	7,65
Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	6,00	7,49
Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	6,46	7,86
Deslizamiento del balón	6,32	8,06
Juego con el pavimento encharcado	6,54	7,46
Juego con pavimento nevado o helado	4,89	5,99
Juego con altas temperaturas ambientales	4,46	6,48
Percepción de las líneas del campo	7,68	8,89

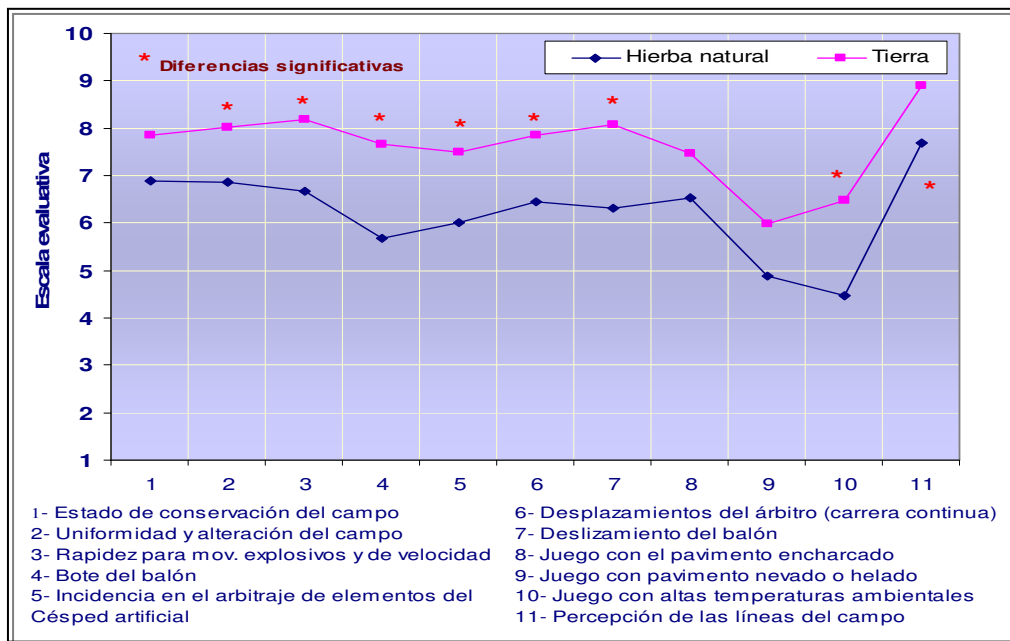


Figura 7.2.92. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.

7.2.7. Estudio de las variables comunes entre los usuarios deportivos (deportistas, entrenadores y árbitros)

De los tres grupos de usuarios deportivos (deportistas, entrenadores y árbitros), en los que se ha aplicado la encuesta de satisfacción, se ha desarrollado un análisis conjunto de las principales variables dependientes comunes a los tres cuestionarios, como son los aspectos biomecánicos, de seguridad, de desarrollo del juego y de satisfacción general.

Para el análisis conjunto, se ha desechado la posibilidad de aplicar pruebas T, dado que los datos que se alejan de la normalidad. Se ha optado por utilizar la técnica no paramétrica Kruskal-Wallis en la comparación de muestras, para que mediante un valor estadístico evidencie de forma más fiable las diferencias entre las distribuciones, con un nivel de confianza mínimo del 95%.

- Aspectos biomecánicos del césped artificial

Los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial, en general se califican de forma ligeramente favorable por parte de todos los encuestados. Las valoraciones más positivas provienen de los árbitros y entrenadores (Tabla 7.2.134.). En todas las variables planteadas existen diferencias significativas entre las valoraciones de los tres grupos, para $p < 0,01$ (Tabla 7.2.135.), excepto en el Confort del campo, la Estabilidad y la Resistencia al giro, donde entrenadores y árbitros juzgan de forma similar estas cuestiones. No obstante, los tres grupos consideran a la Amortiguación de impactos como el aspecto biomecánico menos favorable del césped artificial.

Tabla 7.2.134. Valoración de los aspectos biomecánicos por los usuarios deportivos.

Variable	Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Confort del campo	6,48	7,23	7,32
Estabilidad	6,44	7,35	7,50
Amortiguación de impactos	5,09	6,12	6,68
Agarre del pavimento	5,29	6,51	7,17
Resistencia al giro	5,26	6,27	5,96

Tabla 7.2.135. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos biomecánicos.

Variable	Contraste	Prueba Kruskal-Wallis	Significación
Confort del campo	Deportistas-Entrenadores	11,5709	0,000**
	Deportistas-Árbitros	17,5757	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,5084	0,4758
Estabilidad	Deportistas-Entrenadores	14,3153	0,000**
	Deportistas-Árbitros	22,906	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,4678	0,4939
Amortiguación de impactos	Deportistas-Entrenadores	24,730	0,000**
	Deportistas-Árbitros	47,9187	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	10,2722	0,0013**
Agarre del pavimento	Deportistas-Entrenadores	30,4682	0,000**
	Deportistas-Árbitros	73,430	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	9,9703	0,0016**
Resistencia al giro	Deportistas-Entrenadores	21,4409	0,000**
	Deportistas-Árbitros	12,4654	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,3338	0,5633

** Diferencias significativas a un nivel de 99% de confianza

- Aspectos de seguridad del deportista en césped artificial

Con respecto la seguridad del deportista, las evaluaciones de entrenadores, deportistas y árbitros son bastante desfavorables. Para los tres grupos, la abrasión de la piel es el problema que más afecta la seguridad en el terreno artificial (Tabla 7.2.136.). En general las calificaciones son más desfavorables en el sentido de árbitros, entrenadores y deportistas, existiendo diferencias significativas en la comparación entre los tres grupos, excepto en la sobrecarga muscular, donde sólo se han obtenido diferencias en la valoración entre deportista y árbitros con un nivel de confianza del 95% (Tabla 7.2.137.).

Tabla 7.2.136. Valoración de los aspectos de seguridad por los usuarios deportivos.

Variable	Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Sobrecarga muscular	4,73	5,00	5,20
Abrasión de la piel	2,71	2,75	3,66
Posibilidad de sufrir una lesión	3,82	4,42	5,71

Tabla 7.2.137. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos de seguridad.

Variable	Contraste	Prueba Kruskal-Wallis	Significación
Sobrecarga muscular	Deportistas-Entrenadores	0,5789	0,4467
	Deportistas-Árbitros	4,9655	0,026*
	Entrenadores-Árbitros	0,8306	0,3620
Abrasión de la piel	Deportistas-Entrenadores	220,00	0,000**
	Deportistas-Árbitros	16,938	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	8,4115	0,0037**
Posibilidad de sufrir una lesión	Deportistas-Entrenadores	8,1746	0,0042**
	Deportistas-Árbitros	76,550	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	22,6025	0,000**

* Diferencias significativas a un nivel de 95% de confianza

** Diferencias significativas a un nivel de 99% de confianza

- Aspectos de desarrollo del juego en césped artificial

Se han analizado de forma conjunta las 10 variables comunes relacionadas con el desarrollo del juego, presentes en los tres cuestionarios de satisfacción de los usuarios deportivos.

A pesar de que los encuestados coinciden en que en el césped artificial pueden surgir problemas de seguridad, los tres grupos de participantes muestran consenso acerca de que este pavimento ofrece unas condiciones que favorecen el desarrollo del juego, lo cual se expresa en calificaciones globales en torno a los 7 puntos, en una escala de 1 a 10 (Tabla 7.2.138.).

Sin embargo, existen diferencias significativas entre las valoraciones de los tres grupos, para gran parte de las variables planteadas, como demuestran las pruebas Kruskal-Wallis de la Tabla 7.2.139. No obstante, excepto en la valoración de la Rapidez de movimientos de movimientos explosivos, el Deslizamiento y del Bote del balón (bote vertical en el cuestionario de deportistas y entrenadores), la opinión de entrenadores y árbitros no presenta discrepancias con una significación superior al 95%.

Las peores evaluaciones apuntan hacia la realización del juego en condiciones ambientales drásticas. Las mejores calificaciones se refieren a la percepción de líneas del campo, donde entrenadores y árbitros lo valoran de forma significativamente más favorable que los deportistas.

Tabla 7.2.138. Valoración de los aspectos de desarrollo del juego por los usuarios deportivos.

Variable	Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Estado de conservación del campo	7,05	7,56	7,64
Uniformidad y alteración del campo	7,32	7,69	7,75
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	5,69	7,52	7,84
Bote del balón	6,12	7,76	7,20
Desplazamientos del usuario (carrera continua)	6,34	7,63	7,54
Deslizamiento del balón	6,37	8,24	7,66
Juego con el pavimento encharcado	6,41	7,56	7,25
Juego con pavimento nevado o helado	4,77	5,83	5,74
Juego con altas temperaturas ambientales	4,64	5,80	6,02
Percepción de las líneas del campo	7,45	8,50	8,61

Tabla 7.2.139. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos de desarrollo del juego.

Variable	Contraste	Prueba Kruskal-Wallis	Significación
Estado de conservación del campo	Deportistas-Entrenadores	2,1423	0,1432
	Deportistas-Árbitros	9,4021	0,0022**
	Entrenadores-Árbitros	1,6532	0,1985
Uniformidad y Alteración del campo	Deportistas-Entrenadores	1,9242	0,1653
	Deportistas-Árbitros	7,0197	0,008**
	Entrenadores-Árbitros	0,7983	0,3715
Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos y de velocidad	Deportistas-Entrenadores	75,1724	0,000**
	Deportistas-Árbitros	105,59	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	4,9059	0,026*
Bote del balón	Deportistas-Entrenadores	86,29	0,000**
	Deportistas-Árbitros	50,597	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	4,5225	0,033*
Desplazamientos (carrera continua)	Deportistas-Entrenadores	44,4149	0,000**
	Deportistas-Árbitros	43,64	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,000	0,9982
Deslizamiento del balón (pase por el suelo, conducción, etc.)	Deportistas-Entrenadores	99,848	0,000**
	Deportistas-Árbitros	51,8859	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	8,322	0,0039**
Juego con el pavimento encharcado	Deportistas-Entrenadores	41,99	0,000**
	Deportistas-Árbitros	21,99	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,2698	0,603
Juego con pavimento nevado o helado	Deportistas-Entrenadores	42,69	0,000**
	Deportistas-Árbitros	22,24	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	0,066	0,7971
Juego con altas temperaturas ambientales	Deportistas-Entrenadores	53,38	0,000**
	Deportistas-Árbitros	45,9	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	2,106	0,146
Percepción de las líneas del campo	Deportistas-Entrenadores	41,5128	0,000**
	Deportistas-Árbitros	51,8137	0,000**
	Entrenadores-Árbitros	1,8734	0,171

* Diferencias significativas a un nivel de 95% de confianza; ** Diferencias significativas a un nivel de 99% de confianza

- Satisfacción general del césped artificial

El estudio de satisfacción con los campos de fútbol de césped artificial realizado indica que las evaluaciones son satisfactorias de forma general, con calificaciones superiores a 7 puntos, en una escala de 1 a 10. En conjunto, el promedio de puntuaciones de 7,29 con una desviación típica de 1,89 (Tabla 7.2.140). El análisis de las preferencias de los sujetos encuestados indica que más del 40% de los entrenadores prefiere únicamente el campo de césped artificial. Alrededor de la cuarta parte de los deportistas y árbitros también prefieren únicamente este tipo de césped. Por el contrario, entre el 40 y el 50% de los deportistas y árbitros prefieren solamente los campos de hierba natural. Las preferencias favorables a ambos tipos de superficies sin distinciones se concentran entre el 26 y el 33% en cada grupo de sujetos (Figura 7.2.93.).

Tabla 7.2.140. Satisfacción y preferencia del pavimento de los usuarios de los campos de césped artificial.

Variable		Deportistas	Entrenadores	Árbitros	Conjunto
Satisfacción en campos de césped artificial		7,14	7,61	7,53	7,29
Preferencias	Césped artificial	103 25,5%	43 42,6%	33 27,0%	179 31,72%
	Hierba natural	167 41,3%	30 29,7%	57 46,7%	254 39,23%
	Ambos	134 33,2%	28 27,7%	32 26,2%	194 29,04%

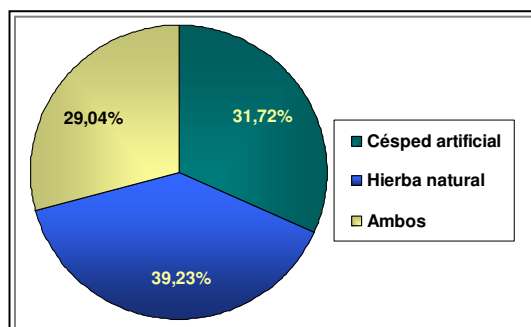


Figura 7.2.93. Porcentaje de la preferencia del pavimento para los usuarios de los campos de césped artificial.

Dado el comportamiento no normal de las variables que se estudian, mediante las pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis se comparan las valoraciones de los tres grupos de usuarios participantes, en la Tabla 7.2.141. Se detectan diferencias significativas con un nivel de confianza de un 99% entre las calificaciones emitidas por los deportistas con respecto a entrenadores y árbitros. Si bien, la comparación entre los entrenadores y árbitros expresa que existe una alta similitud en sus respuestas con respecto a la satisfacción de los campos de fútbol de césped artificial.

De este modo se puede afirmar que los mejores niveles de satisfacción pertenecen a los entrenadores y a los árbitros encuestados (ya que sus diferencias son debidas al azar), mientras que los deportistas también expresan una satisfacción moderada, aunque significativamente inferior a los otros dos grupos de usuarios.

Tabla 7.2.141. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis para comparar los niveles de satisfacción entre los usuarios deportivos de los campos de césped artificial.

Satisfacción con campos de césped artificial	Prueba Kruskal-Wallis	Significación
Deportistas - entrenadores	9,2081	0,0087**
Deportistas - árbitros	9,0902	0,0088**
Entrenadores - árbitros	0,0079	0,929

** Diferencias significativas a un nivel de 99% de confianza

7.2.8. Análisis factorial de los cuestionarios de satisfacción sobre los campos de fútbol de césped artificial

7.2.8.1. Análisis factorial del cuestionario aplicado a deportistas

En este análisis se han tenido en cuenta todas las variables incluidas en el cuestionario que tienen posibilidad de participar. Se han descartado las variables Sexo (P1) y Entrenamiento en la actualidad (P6.2) por tener varianzas muy semejantes a cero, que es un requisito que impone este método (Thomas y Nelson, 2007). Se descartan además, como no podía ser de otro modo, todas las preguntas abiertas.

Se obtiene un total de 11 componentes formados por variables altamente correlacionadas, que en conjunto describen casi el 70% de la varianza de los datos, donde los dos primeros factores reúnen la mayor cantidad de información, abarcando el 16,58% y el 12,11% de la variación total (Tabla 7.2.142.).

Tabla 7.2.142. Varianza total explicada por los componentes del análisis factorial del cuestionario “deportistas”.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,541	25,785	25,785	6,137	16,586	16,586
2	2,746	7,422	33,207	4,483	12,116	28,703
3	2,384	6,442	39,650	2,287	6,182	34,884
4	1,933	5,225	44,874	2,088	5,644	40,528
5	1,681	4,543	49,418	2,033	5,495	46,023
6	1,509	4,077	53,495	1,966	5,314	51,337
7	1,348	3,643	57,138	1,595	4,312	55,648
8	1,242	3,356	60,494	1,472	3,979	59,627
9	1,195	3,230	63,724	1,310	3,540	63,167
10	1,181	3,191	66,915	1,224	3,307	66,474
11	1,039	2,807	69,722	1,202	3,247	69,722

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Las variables que integran cada factor se obtienen a partir de la matriz rotada de correlaciones, que se obtiene por el método Varimax, considerándose las descritas en la Tabla 7.2.143., donde se resaltan en rojo los coeficientes de correlación significativos.

Tabla 7.2.143. Matriz rotada de componentes del cuestionario de deportistas.

	Componente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Edad	-,139	-,115	-,828	,089	-,131	,007	,075	-,076	-,102	-,033	-,032
Rol del deportista	-,023	-,075	-,088	-,062	-,230	-,077	-,120	-,025	,009	,702	,191
Categoría actual	-,146	-,041	-,839	,074	-,107	,016	,151	-,095	-,068	-,025	,039
Experiencia en C. Art.	,031	,107	,673	,129	-,056	,010	,176	-,111	-,144	-,135	,089
Pavimento anterior	,238	,244	,215	-,276	,118	-,021	-,229	,001	,083	,191	-,147
Tipo de tacos	,170	-,132	-,030	-,194	-,142	-,191	-,198	-,093	-,013	-,593	,206
Nº lesiones pasada temp.	-,039	,047	-,005	,901	,019	-,063	,137	,165	,101	,005	,095
Lesión por exceso/falta entto.	,018	,035	,041	,566	-,056	,240	-,115	-,180	,123	,094	,079
Lesiones por C. Art.	,023	,053	-,121	,689	-,080	-,128	-,079	,061	,026	-,032	-,456
Lesión por otros pavimentos	,033	,023	,092	,346	,200	-,152	,029	,658	-,201	-,014	,221
Retirado lesionado	,030	-,016	,111	-,062	,869	-,080	,022	-,017	,051	-,043	,012
Confort del campo	,466	,665	,169	-,009	-,036	,200	,114	,133	,026	-,031	-,006
Estabilidad	,375	,766	,140	,039	-,118	,200	,069	,095	,015	-,078	,007
Amortiguación de impactos	,388	,761	,165	,070	-,006	-,010	,118	-,074	-,034	-,028	-,015
Agarre del pavimento	,279	,780	,074	,151	,017	,009	,027	-,054	-,047	-,006	,019
Resistencia al giro	,410	,688	,036	,060	,137	,037	-,048	-,044	-,105	-,068	,146
Sobrecarga muscular	-,038	,802	-,018	-,073	,190	,002	,122	,072	,087	,148	,041
Abrasión de la piel	-,003	,266	,075	,007	,834	,053	,046	,041	-,031	-,068	,051
Posibilidad sufrir una lesión	,175	,662	-,041	-,107	,463	,104	,050	,022	,034	,064	-,109
Uniformidad y alteración	,211	,050	-,002	,068	-,026	,839	,072	,021	-,023	,027	-,020
Rapidez mov. expl. y veloc.	,652	,148	,107	,077	,043	,282	,144	,152	-,066	,076	,075
Control del balón	,798	,196	-,031	,115	,017	,191	,053	,001	-,009	-,033	-,063
Bote vertical del balón	,809	,165	,024	-,012	,041	,071	,000	,096	-,008	-,171	,002
Bote angular del balón	,800	,138	,058	,028	-,021	,056	,068	,099	,021	-,174	,093
Desplazamientos jugador	,818	,236	,097	-,111	-,034	,057	,091	,122	,062	-,006	-,008
Deslizamiento del balón	,821	,263	,092	-,101	-,019	,131	,184	,076	,049	,011	,021
Juego pavimento encharcado	,298	,201	,030	-,103	-,018	,238	,608	,090	-,004	-,027	,031
Juego pavimento nevado	,262	,151	-,115	,082	,142	-,045	,767	,046	-,075	,036	-,181
Juego altas temp. ambientales	,386	,016	-,012	-,228	-,174	,159	,168	,623	,192	,080	,044
Percepción líneas del campo	,445	,141	-,043	-,052	,050	,694	,011	-,135	-,067	-,009	,023
Molestia líneas de Fútbol-7	,095	-,013	,189	,074	-,096	-,169	,105	-,095	,699	,193	-,025
Ayuda las líneas de Fútbol-7	-,091	,015	-,158	,166	,164	,113	-,198	,056	,709	-,206	-,011
Color líneas de Fútbol-7	-,103	-,077	-,035	-,027	-,037	,026	,131	-,149	,055	-,027	-,695
Satisfacción césped artificial	,609	,236	,367	-,055	,125	,194	-,042	-,166	-,015	,149	,050
Preferencia pavimento	,599	,284	,103	-,051	,073	-,092	,044	-,209	-,118	,297	-,059

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 16 iteraciones.

Como principales comentarios del análisis de la relación entre variables del cuestionario se subraya que el nivel de satisfacción de los deportistas con respecto a los campos de fútbol de césped artificial se debe fundamentalmente al estado de conservación del campo, a la posibilidad de realizar movimientos rápidos, mejor control del balón, el bote vertical y angular que se logra, posibilidad de desplazamiento de jugador y deslizamiento del balón. Además también existe una alta correlación con la preferencia del pavimento para jugar. La correlación positiva indica que los jugadores con una mayor satisfacción del césped artificial suele preferir este pavimento deportivo y viceversa. Este primer factor es el componente principal del análisis, pues recoge el 16,58% de la información.

Conforman un segundo factor todos los aspectos biomecánicos así como la sobrecarga muscular y la posibilidad de sufrir una lesión, del componente de seguridad del jugador, que abarcan el 12,11% de la variación total. Estos dos factores describen casi el 30% de la varianza de los datos.

Un tercer factor indica que existe una estrecha correlación entre edad, categoría actual y años de experiencia en terrenos de césped artificial. Según los signos de los coeficientes de correlación obtenidos, se detecta que los que más tiempo llevan compitiendo/entrenando en césped artificial son los deportistas de menor edad y de menor categoría.

Igualmente, se ha destacar el hecho de que los deportistas que se han tenido que retirar lesionados debidos a su interacción con el césped artificial guardan una relación directa con la puntuación mostrada en la abrasión del terreno (menor puntuación en este parámetro). Según los deportistas encuestados, un mayor número de lesiones en última temporada se deben fundamentalmente a un exceso o falta de entrenamiento, o directamente al terreno de césped artificial.

Los resultados reafirman que en la medida que el campo es más uniforme, también se estima una mejor percepción de las líneas del mismo. El tipo de taco usado guarda relación con el rol del deportista en sentido inverso, según la codificación de variables utilizada (los porteros y defensas suelen utilizar tacos más largos, como botas de tacos de goma, que delanteros o centrocampistas, los cuales eligen con mayor frecuencia botas de multitacos para jugar en césped artificial).

7.2.8.2. *Análisis factorial del cuestionario aplicado a entrenadores*

Para el desarrollo de este análisis se han tenido en cuenta todas las variables incluidas en el cuestionario de entrenadores que tienen cumplen los requisitos metodológicos para participar. Se ha descartado la variable “Campo en el que actualmente entrenas” (P9.1) por tener varianza cero. Se descartan además las preguntas de tipo abierto.

Se obtiene un total de 13 componentes formados por variables altamente correlacionadas (Tabla 7.2.144.), que en conjunto describen el 76,43% de la varianza de los datos, donde los dos primeros factores reúnen la mayor cantidad de información, abarcando el 23,17% y el 6,4% de la variación total.

Tabla 7.2.144. Varianza total explicada por los componentes del análisis factorial del cuestionario “entrenadores”.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	11,794	27,427	27,427	9,967	23,178	23,178
2	2,993	6,960	34,387	2,755	6,407	29,585
3	2,824	6,566	40,954	2,508	5,832	35,417
4	2,478	5,763	46,716	2,388	5,554	40,971
5	2,119	4,927	51,643	2,142	4,981	45,952
6	1,704	3,962	55,605	2,080	4,838	50,790
7	1,602	3,726	59,331	1,791	4,166	54,956
8	1,511	3,515	62,845	1,751	4,071	59,028
9	1,330	3,093	65,939	1,695	3,942	62,969
10	1,304	3,032	68,970	1,588	3,694	66,663
11	1,173	2,729	71,699	1,476	3,433	70,096
12	1,043	2,425	74,124	1,389	3,231	73,327
13	1,006	2,338	76,463	1,349	3,136	76,463

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 18 iteraciones.

De modo similar, de la matriz de componentes rotados obtenida por el método Varimax se determinan las variables que conforman cada factor y se obtienen los resultados descritos en la Tabla 7.2.145.

Se conforma un factor principal, que describe casi el 23,17% de la varianza total, y que incluye gran parte de las variables relativas a los aspectos biomecánicos de los campos, los aspectos de seguridad y los aspectos del desarrollo del juego. Todos estos aspectos son evaluados en el mismo sentido por los entrenadores.

Las puntuaciones otorgadas por los entrenadores sobre la conveniencia del césped artificial para la enseñanza del fútbol, conveniencia para el fútbol regional y para lograr el máximo nivel deportivo conforman un segundo factor que describe el 6,4% de la varianza. Estos dos factores unidos describen prácticamente el 30% de la varianza de los datos. Los aspectos de conveniencias se muestran altamente correlacionados entre sí, aunque no se relacionan directamente con ninguna variable en particular, sino que son opiniones globales observadas de conjunto.

Un tercer factor de importancia se refiere a las lesiones, que en este caso el aumento en el número no es atribuido directamente al terreno de césped artificial, ya que la variable que mide este parámetro se sitúa fuera del conjunto de variables que identifica este factor.

Al igual que en la encuesta de jugadores, se detecta una estrecha relación entre la edad y el hecho de haber jugado en césped artificial. Dados los signos de los coeficientes de correlación se entiende que a medida que el entrenador tiene mayor edad, disminuye la posibilidad de haber jugado en césped artificial con anterioridad, lo cual es razonado ya que esta variable se codifica como 1-Sí, 0-No.

Tabla 7.2.145. Matriz rotada de componentes del cuestionario de entrenadores.

	Componente												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Edad	-,220	-,005	,125	,788	,100	,059	-,150	-,091	,013	-,134	-,075	,145	-,008
Titulación	,127	-,026	,031	,071	,018	,118	,005	-,040	,103	,109	,852	,074	,013
Estudios	-,040	,302	,100	-,158	-,133	-,070	,709	-,126	,032	-,072	-,109	,143	-,108
Como jugador, compitió en C. Art.	,258	-,091	-,021	-,763	-,167	-,066	,128	,039	,117	-,002	-,201	,007	,152
Años como entrenador	-,032	,175	-,150	,216	,770	-,119	,011	,072	-,099	-,023	-,084	-,104	-,075
Experiencia en C. Art.	,036	-,017	,139	,027	,768	-,083	,000	,021	,127	-,012	,096	,189	,037
Pavimento anterior	,209	-,226	,161	-,218	,168	,357	,119	-,112	,217	,361	-,274	,203	,101
Nº lesiones temp. pasada	,040	,070	,729	-,022	,031	-,075	,055	,617	-,044	,056	-,040	-,003	-,125
Lesiones por exceso/falta entto.	,048	-,015	,799	,100	-,058	-,067	,159	,034	-,195	,103	-,053	,242	-,123
Lesiones por C. Art.	-,088	,124	-,063	-,086	-,021	,085	-,135	-,170	,121	,008	-,073	-,796	-,241
Lesión por otros pavimentos	,052	,014	,876	,104	,001	,011	-,137	-,110	,091	,015	,091	-,112	,076
Lesión por otra eventualidad	,025	,055	-,005	-,123	,095	-,085	,059	,919	,010	-,015	-,027	,141	-,020
Retirar lesionado	,031	-,086	,087	,174	-,112	,228	-,091	,048	-,711	,100	-,064	,153	,091
Confort en el campo	,715	,012	,053	-,215	,198	,201	-,170	-,077	,164	-,084	,222	,085	,043
Estabilidad	,747	,039	,057	-,176	,220	,239	-,023	-,161	,030	-,001	,263	,097	,058
Amortiguación de impactos	,643	-,037	,040	-,432	,165	,231	-,130	,019	,025	-,131	,075	,275	-,021
Agarre del pavimento	,662	-,060	-,062	-,444	,037	,132	-,203	-,049	-,039	,081	,150	-,067	,158
Resistencia al giro	,743	-,027	-,234	-,237	,102	,099	-,264	,017	,004	,064	,067	,008	,139
Sobrecarga muscular	,709	,140	-,007	,135	,028	,063	,241	-,074	,037	-,189	-,140	,022	,263
Abrasión de la piel	,654	,104	,047	,004	,071	,252	,116	,061	,031	-,151	-,170	,014	,164
Posibilidad sufrir una lesión	,823	-,003	,147	-,117	,188	,138	,007	-,119	-,083	-,071	-,028	,020	,105
Estado de conservación	,614	,167	-,155	-,022	,147	,135	,141	,169	-,164	,268	-,133	-,001	,118
Uniformidad y alteración	,575	-,056	,042	,136	,118	,122	,061	-,052	,347	,021	-,414	,047	-,138
Rapidez mov. expl. y veloc.	,782	,045	-,039	-,137	-,214	,146	-,026	,004	,038	,113	-,162	,019	,014
Control del balón	,868	,022	,073	-,137	-,046	,047	-,072	-,026	,047	,099	-,044	,040	-,142
Bote vertical del balón	,787	,179	-,018	-,217	-,177	-,038	-,072	,089	-,096	,243	,136	-,026	-,166
Bote angular del balón	,739	,192	,054	,065	-,228	-,038	,049	,132	,229	,093	,154	,064	,006
Desplazamientos del jugador	,841	,062	,072	-,013	-,053	,033	,003	,103	,038	,234	,051	-,099	,033
Deslizamiento del balón	,714	,197	-,061	-,013	-,036	-,003	-,136	,170	,158	,308	,087	-,021	-,044
Juego altas temp. ambiental	,346	,168	,061	,054	-,290	,238	,047	,319	,506	,136	,063	-,145	,268
Percepción líneas del campo	,259	,233	,161	-,165	,051	,088	,104	,006	-,030	,689	,169	-,028	,063
Conveniencia deporte base	,149	,822	-,030	-,038	,151	,013	,070	,145	-,021	,308	,023	-,162	-,045
Conveniencia fútbol regional	,143	,874	,089	,133	,057	,053	,052	,075	,090	,098	,044	-,099	,210
Conveniencia máx. nivel deportivo	,203	,810	-,049	-,043	-,174	,173	-,073	-,108	,120	-,161	-,086	,136	-,119
Molestia líneas de Fútbol-7	,144	,044	-,073	-,125	,034	,019	-,152	-,052	-,064	,058	,029	,221	,837
Color líneas de Fútbol-7	-,199	-,091	,024	,026	,242	-,686	,184	,221	,144	-,150	,024	,161	,067
Suspensión entto. C. Art.	-,109	-,142	-,038	-,041	,048	-,038	,801	,181	,031	,127	,067	,005	-,049
Satisfacción césped artificial	,473	,139	-,083	-,062	,059	,539	-,133	-,041	-,031	,210	,096	,249	,100
Preferencia pavimento	,399	,130	-,092	,146	-,021	,754	,067	,070	-,003	-,098	,178	-,082	,028

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.
a La rotación ha convergido en 18 iteraciones.

La satisfacción y el nivel de preferencias se establecen en el mismo sentido, de forma favorable al césped artificial (mayor nivel de satisfacción, mayor preferencia por este tipo de pavimento). Estas variables muestran correlación inversa con respecto a las preferencias por el color y uso de líneas de Fútbol-7. Según el código usado, esto indica que cuando los entrenadores muestran mayores niveles de satisfacción y preferencia por la superficie sintética, también afirman que son preferidas las líneas de Fútbol-7.

La variable que describe que en los equipos de estos entrenadores, algún jugador se ha tenido que retirar momentáneamente lesionado por el césped artificial se correlaciona con la variable “Juego con altas temperaturas”. Según los códigos que se han utilizado, los entrenadores participantes valoran de forma más desfavorable el juego con altas temperaturas ambientales, cuando un jugador ha tenido que abandonar la práctica deportiva transitoriamente por motivos del césped artificial.

La percepción de líneas del campo, la titulación del entrenador, el número de lesiones debidas al terreno de césped artificial y las molestias con respecto a las líneas de Fútbol-7, aparecen en la matriz de componentes como factores independientes.

7.2.8.3. Análisis factorial del cuestionario aplicado a árbitros

En el análisis factorial resultante de la muestra de árbitros, al igual que en los anteriores análisis, se han descartado las variables que tiene varianzas iguales o muy próximas a 0 (donde hay coincidencia casi absoluta de criterios). Se descartan además las variables correspondientes a preguntas abiertas. Las que permanecen en el modelo se relacionan en las Tablas 7.2.146. y 7.2.147.

Tabla 7.2.146. Varianza total explicada por los componentes obtenidos en el análisis factorial del cuestionario “árbitros”.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	8,147	33,945	33,945	5,134	21,393	21,393
2	1,950	8,125	42,070	3,275	13,646	35,040
3	1,792	7,466	49,535	2,238	9,326	44,365
4	1,594	6,641	56,176	1,942	8,090	52,455
5	1,277	5,320	61,496	1,698	7,073	59,528
6	1,169	4,872	66,368	1,641	6,839	66,368

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Los niveles de satisfacción mostrados por los árbitros hacia los campos de fútbol de césped artificial están condicionados fundamentalmente por los aspectos biomecánicos de estos, la incidencia de los elementos del césped artificial en el arbitraje, las facilidades para el desplazamiento del árbitro y el juego en condiciones de altas temperaturas. Este factor principal describe el 21,39% de la varianza total.

En un segundo factor se detecta una relación directa entre las variables características del desarrollo del juego como el estado de conservación del campo, su uniformidad, la rapidez del árbitro para realizar movimientos explosivos, el bote del balón y la percepción de líneas del campo.

Las posibilidades de jugar con pavimento encharcado así como nevado o helado muestran respuestas altamente correlacionadas, y a su vez, no se relacionan directamente con el resto de las variables, integrando el tercer factor de explicación de la varianza. En cuanto a los aspectos relacionados con la seguridad del jugador mantienen una estrecha relación conformando un factor independiente que describe casi el 8% de la varianza de los datos.

Existe una relación directa entre la edad y la categoría actual del árbitro. Estas variables se muestran altamente correlacionadas de forma positiva ente sí pero no guardan relación significativa con las demás variables del cuestionario.

Las preferencias por el tipo de pavimento de los árbitros también se presentan relacionadas las preferencia del árbitro sobre las líneas de fútbol, según el análisis factorial realizado. Tras comprobar la codificación de ambas variables, la relación negativa encontrada expresa que normalmente los árbitros que han escogido el pavimento de hierba natural, no prefieren las líneas de Fútbol-7 en los campos de césped artificial, mientras que la mayoría de los árbitros que se decantan por el pavimento sintético para jugar, las líneas de Fútbol-7 le son indiferentes, o prefieren el color amarillo, entre otros.

Tabla 7.2.147. Matriz rotada de componentes del cuestionario de árbitros.

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
Edad	,080	-,091	,044	-,074	,847	-,044
Categoría actual	-,090	-,015	,019	,071	,861	,047
Confort en el campo	,761	,253	,160	,003	,049	,174
Estabilidad	,786	,258	,063	,095	,020	,248
Amortiguación de impactos	,784	,147	,024	,289	-,011	-,033
Agarre del pavimento	,565	,427	-,008	,056	-,136	-,057
Resistencia al giro	,666	,289	-,048	,223	-,112	-,297
Sobrecarga muscular	,382	,007	-,009	,594	-,061	-,015
Abrasión de la piel	,007	,023	,061	,805	-,019	,131
Posibilidad de sufrir una lesión	,252	,071	,107	,674	,072	-,027
Estado de conservación del campo	,133	,853	,057	,099	,028	,068
Uniformidad y alteración del campo	,200	,814	,179	,019	-,093	,029
Rapidez mov. expl. y veloc.	,379	,685	,002	,126	-,122	,299
Bote del balón	,394	,522	,305	,251	-,154	,230
Incidencia elementos del C. Art.	,519	,359	,261	,033	,160	,212
Desplazamientos del árbitro	,715	,184	,043	,162	,121	,281
Juego pavimento encharcado	,029	,238	,839	,112	,053	,069
Juego pavimento nevado	,088	,115	,845	,008	,065	-,031
Juego altas temp. ambientales	,603	-,141	,519	,047	-,095	-,056
Percepción líneas del campo	,279	,532	,202	-,270	,068	,085
Color líneas de Fútbol-7	-,035	-,242	,124	,022	-,135	-,728
Satisfacción césped artificial	,632	,189	,156	,250	-,080	,365
Preferencia pavimento	,331	-,001	,218	,113	-,183	,616

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

PARTE III

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo VIII: Discusión

El capítulo de la discusión hace referencia a los resultados y hallazgos más relevantes de la tesis doctoral, junto con las referencias de otros trabajos de este campo de investigación que han versado sobre contenidos similares al estudiado. Además, en cada uno de los apartados de la discusión se examinarán las contribuciones aportadas por esta investigación. El objeto de la confrontación de resultados, es la obtención de unas conclusiones que den respuesta a los objetivos planteados en la fase inicial del estudio.

Para ello, este capítulo se presenta en cuatro apartados. El primer apartado está basado en una pequeña introducción o revisión de la naturaleza y propósito de la tesis doctoral. Seguidamente, la discusión versará sobre los resultados principales del Estudio 1, *“Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha”*. A continuación se expondrá la discusión de los resultados más significativos del Estudio 2, *“Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha”*. Por último se realizará el contraste de los objetivos e hipótesis que fueron planteados al comienzo del trabajo de investigación.

8.1. Introducción

Antes de entrar de lleno en la discusión de los resultados procedentes del análisis estadístico realizado, se pretende realizar una pequeña reflexión y síntesis sobre la realidad de la gestión del césped artificial en Castilla-La Mancha, así como del panorama deportivo en la temporada 2008/2009, en la que se recogieron todos los datos que se hacen referencia al objeto de estudio.

Para cualquier organismo deportivo (público o privado), una gestión basada en la calidad significa un reto y un compromiso (Dorado, 2006). Y además, en el futuro puede constituir una estrategia imprescindible para su desarrollo y supervivencia en el mercado deportivo.

El sistema deportivo debe ser flexible y ha de facilitar la capacidad de reacción y adaptación a los cambios que se den en el comportamiento de los usuarios. La promoción deportiva, la construcción de instalaciones, su mantenimiento y conservación debe realizarse bajo parámetros de eficacia, eficiencia y calidad, siendo éstos los objetivos básicos que debieran regir su filosofía. Consideramos que una forma de gestionar de manera eficiente los recursos disponibles, y poder optimizarlos, es orientar el proceso de gestión hacia una mayor calidad a todos los niveles.

“La calidad y la mejora continua basadas en la satisfacción se han convertido en valores estratégicos para las organizaciones deportivas” (Dorado, 2006:378).

El secreto de una gestión eficaz radica tanto en la bondad de los conocimientos y procedimientos para llevarla a cabo, como en la excelencia para adaptarse a la constante evolución a la que se someten el sector deportivo y la demanda de sus servicios. Por este motivo puede resultar sorprendente que los profesionales y responsables de la gestión del deporte conozcan las estrategias más avanzadas, las técnicas de gestión más sofisticadas o las

habilidades directivas y de recursos humanos más modernas y, en cambio, no dispongan de los conocimientos y herramientas para descubrir y controlar la situación en la que se encuentran sus instalaciones deportivas, o conocer la opinión que referente a las mismas tienen sus usuarios deportivos.

Hoy en día las organizaciones deportivas que busquen mejoras en su gestión deben tener la capacidad de dar respuesta a las necesidades, motivaciones e intereses de los usuarios de la manera más eficaz posible. Esto implica que se vean obligadas a realizar una serie de procesos en su funcionamiento con el fin de proporcionar unos servicios de la máxima calidad en instalaciones seguras.

“Aún hay personal de servicios de la Administración pública que no acaba de entender la necesidad de aplicación de la gestión de la calidad en el ámbito municipal, aduciendo que este sector es diferente del sector privado, o que no opera en un ambiente competitivo, o que está limitado por restricciones legislativas. Esta visión tan limitada no tiene justificación en el siglo XXI” (Gallardo, 2002:22).

Las instalaciones deportivas fue uno de los aspectos más criticados y de mayor insatisfacción de los usuarios deportivos en el estudio de los servicios municipales en Castilla-La Mancha realizado por Dorado (2006). El aumento, en los últimos tiempos, del número de instalaciones deportivas ha implicado la necesidad de prestar mayor atención a la gestión de estos espacios. Tal como indica Teruelo (2003), se deben construir instalaciones que aseguren una utilización masiva y socialmente rentable; en las instalaciones actuales, el reto deberá ser su adecuación progresiva a las nuevas necesidades y exigencias de los usuarios, mejorando las prestaciones básicas y los estándares de accesibilidad, seguridad y comodidad.

Por tanto, es evidente la necesidad de seguir realizando inversiones en instalaciones deportivas, bien para mejorar las existentes o para crear otras nuevas. En el ámbito deportivo estudiado la demanda de instalaciones va por delante de las inversiones que hacen los municipios (Dorado, 2006).

Como indica Gallardo (2006a), en Castilla-La Mancha las instalaciones de mayor demanda son las piscinas cubiertas, las pistas de tenis y los campos de fútbol. Esta autora considera que, como estrategias futuras para la política de infraestructuras deportivas de un municipio, los responsables se deben basar principalmente en la mejora de las existentes, y de forma secundaria en la creación de nuevas instalaciones deportivas. Debido a la consideración de estas pautas, el césped artificial ha logrado consolidarse en el panorama deportivo castellano-manchego.

El césped artificial viene a cubrir parte de las demandas de los ciudadanos, sobre todo, para aumentar la práctica deportiva del fútbol, en su versión no federada (enseñanza, ligas locales, partidos de veteranos). Tal y como afirman Rodríguez Romo y Barriopedro (2003: 148), *“el progresivo acercamiento al deporte de sectores de población que tradicionalmente habían estado muy alejados del mismo (mujeres, personas mayores, grupos con niveles educativos bajos, etc.), ha dado lugar a importantes motivaciones para su práctica”*.

Además, también ha incidido positivamente en la gestión de las instituciones deportivas, minimizando los gastos fijos y potenciando los ingresos del campo de fútbol, que hasta ahora eran prácticamente inexistentes. En esta línea, Celma (2004) afirma que las

Administraciones públicas, y principalmente los entes locales, buscan la optimización de sus prestaciones en el equilibrio entre la acción social (asegurar que todos tengan acceso a la práctica) y la eficiencia económica (repercusión asumible en los recursos públicos).

En Castilla-La Mancha, la presencia del césped artificial en el fútbol ha crecido de forma exponencial. Según datos de la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (www.ffcm.es), en la temporada 2008/2009 se disputaron en la Región más de 5.000 partidos de fútbol de categorías federadas, sin incluir el fútbol de base. De éstos, más de 3.000 partidos fueron disputados sobre césped artificial, los cuales representan el 40% de los terrenos federados de Castilla-La Mancha, y están siendo compartidos por una media de 2-3 equipos de fútbol. Además, muchos equipos de fútbol también utilizan estos campos para competir, cuando sus terrenos de juego no se encuentran disponibles (como los de hierba natural), bien por estar realizándose tareas de mantenimiento, o bien por no encontrarse en buen estado (afectados por la meteorología, etc.). De manera que los campos de fútbol de césped artificial son utilizados diariamente, de modo recreativo o competitivo, por miles de usuarios deportivos.

No obstante, al reflexionar sobre la gestión de las instalaciones de césped artificial pueden darse situaciones en ocasiones antagónicas, y complicadas de resolver. Por ejemplo, si les preguntamos a los gerentes de una organización deportiva por la calidad de los campos de fútbol de césped artificial, es probable que expresen sus ventajas en relación a la rentabilidad social y económica de su organización, además de ser adecuados a las exigencias de los que los utilizan. Pero si esta misma pregunta se la hacemos a los usuarios de estos campos, puede que expresen opiniones distintas en relación con la seguridad y la funcionalidad deportiva.

La escasez histórica en cuanto a la normativa para los equipamientos deportivos ha provocado que en muchas instituciones deportivas no exista un riguroso control en las zonas de juego y la vida útil de los espacios deportivos se haya visto acortada considerablemente, en perjuicio de los usuarios deportivos.

Se han desarrollado nuevas propuestas y sugerencias en torno a la construcción de campos de fútbol de césped artificial, además de la aparición de normas y protocolos europeos que certifiquen una práctica deportiva segura y de calidad. Sin embargo, a pesar de que la situación legislativa ha mejorado, más aún con la introducción de las normas UNE-EN, que pueden ser aplicadas por la Administración pública para regular la seguridad de las instalaciones deportivas, su utilización es más bien escasa, bien por desconocimiento o bien por falta de interés.

Asimismo, la propia Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha no exige ningún requisito especial para la disputa de partidos en este tipos de pavimentos salvo las medidas de marcación reglamentarias y otras actuaciones de seguridad (vallas perimetrales, distancia de la publicidad al terreno de juego, etc.) comunes para todos los terrenos de juego. A su vez, se permite que los campos contengan en su marcaje líneas de Fútbol-7 (ya sean pintadas o cajeadas), pero no de otros deportes. Pero, por el contrario, no se establece ningún control del pavimento o marca de calidad que evalúen sus características.

8.2. Discusión del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Una de las pretensiones del Estudio 1 ha sido realizar una auditoría del estado en el que se encuentran los campos de césped artificial. No obstante, de este análisis se extraen multitud de datos y resultados, que pueden ayudar a comprender las condiciones que presentan los campos en función de diferentes variables (antigüedad, uso, fibra, caucho, mantenimiento, etc.).

Para el gestor deportivo, es imprescindible conocer la situación en la que se encuentra en cada momento su organización, tanto a nivel de sistemas, estructura o servicios como de medios y recursos materiales con los que cuenta, de forma que le sea posible comprobar su grado de eficacia y adecuación a los objetivos asignados.

Es de suma importancia detectar posibles disfunciones y carencias en los campos de fútbol de césped artificial, incluso antes de que la obra esté finalizada o entregada. La identificación de los problemas y obstáculos existentes desde un primer momento, facilitará la subsiguiente elaboración de mejoras específicas, tanto para la organización como para las empresas instaladoras y fabricantes. Los resultados de este estudio deberían influir en las posteriores decisiones sobre el tipo y las características que debe reunir la instalación para ajustarse a las necesidades de los futuros usuarios.

Además, consideramos que otra contribución fundamental que realiza la presente investigación puede residir en la aplicación de un nuevo protocolo de actuación que estudie y evalúe la realidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial, con el fin de que las organizaciones deportivas puedan orientar su gestión de las instalaciones deportivas hacia la calidad. Este protocolo aportaría mejoras a los actuales procesos de auditoría, con la determinación de unas nuevas pautas y metodología de ensayo, basadas en la optimización de las pruebas de homologación que dictan los organismos deportivos y de certificación de la calidad, entorno a las variables establecidas para los ensayos “in situ”. Esta propuesta se encuentra desarrollada del capítulo de Conclusiones en su apartado 9.2.

A continuación se discutirán los resultados obtenidos en cada uno de los puntos del capítulo anterior referentes al Estudio 1.

8.2.1. Análisis de la caracterización de los campos de fútbol de césped artificial

La realidad de los campos de fútbol de césped artificial castellano-manchegos se puede considerar más o menos homogénea, ya que presentan ciertas similitudes entre todos ellos (construcción reciente, gestión directa, marcación de las líneas de Fútbol-7, etc.), aunque es necesario adaptar y examinar ciertos aspectos que configuran su propia realidad con unas características concretas.

En el momento del comienzo de la investigación, Castilla-La Mancha contaba con un total de 93 campos de fútbol de césped artificial, de los 225 terrenos de juego en los que se disputaban competiciones federadas de la temporada 2008/2009. Es evidente que esta cifra habrá sufrido variaciones, pero a diferencia de otras superficies, la tendencia es claramente hacia un aumento significativo de la cantidad de superficies artificiales conforme al paso del tiempo.

Correal (2008) estimaba que, dado que en el año 2005 los campos de césped artificial suponían un 8,60% del total en toda España (según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de España de 2005, 1.108 campos deportivos, entre fútbol, fútbol-7, hockey, rugby, béisbol, etc.), el ritmo de crecimiento sería paulatino, construyéndose unos 100 campos nuevos al año, más otros 300 campos procedentes de transformaciones o ejecuciones de unas superficies deportivas (tierra o hierba natural) al césped artificial. Así, este autor auguraba que en apenas 5 años, se podría haber doblado esta cifra, e incluso poder alcanzar el 30% del total de campos. Pero es posible, que sus pronósticos se hayan quedado cortos.

Mientras que en Castilla-La Mancha, unas de las Comunidades con mayor porcentaje de campos de fútbol del césped artificial con respecto a otras superficies, se ha experimentado un incremento de un 200% en tan sólo 4 años, otras Comunidades Autónomas, en las que hasta ahora el césped artificial en las categorías más altas del fútbol regional era prácticamente de un 5-15% (Castilla y León, Extremadura, Galicia, La Rioja, etc.), es de esperar que el incremento haya sido aún mayor.

Además, encontramos numerosas iniciativas de las Administraciones públicas (sobre todo de los grandes Ayuntamientos y de los Gobiernos Regionales) de promoción del césped artificial, como el Plan Municipal de Dotación Integral de Césped Artificial de Málaga, para la reconversión de 21 campos de tierra en césped artificial, o el programa “Campos Verdes” de la Comunidad de Madrid, en el que se ha subvencionado la implantación de 86 de campos de césped artificial en 65 municipios de esta región.

Por tanto, es difícil predecir cómo va a ser el crecimiento del césped artificial como superficie deportiva en los próximos años. Sin embargo, tras el análisis de estos datos y del contexto deportivo (cada vez más centrado en la gestión de los recursos de forma eficiente y con un marcado carácter social), no resulta muy presuntuoso pensar que en un corto espacio de 10 años, los campos de césped artificial supongan un 50% del total de campos deportivos del país. E incluso, si se consigue una mejora de sus prestaciones en comparación con la hierba natural, podría ser una realidad mayoritaria en el fútbol profesional.

Centrándonos en la investigación realizada en el Estudio 1, los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha deben todavía mejorar en gran medida, si quieren responder a los requisitos prescritos por normativa en cuanto a las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva que se establecen los organismos rectores.

La caracterización de los campos de fútbol seleccionados para el estudio, dentro del universo castellano-manchego, ofrece algunas particularidades que conviene destacar.

Aunque la distribución de los campos seleccionados se realizó por un criterio de equidad en la antigüedad de la instalación deportiva (50% con 5 años o más de uso desde su inauguración; 50% con menos de 5 años), este razonamiento está basado en el control de cualquier variable extraña que se derivase de una mayor utilización de la instalación. No obstante, tras analizar la muestra total de campos (los 93 campos de césped artificial en los que se disputaban competiciones de fútbol federadas en Castilla-La Mancha), encontramos que el 65% de estos terrenos tienen 5 años o menos de edad desde su apertura, por lo que la muestra escogida también es representativa de la realidad en esta cuestión.

Y, como se ha comentado anteriormente, el ritmo de crecimiento todavía es alto. Según el Plan Regional de Instalaciones Deportivas de Castilla-La Mancha del periodo 2006-2010, la Dirección General de Deportes ha concedido subvenciones para la construcción de 45 campos de fútbol de césped artificial (39 campos de fútbol-11 y 6 campos de fútbol-7).

En esta muestra todos los campos de fútbol son de titularidad pública. El 50% de los campos están gestionados por un organismo autónomo deportivo, es decir, un Patronato o Instituto Deportivo Municipal (IMD), mientras que el otro 50% está directamente gestionado por el propio Ayuntamiento, a través de su sección de deportes. En principio, ambas figuras de la Administración local son igual de válidas, si bien, los IMD tienen mayor independencia presupuestaria a la hora de la contratación de obras, suministros, personal, etc. Dorado (2006) explica que en Castilla-La Mancha, la mayoría de los municipios utilizan la fórmula de gestión directa en las instalaciones deportivas. Por su parte, García Tascón (2009) encuentra algunos casos de gestión indirecta o mixta en la Región, pero son referidos a piscinas cubiertas y otros espacios acuáticos.

Cabe destacar que la mayor parte de los campos poseen un tipo de fibra fibrilada (el 65%). Aunque las fibras de tipo monofilamento o fibriladas son cada vez más parecidas, todavía existen ciertas diferencias que pueden hacer al gestor decantarse por una u otra fibra.

En principio, aunque no se puede generalizar para todos los modelos de fibras fibriladas y monofilamentos que existen en el mercado actual, las fibras de tipo fibrilado son más económicas. En la fibra fibrilada se consigue un mayor Dtex que las de monofilamento con un solo mechón, al presentar un tejido entrecortado, por lo que hace que estas últimas necesiten un mayor número de fibras por metro cuadrado para igualar a las anteriores. No obstante esto provoca que el monofilamento proporcione una mayor resistencia ante el desgaste y deterioro de la fibra (Párraga y Sánchez, 2002). Así, el monofilamento suelen ofrecer una calidad ligeramente superior, ya que es mayor su efecto “memoria” para mantener la fibra en vertical.

Cualquiera que sea el tipo de fibra, existen diferentes tamaños de ésta dentro de la muestra de campos. Como afirma Zanetti (2009), la introducción de la tercera generación de césped artificial supuso un aumento del tamaño de la fibra con respecto a la anterior generación, con un tamaño superior a los 40 milímetros. Este aumento con respecto al anterior es debido a la introducción del relleno en el sistema de césped.

Si bien, el tamaño de la fibra también es una decisión que debe de tomar el gestor deportivo, muchas veces asesorado por los fabricantes o instaladores. En las normas NIDE-2005, propuestas por el Consejo Superior de Deportes, se indica que, para el fútbol, la altura del pelo en un sistema de césped artificial de arena y caucho debería encontrarse entre los 50-60 mm.

Esta recomendación es seguida por aproximadamente un 70% de la muestra, donde el 55% presenta una altura igual a 60 mm. Durante el estudio se comprobó que la altura que se indicaba en la ficha técnica era realmente la instalada en el campo, analizando la altura del pelo de césped artificial en los bordes del campo, donde no existe desfibrilación.

No obstante, dentro de los campos que presenta una altura inferior a 60 mm. se encuentran las dos instalaciones que poseen base elástica, cuya altura de la fibra es de 45 mm. Para Ortego (2008), la mayor altura del pelo debe ser consecuencia de una mayor cantidad de

relleno que actúe como base amortiguadora de impactos. Cuando existe base elástica, es este elemento el que realiza la función amortiguadora, lo que hace innecesaria tal cantidad de relleno (sobre todo de granulado de caucho), y por consiguiente también se reduce de la altura de la fibra. Por otro lado, existen otras dos instalaciones donde la altura del pelo total es de 65 mm., característica también poco común en las instalaciones de césped artificial dedicadas al fútbol.

En cuanto al relleno de caucho, el 75% de los campos poseen granulado de caucho reciclado, tipo SBR. La decisión de instalar rellenos de SBR suele responder a dos aspectos fundamentalmente: buenas propiedades mecánicas y producto económico. No obstante, no se debe olvidar que proceden del reciclado de neumáticos fuera de uso, lo que les confiere un detalle de sostenibilidad.

El 90% de los campos de fútbol de césped artificial no poseen base elástica, debajo del tapiz. La base elástica es una decisión importante del gestor deportivo, ya que es determinante en la inversión que debe realizarse durante la construcción del campo. Asimismo, todavía existe cierta controversia entre la instalación de la base elástica. Párraga y Sánchez (2002) plantean que existe un desconocimiento general sobre el rendimiento final, así como una falta de estudios comparativos entre las superficies con o sin sistema de base elástica. Esto puede haber influido junto al mayor coste de la obra asociado que implica, de forma que los gestores se han decantado por la construcción sin base elástica.

Lo que parece más preocupante es la arraigada creencia con el paso del tiempo de que el mantenimiento específico en los campos de fútbol de césped artificial es una acción baladí. De la ficha de información de los campos analizados en este estudio se obtiene que en el 55% de los casos analizados, no se lleva a cabo ningún tipo de mantenimiento. Mientras que el restante 45% tiene subcontratado un servicio de mantenimiento por una empresa especializada, que realiza diferentes tareas y acciones con una periodicidad determinada, en muchos casos dependiendo de la explotación del campo.

La idea como eslogan de marketing que se ha vendido en los últimos años del césped artificial, en la que se catalogaba a esta superficie deportiva como “*Cero mantenimiento, Verde diez*”, parece haber calado hondo en muchas organizaciones. Varios autores (Celma, 2000; Gallardo y Jiménez, 2004; Teruelo, 2005) han denunciado que en la construcción de una instalación deportiva, en ocasiones las organizaciones deportivas realizan una partida presupuestaria para la edificación del espacio, olvidándose por completo de aspectos fundamentales como son el equipamiento deportivo y el mantenimiento posterior.

De cualquier modo, todas las organizaciones deportivas han comprendido que una de las ventajas del césped artificial frente a otras superficies es su mayor disponibilidad para la utilización. En la mayoría de los casos (el 55% de los campos de fútbol de la muestra) los gestores han expresado que la media de utilización semanal es superior a las 35 horas (incluso alguna instalación tiene un uso de 55 horas semanales entre los meses de octubre a junio). En el resto de campos, aunque se les ha catalogado como subconjunto “menor o igual a 35 horas semanales”, generalmente tienen un nivel de utilización semanal de 35 horas.

Todo esto nos indica la existencia de una alta explotación de la instalación deportiva, a unos niveles poco imaginables si se tratase de otras superficies deportivas (como tierra o hierba natural). Por tanto, bajo nuestro punto de vista, cumplen con la función de convertirse

en un espacio deportivo al servicio del interés ciudadano, sea cual sea la categoría o práctica deportiva que realice.

Ahora bien, en el 45% de los casos, esta instalación es el único espacio deportivo disponible para la práctica del fútbol en la localidad. Esto ocurre sobre todo en las poblaciones con un menor número de habitantes, donde el actual campo de fútbol de césped artificial, era en la etapa anterior un terreno de juego de hierba natural o tierra, que decidió reconvertirse.

En cambio, para el otro 55% de municipios, la oferta de campos de fútbol es más amplia (incluso con más campos de césped artificial), lo que proporciona a la organización deportiva la posibilidad de diversificar su uso entre los equipos de la localidad. Además, este aspecto también influye en las superficies deportivas. Una de las recomendaciones en la elección de la superficie deportiva que realiza Correal (2008) es que el gestor deportivo puede decantarse por la construcción de un campo de hierba natural si dispone de uno o más campos de uso intensivo, así como es recomendable la edificación de un campo de fútbol de césped artificial, si ya cuenta con uno de hierba natural.

De un modo global, al analizar toda la caracterización, podemos decir que el prototipo de campo de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha es un campo que tiene una edad ligeramente inferior a 5 años, de titularidad pública (gestionado por un IMD o por una Delegación de Deportes), con fibra de tipo fibrilada y una altura inicial de 6 cm., con unos 2,5 cm. de pelo libre en su superficie, rellenos de arena de sílice y caucho reciclado tipo SBR, con capa asfáltica pero sin base elástica, en el que no se suele realizar ningún tipo de mantenimiento específico, teniendo un uso superior a las 35 horas semanales y siendo normalmente uno más de los distintos campos de fútbol que tiene la localidad.

Como síntesis general, haciendo un resumen de todos los aspectos discutidos en este apartado de caracterización (el tipo de fibra, el tamaño de la misma, el tipo de granulado de caucho que se utiliza, la existencia de base elástica, el mantenimiento, el uso de la instalación, etc.) parece que la idea común de la mayoría de las organizaciones deportivas de Castilla-La Mancha es la construcción de un campo de fútbol de césped artificial con un presupuesto bajo y para una utilización masiva, sin preocuparse en demasía del cuidado y mantenimiento integral del mismo con el paso del tiempo.

Por tanto, es posible que estas premisas hayan podido influir decisivamente en los procesos de planificación de la obra (pliego de prescripciones técnicas), instalación y rendimiento final del césped artificial.

8.2.2. Ensayos de campo y protocolos de certificación

Se prevé que en los próximos años la demanda de campos deportivos de césped artificial crezca de manera considerable gracias, entre otras razones, al gran interés que organizaciones internacionales como la UEFA o la FIFA han mostrado para integrar esta superficie en todo el mundo (FIFA, 2007e), sobre todo a partir de los acuerdos logrados en 2005 para la creación de protocolos que certifiquen la calidad y funcionalidad de los campos. Paralelamente, el Comité de Normalización Europeo también validó en 2006 una normativa referente a las superficies deportivas sintéticas, en su afán de poder emitir una certificación común para todos los usos deportivos amateurs. Por tanto, los protocolos de certificación son acciones todavía muy recientes en el mundo del césped artificial.

En el estudio se han llevado a cabo 7 pruebas de campo. Estos ensayos corresponden con los 5 ensayos “in situ” que se definen en el Anexo A de la Norma UNE-EN 15330-1:2007 para superficies de césped artificial dedicadas al fútbol, los cuales también son realizados en los protocolos de la FIFA (tanto para la certificación 1 como 2 estrellas), más el ensayo de Regularidad de la superficie, que especifica en el Anexo G de esta misma Norma UNE-EN (también incluido en las certificaciones de la FIFA) y un último ensayo sobre el producto final, en el que se calcula el porcentaje de Desfibrilación o variación de la longitud del pelo de césped artificial.

Del mismo modo, existen diferentes especificaciones (aunque con rangos relativamente parecidos en muchas de las pruebas) en función del organismo del que se derive la homologación final del terreno. Como ya se ha comentado, se han evaluado los campos de fútbol de césped artificial siguiendo las zonas de ensayo “in situ” propuestas por la Norma UNE-EN (5 zonas en todo el campo), por la normativa FIFA (6 zonas en todo el campo), y por un nuevo protocolo de investigación, denominado UCLM, en el cual se estudian 8 zonas del campo.

La propuesta de 8 zonas de ensayo UCLM responde a que dado el uso completo y exhaustivo de los campos de fútbol de césped artificial (en muchas ocasiones los equipos comparten horario de entrenamiento, usando la mitad de cada campo cada uno), unido a la proliferación de competiciones de Fútbol-7, es conveniente realizar un análisis más acorde con la realidad que vive la instalación, de forma que podamos dar mayor información al gestor, a la hora de realizar el informe del estado del campo, así como identificar las zonas más conflictivas y que requieren de una mayor atención.

No obstante, en el análisis comparativo entre las propuestas UCLM y UNE-EN ha revelado que no existen diferencias significativas en el cumplimiento final de los campos. Por tanto, subrayamos la adecuación del protocolo UCLM, ya que no implica un agravio comparativo en el resultado final con la certificación UNE-EN, y de su aplicación se puede obtener una mayor conocimiento del terreno de juego, ya que la extensión evaluada es mayor, e incide en muchos de los puntos críticos que han sido señalados por diferentes estudios (Alcántara, 2007; Rosa, 2009; Villwock et al., 2009).

- Resultados generales de los protocolos

Para poder contrastar los resultados es necesario exponer un resumen de los datos obtenidos por todos los campos de fútbol tras el desarrollo de los 7 ensayos de campo descritos (Tabla 8.1. y Figura 8.1.).

Ninguna instalación de las veinte examinadas supera los 7 ensayos de campo en el protocolo UCLM, ni tampoco en los otros tres protocolos restantes. En la posición más apropiada, encontramos que solamente una de las instalaciones evaluadas ha superado 5 de los 7 ensayos propuestos, según los protocolos UCLM y UNE-EN, si bien, es esta misma instalación la que está apta en 6 ensayos para el protocolo FIFA*. No obstante, aproximadamente 70% de los campos es apto en 2 de los ensayos realizados o menos.

La media de pruebas superadas en el protocolo UCLM es de 1,9 pruebas sobre 7 posibles (Desv. Típ.= 1,33), resultado ligeramente inferior al protocolo UNE-EN, o al FIFA*. Sin embargo, se debe explicar que la nueva actualización de los requerimientos para FIFA 1 y 2 estrellas ha supuesto un cambio radical en el cumplimiento de los ensayos mecánicos por

los campos de fútbol de césped artificial, sobre todo en lo que se refiere a la Rodadura del balón. Esto ha permitido que actualmente, según la versión de mayo de 2009, se haga efectivo un aumento en la aptitud de los ensayos de muchos campos, cuando en la versión anterior de enero de 2008 de FIFA no hubiese ocurrido. Todo ello nos da una idea de la gran volatilidad en la que se encuentra el campo de la certificación del césped artificial.

Tabla 8.1. Resumen del número de campos según la aptitud en los ensayos de campo.

Aptitud en los Ensayos de Campo	Número de Campos			
	Protocolo UCLM	Protocolo UNE-EN	Protocolo FIFA*	Protocolo FIFA**
0 pruebas	3	2	1	5
1 prueba	5	5	7	5
2 pruebas	6	6	1	7
3 pruebas	4	5	7	3
4 pruebas	1	1	3	-
5 pruebas	1	1	-	-
6 pruebas	-	-	1	-
7 pruebas	-	-	-	-
Media pruebas aptas	1,90	2,05	2,40	1,40
Desviación Típica	1,33	1,28	1,50	1,05

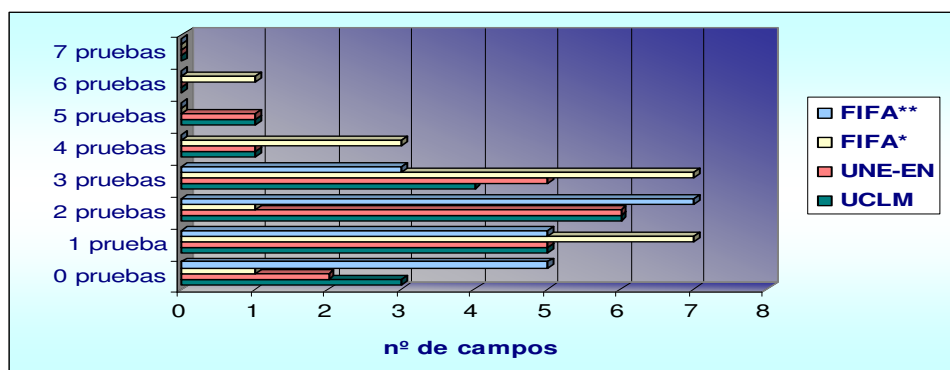


Figura 8.1. Número de campos que superan los ensayos según los distintos protocolos aplicados.

En conclusión, del estudio de las 7 pruebas realizadas se ha obtenido una aptitud media aproximadamente de 2 ensayos por campo en todos los protocolos. Pero los resultados no hubiesen sido más alentadores si se hubiera estimado el cumplimiento medio de los requisitos en todo el terreno (es decir, tras realizar el promedio de todas las zonas evaluadas, en lugar de suspender el ensayo una vez que no se cumple los requisitos una de las zonas), ya que el aumento sería hasta 4-5 de ensayos aptos por cada instalación.

Es lógico pensar que dado que la propuesta de investigación propia UCLM evalúa un mayor número de zonas (hasta 8 en todo el campo), se tiene un mayor número de posibilidades de encontrar deficiencias en el terreno. Sin embargo, esta propuesta muestra unos resultados finales muy similares a los anteriores, por lo que brinda la posibilidad de estudiar mejor el terreno de juego que los anteriores protocolos, con un diseño más completo. No se ha pretendido acotar más la aptitud en cada ensayo de las instalaciones deportivas, sino todo lo contrario, incidir en unas nuevas zonas de ensayo, que basadas en la revisión bibliográfica realizada son de mayor adecuación para que el informe final que se envíe al titular de la instalación sea de mayor interés, y siempre, como explicaba Dorado (2006), en la búsqueda de una mejora continua.

Sin embargo, a la vista de los resultados generales, debemos concluir, que los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha se encuentran en un pobre estado de

calidad en relación a su comportamiento mecánico, independientemente del protocolo de certificación que se utilice.

En el resumen particular de cada uno de los ensayos de campo se observa que las pruebas con un mayor grado de aptitud son las de Regularidad superficial y Desfibrilación (Tabla 8.2.). No obstante, también hay que señalar que solamente ambas pruebas están lejos de ser cumplidas por la totalidad de la muestra, y su porcentaje de aptitud es de alrededor el 50% de la muestra.

Tabla 8.2. Resumen del número de campos aptos en cada uno de los ensayos realizados.

Prueba	Número de Campos							
	Aptitud Protocolo UCLM		Aptitud Protocolo UNE-EN		Aptitud Protocolo FIFA*		Aptitud Protocolo FIFA**	
Rebote vertical	6	30%	6	30%	5	25%	0	0%
Rodadura del balón	2	10%	2	10%	12	60%	2	10%
Absorción de impactos	1	5%	1	5%	1	5%	1	5%
Deformación vertical	3	15%	3	15%	3	15%	2	10%
Resistencia rotacional	7	35%	8	40%	8	40%	4	20%
Regularidad superficial	9	45%	10	50%	10	50%	10	50%
Desfibrilación	10	50%	11	55%	9	45%	9	45%

Es de por sí sintomático, en referencia a la situación que acontece en los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, que la prueba donde mayor número de campos han sido considerados aptos, es superada por tan sólo el 50% del total.

Del mismo modo, la prueba con los peores resultados obtenidos por los campos es la de Absorción de impactos, donde tan sólo un 5% de la muestra (es decir, una única instalación de las veinte analizadas) posee los requerimientos de seguridad descritos en la normativa en toda la extensión de terreno evaluada.

No obstante, los resultados de los campos son bastante deficientes según todos los protocolos de certificación “in situ” aplicados. El protocolo UCLM obtiene resultados similares aunque ligeramente más desfavorables que los protocolos UNE-EN o FIFA*. Pero, como era de esperar, es la certificación para el fútbol profesional de FIFA** (cuyos parámetros son mucho más restrictivos), el protocolo con menor índice de superación en cada uno de los ensayos (Figura 8.2.).

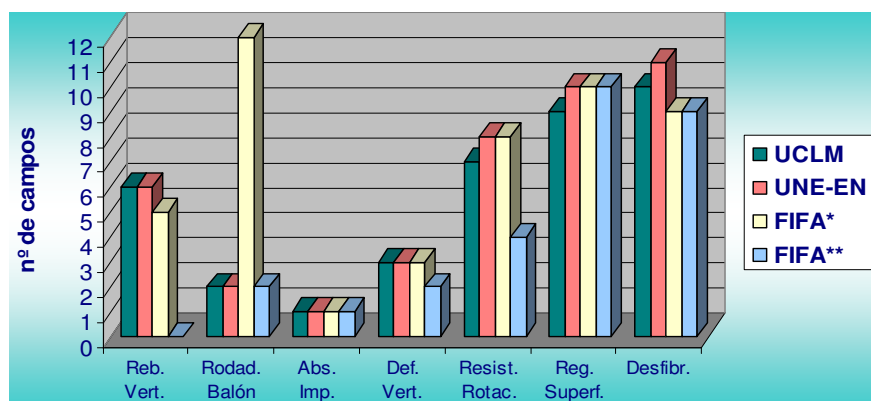


Figura 8.2. Número de campos que superan cada una de las pruebas.

A continuación se comentará el análisis de los resultados de las instalaciones deportivas en cada una de las pruebas, y más adelante en función de las variables de caracterización de cada campo. Pero es evidente que en principio algo se ha hecho mal en

cuanto a la construcción y gestión de los campos de fútbol de césped artificial, o por lo menos se debe de mejorar sustancialmente, para poder ofrecer al ciudadano un servicio adecuado en una instalación de calidad.

- *Rebote vertical*

El ensayo de rebote vertical hace referencia a la funcionalidad deportiva del pavimento en cuanto al comportamiento mecánico en la interacción entre el balón y la superficie de césped artificial. El test está directamente relacionado con los aspectos de desarrollo del juego, ya que se evalúa la altura conseguida tras el bote. Esta altura influirá en gran medida en el posterior rendimiento deportivo del jugador y en la espectacularidad del juego.

Este ensayo se ha convertido en el test de referencia normativa para las distintas homologaciones en cuanto al bote del balón, ya que anteriormente la FIFA también incluía el test de Rebote angular del balón, habiendo sido eliminado actualmente para la consecución de la marca “FIFA 1 estrella”.

Esta prueba no ha sido superada por el 70% de los campos de césped artificial de la muestra, tanto para el protocolo UCLM como para el UNE-EN. Por otra parte, ninguna instalación tiene un rebote vertical dentro del rango establecido por el protocolo FIFA**.

En cuanto a las correlaciones significativas encontradas, y a tenor de los resultados obtenidos en el ensayo, una disminución del rebote vertical (normalmente por ejemplo inferior de 1 m.) estaría asociado con valores más favorables en cuanto a una disminución de la rodadura del balón (ya que suele ser superior a los requerimientos normativos), y a un aumento de la absorción de impactos y la deformación vertical (ya que no suelen llegar a los mínimos establecidos). No obstante, también existiría un aumento de la resistencia rotacional, lo que podría significar exceder el rango establecido.

Por tanto, aparentemente parece que en la inmensa mayoría de campos analizados existen problemas relativos a la compactación del terreno (normalmente de compactación del relleno de caucho y la arena).

En el protocolo FIFA* se obtienen peores resultados generales que en el UCLM o UNE-EN (el ensayo es superado por sólo el 25% de la muestra), a pesar de medir 6 zonas del campo, en comparación con las 8 de UCLM. Esto es debido a que existe una ligera variación (de sólo un centímetro de diferencia) en el rango de los requerimientos establecidos para esta prueba por la FIFA en la certificación “1 estrella” (rebote vertical del balón entre 600 mm. y 1000 mm.) y la Norma UNE-EN 15330-1:2007 (rebote vertical del balón entre el 45% y 75% respecto al rebote en una superficie de hormigón, que según el Anexo D de esta normativa, siguiendo el test de acondicionamiento previo del balón en hormigón, corresponde entre 608 mm. y 1012 mm. en césped artificial).

En dos instalaciones (campos nº 9 y nº 10) se obtiene un resultado promedio de 1,01 m. en alguna de las 8 zonas analizadas, lo que provocaría que el test fuese superado sólo por los protocolos que se basan en los requisitos UNE-EN 15330-1:2007, es decir los protocolos UCLM y UNE-EN, pero no por FIFA*. Sin embargo, una de estas dos instalaciones (campo nº 9) los resultados del rebote vertical de 1,01 m. corresponden a las zonas de ensayo 1 y 8,

las cuales no son evaluadas por el test FIFA, por lo que finalmente sí se aprueba el ensayo en esta instalación para FIFA*.

Es significativo indicar que en un 25% de los campos que no aprueban el ensayo, es solamente por haber rebasado el rango en un máximo de 5 centímetros. E incluso los resultados promedios de las seis instalaciones que han superado el test de rebote vertical son superiores a 0,85 m., con zonas muy cercanas al límite permitido. Así, para aproximadamente un 60% de la muestra, el rebote vertical en todas sus zonas se encuentra muy cercano a 1 metro. Sin embargo, otros campos rebasan hasta 30 cm. en algunas zonas los parámetros establecidos.

Por tanto, en esta prueba encontramos aparentemente dos tipos de campos, muy diferentes:

- Por un lado se encuentran los campos que han superado la prueba, o que no la superan por los resultados de alguna de sus zonas en pocos centímetros (incluso con resultados medios del campo dentro del rango, como le ocurre aproximadamente a un 15% de los campos). Estos campos representan 60% de la muestra, con un promedio en los resultados del rebote vertical del balón de 0,97 m.
- Por otro lado, encontramos un 35% de la muestra de campos, con resultados en este ensayo que rebasan ampliamente los requerimientos. El promedio de todos estos campos es de 1,19 m., llegando a tener zonas que superan en un 30% la normativa.

De manera que en el primer caso, es posible que estos campos empiecen a presentar algunos signos de compactación aunque no de forma generalizada, por lo que sería conveniente realizar un seguimiento a estas zonas, además de un tratamiento de descompactación, ya que la mayoría de estos campos se encuentran en el límite.

En el segundo caso claramente estos campos tienen un problema de compactación, quizá difícilmente solucionable con una acción de mantenimiento (descompactación). En todos estos campos, la desfibrilación del pelo de césped artificial es superior al 10%, incluso en algunas zonas del orden del 42% con respecto a la altura original del pavimento, por lo que es muy probable que el ciclo de vida útil de estos campos haya terminado, y no sea posible su recuperación hacia los valores requeridos por la normativa.

Finalmente convendría destacar que una instalación, la nº 13, muestra un resultado atípico, ya que no supera el test de rebote vertical al no alcanzar los 0,60 m. establecidos en todas las zonas, excepto en una. Su resultado promedio es de 0,54 m. Nos encontramos, por tanto, en un terreno de juego en el que el bote del balón es excesivamente bajo, nada comparable con lo obtenido hasta el momento. Sin embargo, al examinar sus particularidades, encontramos que es un terreno relativamente nuevo (con un año de edad), por lo que es difícil que exista ningún tipo de compactación del relleno aún, y sobre el cual no se ha puesto capa asfáltica en la subbase, pero sí base elástica. Esta combinación en la estructura del campo, de no incluir capa asfáltica junto con la existencia de un sistema de amortiguación como la base elástica, han influido en que los resultados del campo sean negativos en el rebote vertical por no llegar al mínimo, en vez de sobrepasarlo, como ocurría en los casos anteriores.

En conclusión, y a la vista de los reflexiones realizadas en este apartado, sobre todo por los resultados del primer grupo que supera o se encuentra en el límite de la aptitud del ensayo, es posible que un aumento de la altura del rebote máxima requerida, sea más acorde

con la realidad de muchos campos que no son aptos en el ensayo porque los valores son ligeramente superiores a 1,01 metros en alguna de sus zonas. En nuestra opinión la normativa debería ser ampliada en un 5% su límite superior, hasta un rebote no superior al 80% con respecto al hormigón (lo que en altura absoluta de rebote sería de 1,08 m).

- Rodadura del balón

El ensayo de rodadura de balón es, según distintos autores (Cox, 2009; Rosa, 2009), el más difícil de superar por los campos de fútbol de césped artificial durante los procesos oficiales de certificación. Esto es debido sobre todo a que la fibra de césped artificial, con el uso y pisoteo de la superficie, tiende a perder su verticalidad, por lo que el balón se desliza con más facilidad y no se detiene adecuadamente (considerando esta adecuación a la comparación con la rodadura del balón en un campo de hierba natural en perfecto estado).

Además, tras la investigación empírica hemos comprobado que, al anterior problema de aplastamiento y pérdida de verticalidad del pelo de césped artificial, hay que sumarle las pendientes del campo. Los campos con capa asfáltica debajo del tapiz, tienen una inclinación de dos o cuatro aguas realizando un drenaje horizontal. El agua de lluvia o del riego va a parar al perímetro del terreno, y por las canaletas que salen a la red de saneamiento exterior. Esta inclinación es casi imperceptible a simple vista, sin embargo influye en los resultados de la prueba. Si bien es cierto que el test se hace en cuatro direcciones (es decir tanto a corriente como contracorriente), la inclinación del campo unido a la situación tumbada de la fibra hacen más difícil que la rodadura del balón resulte adecuada.

Los fabricantes y los principales laboratorios de investigación sobre el césped artificial están estudiando diseñar nuevas fibras en las que se mejore el “efecto memoria”, para recuperar la verticalidad, pero sin que afecte a otros problemas derivados como puede ser la abrasión de la piel (sobre todo si la recuperación de la verticalidad es inmediata) y se produce al interactuar el jugador con la superficie, por ejemplo tras realizar una entrada (Catón, 2008; Rosa, 2009).

En el estudio realizado en las 20 instalaciones, tan sólo el 10% cumple con la normativa para los protocolos UCLM y UNE-EN. Por tanto, nuestros resultados confirman los argumentos expresados por Cox (2009) y Rosa (2009).

Parece que la FIFA se ha dado cuenta de esta problemática en la aptitud de los campos, reduciendo sus anteriores requisitos en su nueva versión de mayo de 2009. Justamente, este test es superado también por este 10% de campos siguiendo la certificación del fútbol profesional FIFA**, mientras en la certificación del fútbol amateur FIFA* se aumenta a 12 campos (el 60% de la muestra) los que superan con éxito el ensayo.

En las especificaciones que la FIFA ha utilizado desde sus inicios sobre la certificación del césped artificial, los criterios para la marca FIFA** en el test de Rodadura del balón se encontraban entre 4 y 8 m., mientras que para FIFA* eran idénticos a los que propone la Norma EN 15330-1, esto es entre 4 y 10 m. de deslizamiento. No obstante, actualmente se ha ensanchado en dos metros ambas acotaciones para la homologación de la FIFA (en FIFA* de 4 a 12 m. y en FIFA** de 4 a 10m.).

Este aumento es realmente significativo si comparamos no sólo los campos que han superado la prueba (10% en UCLM y UNE-EN frente al 60% FIFA*), sino también los campos que han obtenido peores resultados. En este caso observamos que la mitad de la muestra de campos analizados (un 50%) no cumple con los requisitos establecidos en ninguna zona del terreno, según los protocolos UCLM y UNE-EN, mientras que para FIFA*, sólo una instalación (un 5%) no logra superar el test en ninguna de las 6 zonas evaluadas.

De modo que a la vista de los resultados debemos de preguntarnos si realmente es adecuada la actual normativa UNE-EN 15330-1:2007 en cuanto a las especificaciones de la Rodadura del balón en fútbol, o por el contrario debería de atenuarse como lo acaba de realizar la certificación FIFA.

En nuestra opinión, posiblemente el estado de los campos (muchos de ellos con el pelo tumbado, dado que no se cepilla asiduamente como una acción de mantenimiento específico) no sea el más apropiado. Sin embargo, es revelador que solamente un 10% de los terrenos hayan superado la prueba, mientras que para FIFA* sea el 60%. Además, apoyándonos en los argumentos de los autores anteriores, consideramos como más conveniente una reducción en los requisitos de este ensayo de campo, estableciendo un marco ideal de rodadura del balón la situada entre los 4 y los 12 metros.

- *Absorción de impactos*

Este ensayo corresponde a la evaluación de las propiedades biomecánicas del terreno con respecto a la seguridad del deportista. El porcentaje de absorción de Impactos, o de reducción de fuerzas, que resulta del ensayo de campo, es un indicador de la función de protección de la superficie de juego (Alcántara et al., 2009; Rosa et al., 2007).

Como comentan diferentes autores (Abián et al., 2007; Rosa 2009), los impactos son necesarios para los deportistas (articulaciones, sistema músculo-esquelético), sin embargo, un exceso en la magnitud de los mismos puede tener un efecto pernicioso, y provocar un gran número de lesiones asociadas, además de insatisfacción en los usuarios.

Las características propias del fútbol, y sobre todo del calzado deportivo utilizado por los jugadores, hace que los medios artificiales de amortiguación se reduzcan casi exclusivamente a la capacidad de amortiguación del pavimento deportivo (Dixon et al., 1999).

En el estudio, obtenemos que la absorción de impactos ha sido el peor test de campo en cuanto a resultados obtenidos por los campos de fútbol de césped artificial. Solamente una instalación posee las propiedades mecánicas adecuadas para la práctica deportiva del fútbol, según la normativa. Además, el 90% de la muestra no alcanza ni tan siquiera en la mitad de las zonas evaluadas obtener unos resultados de absorción de impacto dentro del rango establecido. Entre el 70 y el 80% de los casos, según el protocolo que se haya seguido, la totalidad del campo se encuentra en un estado desfavorable de absorción de impactos, siempre con porcentajes de absorción inferiores a los requeridos (es decir, terrenos de juego excesivamente “duros”). Un ejemplo de ello es la instalación nº 12, donde algunas de las zonas muestran reducciones aproximadamente del 20%, cuando según normativa debería de ser superiores al 50%.

Según Naunheim et al. (2004), una compactación del material de relleno conlleva una modificación de las propiedades de absorción de impactos del mismo. Estos resultados dan a entender una alta compactación del terreno, lo que para Rosa (2009) implica un riesgo para la salud del deportista.

No obstante, Rosa et al. (2007) argumentan que la menor absorción de impactos que presente el terreno puede estar muy relacionada con la configuración del terreno y sobre todo del relleno de caucho. En este estudio sobre la reducción de fuerzas con distintos prototipos de caucho, se obtuvieron resultados significativamente peores de absorción de impactos con el uso simulado, cuando se utilizaban distinta granulometría del caucho (80% caucho fino-20% caucho grueso; ó 40% caucho fino-60% caucho grueso) que cuando la granulometría era idéntica (100% caucho de fino de 0,6-1,4 mm.; 100% caucho grueso de 1,4-2,0 mm.; ó 50% fino-50% grueso).

Asimismo, el campo nº 13 resulta una superficie demasiado “blanda”, ya que supera el porcentaje de absorción en todas las zonas evaluadas. Esta situación, lejos de provocar riesgo de lesión en los usuarios deportivos, implica, según Rosa (2009) un descenso del rendimiento deportivo del deportista. Del mismo modo, para Zanetti (2009) esta situación del terreno de juego está relacionada con un peor desarrollo de acciones deportivas como cambios de dirección, saltos, etc., que implican una mayor fatiga física del deportista. Como se ha comentado anteriormente, existe una situación muy particular en esta instalación puesto que carece de capa asfáltica, compactándose el terreno de zahorras e instalándose debajo del tapiz de césped artificial una base elástica de aproximadamente 15-20 mm.

Sin embargo, la situación anterior es la excepción, puesto que la inmensa mayoría de los campos de césped artificial presentan pobres porcentajes de absorción, poco comparables con los de sus homólogos naturales. En general, de las 160 zonas evaluadas en la muestra, tan sólo 20 (el 12,5%) ha obtenido valores de absorción de impactos adecuados a la norma.

Así, en los estudios presentados por Alcántara (2007) y Alcántara et al. (2009), que analizaban la amortiguación de impactos en campos de hierba natural y césped artificial, hallaron que los resultados entre ambas superficies eran muy similares, además de encontrarse dentro de las especificaciones marcadas por la normativa.

Por tanto, y dado que el 90% de la muestra no es apta para el ensayo de absorción de impactos por unos porcentajes demasiado inferiores a los establecidos, existe un problema de seguridad en los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, derivados de una alta compactación del terreno, o de una equivocada elección en los aspectos constructivos.

- Deformación vertical

El test de Deformación Vertical, al igual que el anterior ensayo de campo, está relacionado con los aspectos de seguridad. La deformación representa la estabilidad del deportistas en la superficie, y en este sentido, es considerado por distintos autores como un indicador de protección y confort (Naunheim et al., 2004; Rosa, 2009).

Por establecer un paralelismo, la deformación vertical en una superficie rígida como el hormigón o el cemento sería de cero, mientras que en un campo de césped artificial debería

encontrarse entre 4 y 10 mm. para la Norma UNE-EN 15330-1:2007, o bien, entre 4 y 8-9 mm. en función de la certificación FIFA.

En la evaluación de las veinte instalaciones de césped artificial, tan sólo un 15% (3 campos) han superado con éxito el test de deformación vertical, en los protocolos UCLM, UNE-EN y FIFA*. Si bien, los resultados son muy desfavorables en aproximadamente el 60% de los campos, en los que más de la mitad de las zonas del terreno presentan graves deficiencias sobre la deformación vertical (hasta 8 instalaciones deportivas presentan valores desfavorables de deformación vertical en todo el terreno de juego).

Principalmente las deficiencias son debidas a una menor deformación del terreno que las descritas por las normativas. Es decir, son muy pocas las instalaciones que consiguen resultados promedios superiores a 4 mm. en las zonas del campo evaluadas. El resultado general de las 20 instalaciones deportivas en cuanto al promedio de todas ellas, es de 3,8 mm. (D.T. 1,38), inferior a lo establecido como adecuado para el rendimiento del deportista. Los resultados son muy inferiores a los obtenidos en un estudio por Alcántara (2007), en el cual se realizaron ensayos con sujetos y con máquinas, sobre la estabilidad del pavimento en 5 campos de césped artificial, consiguiendo una deformación vertical media de 5,3 mm. Por tanto, en nuestro estudio, nos encontramos ante superficies de juego demasiado rígidas para la práctica del fútbol.

Rosa (2009) explica que la deformación vertical de los campos de césped artificial debe encontrarse entre los parámetros de 4 y 10 mm., sobre todo para no provocar inestabilidades en el deportista. Así, este autor asocia la inestabilidad del terreno con el riesgo de lesiones deportivas, por lo que puede provocar movimientos articulares inesperados, como la posibilidad de un esguince de tobillo. Además, según Alcántara et al. (2009), esta situación de excesiva dureza del pavimento provoca discomfort en los usuarios deportivos, así como puede afectar al rendimiento deportivo (con un bote irregular y excesivo del balón).

No obstante, estos rangos no son siempre los que se obtienen en las superficies de hierba natural. Alcántara (2007) realizó una investigación para determinar la deformación vertical en 5 campos de fútbol de hierba natural, y los resultados promedios que se consiguieron eran de 3,8 mm., idéntico al resultado global de los 20 campos de este estudio.

Por otro lado, en un estudio realizado por Ekstrand et al. (2006) sobre lesiones de los jugadores de élite, que alternaban los terrenos de césped artificial de 3ª generación y los de hierba natural, constató en que los campos de césped artificial se producían ligeramente un mayor número de lesiones articulares que en la hierba natural, entre ellas los esguinces de tobillo, relacionándose el factor de la estabilidad inadecuada como una de sus posibles causas.

Este escenario está muy relacionado con la escasa absorción de impactos que se ha presentado en el anterior apartado. Aunque, a diferencia del ensayo de absorción, la deformación vertical del terreno no se encuentra tan influida por la configuración de la subbase del terreno, sino por la compactación de los materiales de relleno, en este caso arena de sílice y granulado de caucho. Según Green Floor y Moure (2004), la utilización de unos recibos de alta calidad para el relleno (arena limpia y redondeada, así como ausencia caucho de fácil compactación), mejoraría las propiedades mecánicas del campo, aumentando su durabilidad.

Tal y como afirma Rocco (2005), la excesiva rigidez de las superficies de césped artificial para el fútbol debe hacer reflexionar al deportista sobre el tipo de calzado deportivo a utilizar. Las botas de tacos de goma no ofrecen una adecuada seguridad al jugador en un terreno duro, ya que se consiguen mayores presiones plantares pudiendo aparecer problemas como fascitis plantar, inflamación plantar, etc. (Ekstrand, 1999).

Dado que tan sólo un 41,25% de las zonas testadas se encuentran dentro de los rangos establecidos para la deformación vertical, en general, los terrenos de juego de césped artificial evaluados deberían ser tratados con acciones de mantenimiento que evitasen la compactación del pavimento entre sus materiales de relleno.

- Resistencia rotacional

La resistencia rotacional explica el agarre del calzado de tacos del deportista con el pavimento, en un movimiento de giro o rotación. Los elementos constitutivos del sistema de césped artificial, tales como el tipo de fibra, la altura de la fibra, altura del relleno, el materia de relleno, etc., así como el estado en el que se encuentre el terreno de juego, pueden determinar en gran medida la evaluación en el ensayo de resistencia rotacional (Alcántara, 2007).

Para el protocolo de ensayo integral del campo UCLM, sólo el 35% de las instalaciones aprueban el ensayo, al poseer valores descritos según la normativa para la resistencia rotacional en sus 8 zonas evaluadas. Para los protocolos de 5 zonas de ensayos UNE-EN y 6 zonas de ensayo FIFA*, el grado de aptitud de la muestra aumenta ligeramente hasta un 40%. En todos los casos analizados, el incumplimiento de este ensayo son debidos a que se superan los 50 Nm. establecidos en la normativa (el valor promedio de la resistencia de toda la muestra es de 48,02 Nm.), lo que significa que la resistencia del pavimento deportivo a la tracción rotacional se excede de lo permitido.

Aunque esta prueba no es superada por una amplia mayoría de los campos analizados, observamos que además del 35-40% de la muestra que es apta en los valores descritos, existe otro 15-20% que no consigue la aptitud en el ensayo por los resultados de una o dos zonas (y como se ha comentado, en el protocolo UCLM es inferior en porcentaje de aptitud que en el UNE-EN o FIFA*, dado que en la instalación nº 19 se ha encontrado unos valores excesivos de resistencia a la rotación en una zona no evaluada por los dos anteriores protocolos, si bien, el resto del campo se encontraba en buenas condiciones).

Según un estudio realizado por Villwock et al. (2009), los campos de césped artificial presentaban generalmente una mayor tracción rotacional que los campos de hierba natural. El estudio incidió en la influencia del diseño de la bota de fútbol para la posterior resistencia rotacional del pavimento.

Por otro lado, Milburn y Barry (1998) indicaron que la resistencia rotacional en la interacción jugador-superficie fue un factor importante en el número de lesiones de jugadores de rugby. Sin embargo, estos autores declaran que no les fue posible reconocer cuales de estas lesiones fueron debidas a una tracción insuficiente del pavimento y cuáles a una resistencia excesiva.

Igualmente Farhat et al. (2009) explican que los coeficientes de fricción entre el pavimento y el calzado de fútbol son decisivos en la posibilidad de lesión del deportista, puesto que influyen tanto para la correcta realización del gesto deportivo como en la optimización del rendimiento. Una inadecuada tracción entre el pavimento y el calzado (en el caso particular de esta muestra de campos sería por el exceso de tracción) puede provocar que el usuario se quede clavado de forma brusca, aumentando el riesgo de lesión sobre todo de la rodilla. No obstante, Milburn y Barry (1998) explican la dificultad del deportista para encontrar un calzado óptimo para cada tipo de campo, y en función de las condiciones mecánicas en el que se encuentren cada uno de ellos.

Sin embargo, llama la atención que para todas las instalaciones que han superado satisfactoriamente este test de resistencia rotacional, ninguna de ellas es apta para las pruebas de rodadura de balón, absorción de impactos o deformación vertical, y viceversa. Es decir, que este 35-40% de campos, posee graves deficiencias en relación los tres parámetros indicados anteriormente.

De modo que si analizamos las relaciones entre estas variables observamos que existe una alta correlación ($p < 0,01$) entre la resistencia rotacional y dos de estas tres variables (negativa para rodadura del balón y positiva para absorción de impactos). Así, a la vista de los resultados podemos confirmar que cuando la resistencia rotacional del campo es excesiva (superando por ejemplo los 50 Nm.), los resultados de la absorción de impactos son superiores, mientras que disminuyen los resultados de la rodadura del balón (acercándose estas dos variables a los valores óptimos). Sin embargo, cuando la resistencia a la rotación es menor (cuando los valores son inferiores al promedio de la muestra de 48,02, es decir más adecuados según normativa), también disminuyen los porcentajes de absorción de impactos y, en cambio, aumentan los metros de la rodadura del balón, alejándose ambas variables de los valores óptimos.

No obstante, se debería tener en cuenta que la absorción de impactos y la deformación vertical sí se encuentran completamente correlacionadas de forma positiva (ρ de Spearman = 0,953; $p = 0,000$), aunque no exista una correlación significativa entre la deformación vertical y la resistencia rotacional ($p = 0,578$).

Estos resultados están en total desacuerdo a las afirmaciones que realiza Olasso (2009) sobre la tracción del césped artificial, ya que este autor manifiesta que los campos más secos y más duros presentan un mayor agarre y una mayor tracción del deportista, mientras que en el estudio se ha obtenido todo lo contrario (cuanto mayor sea la absorción de impactos, es decir más “blando” sea el terreno, más resistencia o tracción rotacional debe realizar el deportista).

Por tanto, numerosas pueden ser las causas de estos desfavorables resultados en la resistencia rotacional, sin embargo, ninguna de ellas apuntan a una alta compactación del terreno. En nuestra opinión este patrón se encuentra más relacionado con el tipo de fibra del pavimento, ya que el monofilamento es una fibra más resistente que el fibrilado, lo que puede dificultar la tracción rotacional del deportista en su gesto deportivo.

En consecuencia con todo lo anterior, nuestra reflexión es que no deberían existir tales correlaciones sobre los resultados de aptitud en los ensayos (incremento excesivo de resistencia rotacional, incremento positivo en absorción de impactos y deformación vertical y viceversa); sobre todo cuando los campos que ofrecen mayor seguridad en parámetros como la deformación o la absorción de impactos, no superan el test de resistencia rotacional, por

excederse ligeramente de los valores permitidos (en las tres instalaciones que aprueban la deformación vertical y que tienen más favorables resultados en la absorción de impactos los valores no sobrepasan los 55 Nm. de media).

Por otro lado, según Shorten et al. (2003), en los pavimentos de césped artificial con rellenos de caucho (3ª generación), se considera un mayor riesgo de lesión de los deportistas, cuando la interacción del calzado deportivo con la superficie muestra un resistencia rotacional superior a los 55-60 Nm. De cualquier modo, la magnitud de las fuerzas laterales en la tracción no debería alcanzar o superar el peso corporal del deportista (McClay et al, 1994).

De todas formas, hacen falta más estudios epidemiológicos que diagnostiquen sobre qué valores de resistencia rotacional se han encontrado un mayor número de lesiones del deportista. Es posible que un aumento del rango superior en un 10% (establecimiento de los nuevos requisitos entre los 25 y los 55 Nm.) no represente un incremento en la inseguridad del pavimento, por lo que el debate sobre los requerimientos de este ensayo debe seguir abierto.

- Regularidad superficial

El ensayo de regularidad de la superficie es un test normativo con idénticos requisitos tanto para la Norma UNE-EN 15330-1:2007, como el Concepto de Calidad del Césped Artificial de FIFA, no siendo recomendadas irregularidades superiores a los 10 milímetros.

La regularidad que presentan las superficies de césped artificial es el test que mejores resultados generales obtiene de las 7 pruebas realizadas, ya que en el 83,75% del total de zonas evaluadas no existe ningún tipo de irregularidad. Sin embargo, tan sólo 9 instalaciones (el 45% de la muestra) han conseguido la aptitud de este test, puesto que sus terrenos no presentan ningún tipo de irregularidad en toda su extensión.

Es decir, la muestra de campos evaluados posee una óptima uniformidad y regularidad del terreno en la mayor parte de su extensión, sin embargo en más de la mitad de los terrenos (el 55%) se han detectado irregularidades superiores a 10 mm. en alguna de las zonas, lo que implica un defecto en la superficie, que puede derivar en un riesgo de lesión del usuario deportivo, así como un descenso de la funcionalidad del pavimento.

Según Farhat et al. (2009) cuanto más blando sea el material de la suela de las botas de fútbol, mejor se adaptará a las irregularidades del terreno. No obstante, también hay que indicar que en el 90% de los campos, el incumplimiento está referido a solamente una o dos zonas del terreno. Además no se han encontrado correlaciones significativas con la mayoría de ensayos, excepto con la deformación vertical y la absorción de impactos. Si bien, aunque significativo, el valor de la correlación de la rho de Spearman es bajo (0,166).

Para Franco (2008) la mayor parte de las irregularidades son debidas a roturas de las juntas del césped artificial por factores como el uso, la tracción, la dilatación, el despegue del adhesivo, etc., constituyendo una de las áreas de las incidencias más notables que se deben acometer en la instalación por medio de un mantenimiento específico. Tal y como indica este autor, en nuestra investigación, aproximadamente el 2 de cada 3 de las irregularidades que se han encontrado pertenecías a separaciones de las juntas, sobre todo de las líneas de marcación del terreno de juego (de Fútbol-11 y Fútbol-7).

Asimismo, los terrenos de juego de césped artificial pueden presentar irregularidades por roturas parciales del backing. Siguiendo a Franco (2008), cuando un campo exhibe roturas en el backing es un claro síntoma de que se ha llegado al final de la vida útil de la instalación, debiendo de retirar toda la zona en cuestión, ya que no existe un mantenimiento duradero que lo subsane.

Por otro lado, las deficiencias de las irregularidades en la superficie también pueden ser debidas a defectos en la construcción o instalación de la superficie. Según Ortego (2008) en algunas instalaciones, la falta de la capa asfáltica, o la incorrecta planimetría durante la ejecución del aglomerado producen buena parte de las irregularidades del tapiz de césped artificial.

Esta cuestión ha sido muy estudiada por distintos laboratorios y empresas fabricantes de césped artificial. Las nuevas innovaciones presentan sistemas alternativos a la capa asfáltica que mejoran la estabilidad del suelo y su inalterabilidad ante el paso del tiempo, además de una mejor reducción de fuerzas. Entre ellos destaca el sistema Sportcrete, basado en la instalación de una base de piedra además de un sistema de compactación de polímeros, que preserva la integridad de la piedra al tiempo que conserva la porosidad inherente dentro de la base (Notigras, 2008, marzo). Este sistema ofrece la posibilidad de sustituir el asfalto por un sistema más natural y perfeccionado aspectos como la planimetría y el drenaje del agua.

- *Desfibrilación*

Con la actividad deportiva diaria se va produciendo un desplazamiento por todo el pavimento de la carga de arena y, principalmente, del granulado de caucho. Se ha de tener en cuenta que esta cuestión provoca que las fibras de césped artificial se queden sin apoyo lateral necesario, y que con el pisoteo deportivo se tumben, ofreciendo de este modo una mayor superficie de desgaste.

El estudio de la Desfibrilación de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha ofrece resultados un tanto contradictorios. Como indica Franco (2008), la desfibrilación del terreno suele ser consecuencia principalmente del uso continuado del campo, aunque para otros autores (Catón, 2008; Lozano, 2004) también puede estar determinado por la instalación de una fibra de césped artificial de baja calidad.

Siguiendo el protocolo UCLM, un total de 10 campos de los 20 analizados presenta en toda su extensión un nivel de desfibrilación inferior al 10%, superando satisfactoriamente el ensayo. Este resultado aumenta al aplicar el protocolo UNE-EN hasta los 11 campos (55% de la muestra), ya que en la instalación nº 17 se ha detectado una desfibrilación del 20% fuera de las zonas de ensayo que se aplican en dicho protocolo (zona 8).

Para los dos protocolos FIFA, la desfibrilación del terreno debe ser inferior al 5% en las 6 zonas evaluadas, por lo que tanto para FIFA* como para FIFA** un total de 9 campos han superado con éxito la prueba.

No obstante, la desfibrilación es un problema grave para el 40% de los campos analizados, en los que en más de la mitad de su extensión el porcentaje de pérdida de pelo

artificial con respecto a su altura original supera ampliamente el 10%. Incluso en 4 de las instalaciones evaluadas, todo el terreno de juego presenta problemas de desfibrilación, llegando a registrar hasta un máximo del 50% de pérdida en alguna de las zonas. En lo referido a la evaluación global de las zonas, 98 de las 160 zonas evaluadas muestran una desfibrilación inferior al 10%.

La desfibrilación obtiene correlaciones significativas ($p=0,000$) con el resto de ensayos de campo, excepto para la regularidad de la superficie. La interpretación de esta prueba estadística está relacionado con que las instalaciones con mejores resultados en desfibrilación, es decir, con un menor porcentaje de pérdida, está asociado a una disminución del rebote vertical y de la rodadura del balón, así como a un aumento de la absorción de impactos, de la deformación vertical y de la resistencia rotacional. Es decir, que los resultados serían más favorables, excepto en resistencia rotacional, puesto que los resultados de los campos que superan este ensayo suelen presentar generalmente una alta desfibrilación.

Franco (2008) realiza un estudio de la pérdida de longitud de la fibra de césped artificial, en un campo de fútbol de Benalmádena desde su inauguración, y presenta una predicción de la evolución que sufriría el campo durante 10 años. En el estudio se indica que el mayor porcentaje de pérdida de la fibra se suele producir en los primeros 5 años de vida de la instalación. En su caso particular, la pérdida fue de 42% de media. La estimación que realiza para cuando cumpla los 10 años de uso intensivo del campo (tanto de entrenamientos como de competiciones, además de Fútbol-7) es de una pérdida cercana al 70% con respecto a la altura original.

Este autor indica que para paliar esta pérdida de pelo, y que el campo siga teniendo un aspecto parecido a un campo de hierba natural, se ha de realizar acciones de mantenimiento que redistribuyan el relleno (sobre todo el caucho) por todo el terreno de juego.

8.2.3. Estudio de las variables

La contribución fundamental del presente estudio puede residir en la concepción de un modelo de campo de fútbol de césped artificial que, tras la evaluación de la realidad regional deportiva de esta superficie deportiva, plantee unas mejores condiciones mecánicas y funcionales.

A continuación se interpretarán los resultados obtenidos en el estudio de las variables, y de cuyas aportaciones pueden llegar a determinar unas futuras pautas para un mejor diseño y una optimización en el uso de este pavimento, con el fin de que puedan orientar a los responsables deportivos en su gestión hacia la calidad en las instalaciones.

- Variables sociodemográficas y de gestión del campo

Se han comparado los resultados en los 7 ensayos de campo con las distintas variables de la muestra de instalaciones deportivas derivadas de su caracterización sociodemográfica y de la gestión que se lleva a cabo en las mismas. En el análisis encontramos distintas diferencias significativas en cada uno de los subgrupos de las variables que nos permiten sacar conclusiones sobre la gestión adecuada o inadecuada que se hace de los campos de fútbol de césped artificial.

En el primer análisis se ha realizado una comparación de los resultados en función de la edad de la instalación deportiva. En primer lugar, hay que comentar que la vida útil del césped artificial ha sido situada incluso por encima de los 10 años (Green Floor y Moure, 2004). Sin embargo, para estos autores, la durabilidad del pavimento está relacionada de forma directamente proporcional con distintos factores como la cantidad de horas de juego acumuladas, la calidad de mantenimiento recibido, etc. Además, esta suele ser la duración de la garantía que muchas empresas instaladoras han contraído con los titulares de la instalación.

La muestra de los 20 campos no supera en ningún caso los 10 años de antigüedad, además de estar repartida equitativamente entre terrenos con menos de 5 años y terrenos con más de 5 años, por lo que podría considerarse que todos ellos se encuentran todavía dentro de su vida útil. Pero, de los resultados anteriores obtenemos que la inmensa mayoría de las instalaciones no superan las pruebas de certificación descritas por las normas de organizaciones públicas (Norma UNE de AENOR, versión española de la Norma EN propuesta por el Comité Europeo de Normalización) como de organismos deportivos de índole privado (certificaciones de la FIFA para el césped artificial), independientemente de su edad.

No obstante, en el estudio pormenorizado, se han encontrado diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) para 5 de los 7 ensayos de campo en función de la edad de la instalación, es decir, entre las instalaciones más jóvenes (hasta 5 años), y las de mayor edad (más de 5 años). En estos 5 ensayos, Rebote vertical, Rodadura del balón, Absorción de impactos, Deformación vertical y Desfibrilación del terreno, los campos con menor edad obtienen resultados más cercanos a lo que establece la normativa para cada prueba. Aunque los resultados de las medianas de este subgrupo para la Rodadura del balón (10,06 m.) y para la Absorción de impactos (53,54%) no se encuentran dentro del rango establecido.

En cambio, el grupo de campos más veteranos (con más de 5 años de edad), obtiene resultados bastante alejados de las normativas en la mayoría de ensayos, excepto en la Resistencia rotacional (45,08 Nm.), en la cual logra mejores resultados que los campos más jóvenes, aunque no se han apreciado diferencias significativas entre las muestras ($p = 0,112$).

Zanetti (2009) indicaba que las diferencias en las prestaciones de los campos son debidas principalmente a factores como la edad del campo o los métodos de construcción. Por tanto, se confirma que con el paso del tiempo, el césped artificial va perdiendo propiedades mecánicas, sin embargo, las propiedades iniciales de los campos (expuestas sobre la muestra más joven), no siempre es adecuada a normativa. Es decir, que generalmente los campos parten desde su inicio con grandes déficit en cuanto a seguridad y funcionalidad.

Aunque para muchos autores (Catón, 2004; Correal, 2008; Green Floor y Moure, 2004; Párraga y Sánchez, 2002), el ciclo de vida de los campos de fútbol césped artificial es aproximadamente de 10 años, observamos que existe un gran deterioro y detrimento de su comportamiento mecánico a partir de los 5 años de vida, por lo que según los resultados de este estudio, se ha de poner en duda esta afirmación relativa a una década de vida útil.

Por otro lado, encontramos que gran parte de las organizaciones deportivas no tienen diseñado ningún programa de mantenimiento específico de los campos de césped artificial, lo que es independiente de la edad de las instalaciones en esta muestra. Esta es una decisión de

ámbito más interno de la propia organización deportiva, y que debe ser asumida por los responsables deportivos.

Para Dorado (2006), una de las necesidades que se detecta en la gestión de los servicios deportivos municipales es realizar mejoras en la calidad física de las instalaciones, sobre todo referidas a su mantenimiento y cuidado. Así, algunas organizaciones son conscientes de la problemática que les supone el mantenimiento de las instalaciones. Y dado que éste ha de realizarse de forma óptima, es muy usual que se utilice una externalización de los servicios, subcontratando empresas especializadas en el césped artificial.

Además, dejando a un lado el mantenimiento especial, las tareas de mantenimiento preventivo de estos campos, no suponen de una duración extensa (Franco, 2008; Rosa et al., 2006). Según Gallardo et al. (2007), mientras que los campos de hierba natural requieren un mantenimiento preventivo semanal superior a las 15 horas, en los terrenos de césped artificial no se superan en ningún caso las 10 horas por semana, siendo las tareas más usuales las de inspección, limpieza y cepillado.

Se han encontrado diferencias significativas en los ensayos de campo, en función de la realización o no de este mantenimiento. Principalmente diferentes son los resultados en cuanto a las pruebas relacionadas con la seguridad del deportista como la Absorción de impactos y la Deformación vertical, así como con la durabilidad de la fibra, expresada en la prueba de Desfibrilación. En estas tres pruebas los resultados más favorables (más cercanos a los rangos establecidos por la normativa) son los de las instalaciones que tienen programado un mantenimiento específico de la superficie.

Además, aunque en el resto de pruebas no se han hallado diferencias con un nivel de confianza del 95% o superior, también los resultados de las medianas de estas instalaciones están más cercanos a los requerimientos esperados que los de los campos en los que no se realiza ningún tipo de mantenimiento.

Según la FIFA (2007d) el descuido en las tareas de mantenimiento puede convertirse en un peligro para el deportista, perdiendo el atractivo que pueden suponer estas instalaciones, así como incluso presentar la amenaza de pleitos contra los propietarios. Además este organismo considera que la calidad del juego que podría ofrecer una superficie se verá afectada por la falta de mantenimiento, apoyando los resultados obtenidos en nuestro estudio.

En un estudio realizado por Rosa et al. (2006), se realizó un tratamiento de descompactación, recebado y cepillado a un campo de fútbol de césped artificial en el que la deformación y absorción de impactos eran desfavorables dada la alta compactación del relleno. Tras el desarrollo de las acciones de mantenimiento, se obtuvieron mejores resultados en todas las zonas del terreno (mejor absorción de impactos y mejor deformación vertical), además de una mayor homogeneidad, reduciendo la dispersión de resultados que existía en la primera evaluación. De manera que, las acciones de mantenimiento, son muy beneficiosas para la adecuación del pavimento deportivo a los valores esperados.

El conjunto de instalaciones deportivas de césped artificial que existen en Castilla-La Mancha, cuya antigüedad no suele ser superior a los cinco años, requiere desde un inicio de una supervisión y cuidado continuo. Por tanto, los gestores deben centrar sus objetivos sobre las tareas de mantenimiento (distintas en función las condiciones individuales a las que está

sometida la instalación deportiva y en el lugar en la que se integra), que maximicen el periodo de vida útil y segura de este pavimento.

En cuanto a las horas de utilización, la posibilidad de uso de un campo de fútbol de césped artificial responde al horario de la propia instalación deportiva, es decir es posible una utilización deportiva del 100% de las horas que esté la instalación abierta (excepto cuando se estén realizando las tareas de mantenimiento). Y esta es una máxima que aplican la inmensa mayoría de responsables deportivos en sus instalaciones.

En esta ocasión, se han comparado los resultados en las pruebas realizadas, según el uso semanal que se haga de la instalación deportiva (hasta 35 horas; y más de 35 horas semanales). Se han obtenido diferencias significativas en los ensayos de Rebote vertical ($p=0,03$), Rodadura del balón ($p=0,005$) y Desfibrilación ($p=0,009$). En estos tres casos, los campos que tienen un uso semanal de hasta 35 horas obtienen resultados dentro del rango establecido por normativa, mientras que los campos con un uso superior a 35 horas se alejan significativamente de los parámetros esperados. Igualmente, aunque no se hayan encontrado diferencias en el resto de ensayos, se ha de destacar que los resultados son también ligeramente más desfavorables en los campos con más de 35 horas semanales de uso.

La interpretación de los datos deja claro que los terrenos de juegos de césped artificial tienen una alta intensidad de uso, aunque en unos casos la explotación es intensa, hasta 35 horas semanales, y en otros casos podríamos estar hablando de sobreexplotación, más de 35 horas semanales. Esta sobreexplotación responde en nuestra opinión, no a un uso puntual de 40 horas en una ocasión, sino a la utilización semana tras semana de esta cantidad de horas.

Es evidente que la propia concepción del sistema de césped artificial está basada en una intensidad de uso superior a la hierba natural. Según diferentes estudios como los de Párraga y Sanchez (2002), Opsa (2007) o Vercammen (2007), la diferencia entre ambas superficies durante 6 años de explotación puede ser de aproximadamente 10.000 horas más en césped artificial. Además, éste suele ser uno de los factores que influyen en la elección del tipo de pavimento (Correal, 2008). Y dada esta naturaleza, así ha de responder el gestor de la instalación. El incremento de la actividad deportiva y social debe ser uno de sus puntos fuertes, por lo que un uso deportivo exhaustivo está justificado en este tipo de instalaciones.

Si bien, se han de tener muy presente las consecuencias de esta sobreexplotación en el pavimento. Es decir, no se puede pretender, a nuestro juicio, estimar una duración de la instalación de unos 10 años, si la actividad semanal de la misma es superior a 35 horas de media, ya que queda demostrado con los resultados de este estudio que se reducen considerablemente las propiedades mecánicas del pavimento, con mucha más celeridad.

Por ello, con la utilización masiva de la instalación el gestor debe tener claro que la amortización es igualmente más rápida, justificándose antes la inversión realizada. De manera que la sustitución del pavimento (por otra superficie de césped artificial) debe realizarse mucho antes que si el uso hubiese sido inferior, ya que en muchos casos se está ofreciendo un servicio deportivo con pocas garantías para los deportistas, desde el punto de vista de la funcionalidad y la seguridad.

En conclusión sobre este apartado, solamente en los pavimentos de césped artificial hubiesen sido posible conseguir estos datos de uso de una instalación (en nuestra opinión no serían iguales con pavimentos de hierba natural o tierra), por lo que queda probada su

rentabilidad social. Principalmente ha sido este uso (justificado a todas luces) durante el tiempo, el que propicia la sugerencia de una renovación del terreno mucho anterior, de manera que se sigan haciendo efectivas la rentabilidad social, económica y deportiva de las instalaciones.

No obstante, otro factor que puede influir en la explotación del terreno de juego es la exclusividad de este tipo de espacio deportivo dedicado al fútbol en el municipio. Es decir, la única presencia en toda localidad de un campo de fútbol (en este caso, sólo el campo que ha sido seleccionado para el estudio) para la práctica de este deporte, lo cual impide al gestor deportivo realizar un plan de actividades coordinado entre varias instalaciones.

Este es un hecho que suele tener lugar en las poblaciones con un menor número de infraestructuras deportivas, normalmente ligado a una menor cantidad de habitantes. De manera que el campo de fútbol de césped artificial se convierte en el único espacio deportivo en el que es posible jugar al fútbol, lo que posiblemente le añada un plus de explotación sobre las poblaciones que cuenten con otros espacios dedicados al fútbol (ya sean de césped artificial o de otra superficie). E incluso, es posible que el campo de fútbol de césped artificial sea la instalación deportiva más moderna e innovadora de todo el municipio, lo que puede seducir a los usuarios deportivos a la hora de la práctica deportiva.

Sobre este hecho, en un estudio presentado por Dorado (2006), indicaba altos porcentajes de disconformidad de los usuarios deportivos con los servicios deportivos municipales cuando no existía facilidad de utilizar una instalación o de elegir horario en la misma. De modo que en muchas ocasiones, las organizaciones deportivas se vean, gustosamente, obligadas a realizar una sobreexplotación deportiva de los campos (en ocasiones con torneos y competiciones nocturnas), para dar facilidades a todos los usuarios, ante la falta de otros espacios.

No obstante, en el análisis entre los dos subgrupos de campos para el estudio (campos cuya localidad no dispone de otros espacios para la práctica del fútbol, y campos en las que sí), no se han encontrado diferencias significativas, por lo que este factor no ha condicionado a los resultados de los ensayos de campo.

De manera que podemos interpretar que las propiedades mecánicas que posee el campo de césped artificial no está influenciada por la existencia o no de otros campos de fútbol en la localidad, sino más bien, por las horas de uso que se haga de la misma, independientemente de la coexistencia con otros espacios similares. Por tanto, los resultados negativos son más un problema de demanda deportiva u organización interna, que de falta de espacios deportivos. Si se realiza un ajuste equilibrado entre el uso de las instalaciones (para aquellas poblaciones donde exista esta posibilidad), el ciclo de vida útil de estos espacios deportivos se podría ver aumentado.

Por otro lado, observamos que los campos de fútbol de césped artificial están gestionados en ocasiones por organismo autónomos deportivos, como Patronatos e Institutos Municipales de Deportes, cuya especialización en materia de servicios deportivos suele ser más amplia que en las secciones de deportes de los Ayuntamientos sin este órgano. Como afirman Ortego (2008), a la hora de planificar un campo de fútbol de césped artificial se requiere de cierta especialización técnica. La autonomía que se otorgan a los IMD, le da mayor libertad para establecer diferentes fórmulas en la gestión y desarrollo de proyectos constructivos, que podrían resultar en una mejor planificación de la infraestructura deportiva.

Pero el contraste de resultados de esta variable con relación a los ensayos de campos no presenta ningún tipo de diferencias significativas entre los campos gestionados por organismos autónomos, IMD, y los que están gestionados por los Ayuntamientos sin órgano autónomo especializado. De manera que las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva son similares para estos terrenos en ambas formas de gestión directa.

No obstante, queda abierta la pregunta de la situación en la que se encontrarían los terrenos de juego si su gestión, desde la apertura de la instalación, hubiese pasado de forma indirecta a una empresa de servicios (gestión, organización y mantenimiento de la instalación). Este escenario, tan frecuente en otras instalaciones deportivas como las piscinas cubiertas, irá apareciendo en el panorama deportivo, ya que las Administraciones públicas han realizado un importante esfuerzo de inversión para generar estas instalaciones, y se exige cada vez más de un equilibrio en su gestión, sobre todo ante una situación de contención del presupuestario público como la que se está viviendo actualmente.

Si bien, en la revisión teórica se ha justificado como, en la actualidad, la cantidad de campos de césped artificial suele ser inversamente proporcional a la categoría de la competición. Así, Correal (2008) recomienda que si se dispone, entre otros factores, de presupuesto y de recursos humanos especializados, se opte por la inversión en campos de hierba natural, algo común cuando se trata de equipos de máxima categoría. Esta mayor inversión en los campos de fútbol también suele estar acompañada de otro tipo de mejoras (vestuarios, graderío, espacios auxiliares, etc.), lo aumenta en conjunto la calidad ofrecida por la instalación deportiva.

En Castilla-La Mancha, los terrenos de hierba natural son espacios deportivos cada vez más escasos, y normalmente su utilización es ostentada por los equipos de mayor categoría (2ª División, 2ª División "B", en algunos casos de 3ª División, etc.). De manera que se va disminuyendo su porcentaje a favor del césped sintético conforme se desciende de categoría.

En este Estudio 1, los campos de césped artificial seleccionados para la investigación están distribuidos con tal equidad entre las categorías de índole autonómico, como 3ª División (7 campos), 1ª Preferente (7 campos) y resto de categorías Autonómicas (6 campos), lo cual nos permite hacer una valoración de los resultados de los 7 ensayos sobre seguridad y funcionalidad deportiva, según la máxima competición federada que se disputa en estos terrenos.

Después de analizar los resultados del contraste de variables, no se han obtenido diferencias significativas entre las tres categorías. Todas las categorías muestran valores medios favorables en algunas de las pruebas, con resultados muy parecidos. Sin embargo, hay que destacar que, a pesar de no existir una alta significación, los campos de fútbol de césped artificial en los que se disputan competiciones de 3ª División poseen mejores resultados en los ensayos de Absorción de impactos y Deformación vertical. En el resto de ensayos contrastados no se puede expresar ningún otro tipo de tendencia.

Así, el control de la calidad que presentan los campos de césped artificial es similar en las categorías de fútbol de Castilla-La Mancha. De manera que, una mayor categoría de la competición federada no garantiza que los terrenos de juego se encuentren en mejor estado,

suspendiendo el comportamiento mecánico descrito por la normativa para la mayoría de los ensayos en las tres categorías deportivas de los campos.

En este caso, el contraste ha sido con la normativa UNE-EN 15330-1:2007 de naturaleza recreativa y amateur, aunque también se obtendría el mismo resultado si el contraste hubiese sido con la certificación del fútbol de competición federada amateur FIFA 1 estrella. Por supuesto, en cuanto a los requisitos establecidos por la FIFA para el fútbol de competición profesional (FIFA 2 estrellas), los resultados son todavía más desfavorables.

Tampoco se han obtenido diferencias en cuanto a la provincia de pertenencia del campo, o al tamaño de la población en la que se encuentra. Si bien, el tamaño de la muestra total de campos, de 20 instalaciones, unido al también a la baja proporción en algún subgrupo provincial (como lo es la representación provincial de Cuenca o Guadalajara con sólo 2 campos), o poblacional (1 sólo campo en municipios de menos 3.000 habitantes), hace muy difícil esta comparación.

Pero, de igual modo, y lejos de lo que cabría pensar, hay que destacar que los resultados de los campos de las poblaciones con más de 50.000 habitantes, un total de 5 instalaciones, muestran resultados bastante más desfavorables que el resto de subgrupos en la totalidad de ensayos de campo evaluados. Es bastante paradójico, que en Castilla-La Mancha, aunque hay que volver a afirmar que estas diferencias no están sostenidas a una alta significación, los municipios que en principio más poder económico tienen (ya que la inversión es la misma, independientemente de la localidad en la que se desarrolle) y que mayor presupuesto deportivo disponen (para un mantenimiento y seguimiento continuo de la instalación), obtengan peores resultados en los campos de fútbol de césped artificial, en relación al estado de conservación, seguridad y rendimiento deportivo que se ofrece a sus usuarios deportivos. Por lo que es posible que sean estos servicios deportivos municipales los que peor preparados se encuentren para ofrecer un servicio de calidad en sus instalaciones deportivas

- Variables sobre la sistema de césped artificial

La investigación sobre el césped artificial es, hoy en día, un sector muy dinámico en cuanto al sistema de elementos que configurarán la instalación deportiva. No existe un acuerdo generalizado entre los investigadores, fabricantes y empresas instaladoras de césped artificial que permita adivinar la disposición ideal de componentes para un campo de fútbol. Para distintos autores (Ortego, 2008; Rosa, 2009), cada campo de fútbol de césped artificial tiene unas necesidades y prioridades diferentes, en función del contexto situacional y deportivo en el que se encuentre. No obstante, se han realizado varios estudios que diagnostican y evalúan el comportamiento mecánico que posee el terreno de juego en función de algunas de las características del sistema instalado.

En este Estudio 1, y gracias a la información suministrada en las fichas técnicas por los responsables deportivos, se ha podido realizar una categorización de variables que componen el sistema de césped artificial de los campos, para proceder posteriormente a su análisis estadístico en el contraste con los resultados de los ensayos de campo.

En cuanto al tipo de fibra utilizado (en este caso subdividido en dos grupos: monofilamento y fibrilado), se ha subrayado en el análisis de las comparaciones que los

campos analizados muestran diferencias significativas en función del tipo de fibra de césped artificial en 4 de los 7 ensayos de campo.

De manera que podemos destacar que los campos de monofilamento obtienen mejores resultados en los ensayos de Rebote vertical, Rodadura del balón y Desfibrilación, mostrando en estas tres pruebas unos valores de las medianas dentro de los especificados por la normativa.

Como afirma Lozano (2004), la ventaja del monofilamento es mantenerse en una posición más vertical, ofreciendo una mejor funcionalidad deportiva en relación al deslizamiento del balón. Además, se confirman que tal y como indicaban autores como Párraga y Sánchez (2002) o Sánchez (2007), la fibra de monofilamento ostenta una mayor resistencia al desgaste, lo que en este estudio se ha demostrado en una menor desfibrilación (1,6% de pérdida de pelo) que los terrenos de tipo fibrilado (15,2%).

Igualmente, estos campos de monofilamento también muestran unos resultados más favorables en cuanto a Absorción de impactos y Deformación vertical, aunque no se ha podido encontrar que las diferencias sean significativas con un alto porcentaje de confianza.

En cambio, los terrenos de juego de fibra fibrilada han obtenido significativamente mejores resultados en la prueba de Resistencia rotacional, con resultados de las medianas dentro de los requerimientos normativos (45,6 Nm.), mientras que los campos de monofilamento muestran una tracción rotacional ligeramente excesiva (51,9 Nm.). Olaso (2009) manifiesta que el estado y la configuración del terreno de juego tienen mucha influencia en la resistencia rotacional del césped artificial, por lo que la tracción que ha de ejercer el deportista es mucho mayor cuando la cobertura del césped y la densidad de las fibras es elevada, como ocurre en los campos de tipo monofilamento. Los resultados de nuestro estudio confirman esta mayor resistencia.

Por otra parte, también se han comparado los resultados obtenidos en los ensayos de campo en función del tipo de granulado de caucho que componen el relleno de césped artificial, realizándose la división en dos grupos: terrenos de juego con granulado de caucho tipo SBR y terrenos de juego con gránulos Termoplásticos o de EPDM.

Las diferencias encontradas entre ambos subgrupos están referidas a los ensayos de Rebote vertical, Absorción de impactos y Deformación Vertical, todas ellas con un nivel de confianza superior al 99%. En estos tres ensayos, los terrenos de juego con caucho de tipo SBR obtienen resultados más favorables. También se muestran resultados favorables en los campos con este tipo de caucho en la Rodadura del balón, la Regularidad superficial o la Desfibrilación, aunque el análisis estadístico no estima significación en estos casos.

De manera que tal y como apuntaba Barreales (2007), los rellenos de caucho tipo SBR ofrecen al sistema de césped artificial unas buenas propiedades mecánicas, mientras que en los de tipo Termoplástico o EPDM, a pesar de sus diferentes ventajas (color, resistencia, etc.), las condiciones mecánicas finales son inferiores. Zanetti (2009), en su estudio sobre la percepción de los jugadores en césped artificial, encontró que el tipo de caucho influía en las percepciones de los jugadores sobre el rebote del balón, la dureza del terreno, la abrasión y el cansancio, siendo preferidos en todos ellos los campos con rellenos SBR a los de termoplástico.

En un estudio similar, presentado por Rosa y Alcántara (2005) sobre la influencia de la morfología del grano de caucho en las propiedades de los campos de césped artificial, se destaca que el tipo de relleno de caucho así como las diferentes combinaciones granulométricas afectaban de forma clara a las propiedades del terreno de juego y al mantenimiento de las mismas en el tiempo. Estos autores también consideraron mejor el rendimiento mecánico del granulado de caucho SBR sobre los demás prototipos.

En cuanto a la existencia de un sistema elástico debajo del tapiz de césped artificial, existen diferentes tipos de productos en el mercado, consistentes en base elásticas prefabricadas, normalmente situadas justo a continuación del soporte asfáltico, o bien, de construcción “in situ”, con un compuesto de resinas y aglomerados de caucho (Ortego, 2008). Sin embargo, como se puede apreciar de este estudio, los campos de fútbol de césped artificial preferentemente carecen de base elástica, y colocan el tapiz de césped artificial directamente encima de la capa asfáltica sobre la que se sustenta el terreno de juego.

Se han encontrado diferencias significativas en los resultados de los ensayos de campo en función de la existencia o no de un sistema de base elástica. Las diferencias están relacionadas con 2 de las 7 pruebas ensayadas: la Absorción de impactos y la Deformación vertical. En ambas pruebas, los terrenos de juego que poseen base elástica han obtenido valores más favorables que el resto de campos analizados. También se obtienen mejores resultados en otros ensayos de campo, aunque no son significativos.

A pesar de las opiniones críticas de algunos autores (O'Donnell, 2008; Van Reinen, 2007) sobre la adecuación de la base elástica en la nueva generación de césped artificial (puesto que pronosticaban su ineficacia con la incorporación del relleno de caucho y el aumento de la altura de la fibra), parece que la base elástica sí contribuye a mejorar los resultados mecánicos de los campos, sobre todo referidos a una mayor reducción de las fuerzas de impactos. No obstante, debemos realizar esta afirmación con cierta cautela, ya que en nuestro estudio, solamente el 10% de la muestra dispone de un sistema de base elástica.

Sin embargo, desde nuestro punto de vista, y al igual que opina Zanetti (2009), pensamos que la absorción de impactos está muy influenciada por la existencia de capa asfáltica, la cual en ocasiones es de doble composición (dos capas de diferente granulometría), con un grosor total de hasta 7 cm. (Ortego, 2008). La desfibrilación del terreno junto con la compactación del relleno, provoca una pérdida de propiedades del sistema de césped artificial, descansando la absorción de impactos en la base sustentadora del terreno, que en la mayoría de los casos es una base de aglomerado asfáltico. Por lo que el asfalto tampoco absorbe los impactos del deportista. Ortego (2008) propone como alternativa una composición del terreno de juego permeable (eliminando la capa de asfalto), que permita un drenaje vertical sobre una base gravas compactadas.

En nuestra opinión, para conseguir una absorción de impactos más adecuada (acorde con lo establecido por normativa), y que redunde en una mayor seguridad del deportista, se ha disponer un sistema de base elástica, si la opción es de edificar sobre un terreno impermeable (con capa asfáltica), o por el contrario, la inexistencia de base elástica, si la opción es de edificar sobre un terreno permeable (sin capa asfáltica, con un final de arena de miga compactada). La única opción que, a la vista de los resultados, no resulta muy recomendable es la disposición de un terreno de juego permeable, sin capa asfáltica, en el cual se ha incluido además una base elástica, lo que todo unido provoca una excesiva absorción de impactos en la

combinación de arena y gravas compactadas como sustento más una base elástica y relleno de caucho en la parte superior.

En lo que se refiere al tamaño de la fibra de césped artificial, como ya se ha comentado, la introducción del granulado de caucho en el sistema de césped artificial de 3ª generación provocó un aumento del tamaño de la fibra. Si bien, en la comparación de los tres grupos en los que se ha dividido la muestra de campos (menos de 6 cm.; 6 cm.; y más de 6 cm.), no se han encontrado que las diferencias en los resultados de los ensayo de campos sean significativas. Los resultados parecen mostrar una tendencia más favorable en los grupos de 6 cm. y más de 6 cm. en todos los ensayos, excepto en la resistencia rotacional; sin embargo, esta inclinación no puede ser avalada estadísticamente.

De manera que, el tamaño de la fibra parece no influir en las propiedades finales del pavimento. Para Green Floor y Moure (2004), más que el tamaño de la fibra, lo que realmente puede influir en el rendimiento final del pelo de césped artificial es su calidad. Sin embargo, aunque no ha quedado definitivamente demostrado, en nuestra opinión el tamaño de la fibra de césped artificial no debería de ser inferior a los 6 cm., a no ser de que se trate de terrenos de juego en los que se disponga de una base elástica (por lo que la cantidad de relleno de caucho y la altura de la fibra podría ser inferior).

En cambio, la altura de pelo libre sí ha revelado diferencias significativas en los ensayos de campo realizados en esta investigación. En concreto, se ha mostrado un comportamiento diferente en las pruebas de Rodadura del balón y Desfibrilación. En ambos casos, los campos cuya altura de pelo libre era superior a los 2,5 cm. de media en todo el terreno se obtenían una mejor rodadura del balón (el deslizamiento se encontraba más cerca de los parámetros establecidos) y un menor porcentaje de desfibrilación, que los terrenos de juego en los que la altura de pelo libre llegaba hasta los 2,5 cm.

La altura de pelo libre suele diferir entre unas zonas y otras del campo en función de la distribución del relleno de caucho. Una de las tareas del mantenimiento continuo del césped artificial que se recomienda realizar es la redistribución del relleno, de manera que se consiga una igual altura del pelo libre por el terreno y se puedan ofrecer parámetros similares de jugabilidad en todo el campo (FIFA, 2007d; Franco, 2008).

Si bien, realizando un análisis más exhaustivo de los resultados obtenidos, encontramos que el 70% de los campos que presentan una altura de pelo libre hasta 2,5 cm, no son aptos en el ensayo de Desfibrilación, con un porcentaje de estas instalaciones del 23,56%. Es principalmente la pérdida de tamaño de la fibra, lo que provoca que disminuya la altura de pelo libre.

Por tanto, aunque la cantidad del relleno y la altura libre es una decisión que ha de ser planificada por el gestor deportivo, en los pliegos de prescripciones técnicas del campo, así como examinada una vez terminada la obra, posteriormente, los terrenos de juego presentan una altura de pelo libre que depende en muchas ocasiones de las acciones de mantenimiento (que distribuyan el relleno por todo el campo) y también del porcentaje de desfibrilación del pelo de césped artificial.

- Situación de las zonas de ensayo

En el proyecto de ejecución de una instalación deportiva, la ubicación de los diferentes espacios que conforman el complejo, como el terreno de juego, los vestuarios, las gradas, las

entradas al campo, etc. han de ser estudiados previamente, para maximizar la comodidad y funcionalidad de los usuarios que vayan a disfrutar de la misma. Estas decisiones condicionarán el posterior uso de la instalación.

Así, los terrenos de juego suele presentar diferentes entradas, aunque normalmente se suelen utilizar la entrada principal, considerando ésta como la más cercana a los vestuarios. Por tanto, cabría pensar la posibilidad que dado que el tránsito más frecuente se realiza por la entrada principal al campo, las zonas de ensayo aledañas a esta entrada podrían ofrecer unas condiciones más desfavorables que el resto de zonas del terreno.

Sin embargo, el análisis comparativo entre las zonas, dependiendo de su ubicación con respecto a la entrada principal, no ha destacado ningún tipo de diferencias significativas en las 7 pruebas de campo realizadas, siendo muy similares los resultados obtenidos entre ambos grupos.

Estos resultados están en desacuerdo con los obtenidos en un estudio realizado por Franco (2008), en el que se comparó el grado de Desfibrilación del terreno en un campo de fútbol de césped artificial. En esta ocasión se demostraba una mayor pérdida porcentual de pelo de césped artificial en las zonas más cercanas a la entrada principal del campo. Si bien, en este estudio no se ofrecieron datos estadísticos que soportase esta teoría.

Igualmente, en toda la fundamentación teórica ha quedado clara la presencia del Fútbol-7, como modalidad deportiva en los últimos tiempos. Los gestores deportivos afirman que tanto los equipos federados de Fútbol-11 como los deportistas que participan en ligas de Fútbol-7, hacen un uso preferente de una sola mitad del campo (con gran utilización de las líneas de Fútbol-7). De manera que esta modalidad “castiga” fundamentalmente las zonas más cercanas a sus porterías, es decir, las bandas del campo de Fútbol-11.

Se ha considerado conveniente contrastar los resultados en los ensayos de campo de las zonas de mayor uso en Fútbol-7, con las zonas de mayor intensidad en la práctica del Fútbol-11. Sin embargo, el análisis comparativo no muestra que existan diferencias significativas entre ambos grupos de zonas. En las 7 pruebas los valores resultantes son prácticamente idénticos. Por tanto, el estado del pavimento en cuanto a sus condiciones de funcionalidad deportiva y seguridad no depende de las zonas de ensayo según la modalidad deportiva.

Del mismo modo, se ha procedido a comparar los resultados en función de la mitad del campo que, según la información suministrada por los responsables deportivos de los mismos, tiene una diferente utilización por los usuarios deportivos. Así, encontramos que según estos responsables, existe en cada terreno de juego una mitad del campo que suele tener una intensidad de uso mayor (por distintas circunstancias, como más cercanía a la entrada principal del campo, más cercanía al graderío, mejor iluminación, más resguardada del viento, etc.), mientras que en la otra mitad la utilización suele ser menor.

En esta ocasión tampoco se han encontrado diferencias significativas en cuanto a los resultados de las pruebas mecánicas realizadas, según las zonas de ensayo en cada mitad del campo. Por tanto, no se puede afirmar que la mitad del campo de césped artificial que presenta un mayor uso, tenga un mayor deterioro en sus propiedades mecánicas que la otra mitad del campo. De nuevo, estos resultados son discrepantes con las opiniones de Green Floor y Moure (2004), ya que pronosticaban un peor rendimiento y vida útil de la superficie si

la utilización se realizaba de forma concentrada en un pequeño espacio de juego (como los campos de Fútbol-7).

8.2.4. Reflexiones generales sobre este estudio

El entorno deportivo construido debe satisfacer los requisitos de accesibilidad, funcionalidad y seguridad de todo tipo de personas (Osorio, 2004), incidiendo especialmente en los usuarios deportivos. Estos factores son primordiales para determinar si estas instalaciones son en realidad apropiadas para la triple función que, en muchos casos, deben desempeñar: educativa, recreativa y competitiva-espectáculo.

No obstante, la normativa de control de calidad de los campos de fútbol de césped artificial es relativamente reciente, y sus criterios aún están siendo debatidos por las distintas investigaciones que aparecen sobre esta superficie.

Nos encontramos ante campos que en apariencia, a los ojos de los espectadores se encuentran en un estado excelente pero con un comportamiento deportivo lamentable. Esta conclusión viene derivada de que los campos de fútbol de césped artificial suelen cumplir los requisitos en los ensayos de los aspectos constructivos del terreno (poca desfibrilación y sin apenas irregularidades en la superficies), sin embargo, los resultados de los ensayos de campo sobre la seguridad del deportista, o sobre la funcionalidad deportiva en la interacción del balón, son generalmente muy deficientes.

También observamos que el ciclo de vida (entendiendo éste como tiempo en el que el uso del campo se puede realizar con garantía de seguridad y calidad de juego) de los campos de césped artificial podría encontrarse en sólo 5 años de vida, dado alto nivel de uso que algunos alcanzan (Figura 8.3.). Si bien, los resultados han demostrado que los campos que realizan mantenimientos específicos (algunos de ellos con más de 5 años de antigüedad), tienen un mejor comportamiento en muchas de las pruebas mecánicas ensayadas.

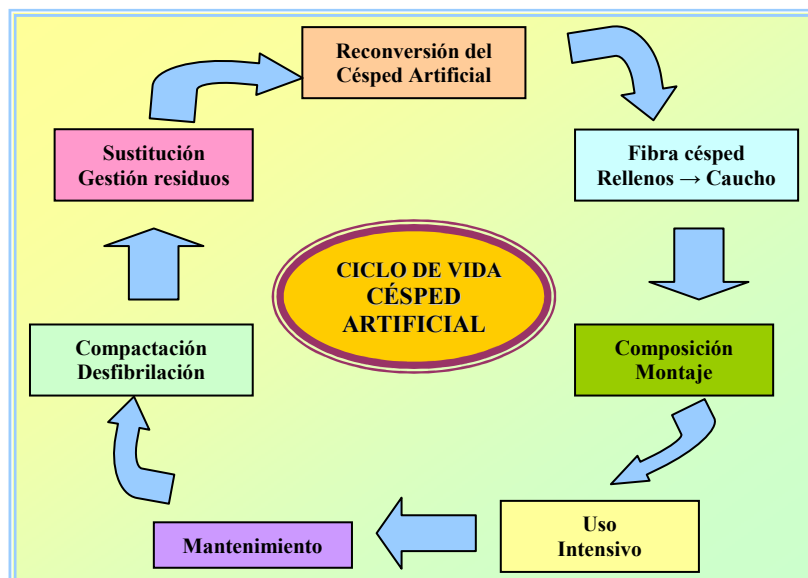


Figura 8.3. Ciclo de vida del césped artificial.

El principal problema con el que se encuentran los gestores de la instalación es conseguir que el terreno de juego mantenga sus propiedades biomecánicas durante el paso del tiempo y con el uso. Aunque no se encuentran totalmente definidos los procesos por los cuales el pavimento modifica sus propiedades, lo que parece claro es que un envejecimiento por uso conlleva una reducción de la capacidad de amortiguación del terreno de juego debido a una compactación del material de relleno.

En la actualidad, existe un equipo de laboratorio que es utilizado para simular el envejecimiento por uso de los terrenos de juego de césped artificial, conocido como "Lisport". Si bien los conocimientos respecto a la combinación de envejecimiento climático, acumulación de suciedad y su combinación con el efecto del uso se encuentran todavía por estudiar y por ello es todavía difícil establecer los procedimientos de mantenimiento del terreno de juego (Rosa et al., 2007). De todas formas, ha quedado demostrada la influencia del mantenimiento en las propiedades mecánicas de los campos de fútbol de césped artificial.

De igual modo, los elementos que forman la infraestructura del sistema de césped artificial (como el tipo de fibra, el tamaño, el tipo de relleno, etc.) podrían variar en función de cual fuese la situación del espacio en el que se va edificar el nuevo campo.

Por ejemplo, si la nueva construcción se va a realizar sobre un antiguo campo de tierra que demuestra una alta estabilidad y un buen drenaje vertical (tras un estudio geotécnico inicial), en este caso se podría eliminar la capa asfáltica y así economizar una de las partes más costosas del proyecto. En caso de no existir capa asfáltica (por lo que en su defecto la base sería de grava compactada), no es recomendable incluir el sistema de base elástica; ya que unidos este sistema junto con el caucho superior de la superficie, obtendríamos un pavimento excesivamente "blando" para el rendimiento del deportista. Esto mismo es lo que ocurre en el campo nº 13 de la muestra.

Las particularidades individuales de cada organización, así como de la parcela en la que se va a ubicar finalmente del terreno de juego, hacen difícil establecer un prototipo común de campo de césped artificial. Sin duda, se han de estudiar detenidamente cada caso, para poder elegir la mejor opción de superficie deportiva (que incluso podría pasar por un terreno de hierba natural).

No obstante, para dar cumplimiento a uno de los objetivos establecidos en la investigación, y estando avalados por los resultados obtenidos, podemos establecer lo que, a nuestro juicio, podría constituir un modelo de campo de fútbol de césped artificial. De este modo, se pretende ampliar la vida útil del campo, además de conseguir una mayor aptitud en los parámetros de seguridad y funcionalidad deportiva.

En el caso particular de Castilla-La Mancha, nuestra opción sería un modelo de campo de fútbol de césped artificial que contara con las siguientes características, tanto en lo que se refiere al sistema de césped artificial como de los aspectos técnicos y de gestión:

- Fibra de tipo monofilamento.
- Tamaño de la fibra no inferior a 60 mm.
- Granulado de caucho reciclado SBR, más arena de sílice.
- Altura de pelo libre de aproximadamente 25 mm.

- En cuanto a la base, primero se realizará un estudio geotécnico del suelo en el que se va a instalar el campo. Como primera opción, si es posible la constitución de un terreno permeable, sin capa asfáltica, no se dispondrá de base elástica. Pero, si fuese aconsejable la incorporación de la capa asfáltica por las características del subsuelo, entonces proponemos un sistema de base elástica, justo después del aglomerado asfáltico.
- Marcación de líneas de Fútbol-11 y Fútbol-7, tal y como se presenta posteriormente en la Figura 8.5.
- Cañones de riego perimetrales de largo alcance, con sus respectivas protecciones.
- Mantenimiento específico por una empresa especializada.
- Uso de hasta 35 horas semanales de media (pudiéndose aumentar en casos puntuales).
- Utilización equilibrada entre las mitades del terreno de juego, alternando las zonas de entrenamiento de los equipos (sobre todo entrenamiento de porteros), y de competición de Fútbol-7.
- Control de las propiedades mecánicas del pavimento mediante ensayos de campo cada uno/dos años.

8.3. Discusión del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

La realización de este estudio en sí mismo, donde se exponen y describen distintas variables para la determinación de la satisfacción de los usuarios deportivos en los campos de fútbol de césped artificial, puede ser considerado como un estudio generador de multitud de hipótesis de trabajo, susceptibles de ser verificadas en posteriores investigaciones.

Según Teruelo (2003), el primer síntoma de cambio que se aprecia de manera clara en las organizaciones deportivas más consolidadas es que los usuarios de instalaciones y servicios deportivos están aumentando muy ostensiblemente sus exigencias de calidad (más amplitud de horarios, más variada oferta de servicios, mejor equipamiento deportivo, tecnología innovadora, etc.).

El análisis mediante cuestionarios de satisfacción de los usuarios posee entre sus objetivos de actuación la realización de estudios que permitan una valoración de la calidad de las instalaciones deportivas. La búsqueda de la calidad pasa por estudiar y adaptar los servicios a las demandas de los usuarios. Además, se debe ser consciente de que una instalación deportiva alcanza el nivel de calidad deseado cuando responde a las demandas y requisitos de las personas que la utilizan asiduamente. Según Dorado (2006), la calidad percibida está considerada como el elemento que tiene mayor capacidad de predecir la satisfacción de los usuarios.

El éxito de las organizaciones deportivas radicará en el conocimiento que tengan sobre las necesidades, expectativas, actitudes y comportamientos de los posibles practicantes. A partir del momento en que el usuario entra en contacto con los recursos de que dispone la organización deportiva, se establecen una serie de relaciones en las que se determinará la satisfacción con instalación deportiva que va a utilizar. Mediante la experiencia de dichas relaciones se constituye como “medidor” externo de la calidad que ofrece el servicio mediante la percepción que tiene de él. Teruelo (2000) considera que los estudios de medición de la opinión y la satisfacción de los usuarios, deberían tener un hueco en la agenda de cualquier servicio deportivo y una dotación presupuestaria para cubrir su coste.

Este estudio se ha realizado de manera independiente, aunque debe ser considerarse también como complementario del anterior Estudio 1; porque, como afirman Nigg y Yeadon (1987), las pruebas biomecánicas no son categóricas, ya que las relaciones que se manifiestan entre las medidas objetivas y las percepciones de los usuarios son, en ocasiones, confusas.

Consideramos que es primordial tener en cuenta a todos los agentes de estas instalaciones (deportistas, entrenadores y árbitros); pues su opinión estará basada en un íntegro abanico de relaciones e interacciones con los elementos que intervienen en la práctica deportiva. Los municipios que logren diferenciar su oferta deportiva con unas instalaciones de calidad, darán un paso muy importante para lograr la satisfacción de sus usuarios, con los beneficios que esto supone (Dorado, 2006).

En términos generales, puede afirmarse que los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha ponen de manifiesto un elevado nivel de satisfacción en la inmensa mayoría de parámetros analizados. La necesidad de adaptarse a los continuos cambios en el sector del césped artificial y la sofisticación en las demandas de unos usuarios cada vez más experimentados y más exigentes hacen que la mejora las instalaciones

deportivas y de los servicios prestados en ellas sea un compromiso con el futuro en la gestión de las organizaciones deportivas. Y como afirma Dorado (2006), estas mejoras deben estar basadas en mecanismos y acciones a través de la calidad.

No obstante, esta valoración global positiva que se registra, no exime de la existencia de importantes puntos débiles en determinados elementos que se perciben durante la actividad deportiva. Por tanto, es necesario conocerlos y analizarlos para evitar deficiencias que puedan provocar insatisfacción.

8.3.1. Perfil sociodemográfico de los usuarios deportivos

A la hora de analizar la satisfacción de una instalación deportiva, no podemos hablar de una única característica de sus usuarios, ni siquiera de diversas características, sino que es necesario hablar de una interacción constante de elementos de la caracterización, que aparecen como posibles indicadores o factores de influencia. El estudio de la población deportiva que utiliza los campos de fútbol de césped artificial en competiciones federadas, ha servido para conocer los distintos grupos de usuarios, cuál es su perfil y cuáles son sus demandas.

La siguiente Tabla 8.3. muestra un resumen detallado de las características de la muestra de usuarios deportivos que se ha analizado, en función de las variables de Sexo, Edad, Provincia, Categoría actual en la que se encuentran, Años de experiencia en césped artificial y el Tipo de pavimento deportivo distinto al césped artificial en el que más han practicado este deporte.

En estas variables comunes a los tres cuestionarios existe una representación equilibrada de deportistas, entrenadores y árbitros, excepto en la variable Sexo.

La presencia de la mujer en la muestra de usuarios deportivos es prácticamente inexistente. Estos datos vienen a corroborar la escasa representación actual de la mujer en el fútbol federado, tanto de jugadoras, como de entrenadoras y/o árbitras, manifestado por distintos autores (Da Silva et al., 2007; FIFA, 2007a; Gallego Noche y Estabaranz García, 2005; Gómez y Barriopedro, 2005). Este aspecto también ha sido señalado por otras investigaciones del ámbito de la gestión deportiva, como el realizado recientemente por García Tascón (2009).

La Edad del usuario deportivo es un aspecto muy equilibrado en toda la muestra. Si bien, los expertos determinaron que, mientras sí podrían considerarse a deportistas o árbitros federados menores de 18 años (jugadores de categoría juvenil y árbitros de deporte base), la edad en la que los entrenadores comienzan a dirigir a los equipos federados suele ser superior a los 18 años. En el estudio, se les privó de realizar la encuesta de satisfacción a los jugadores que todavía no alcanzaban el rango de 16-19 años (jugadores de categoría cadete, de entre 14 y 15 años, que estaban entrenando con el equipo juvenil) ya que los expertos no consideraban muy válidas sus opiniones por su corta edad y experiencia acumulada en el fútbol. El grupo más numerosos de usuarios deportivos está compuesto por la franja de edad de 26-35 años, alrededor del 40% de la muestra. Para distintos autores, es en este rango donde se alcanza la madurez en los diferentes componentes del rendimiento de los deportistas (Casas, 2006).

En cuanto a la Provincia en la que desarrolla con más frecuencia su actividad, también existe una proporción muy similar en el porcentaje final de usuarios a la muestra de campos

de fútbol de césped artificial analizados en el Estudio 1, siendo las provincias de Toledo y Ciudad Real las de mayor representación. Por tanto, la muestra de usuarios está en equilibrio con el número de campos de fútbol de césped artificial por provincias.

Tabla 8.3. Resumen de variables categóricas para las tres muestras de usuarios deportivos.

Variables categóricas		Deportistas	Entrenadores	Árbitros	Total
Sexo	Hombre	404 100,00%	99 98,02%	122 100,00%	625 99,68%
	Mujer	0 0,00%	2 1,98%	0 0,00%	2 0,32%
Edad	< 19 años	97 24,00%	- -	33 27,00%	130 20,74%
	19-25 años	129 31,90%	15 14,90%	45 36,90%	189 30,14%
	26-35 años	178 44,10%	37 36,60%	44 36,10%	259 41,31%
	> 36 años	- -	49 48,50%	- -	49 7,81%
Provincia	Albacete	67 16,60%	14 13,90%	24 19,70%	105 16,73%
	Ciudad Real	114 28,20%	29 28,70%	46 37,70%	189 31,53%
	Cuenca	47 11,60%	10 9,90%	12 9,80%	69 10,43%
	Guadalajara	42 10,40%	12 11,90%	8 6,60%	62 9,63%
	Toledo	134 33,20%	36 35,60%	32 26,20%	202 31,67%
Categoría	Juvenil	82 20,30%	54 53,50%	22 18,00%	158 30,60%
	Regional	212 52,50%	39 38,60%	56 45,90%	307 45,67%
	Nacional	110 27,20%	8 7,90%	44 36,10%	162 23,73%
Experiencia en césped artificial	De 1 a 3 años	176 43,60%	42 41,60%	48 39,30%	266 41,50%
	>3 años	228 56,40%	59 58,40%	74 60,70%	361 58,50%
Pavimento anterior al césped artificial	Hierba natural	162 40,10%	38 37,60%	28 23,00%	228 33,57%
	Tierra	242 59,90%	63 62,40%	94 77,00%	399 66,43%
Tipo de tacos en césped artificial	Aluminio	3 0,70%	- -	0 0,00%	3 0,01%
	Goma	211 52,20%	- -	44 36,10%	255 48,48%
	Multitacos	190 47,00%	- -	78 63,90%	268 50,95%
Total		404 100%	101 100%	122 100%	627 100%

También existe homogeneidad entre las muestras en cuanto a las categorías deportivas (Juvenil, Regional, Nacional). El 53,5% de los entrenadores pertenece a la categoría juvenil. El 52,5% de los deportistas es de categoría regional. Según los datos que ofrece la Federación

de Fútbol de Castilla-La Mancha (www.ffcm.es), la mayoría de entrenadores/monitores se encuentran dirigiendo deporte base o juveniles, mientras que el mayor número de licencias deportivas lo constituyen los jugadores de categoría regional (no incluyéndose los deportistas menores de 15 años). La mayoría de la muestra de árbitros pertenecen a las categorías regional (45,9%) y nacional (36,1%).

Un análisis comparativo acerca del número de años dedicado a actividades sobre césped artificial indica que aproximadamente el 60% de la muestra de usuarios deportivos encuestados tienen más de 3 años de experiencia en este tipo de césped. Este dato nos informa de la rápida introducción del césped artificial en la competición federada de Castilla-La Mancha (con el visto bueno del organismo federativo desde su entrada en el panorama deportivo), además de la cada vez mayor experiencia que los usuarios deportivos castellano-manchegos tienen sobre este pavimento. De manera que, una amplia muestra de los usuarios participantes en el estudio ha seguido la progresión en los últimos años de las construcciones de campos de fútbol de césped artificial.

Aproximadamente el 60% de los deportistas y una proporción similar de entrenadores han realizado actividades anteriores preferentemente en campos de tierra. Igualmente, el 77% de los árbitros encuestados tiene una trayectoria anterior en campos de tierra. Este dato viene a corroborar la distribución actual de campos de fútbol federados que existen en Castilla-La Mancha, en los que ha predominado los campos de tierra (actualmente representan el 40% de los pavimentos), frente a la hierba natural, siendo éste el tipo de superficie predominante en las últimas décadas hasta la irrupción del césped artificial, sobre todo en el fútbol regional (Correal, 2008). Además, en algunas categorías, como la 2ª División Autonómica, los campos de tierra representaron cuatro de cada cinco campos de fútbol en la temporada 2008/2009, según los datos de la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha (www.ffcm.es).

Finalmente, sobre el tipo de tacos del calzado deportivo que utilizan los jugadores y árbitros para el césped artificial, existe bastante equilibrio entre tacos de goma y botas de multitacos. Según distintos expertos en biomecánica del calzado, para el fútbol en césped artificial, al ser una superficie de mayor dureza normalmente que la hierba natural, se recomienda el uso de tacos más cortos, y con una mayor distribución por toda la planta del pie (Farhat et al., 2009). Por tanto, aunque sólo la mitad de los jugadores lo utilizan, el calzado ideal para esta superficie son las botas de multitacos. Si bien, siguiendo a Garret et al. (2005), muchas de las lesiones que sufren los futbolistas son debidas a utilizar el mismo tipo de calzado en diferentes tipos de superficies (como hierba natural y césped artificial).

8.3.2. Lesiones deportivas

Lamentablemente, las lesiones son un aspecto común dentro del ámbito deportivo. Sin embargo, las causas de las lesiones pueden deberse a muchos factores que directa o indirectamente estén presentes durante la actividad deportiva. Entre todos ellos, destacan las lesiones debidas a la interacción del deportista con la superficie.

Así, durante mucho tiempo, el césped artificial ha sido presentado malintencionadamente como una superficie propicia para las lesiones del deportista (Ekstrand et al., 2006; Meyers y Barnhill, 2004; Schmidt-Olsen et al., 1991). De forma que el cuestionario de satisfacción ha indagado en esta variable para conocer la realidad que acontece a los usuarios deportivos de estas instalaciones. La siguiente Tabla 8.4. muestra un resumen del número de lesiones reportadas por deportistas, árbitros y entrenadores.

En conjunto, no se observa que las lesiones en césped artificial sean menores que las producidas por otros pavimentos (media de 0,33 lesiones debidas al césped artificial, mientras que la media de otros pavimentos es de 0,26). Por el contrario, Ekstrand et al. (2006) registraron un menor número de lesiones deportivas al cabo de una temporada en césped artificial. Para Steffen et al. (2007), el riesgo de lesión entre césped artificial y la hierba natural es similar. No obstante, nuestros resultados pueden estar influidos por el hecho de que la mayor práctica deportiva (mayor horas de uso) se haya desarrollado en terrenos de césped artificial, ya que son actuales usuarios de campos de césped artificial, y es posible que en la anterior temporada también lo fuesen.

Tabla 8.4. Resumen de los motivos de las lesiones reportadas por los usuarios deportivos.

	Deportistas	Entrenadores	Árbitros	Conjunto
Lesiones	0-6	0-10	0-4	-
Media	1,75	3,81	1,36	1,16
Desv. típica	0,953	2,186	0,672	1,59
Lesiones por exceso o falta de entto.	0-1	0-5	0-2	-
Media	0,11	0,92	0,36	0,18
Desv. típica	0,317	1,297	0,554	0,60
Lesiones debidas al césped artificial	0-3	0-2	0-2	-
Media	0,81	0,45	0,18	0,33
Desv. típica	0,686	0,573	0,431	0,58
Lesiones debidas a otros pavimentos	0-3	0-3	0-1	-
Media	0,58	0,41	0,20	0,26
Desv. típica	0,603	0,729	0,401	0,51
Lesiones por a otras eventualidades	0-3	0-7	0-2	-
Media	0,25	2,03	0,64	0,39
Desv. típica	0,510	1,595	0,699	0,92

Los deportistas destacan que se han producido hasta 3 lesiones debidas al terreno de juego de césped artificial durante una temporada, con una media de 0,81 lesiones por esta causa, siendo el terreno de juego de césped artificial la principal causa de lesión deportiva. Por tanto, existe un clima de desconfianza sobre el césped artificial en muchos deportistas en este sentido. Estos usuarios indican que hasta 3 lesiones durante la temporada son producidas por la interacción con los pavimentos deportivos distintos al césped artificial, aunque el porcentaje absoluto es menor que los terrenos de césped artificial. Si bien, el 50% de la muestra afirma que no se ha lesionado, lo cual hace que nuestras conclusiones se realicen con cautela.

Los árbitros son un colectivo que no suele lesionarse en exceso (sólo el 12% de la muestra dice haberse lesionado más de 2 veces en la anterior temporada), siendo los principales motivos de lesión la falta/exceso de entrenamiento u otras eventualidades. Las lesiones, en su opinión debidas a la interacción con las superficies deportivas son muy pocas (son debidas al césped artificial para sólo el 7,4% de la muestra total). Aunque un mayor porcentaje (el 35,2%) opina que durante los partidos que ha arbitrado, algún jugador ha sufrido algún percance momentáneo debido a la superficie artificial.

Los entrenadores reportan una media de casi 4 lesiones dentro del equipo en la temporada, de las cuales la mayoría de ellas son debidas, según su opinión a la interacción con otros jugadores u otras eventualidades distintas a la falta/exceso de entrenamiento deportivo, o debidas a los pavimentos. No obstante, alrededor de la mitad de los entrenadores (en deportistas era un 62,4% de la muestra), opina que algún jugador se ha tenido que retirar lesionado momentáneamente, o ha sufrido algún percance en un partido/entrenamiento debido al terreno de juego de césped artificial. Si bien, según estos usuarios, sólo el 11% del total de

las lesiones de mayor gravedad de sus jugadores (más de 2 días sin poder entrenar) pudieron deberse al césped artificial, porcentaje muy similar (10,8%) a las debidas por otras superficies deportivas.

Las principales cuestiones que deben mejorarse en el césped artificial por ser motivo de lesiones momentáneas son la abrasión de la piel y la alta resistencia a la tracción entre la bota y el césped (los tacos se quedan clavados); aunque esta última cuestión puede ser debida a una mala elección del calzado deportivo, como afirman Garret et al. (2005) o Rocco (2005).

Así, uno de los objetivos del mantenimiento continuo del césped artificial es la reducción del riesgo de lesiones (Manserco, 2008). Esto se consigue de forma indirecta, ya que las acciones de mantenimiento intentan mejorar el comportamiento del terreno de juego sobre la energía de restitución, la deformación vertical, la absorción de impactos, la resistencia a la tracción o la regularidad de la superficie.

Por tanto, para los usuarios deportivos, el césped artificial no es una causa directa de lesión deportiva grave, aunque es posible que sí exista cierta inseguridad respecto a las lesiones menores de pronta o inmediata recuperación. Esto va en consonancia con lo encontrado en investigaciones sobre los tipos de lesiones en distintos tipos de superficies (Ekstrand et al., 2006; Ford et al., 2006; Pasanen et al., 2008). Y como afirman distintos autores (Meyers y Barnhill, 2004; Rosa, 2009; Zanetti, 2009), la abrasión es un problema destacado para la superficie sintética, que, según las opiniones de los usuarios deportivos debe ser solucionado en las generaciones venideras.

8.3.3. Aspectos biomecánicos de los campos de fútbol de césped artificial

El Estudio 1 mostraba resultados bastante desfavorables con respecto al comportamiento mecánico de los campos de fútbol de césped artificial. Por ello, parece interesante analizar estos aspectos de la biomecánica desde la opinión subjetiva de los principales usuarios deportivos de los campos.

Después de haber preguntado a los usuarios deportivos por su percepción sobre los aspectos biomecánicos se obtienen valoraciones para las cinco variables analizadas entre la satisfacción (promedio de puntuaciones de 7 puntos sobre 10) y la indiferencia/algo de insatisfacción (puntuaciones de 5 sobre 10).

Del análisis conjunto se observan que existen diferencias significativas en estas puntuaciones en función de la muestra de usuarios a la que se pertenezca (aunque entrenadores y árbitros valoran de forma similar tres de estas variables). No obstante, las puntuaciones han seguido un equilibrio bastante correlacional, en la mayoría de los aspectos consultados, siguiendo un orden de valoración decreciente en el siguiente sentido: árbitros, entrenadores y deportistas. Puede parecer lógico que estas cuestiones ergonómicas, que suelen influir de forma más determinante y directa en el rendimiento deportivo de los deportistas que en entrenadores o árbitros, hayan sido calificadas con puntuaciones más críticas por este primer grupo de usuarios.

Las variables mejor valoradas para los usuarios deportivos han sido el Confort del campo y la Estabilidad, mientras que los campos obtienen una peor valoración en la Amortiguación de impactos del pavimento. Destaca que la amortiguación de impactos ha sido también un aspecto muy negativo en la evaluación mecánica de las condiciones de los campos

del Estudio 1, en los que tan sólo un campo de los veinte ha superado favorablemente el test conforme a los requisitos especificados en la normativa, y aproximadamente el 80% de la muestra no ha superado en más de una zona los requerimientos.

Sin embargo, y a pesar de ser el aspecto peor considerado dentro del apartado de biomecánica, el promedio de puntuaciones de los usuarios para la Amortiguación de impactos oscilan entre el 5,09 de los deportistas, 6,12 de los entrenadores y 6,68 de los árbitros, lo que podría valorarse con un amplio rango de indiferencia. Si bien las desviaciones típicas de estos promedios, en todos los casos, son bastante altas (D.T. 2,23 para los deportistas; 1,46 para entrenadores; 2,03 para árbitros), y las puntuaciones modas para los deportistas es de 3 y 4. En cualquier caso, la valoración que hacen los usuarios deportivos sobre la percepción de este aspecto biomecánico es muy superior a lo que se ha mostrado en la evaluación objetiva, tras el examen del Estudio 1.

El Agarre del pavimento (bota-césped) o la Resistencia al giro (torsión en giros), son variables cuya intención era relacionarlas con el parámetro mecánico de Resistencia rotacional que se ha analizado en el Estudio 1. Las valoraciones para los usuarios deportivos de ambos aspectos se encuentran entre la indiferencia y una ligera satisfacción (excepto el Agarre del pavimento para los árbitros, cuya puntuación media de 7,17 expresa una satisfacción moderada).

No obstante, existen diferencias significativas de estos dos aspectos según el tipo de botas utilizadas, tanto para deportistas como para árbitros (con un nivel de confianza de $p < 0,05$). Así, los deportistas y árbitros que utilizan normalmente tacos más largos (botas de tacos de goma) tienen una mayor satisfacción sobre el agarre del pavimento y la resistencia al giro en césped artificial, que los usuarios con botas de multitacos. Que un jugador se quede clavado en el pavimento puede interpretarse tanto como un apoyo para un mejor gesto deportivo del deportista (cambio de dirección, regate o similar) como un posible riesgo de lesión, sobre todo de la articulación de la rodilla. Esto mismo es lo que expresan Pasanen et al. (2008), al incidir en que una mayor superficie de fricción del calzado deportivo en los pavimentos de césped artificial se deriva en un mayor riesgo de lesiones.

Por tanto, las botas de tacos de goma, aunque pueden ocasionar un mayor riesgo de lesiones deportivas en césped artificial (como se ha comentado en el apartado anterior), proporcionan una mayor satisfacción a los usuarios, probablemente por la mejora del rendimiento deportivo en cuanto a los aspectos biomecánicos de agarre del pavimento y resistencia al giro. En el estudio de comparación de la tracción realizado por Rosa et al. (2007) entre el césped artificial y la hierba natural, se obtuvieron conclusiones muy similares a las ahora propuestas por nuestra investigación.

Tras analizar cada una de las variables categóricas de los usuarios deportivos, encontramos que existen diferencias significativas en muchos de los aspectos biomecánicos (tanto para un nivel de un 95% como para un 99% de confianza).

Principalmente un rasgo común para las tres muestras de participantes son las diferentes percepciones en función del Pavimento deportivo en la que mayoritariamente ha desarrollado su actividad deportiva, previa a las superficies de césped artificial. En los tres grupos, los usuarios deportivos que habitualmente han jugado en campos de fútbol de Tierra, ofrecen valoraciones mucho más positivas de estas cuestiones que los usuarios frecuentes de campos de hierba natural. Esto puede ser debido a que las expectativas de mejora en

cuestiones subjetivas como el confort, la estabilidad o la amortiguación, han sido ampliamente superadas por los campos de fútbol de césped artificial, en comparación con los campos de Tierra, y los usuarios anteriores de esta superficie han valorado este salto cualitativo en su trayectoria deportiva.

Además la Edad y la Categoría deportiva son también dos factores que han influido en la satisfacción de los aspectos biomecánicos, en esta ocasión para deportistas y entrenadores (no se han apreciado diferencias en los cinco parámetros de la muestra de árbitros). Tanto en la Edad como en la Categoría deportiva, existe una valoración decreciente conforme se avanza en edad y en categoría. Los entrenadores y deportistas de mayor edad no están tan convencidos en cuanto a los parámetros ergonómicos que ofrece el césped artificial, que los más jóvenes. Igualmente los deportistas y entrenadores que compiten en superiores categorías puntúan más desfavorablemente estas cuestiones. Si bien, los jugadores más jóvenes y de menor categoría están acostumbrados a jugar en instalaciones deportivas con un mayor número de carencias y deficiencias (puesto que los de superior categoría suelen ocupar los mejores espacios deportivos), y es posible que los actuales campos de césped artificial cubran parte de sus expectativas, en mayor medida que los deportistas y entrenadores más experimentados y de superior categoría.

8.3.4. Aspectos de seguridad de los campos de fútbol de césped artificial

La seguridad de una instalación está igualmente relacionada con la correcta funcionalidad de los equipamientos. Del mismo modo, además de las pruebas sobre las condiciones en las que se encuentra la superficie, los usuarios también nos pueden ofrecer datos valiosos en relación con su percepción de los aspectos de seguridad. Su información puede ser de gran utilidad tanto para los gestores de las instalaciones deportivas como para el desarrollo y la investigación de los fabricantes.

Dejando a un lado los pésimos resultados de los campos de fútbol de césped artificial, en cuanto a las variables de seguridad, analizados en el Estudio 1, a los tres grupos de usuarios deportivos se les ha preguntado por tres cuestiones en función de su percepción sobre seguridad o inseguridad del césped artificial: Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (esguinces, roturas, etc.).

El análisis conjunto de la muestra de usuarios vuelve a destacar una mejor puntuación de la satisfacción por los aspectos de seguridad en el césped artificial de los árbitros que el resto de usuarios (excepto en la sobrecarga muscular, donde las valoraciones son más parecidas).

Todos los participantes han mostrado un alto grado de insatisfacción en cuanto a los tres aspectos preguntados, principalmente en relación la inseguridad generada por el césped artificial en cuanto a la Abrasión de la piel, con una puntuación promedio 2-3 puntos sobre 10, lo que significa que este aspecto es muy insatisfactorio. En esta ocasión la percepción de los usuarios sí que muestra resultados semejantes a los obtenidos en los ensayos de campo del Estudio 1, sobre el deficiente estado en materia de seguridad de los campos analizados. Igualmente, la Abrasión ha sido el principal problema del césped artificial que se ha expresado en cuanto a las lesiones sufridas por los deportistas que no implicaban un abandono severo de la actividad deportiva.

La abrasión de la piel es uno de los aspectos que mayor actividad científica está desarrollando actualmente para la mejora de las superficies sintéticas, entre los cuales destacan los proyectos del Instituto de Biomecánica de Valencia del Estudio biomimético de la hierba natural, con el fin de analizar los mecanismos de fricción entre ésta y los jugadores para poder trasladarlo después al césped artificial y de la Investigación en la generación de conocimiento en torno al fenómeno de lesión por la fricción entre la piel de los deportistas y los terrenos de juego (Rosa, 2009).

El porcentaje de lesiones por abrasión también ha sido estudio por distintos estudios en competición real. En concreto, en el Campeonato Mundial Sub-17 celebrado en 2005 en Perú, la FIFA recogió un mayor número de incidencias sobre abrasión de los deportistas en los partidos disputados en los terrenos de césped artificial (6% del total de lesiones) que en los de hierba natural (4% del total de lesiones); sin embargo estos porcentajes no influyeron en el índice general de lesiones deportivas (FIFA, 2007b).

Este problema también es analizado y estudiado en otros deportes que utilizan el césped artificial como superficie deportiva como rugby, hockey o tenis, aunque en algunos de los mismos no exista durante el juego una alta interacción del deportista con el pavimento (Kieft, 2008).

A pesar de ello, la FIFA, en la última actualización del *Handbook of Test Methods and Requirements for Football Turf* de mayo de 2009, ha suprimido la prueba de abrasión de la piel para la certificación de FIFA 1 estrellas, manteniendo el test en su homologación superior de 2 estrellas, cuyos requisitos siguen siendo idénticos a las anteriores versiones. No se logra entender que sólo se elimine el test de una de las modalidades de certificación, sino es por el hecho de realizar tan sólo una simplificación del proceso certificación en el primer nivel de calidad, ya que las deficiencias del césped artificial sobre la abrasión aún siguen estando patentes como se deriva de que se deba de superar esta misma prueba en el protocolo profesional de certificación.

Por otra parte, a la vista de los resultados de la encuesta, los usuarios deportivos no están muy convencidos sobre un menor riesgo de lesión que puede conllevar la práctica deportiva del fútbol en terrenos de césped artificial, ya que los promedios de las puntuaciones son bajos y con altas desviaciones típicas, encontrándose entre los 3,72 puntos de los deportistas (D.T. 1,80) y los 5,71 de los árbitros (D.T. 2,02).

A pesar de esto, distintos estudios epidemiológicos realizados sobre el césped artificial de 3ª generación afirman que no existe un mayor riesgo de lesión en el césped artificial (Ekstrand et al., 2006; Foster, 2007). Sin embargo, en estos estudios no se detalla si se trataba sólo de una muestra de campos de fútbol de césped artificial que han superado el control de las certificaciones internacionales (Norma EN o FIFA Football Turf), o también existían campos de fútbol en los que no se han realiza o no se han superado estas homologaciones (como son los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha analizados).

Los árbitros son los que más favorablemente valoran la variable de seguridad ante un posible riesgo de lesión, si bien, son también los que menos lesiones han tenido en porcentaje, así como son también pocos los que creen que las lesiones han podido deberse al césped artificial. No obstante, su valoración es ligeramente insatisfactoria. En cambio, un gran número de deportistas (hasta 1 de cada 3 participantes de la muestra) afirma haber tenido

alguna lesión de más de dos días sin poder entrenar debidas al pavimento de césped artificial, por lo que parece normal su predisposición hacia la inseguridad de esta superficie.

Para los deportistas, la posibilidad de sufrir una lesión está influida significativamente por la Edad, el Rol deportivo y el tipo de Pavimento deportivo que frecuentaba antes del césped artificial. La edad vuelve a ser un motivo fundamental para la opinión final del usuario, en la que los usuarios más veteranos nos se encuentran tan seguros en el césped artificial que los más jóvenes. Así, los jugadores con un rol deportivo de defensa, expresan una opinión más insegura de este aspecto del césped artificial (aunque también son el rol deportivo que en mayor porcentaje han sufrido lesiones debidas al césped artificial). Zanetti (2009) considera importante tener en cuenta el factor del rol deportivo en cuanto a la seguridad del pavimento, ya que muchas de las interacciones más recurrentes entre el jugador y la superficie (entradas, caídas, cambios de dirección, etc.) están influenciadas por la demarcación del deportista en el equipo.

En cambio para los entrenadores, sólo existen diferencias significativas en cuanto a la variable de tipo de Pavimento deportivo que frecuentaba anteriormente. Para ambos grupos (deportistas y entrenadores), los participantes cuya actividad se desarrollaba en campos de fútbol de Tierra, aunque con un promedio general de satisfacción bajo (alrededor de 4 puntos sobre 10), tienen una opinión más favorable sobre el posible riesgo de lesión que los usuarios anteriores de hierba natural (diferencia que también sucede en la muestra de árbitros aunque éstas no sean significativas con un 95% de confianza). Estas discrepancias entre ambos grupos dependiendo del tipo de pavimento anterior, también se encuentran reflejadas en la Sobrecarga muscular y la Abrasión de la piel, para las tres muestras de usuarios. De modo que los usuarios anteriores de hierba natural se encuentran generalmente más inseguros en el césped artificial que los usuarios de campos de tierra.

8.3.5. Aspectos de funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial

La funcionalidad deportiva es uno de los aspectos que más preocupa a los usuarios de cualquier pavimento deportivo, por estar directamente relacionados con su rendimiento deportivo final. Si bien, los aspectos relacionados con el desarrollo del juego son más fáciles de juzgar, ya que son los propios usuarios de los campos de césped artificial los que han podido testar su comportamiento real (aunque subjetivo), sin necesidad de otras técnicas de investigación más sutiles como las utilizadas en los análisis biomecánicos o de seguridad.

En este sentido, la FIFA (2007h; 2007i) ha realizado diferentes estudios donde se han analizado las diferencias en la funcionalidad y desarrollo del juego en competiciones disputadas tanto en terrenos de juego de césped artificial, como de hierba natural. Desde el punto de vista de los patrones y situaciones de juego, los resultados de los estudios concluyeron que existían claras similitudes entre ambas superficies en cuanto al tiempo efectivo de juego, posesión del balón, control del balón, juego de ataque, número de amonestaciones o expulsiones, etc. Hay que señalar que estos estudios están realizados sobre campos de fútbol de césped artificial que han obtenido la certificación FIFA 2 estrellas, para el fútbol de competición profesional.

Los cuestionarios de satisfacción han preguntado por 10 aspectos comunes a las tres muestras de usuarios, todos ellos derivados de la funcionalidad del fútbol en los pavimentos de césped artificial (relacionados con la construcción y mantenimiento del terreno,

rendimiento deportivo, condiciones medioambientales, etc.), más otras 6 variables (control de balón, bote angular del balón, incidencia de los elementos del césped artificial en el arbitraje, conveniencia del pavimento para el deporte base, el fútbol regional y el alto rendimiento deportivo) que han sido incluidas de forma específica sólo para algún conjunto de usuarios deportivos.

En contraste con la baja funcionalidad deportiva obtenida por los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha, tras la evaluación objetiva llevada a cabo en el Estudio 1, los usuarios deportivos castellano-manchegos de estas mismas instalaciones han expresado una buena satisfacción con la mayoría de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego.

En el análisis conjunto se observa como entrenadores y árbitros suelen expresar una valoración muy semejante (satisfacción o bastante satisfacción del césped artificial en este sentido), siendo en la mayoría de ocasiones superiores a las puntuaciones realizadas por los deportistas, para los cuales, la mayoría de las cuestiones de este apartado se encuentran en un rango medio de 6-7 sobre 10 (algo de satisfacción y satisfacción).

Sin duda alguna, los usuarios deportivos expresan que el parámetro de mayor satisfacción es la Percepción de las líneas del campo en césped artificial. En estos campos de fútbol, la utilización de distintos tipos colores en los tepes de césped artificial en la instalación (cortando la alfombra verde de césped artificial según las líneas del campo y depositando después en estos espacios los tepes de césped artificial del color seleccionado), permiten que, a diferencia de los campos donde las líneas del terreno deben marcarse continuamente, la percepción de las líneas sea siempre uniforme y con un alto contraste con respecto al tapiz de césped artificial principal (de color verde). Franco (2008) recomienda realizar solamente los cortes precisos para el encaje de las líneas, ya que tras la tracción de los deportistas durante el juego es posible que puedan levantarse y causar irregularidades en la superficie.

En relación con este parámetro, también se obtienen una buena percepción de la variable Uniformidad y alteración del campo para los usuarios deportivos, con puntuaciones medias superiores a 7. En comparación con la prueba de Regularidad de la superficie del Estudio 1, aunque sólo 9 campos de los seleccionados han cumplido lo establecido en la normativa para esta prueba (las irregularidades en todo el terreno deben ser inferiores a 10 mm.), las instalaciones han presentado una alta regularidad generalmente, ya que en el 83,75% de las zonas evaluadas se encontraban en perfecto estado, sin encontrar irregularidades constatables. Por tanto, a pesar de algunas excepciones, esta percepción subjetiva se encuentra en consonancia con lo evaluado objetivamente en el Estudio 1.

Igualmente, el Estado de conservación del terreno de juego es valorado altamente por todos los usuarios deportivos. La calificación media de esta variable es superior a 7, habiendo sido calificada entre el 45% y el 65% de los usuarios participantes con puntuaciones de entre 8 y 10. De manera que para los usuarios deportivos es bastante satisfactorio el estado de los campos de fútbol de césped artificial, a pesar de que en la mayoría de ellos (55%) no se realicen tareas específicas para su mantenimiento, como se describe en la caracterización de la muestra de campos del Estudio 1.

Diversos autores (Catón, 2004; Green Floor y Moure, 2004) consideran que uno de los activos que más ha mejorado a la fibra de césped artificial ha sido su tratamiento contra los rayos UVA. Este tratamiento se empezó a aplicar en la 3ª generación de césped artificial

(Párraga y Sánchez, 2002). Al mejorar la resistencia de la fibra ante el desgaste por la incidencia directa de los rayos solares, se consigue un mejor aspecto exterior del terreno de juego, lo cual es independiente a su comportamiento mecánico. De forma que, aparentemente, el estado de conservación de los campos de fútbol de césped artificial es más que satisfactorio.

La percepción de la satisfacción del césped artificial en cuanto a la Rapidez de movimientos explosivos es significativamente inferior para los deportistas, que para entrenadores y árbitros. Mientras que los deportistas muestran indiferencia en cuanto a la satisfacción de esta variable, los árbitros tienen una valoración muy positiva, cercana a 8 puntos de media sobre 10. La opinión que los deportistas expresan, parece no estar muy acorde con lo encontrado en la evaluación de las condiciones mecánicas de los campos de fútbol. El anterior Estudio 1 ha determinado una escasa absorción de impactos en los resultados de las instalaciones estudiadas. Como establece Rosa (2009), la absorción de impactos se encuentra altamente correlacionada con el retorno de energía del pavimento. Es por lo que una baja absorción de impactos provocará indirectamente un mayor retorno de energía, lo que beneficiaría al deportista a la hora de realizar movimientos con rapidez y explosividad. De modo que, tras el análisis teórico, cabría esperar una puntuación mayor por parte de los deportistas en este sentido.

Otro aspecto en el que existen ciertas diferencias en la percepción de los usuarios deportivos es en cuanto a las variables técnicas de interacción del balón (bote del balón, deslizamiento, control, etc.). En estas cuestiones, los entrenadores son los que valoran de forma más favorable el comportamiento del balón, por delante de árbitros o deportistas. Si bien, en general todos ellos tienen una satisfacción moderada de estos aspectos (generalmente con promedios en un rango de 6 a 8 puntos de satisfacción). Asimismo, esta opinión es compartida con Correal (2008), cuando destaca que la nueva generación de campos de fútbol de césped artificial satisface parte de las necesidades relacionadas con el bote y rodadura del balón de los usuarios, a diferencia de las generaciones antecesora (2ª generación de césped artificial).

En cambio, si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Estudio 1 en cuanto a la prueba de Rebote vertical, y sobre todo, en Rodadura del balón base a la normativa vigente, existe un claro contraste entre la satisfacción subjetiva de la calidad técnica de un campo por los usuarios, y el resultado objetivo de calidad de los ensayos de campo. Por tanto, a pesar de que el deslizamiento del balón por el terreno y su rebote vertical son, en la mayoría de los casos, excesivos (sólo el 10% de los campos aprueban el ensayo de rodadura del balón y el 25% el de rebote vertical), los usuarios deportivos expresan una cierta satisfacción en la interacción balón-césped artificial.

No obstante, para los tres grupos de usuarios, el tipo de pavimento deportivo en el que más han desarrollado su actividad deportiva, distinto al césped artificial, ha influido decisivamente en la puntuación de estas variables, normalmente con significaciones inferiores a $p=0,01$. Por lo que los usuarios de hierba natural presentan puntuaciones más cercanas a la indiferencia, mientras que los usuarios de campos de tierra se encuentran bastante satisfechos con los aspectos técnicos del balón en los campos de fútbol de césped artificial.

Por otro lado, las variables relacionadas con el juego en condiciones meteorológicas críticas, han sido los aspectos más desfavorables de todos los preguntados relacionados con la funcionalidad deportiva del pavimento. Solamente el juego con el pavimento encharcado ha

tenido una puntuación satisfactoria para todos los usuarios deportivos. Los campos de fútbol de césped artificial evacuan el agua de forma vertical hasta llegar a la subbase. Ortego (2008) recomienda para el saneamiento del agua del campo, que la construcción se realice sobre una subbase impermeable (capa asfáltica) que tras el filtrado del agua vertical, ésta sea recogida de forma horizontal, a dos o cuatro aguas, por las canaletas perimetrales. Si bien, Franco (2008) advierte que sólo el mantenimiento continuo del campo (tanto de la superficie como de las canaletas perimetrales) permitirá que con el paso del tiempo la filtración del agua sea correcta y no entorpezca el desarrollo del juego.

En cambio, el fútbol en condiciones de altas temperaturas o con el pavimento nevado ha sido valorado como algo insatisfactorio para los deportistas, mientras que entrenadores y árbitros han expresado su indiferencia en estos parámetros.

Hay que considerar que el césped artificial está compuesto básicamente por elementos plásticos que acumulan mucho calor, sobre todo por la radiación solar. Considerando que Castilla-La Mancha en 2008, según datos de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, la radiación solar media fue superior a 200 W/m^2 al día, una de las más altas del país (alcanzando en los meses de verano los 400 W/m^2 en algunas zonas), esto provoca que unido, a la temperatura ambiente, la superficie de los campos de fútbol de césped artificial alcance temperaturas en ocasiones extremas, que impiden una práctica deportiva satisfactoria.

Es por esto que la FIFA (2007d) recomienda tener un dispositivo de riego en los terrenos de juego, donde las temperaturas sean altas, y las lluvias poco frecuentes. Según la FIFA, el riego del césped, además de mejorar las condiciones del campo, lubrica la fibra, contribuyendo a minimizar posibles abrasiones de la piel, enfría la superficie, y además estabiliza el relleno, impidiendo la consecuente dispersión del mismo.

De forma particular, se les ha preguntado a los técnicos deportivos sobre la conveniencia del césped artificial para la práctica del fútbol en el deporte base, en competición amateur regional, o para el máximo nivel deportivo. Los entrenadores muestran una muy alta valoración de esta superficie tanto para la enseñanza del fútbol como para el fútbol regional. Además, también han valorado la práctica del fútbol de alto nivel deportivo con una puntuación media de 6,65.

Por tanto, los entrenadores consideran que el césped artificial es altamente adecuado para la práctica deportiva del fútbol base o amateur, e incluso no descartan su conveniencia para las competiciones profesionales. De manera que se confirma la tendencia expresada por distintos autores (Alcántara, 2007; Green Floor y Moure, 2004), los cuales advertían que, aunque en sus inicios el césped artificial tenía una muy baja consideración por parte del sector deportivo federado, en la actualidad esa percepción ha cambiado, y se empieza a apostar por su introducción, sea cual sea el tipo y la categoría de la competición.

No obstante, examinando estos últimos datos, es importante destacar que existen diferencias significativas en la puntuación de las tres variables de conveniencia del césped artificial, en función de la categoría en la que entrena el técnico deportivo. Aunque las diferencias absolutas de las medias no son altas, los entrenadores de categorías juveniles y deporte base puntúan más favorablemente estos parámetros que sus homólogos de categoría regional y nacional (los cuales obtienen valores medios muy similares), sobre todo en la variable de conveniencia para el máximo nivel deportivo. Por lo que, aunque el cambio en la

concepción del césped artificial parece inevitable, éste se está forjando principalmente desde el fútbol base.

8.3.6. Aspectos del Fútbol-7 en los campos de fútbol de césped artificial

En el contexto deportivo municipal de hoy, nadie es ajeno al auge del Fútbol-7 como modalidad dentro de los servicios deportivos ofrecidos en la localidad. Y buena parte de su éxito la tienen los campos de fútbol de césped artificial. La mayor parte de los campos de fútbol de césped artificial (en Castilla-La Mancha aproximadamente el 85%) poseen marcajes de Fútbol-7, además de los equipamientos deportivos necesarios (porterías, redes, etc.) para su práctica.

Esta investigación muestra un aumento en la práctica deportiva del fútbol, de manera ocasional, por un gran número de deportistas que participan en ligas locales de aficionados y veteranos, concretamente de Fútbol-7, con respecto a la participación que existía antes de la construcción de los campos de césped artificial. Esto ha sido reconocido por los gestores deportivos en la ficha de información sobre la utilización del campo del Estudio 1. Este segmento de población, en los que se suelen situar personas mayores de 30 años, constituye un conjunto de población atraído por el aumento de las posibilidades de uso de los campos de fútbol de césped artificial. Tal y como lo plantea Alcaide (2006), esta modalidad está pensada para aquellos que prefieren el “Fútbol” en su versión tradicional, sin tener que hacer frente a un despliegue físico tan importante, así como por su alta conveniencia para la enseñanza deportiva (Ardá, 1998).

No obstante, puede que el impulso que ha generado el césped artificial hacia esta modalidad del Fútbol, sea más bien por una cuestión indirecta y no planificada, que por decisión de los responsables deportivos cuando se comenzaron a construir estos terrenos de juego.

Es decir, en un principio, el Fútbol-7 no constituía una práctica muy demandada dentro de la gestión deportiva en la mayoría de los municipios (Correal, 2008). Sin embargo, construir un campo de fútbol de césped artificial, implica una serie de decisiones previas importantes, como el uso posterior que se le va a dar a la instalación. A diferencia de los campos de fútbol de tierra o hierba natural, en los terrenos de césped artificial no se puede cambiar constantemente las líneas de marcación del campo (ya que éstas suelen ir encajadas como parte de la alfombra de césped), lo cual constituye una de las primeras medidas que tiene que tomar el gestor a la hora de planificar el uso deportivo.

Igualmente, en un primer momento, cuando se empezaron a proliferar los campos de césped artificial de 3ª generación, el uso combinado de líneas de Fútbol-7 y Fútbol-11 no estaba permitido en ningún tipo de competiciones federadas, lo que provocó que muchos gestores, en su afán de preservar este tipo de competición, no considerasen la opción de incluir líneas de Fútbol-7. A pesar de esta restricción, otros pocos gestores, más convencidos de una política deportiva que agrupase al mayor número posible de usuarios en la localidad, decidieron incluir estas marcaciones, junto con los equipamientos deportivos de Fútbol-7 (Correal, 2008). Esto obligó a las federaciones deportivas a establecer una moratoria y nueva reglamentación en cuanto al uso de líneas de Fútbol-7, en función del tipo de competición a disputar. Dado que esta medida supuso un importante éxito en el contexto deportivo local, con el tiempo, se produjo el efecto mimético inevitable entre poblaciones, aumentando considerablemente la oferta deportiva de muchos municipios. De forma que, en la actualidad,

ya no existe debate entorno a la combinación de líneas de Fútbol-7 y Fútbol-11 en los campos de césped artificial (Ortego, 2008), lo que ha supuesto el avance anteriormente comentado.

En la Tabla 8.5., se muestra un resumen de las opiniones emitidas por deportistas, entrenadores y árbitros con respecto a la presencia de líneas de Fútbol-7 en el terreno, así como las preferencias de cada grupo de sujetos acerca de su color.

Tabla 8.5. Resumen de las valoraciones sobre las líneas de Fútbol-7 por los usuarios deportivos.

Variable		Deportistas	Entrenadores	Árbitros	Total
Molestias con líneas de Fútbol-7		151 37,40%	36 35,60%	33 27,00%	220 35,08%
Ayuda de líneas de Fútbol-7		76 18,80%	80 79,20%	67 54,90%	223 35,57%
Color preferido	Indiferente	110 27,20%	49 48,50%	45 36,90%	204 32,54%
	Amarillo	103 25,50%	24 23,80%	33 27,00%	160 25,52%
	Azul	55 13,60%	5 5,00%	13 10,70%	73 11,64%
	Rojo	9 2,20%	4 4,00%	2 1,60%	15 2,39%
	No las prefiere	127 31,40%	19 18,80%	29 23,80%	175 27,91%

En general, para la mayor parte de participantes, las líneas de Fútbol-7 no han presentado ninguna molestia en su actividad principal, sin embargo uno de cada tres usuarios ha indicado algún tipo de contrariedad, sobre todo relacionadas con la confusión. Es cierto, que en ocasiones, tanto el tamaño como el número de líneas de Fútbol-7 es excesivo. Las líneas de Fútbol-7 no deberían de superar los 10 cm. de grosor, por los 12 cm. que suelen tener los marcajes de Fútbol-11.

Asimismo, en muchos campos, se realiza duplicidad de marcajes, desde nuestro punto de vista innecesarios, como son los marcajes de la banda de Fútbol-7 que pasa cerca de la portería o la línea central que divide los dos campos de Fútbol-7. Para evitar estas confusiones, los gestores deportivos deben seleccionar muy bien los marcajes del campo, de manera que incluyan sólo las líneas necesarias, y se eviten confusiones así como posibles reparaciones de mantenimiento. Franco (2008) advierte que la disminución del número de puntos de pegado y de juntas es uno de los factores más importantes para la conservación del campo. Además, la mayoría de irregularidades que se han encontrado en el Estudio 1 son debidas a levantamiento y roturas de de juntas.

Según los resultados de las frecuencias, las líneas de Fútbol-7 han ayudado en alguna ocasión al 35% de los usuarios participantes. Principalmente las líneas ayudan a la hora de realizar ejercicios de entrenamiento, acciones en campos reducidos o controlar el fuera de juego. Hay que tener en cuenta, que en los entrenamientos, los equipos suelen dividir el campo en distintas zonas del campo (utilizando preferentemente una mitad) en las que realizan multitud de ejercicios en situaciones reducidas. De forma que las líneas de Fútbol-7 realizan una doble función: como marcajes para partidos de Fútbol-7, y como delimitación de zonas de ejercicios en los entrenamientos. Por esto, el 80% de los entrenadores afirma que las líneas de Fútbol-7 les han sido de utilidad para su actividad deportiva.

La mayoría de los campos de fútbol de césped artificial suelen presentar líneas de Fútbol-7 en diferentes colores que contrastan con el blanco de las de Fútbol-11. Normalmente son de color amarillo, aunque existen también campos con líneas de color azul y rojo. El 37% de los usuarios deportivos expresan su indiferencia entorno al color de las líneas de Fútbol-7. Se ha obtenido como consenso general que el color preferido para estas líneas es el amarillo, con una frecuencia relativa de un 25% para cada grupo de encuestados. Además, alrededor de 1 de cada 4 usuarios deportivos, no prefieren la existencia de estas líneas de Fútbol-7.

Bajo nuestro punto de vista, las líneas de Fútbol-7 deberían de ser de un color que ofreciera sin ninguna duda un contraste con el color verde del terreno y con el color blanco del resto de marcajes. Posiblemente, el color amarillo sea el más indicado para esta función, ya que además permite una mejor visión del terreno de juego para los espectadores, y su contraste es mayor en horas nocturnas que el resto de colores.

Pero lo que más controversia causa es la distribución de las líneas de Fútbol-7. Es obvio que las marcaciones de Fútbol-7 son necesarias para desarrollar partidos o competiciones de esta modalidad. Sin embargo, no existen competiciones oficiales federadas, excepto las organizadas para los Juegos Paralímpicos, ya que las federaciones todavía no han tomado ninguna postura de reglamentación con respecto al Fútbol-7, como sí lo han hecho con las modalidades de Fútbol Sala o Fútbol Playa. Alcaide (2006) destaca que existe una gran proliferación de competiciones menores, en muchas ocasiones privadas, siendo la más popular de todas ellas el Torneo Internacional Alevín de Fútbol-7, que se celebra desde 1992.

La falta de reglamentación oficial es, a nuestro entender, una ventaja que deben aprovechar los gestores deportivos para decidir la combinación de líneas de Fútbol-11 y Fútbol-7 más adecuada (que sea útil para el desarrollo de ambas modalidades, que cause menos confusión a los usuarios deportivos, y que implique el menor número de cortes en la alfombra de césped artificial).

No obstante, algunos gestores deportivos, como Correal (2008), han tomado decisiones controvertidas desde nuestro punto de vista, en la propuesta de combinación de campos de Fútbol-11 y Fútbol-7, como se observa en la Figura 8.4. Esta distribución, sin hacer coincidir con las líneas de Fútbol-11 (ni siquiera las líneas de banda, con las líneas de meta de Fútbol-7), es muy poco recomendable, ya que posiblemente genere graves problemas de confusión entre los usuarios, además de, cómo indica (Franco, 2008), cuanto mayor número de líneas se demarquen, mayor número de cortes y de uniones se deberán de hacer y más puntos débiles tendrá el campo.

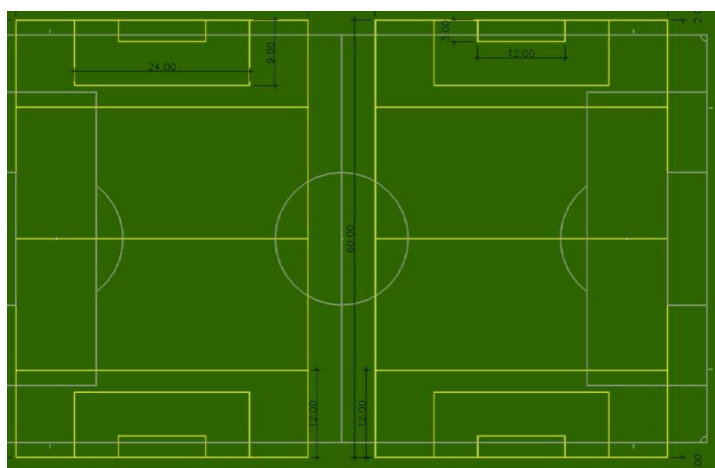


Figura 8.4. Propuesta de marcajes de Fútbol-11 y Fútbol-7 de un campo de Correal (2008).

Tras la revisión teórica y los estudios empíricos realizados, como contribución de esta investigación, se desarrolla la siguiente propuesta de combinación de marcajes de Fútbol-11 y Fútbol-7 en un mismo campo de césped artificial, que se muestra en la Figura 8.5. Se trata de hacer coincidir las líneas de Fútbol-7 con las de Fútbol-11 en la mayoría de puntos posibles, como por ejemplo en las bandas y en el centro del campo (donde los dos campos de Fútbol-7 se encuentran separados por la línea central de Fútbol-11). Esto es posible gracias a que, a pesar de que existen unas medidas recomendadas para estos campos, la falta de regulación para competiciones federativas posibilita la adaptación de los terrenos de juego a la realidad de cada uno de ellos. Por ejemplo, aunque la línea de fuera de juego debería estar a 12,5 m. de la línea de meta, ésta se puede situar para que coincida con la línea del área de penalti de Fútbol-11 (situada entre 10 y 14 m. de la línea de banda según el campo), aprovechando estos marcajes. Además, se han eliminado todas las líneas innecesarias del Fútbol-7 (como la línea central), de forma que se realicen las menos roturas posibles en el terreno. Bajo nuestro punto de vista, esta combinación es altamente adecuada tanto de competiciones de Fútbol-11 como de Fútbol-7.

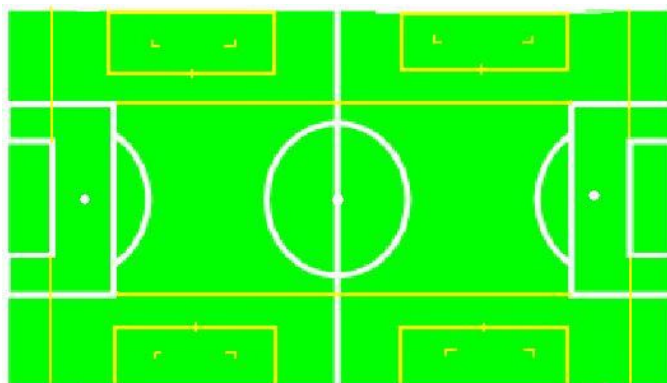


Figura 8.5. Propuesta de marcajes de un campo de fútbol de césped artificial (Fútbol-11 y Fútbol-7).

8.3.7. Satisfacción general de los campos de fútbol de césped artificial

En cuanto a la satisfacción global, la interpretación derivada del análisis de resultados es que se puede aseverar que los usuarios deportivos de fútbol de Castilla-La Mancha están satisfechos con los actuales pavimentos de césped artificial en los que realizan frecuentemente su práctica deportiva. Para las tres muestras de usuarios el promedio de puntuación en la escala 1-10 es superior a 7 puntos: 7,14 deportistas; 7,61 entrenadores y 7,53 árbitros. El resultado conjunto es de 7,29. Esta percepción se suele producir cuando el pavimento deportivo cubre las expectativas generadas previamente por los usuarios, pero no han sido excedidas. De manera que podemos considerar que el usuario está ligeramente contento o complacido con el rendimiento de la superficie.

Dado que los encuentros o “incidentes críticos” son sensoriales e individuales, consideramos que en un primer momento el usuario puede estar bastante influido por la apariencia inicial de la instalación deportiva. En el encuentro que se produce entre el usuario y la instalación deportiva, la primera impresión suele ser visual, por lo que la imagen global es muy importante. Sin embargo, las sensaciones posteriores definirán en última instancia la satisfacción del usuario.

En contraste con los resultados del Estudio 1, en esta ocasión se puede catalogar a los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha como adecuados para la práctica deportiva, según las opiniones subjetivas de los usuarios de los mismos. En los tres grupos, aproximadamente 3 de cada 4 participantes ha calificado globalmente al césped artificial con valoraciones de alta satisfacción (puntuaciones entre 7 y 10 puntos). Es, por tanto, una importante paradoja, la discordancia entre ambos estudios.

Puede que una de las claves principales de esta oposición de resultados entre estudios, sea la tendencia de los pavimentos deportivos de fútbol a los que estaban acostumbrados la mayoría de los usuarios de Castilla-La Mancha. Tanto en la revisión teórica de la realidad deportiva castellano-manchega, como en posterior análisis descriptivo de la muestra de usuarios, encontramos datos significativos que se han de poner de manifiesto para poder explicar la satisfacción de los usuarios deportivos:

- En cuanto a los campos de césped artificial en la Región, ninguno de ellos sobrepasa los 10 años de edad, habiéndose producido un incremento superior al 200% en los últimos 4 años. Además, el 65% de los campos tienen una edad inferior a 5 años, lo que todo unido significa que el fenómeno en Castilla-La Mancha del césped artificial es bastante reciente.
- Castilla-La Mancha ha sido una región que ha prosperado deportivamente a raíz de la asunción de competencias deportivas en la etapa democrática, por lo que las instalaciones deportivas han experimentado un salto cualitativo hace tan sólo 20 años. En lo que se refiere a instalaciones de fútbol, la inmensa mayoría de los terrenos de juego eran de tierra, siendo escasos los campos de hierba natural, y más aún los que se encontraban en perfecto estado.
- A lo anterior hay que unirle que el mantenimiento de un campo de hierba natural para que conserve un estado aceptable es bastante complejo (además de costoso). Se necesita una alta cualificación del personal de mantenimiento de estos terrenos, lo que no siempre es posible en muchos municipios.
- Si bien, los campos de fútbol de césped artificial suelen ser producto de reconversiones del pavimento en antiguos terrenos de juego. En Castilla-La Mancha, la tendencia no es a construir nuevos espacios deportivos, sino a reconvertir los mismos. En la muestra analizada (que es altamente representativa de la totalidad) el 80% de las instalaciones son reconversiones de antiguos campos de tierra.
- Estos últimos apartados coinciden con lo que se refleja en la descripción de la muestra de usuarios que han participado en la investigación: 2 de cada 3 usuarios afirma que repasando su trayectoria deportiva, la mayoría de sus partidos/entrenamientos se han desarrollado en pavimentos de tierra.
- Como se explica en la fundamentación teórica, el césped artificial intenta emular las condiciones deportivas que se dan en un campo de hierba natural. E incluso se está investigando cómo mejorar las condiciones de los pavimentos naturales. En un estudio de la percepción de los jugadores de fútbol entre los campos de césped artificial y de tierra (Zanetti, 2009), los deportistas calificaron significativamente mejor a los pavimentos de césped artificial en la práctica totalidad de factores analizados. Sin ninguna duda, la introducción de la superficie sintética de 3ª generación en el fútbol ha supuesto un avance definitivo, sobre todo con respecto a los campos de tierra.

Al mismo tiempo, en el estudio de las relaciones entre las variables del cuestionario se destaca la existencia de diferencias significativas en la puntuación de la satisfacción general en cuanto al pavimento deportivo en el que se ha desarrollado la trayectoria deportiva del usuario anterior al césped artificial, resultando para 2 de las 3 muestras de usuarios (deportistas y árbitros), con un nivel de confianza superior al 99%. Las discrepancias son bastante evidentes entre ambos grupos (usuarios procedentes de superficies de hierba natural y usuarios procedentes de tierra), como se muestran en la Tabla 8.6.

Mientras que los primeros presentan un promedio en la satisfacción general de 6,28 (D.T. 2,08), que podría entenderse como ligeramente satisfactoria o positiva, pero sin un estado de ánimo bien determinado, para los segundos el césped artificial es una superficie bastante satisfactoria (promedio de 7,88; D.T. 1,47), cubriendo de forma exitosa las expectativas creadas por los mismos.

Tabla 8.6. Resumen de la satisfacción de los usuarios en función del pavimento anterior al césped artificial.

Satisfacción de los campos de césped artificial	Pavimento anterior al C. Art.		Sig. asint. (bilateral)
	Hierba natural	Tierra	
Deportistas	6,10	7,83	0,000**
Entrenadores	7,00	7,98	0,069
Árbitros	6,18	7,94	0,000**
Total muestra	6,28	7,88	0,000**

** Significación con un 99% de confianza

Por todo lo anterior, podemos interpretar que la satisfacción global de los campos de césped artificial está muy influida por el pavimento deportivo anterior. Y puesto que esta superficie ha significado un cambio sustancial para la mayoría de los usuarios (los cuales proceden preferentemente de campos de tierra), se puede entender que, independientemente de los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo del Estudio 1 sobre las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva, los usuarios han percibido un cambio a mejor en su práctica deportiva, lo cual ha repercutido positivamente en la satisfacción general del césped artificial.

Además, y unido con lo anterior, las puntuaciones de satisfacción son independientes de los años de experiencia de los usuarios deportivos en césped artificial (excepto para la muestra deportistas). Esto es, no se han encontrado diferencias en el análisis conjunto de la muestra de participantes, en función del tiempo que llevan practicando fútbol en césped artificial (veteranos: más de 3 años; noveles: entre 1 y 3 años) para un nivel de confianza superior al 95%.

Aunque como se ha observado en el anterior capítulo de resultados, los usuarios con menor experiencia suelen valorar de forma ligeramente inferior la satisfacción con el césped artificial que los más veteranos, estas discrepancias no son significativas para el conjunto de la muestra. Ambos grupos presentan una percepción de la satisfacción cercana a los 7 puntos. De manera que la introducción de los usuarios en las nuevas superficies de césped artificial, lejos de convertirse en una cuestión traumática, como cabría de esperar, el nivel de satisfacción es alto, y del mismo modo lo perciben los usuarios más experimentados en estos pavimentos.

Otra cuestión común es la desigual percepción de la satisfacción según la categoría en la que se encuentran los participantes de los tres grupos (deportistas, entrenadores y árbitros). Se han encontrado diferencias significativas entre las categorías de los usuarios a la hora de

valorar la satisfacción general del césped artificial con un muy alto porcentaje de confianza (deportistas y entrenadores $p=0,000$; árbitros $p=0,017$). Los usuarios de las categorías inferiores, como deporte base o juveniles, expresan una mayor satisfacción del césped artificial que los de categoría regional o nacional.

Como ya se comentara anteriormente, normalmente el uso de las mejores instalaciones deportivas (es decir, las que suelen contar con un mayor presupuesto desde su construcción y para su mantenimiento) habitualmente están reservadas para los equipos amateur de mayor categoría del municipio (que ocupan las categorías regionales y nacionales), dejando los espacios peor acondicionados para las categorías inferiores.

A esto hay que sumarle la alta rotación de los participantes por los campos deportivos, ya que se trata de una muestra de usuarios que compiten a nivel federado. Aunque todos ellos compiten mayoritariamente en un campo de césped artificial (pregunta control del cuestionario), en los partidos fuera de su localidad lo hacen en todo tipo de pavimentos. Así, los que participan en las categorías más altas suelen visitar campos en mejores condiciones (sobre todo de hierba natural), que los que participan en las categorías inferiores, en donde predominan los terrenos de tierra.

Igualmente, y sobre todo referido a la muestra de entrenadores, encontramos destacable que el 84,2% de los mismos, nunca ha tenido que suspender un entrenamiento por el estado del terreno de juego de césped artificial. Solamente un 15,8% dice haber suspendido entre 1 y 3 entrenamientos en esta superficie. Ninguno de los entrenadores de la muestra ha señalado haber suspendido más de 4 entrenamientos.

El entrenamiento es sin duda la pieza angular para los entrenadores. Cubeiro y Gallardo (2009) explican que los entrenadores, como líderes del grupo humano que dirigen, deben de desarrollar sus estrategias tanto deportivas como psicológicas con los jugadores en cualquier lugar donde se den las relaciones de intercambio (ya sea en el campo, en el vestuario, en el gimnasio, en el autobús, etc.). No obstante, el verdadero espacio de mejora del equipo, y donde el entrenador tiene más control y poder decisión, es durante el entrenamiento en el campo de juego. De manera que, es posible que la escasa suspensión de entrenamientos debido al estado del césped artificial con respecto a otras superficies haya podido influir positivamente en su satisfacción final.

También se encuentran diferencias significativas en la satisfacción general de los usuarios en función de la edad de éstos. Así, los usuarios más jóvenes presentan una satisfacción general significativamente más elevada del césped artificial, reduciéndose esta valoración conforme se avanza en edad. En los deportistas, el grupo de usuarios más satisfechos lo forman los de edades comprendidas entre los 16 y los 19 años (7,93 de media), seguidos por el grupo de 20 a 25 años (7,50). En los entrenadores el grupo que presenta una mayor valoración en la satisfacción general es el comprendido entre los 18 y los 25 años (8,53); mientras que para los árbitros es el grupo de colegiados más jóvenes de hasta los 19 años (7,70).

La interpretación que se hace de estos datos puede deber, además de otros factores, a la mejora sustancial que han protagonizado los campos de césped artificial en la última década, y su incorporación sobre todo al mundo del deporte base. Dada la corta edad de la mayoría de instalaciones deportivas de césped artificial que existen en Castilla-La Mancha, es posible que los usuarios más jóvenes (y por tanto con una menor experiencia deportiva) hayan

pasado directamente de jugar en terrenos de tierra o de hierba natural, normalmente en pésimo estado de conservación, a los nuevos pavimentos de césped artificial de 3ª generación, lo que les habría supuesto un aumento considerablemente cualitativo. Pero del mismo modo, los usuarios más veteranos, que como se acaba de comentar acostumbrar a competir en las categorías superiores, o con las instalaciones deportivas mejor acondicionadas, el césped artificial es también un pavimento satisfactorio, aunque no excede sus expectativas del mismo modo que en los más jóvenes.

Además, y como se comentó en las posibles variables contaminadoras del estudio, otro factor relativo a la edad que puede haber influido son las experiencias que han tenido los usuarios deportivos a lo largo de sus vidas, sobre todo si han estado relacionadas con pavimentos de césped artificial de 1ª ó 2ª generación. Es difícil que los usuarios más jóvenes hayan conocido estas generaciones de césped artificial, las cuales eran consideradas menos funcionales y más inseguras para los deportistas (Correal, 2008).

Estos resultados sobre la satisfacción en función de la edad de los usuarios contrastan con el estudio de la satisfacción de Dorado (2006) de los usuarios deportivos castellano-manchegos en los servicios deportivos ofertados. Este autor encontró resultados más desfavorables en los grupos de edad más jóvenes, mientras que aumentaba la consideración de ésta en los grupos mayor edad. Según Dorado (2006), los sectores más jóvenes de la población son más críticos y más exigentes con lo que esperan de un servicio deportivo, mientras que las personas de mayor edad pueden ser un poco menos exigentes y más conformistas.

En cuanto a la provincia de procedencia de los usuarios deportivos, en esta ocasión, para los deportistas y los entrenadores (no para los árbitros), se encuentran diferencias significativas en la satisfacción general. Se ha expresado una mayor satisfacción por los participantes de Ciudad Real y Toledo con respecto al resto de provincias.

No obstante, en los resultados del Estudio 1 no se demuestra que los campos de las provincias de Ciudad Real (30% de la muestra seleccionada) y de Toledo (35% de la muestra seleccionada) hayan obtenido unos mejores resultados en los ensayos de campos que el resto.

De igual modo, conviene señalar que estas dos provincias son las que mayor número de campos de fútbol de césped artificial tienen, tanto en número de campos con respecto al total regional (de los 93 campos de toda Castilla-La Mancha, 28 son de Ciudad Real y 34 son de Toledo), como en porcentaje con respecto a otras superficies deportivas (el 49% de los campos son de césped artificial en Ciudad Real y el 45% de Toledo). Por tanto, es posible que los deportistas y entrenadores de Ciudad Real y Toledo se encuentren más habituados a este tipo de superficie que el resto, lo que podría haber influido en su percepción general.

Asimismo, a pesar del alto nivel de satisfacción general mostrado por los usuarios deportivos, la preferencia en cuanto al tipo de pavimento es ciertamente heterogénea.

En este sentido se ofrecían tres alternativas posibles de elección: Césped artificial, Hierba natural y Ambos pavimentos. Se descartaron los pavimentos de Tierra debido a que no representan ninguna ventaja o mejora con respecto a los dos anteriores pavimentos. Sin embargo, se incluyó la opción de poder designar tanto por los pavimentos deportivos de hierba natural o sintética, dado que podría haber un amplio espectro de usuarios satisfechos con ambos tipos de superficies deportivas.

En el análisis conjunto de resultados se observa que aproximadamente el 40% de los usuarios prefiere entrenar/competir/arbitrar en terrenos de juego de Hierba natural, algo más del 30% prefiere el césped artificial, mientras que casi el 30% restante elige ambos pavimentos como los más adecuados para su actividad deportiva.

Desde la óptica de las superficies sintéticas, podríamos concluir que los resultados muestran que el césped artificial tiene una alta aceptación, siendo elegido como uno de los pavimentos preferidos para el fútbol por el 60% de los usuarios. Sin embargo, debemos de preguntarnos por qué los usuarios han manifestado una puntuación conjunta de satisfacción moderadamente alta, si finalmente tan sólo el 30% de los usuarios deportivos elige al césped artificial como la alternativa más adecuada para la práctica deportiva, mientras que la hierba natural es preferida por el 40% de los usuarios.

Analizando detenidamente los datos, encontramos correlaciones significativas entre la elección del pavimento más adecuado para el fútbol según los usuarios y su satisfacción general sobre los pavimentos de césped artificial, para las tres muestras, con un grado de significación inferior a 0,01. Se observa que la elección final está altamente relacionada con los niveles de satisfacción general:

- Los usuarios deportivos que eligen éste pavimento como el preferido para el desarrollo de su actividad deportiva, están muy satisfechos con al césped artificial en su valoración general, con una puntuación final de 8, 9 y 10 puntos. Cerca de un 85% de los que eligen al césped artificial se encuentran en esta franja de puntuación sobre la satisfacción general (no existen usuarios con gran insatisfacción).
- Los usuarios que prefieren los pavimentos de hierba natural, muestran una percepción del césped artificial más insatisfactoria, normalmente con unas puntuaciones inferiores a 7. Aproximadamente el 75% de los usuarios que han elegido este pavimento, puntúan entre 1 y 7 su satisfacción general sobre el césped artificial (el porcentaje de usuarios muy satisfechos es inferior al 1%).
- Los usuarios que han elegido a ambas superficies como adecuadas para la práctica deportiva, en la anterior variable ofrecen una valoración de moderada satisfacción con el césped artificial. Alrededor del 50% de estos usuarios se encuentra en un rango de puntuación entre 7 y 8.

Por tanto, como norma general podemos indicar que son los usuarios cuya valoración del césped artificial es excelente o muy satisfactoria los que se decantan por este pavimento a la hora de la elección. Mientras que los usuarios cuya satisfacción general es de moderada a baja, escogen preferentemente la superficie de hierba natural. Igualmente existe un amplio sector de usuarios cuya satisfacción se corresponde con sus expectativas iniciales, que prefieren tanto las superficies naturales como las artificiales como elección final.

En lo que se refiere al análisis de las variables de los usuarios deportivos con respecto a la preferencia del pavimento, aunque existen diferencias significativas en la elección según la muestra de usuarios de la que se trate (edad, rol deportivo, provincia, etc.), solamente se encuentran diferencias significativas en un aspecto que sea común para todo el conjunto, que es según el tipo de pavimento que más ha utilizado durante su trayectoria deportiva anterior al césped artificial.

En esta ocasión, la mayor parte de los usuarios deportivos que han basado su trayectoria anterior en terrenos de hierba natural (el 50% de los entrenadores, el 56,2% de los deportistas y el 75% de los árbitros) eligen de las tres alternativas a los campos de hierba natural. Por el contrario, los usuarios procedentes de terrenos de tierra, eligen aproximadamente en un 75% de los casos al césped artificial o a ambas superficies (hierba natural y césped artificial) como preferencia final.

Podemos intuir que los usuarios que han utilizado mayoritariamente los terrenos de hierba natural siguen teniendo cierta predilección por esta superficie, aunque actualmente se encuentren entrenando/compitiendo en césped artificial. Si bien, los usuarios que no han utilizado frecuentemente en su etapa anterior las superficies naturales, se inclinan más por ambas superficies o por su pavimento actual.

Por ello podemos concluir que una comparación entre los pavimentos de hierba natural y de césped artificial estará muy influida por la procedencia y tipo de experiencias previas que haya tenido el usuario durante su etapa deportiva.

Finalmente, se deben analizar las ventajas y desventajas que han emitido los usuarios deportivos sobre el césped artificial (Tablas 8.7. y 8.8.).

Si se comparan las ventajas que advierten los encuestados con respecto a los campos de césped artificial podemos afirmar que los deportistas reconocen ventajas de jugabilidad y mejor rendimiento deportivo, la uniformidad del terreno y que permite un mayor número de horas de uso. Los entrenadores reconocen principalmente el buen estado de conservación, la uniformidad de este tipo de terreno, y que es ideal para la enseñanza. En cambio, los árbitros centran la atención de forma general en la uniformidad y el buen estado de conservación del terreno, mejor jugabilidad, y la buena disposición del terreno con lluvia. También se reconocen otras ventajas referidas a la seguridad del pavimento, menor fatiga física y percepción de líneas.

Tabla 8.7. Resumen de las ventajas de los campos de césped artificial para los usuarios deportivos.

Ventajas del césped artificial	Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Buen estado y conservación del terreno	43 10,6%	25 24,8%	17 13,9%
Uniformidad del terreno	71 17,6%	19 18,8%	37 30,3%
Juego con lluvia	29 7,2%	8 7,9%	17 13,9%
Jugabilidad, mejor rendimiento deportivo (bote, control, etc.)	120 29,7%	10 9,9%	17 13,9%
Más aprovechamiento (más horas de uso)	55 13,6%	11 10,9%	3 2,5%
Menos riesgo de lesiones (pavimento seguro)	20 5,0%	8 7,9%	5 4,1%
Menor fatiga física	18 4,5%	-	-
Ideal para la enseñanza	-	11 10,9%	-
Percepción de las líneas	-	-	6 4,9%

Por el contrario, tanto deportistas, entrenadores y árbitros coinciden en que la abrasión de la piel es una de las mayores desventajas del césped artificial. También se expresan como

desventajas la posibilidad de lesionarse, el juego con altas temperaturas ambientales o un peor rendimiento deportivo. Se observa que casi el 20% de los entrenadores afirma que son mejores los terrenos de hierba natural en buen estado.

Tabla 8.8. Resumen de las desventajas de los campos de césped artificial para los usuarios deportivos.

Desventajas del césped artificial	Deportistas	Entrenadores	Árbitros
Posibilidad de lesión (sobrecargas musculares y problemas articulares)	43 10,6%	18 17,8%	25 20,5%
Abrasión de la piel	160 39,6%	20 19,8%	28 23,0%
Juego con altas temperaturas	64 15,8%	12 11,9%	10 8,2%
Peor rendimiento deportivo (bote del balón, control, etc.)	36 8,9%	12 11,9%	12 9,8%
Elementos peligrosos (bocas de riesgo, desunión de las juntas, etc.)	20 5,0%	5 5,0%	11 9,0%
Rápido deterioro	19 4,7%	6 5,9%	7 5,7%
Mejor la hierba natural en buen estado	9 2,2%	19 18,8%	1 0,8%

Es importante destacar que para los usuarios existe un amplio consenso en relación a la uniformidad y conservación del terreno de juego. Para los usuarios deportivos, la uniformidad del terreno es una de sus mayores virtudes, sobre todo si se compara con los terrenos de hierba natural, que dada la complejidad de su mantenimiento y su facilidad para el deterioro, suelen manifestar muchas irregularidades o pequeños hoyos en su interior.

Igualmente, no existe discusión en cuanto a un mayor aprovechamiento y horas de uso. Los usuarios comparten esta visión del campo junto con la mayoría de gestores deportivos. Así, se abre la posibilidad de estos campos de fútbol a un mayor número de usuarios, limitados anteriormente por las pocas horas de uso (normalmente reservadas para los equipos de superior categoría).

Por otro lado, aunque los terrenos de césped artificial de 3ª generación han reducido considerablemente la abrasión de la piel en la interacción entre jugador y superficie, este problema todavía no ha desaparecido para los jugadores. Alcántara (2007) apuntaba que tanto la FIFA como la UEFA esta era la principal desventaja de esta superficie respecto a la hierba natural, recomendando el riego de la superficie justo antes de la práctica deportiva.

El juego con altas temperaturas ambientales ya había sido puntuado de forma insatisfactoria en el apartado de desarrollo del juego, y vuelve a destacarse como una de las mayores desventajas del césped artificial. Alcántara (2007) ya advirtió de este tipo de problemas, sobre todo en algunas zonas climáticas, y Castilla-La Mancha se caracteriza por ser una región con temperaturas extremas tanto en verano como en invierno. Este mismo autor indica que en cambio, la hierba natural actúa de regulador tanto de la temperatura como de la humedad. Por tanto, al igual que en el estudio de Zanetti (2009), los usuarios deportivos prefieren generalmente jugar en césped artificial cuando el clima es templado o frío.

Finalmente, existen contradicciones con el rendimiento deportivo logrado en los terrenos de césped artificial, ya que se ha identificado por algunos usuarios como ventaja y por otros como una desventaja. Como se observa del Estudio 1, encontramos campos de fútbol de césped artificial cuyos resultados superan 3, 4 y hasta 5 pruebas, en cambio en otros campos no se logran los parámetros establecidos en ninguno de los ensayos realizados. De

manera que como se comenta en la discusión del Estudio 1, dentro del mal estado en el que se encuentran los campos con relación a lo que se establece por normativa, existen distintos grados o niveles. Esta misma idea podríamos entenderla en los usuarios deportivos, aunque son muchos más los participantes que pronostican un mejor rendimiento deportivo en césped artificial que los que opinan lo contrario.

8.4. Contraste de las hipótesis planteadas

A continuación se presentan la confirmación o refutación de las hipótesis realizadas para ambos estudios en el planteamiento del problema.

- Referente al Estudio 1, de *Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*:

Hipótesis 1.1. *La mayoría de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha no cumplen con la totalidad de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva establecidos por las normativas*

Se confirma la hipótesis.

Ninguno de los campos de fútbol de césped artificial analizados de la muestra de Castilla-La Mancha ha cumplido con la totalidad de los requerimientos esperados de seguridad y funcionalidad deportiva según la evaluación realizada. Solamente una instalación ha conseguido como máximo la aptitud en 5 de los 7 ensayos de campo, mientras que el promedio de ensayos aptos ha sido de aproximadamente de 2, independientemente del protocolo de certificación empleado.

Hipótesis 1.2. *Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a las características de gestión de la muestra*

Se confirma la hipótesis.

Los campos de fútbol de césped artificial muestran diferencias significativas en las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de la mayor parte de ensayos de campo realizados, según sus características de gestión, como la edad de la instalación deportiva, la realización de un mantenimiento específico del césped artificial o las horas de utilización semanales de la instalación.

De modo que, los campos de fútbol de césped artificial que poseen menos de 5 años de antigüedad, o que la utilización semanal de la instalación es de hasta 35 horas, o que realizan un mantenimiento específico del pavimento, logran unos resultados más favorables en la mayoría de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva estudiados.

Hipótesis 1.3. *Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a la configuración del sistema de césped artificial de la muestra*

Se confirma la hipótesis.

Los campos de fútbol de césped artificial muestran diferencias significativas en las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de la mayor parte de ensayos de campo realizados, según la configuración y características de los elementos del sistema de césped artificial, tales como el tipo de fibra de césped artificial, el tipo de granulado de caucho, la existencia de un sistema de base elástica o la altura de pelo libre.

En consecuencia, los campos de fútbol de césped artificial que poseen una fibra de césped artificial de tipo monofilamento, o que el granulado de caucho es de tipo reciclado SBR, o que incluyen un sistema de base elástica, o que la altura del pelo libre de césped artificial es superior a 2,5 cm., consiguen unos resultados más favorables en la mayoría de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva estudiados.

Hipótesis 1.4. *Las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial presentan diferencias significativas en cuanto a la ubicación de las zonas de ensayo de la muestra*

No se confirma la hipótesis.

En este caso, no se han encontrado diferencias significativas en los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial respecto a la situación de las zonas del terreno donde se realizaban los ensayos de campo. Se han obtenido resultados similares en cuanto a la situación de las zonas con respecto a la entrada principal, las zonas de ensayo situadas en las áreas de mayor uso en Fútbol-11 y las de Fútbol-7, y las zonas de cada mitad del campo divididas en función de su utilización.

Hipótesis 1.5. *Los resultados de los diferentes ensayos de campo efectuados se encuentran correlacionados de forma significativa entre sí*

Se confirma la hipótesis.

Casi la totalidad de las variables resultantes de los ensayos de campo mantienen una correlación significativa entre las mismas, la mayor parte al nivel de 0,01. La absorción de impactos es la que mayor número de relaciones mantiene con el resto, ya que correlaciona significativamente con todas las variables de los ensayos. La regularidad de la superficie correlaciona significativamente con dos de los ensayos de campo, deformación vertical y absorción de impactos, siendo ésta la variable con menor número de relaciones con los ensayos de campo.

Hipótesis 1.6. *La nueva propuesta de zonas de ensayo, UCLM, muestra diferencias significativas en la aptitud de los ensayos de los campos de fútbol de césped artificial, con respecto al protocolo de la Norma UNE-EN 15330-1:2007*

No se confirma la hipótesis.

La propuesta de ensayos UCLM, aunque evalúa un total de 8 zonas del campo en comparación con las 5 zonas de la Norma UNE-EN 15330-1:2007, muestra una aptitud de los ensayos similar en los resultados globales de los campos analizados. Por tanto, ambas propuestas son semejantes; si bien, la propuesta de ensayos UCLM, puede ofrecer una mayor información al gestor deportivo, pues estudia un porcentaje mayor de extensión del terreno de juego.

- Referente al Estudio 2, de *Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*:

Hipótesis 2.1. *La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha es alta*

Se confirma la hipótesis.

Para el conjunto de los usuarios deportivos, la percepción de la satisfacción general de los campos de fútbol de césped artificial, en una escala de 1-10, ha sido de 7,29; correspondiendo dicha puntuación con el rango de valoración de “Satisfacción”, cercano al rango de “Bastante Satisfacción”.

Hipótesis 2.2. *Existen diferencias significativas entre la percepción de la satisfacción general de los deportistas, entrenadores y árbitros*

Se confirma la hipótesis.

El análisis comparativo de la satisfacción general percibida por los usuarios sobre los campos de fútbol de césped artificial presenta diferencias significativas entre dos de estos tres grupos, con un nivel de confianza del 99%. Los deportistas muestran una percepción de la satisfacción general (7,14 de media), menor significativamente que los entrenadores (7,61) y los árbitros (7,53); mientras que, entrenadores y árbitros muestran similares percepciones de la satisfacción.

Hipótesis 2.3. *Las lesiones deportivas de los usuarios debidas al césped artificial son menores que en el resto de superficies deportivas*

No se confirma la hipótesis.

Tanto los resultados del conjunto de usuarios deportivos, como por cada uno de los grupos de usuarios, muestran un promedio semejante de lesiones deportivas debidas al césped artificial o al resto de pavimentos (tierra, hierba natural, etc.). Incluso los usuarios han indicado un número ligeramente superior de lesiones en césped artificial que en otros pavimentos.

Hipótesis 2.4. *La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la edad*

Se confirma la hipótesis.

Los usuarios deportivos que se encuentran en los grupos de menor edad han valorado de forma significativamente superior la percepción de la satisfacción general del césped artificial, que el resto de usuarios deportivos de mayor edad.

Hipótesis 2.5. *La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la categoría en la que compiten*

Se confirma la hipótesis.

Los usuarios deportivos que compiten en las categorías inferiores, como deporte base y juvenil, han expresado una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente mayor que los usuarios de las categorías regionales y/o nacionales.

Hipótesis 2.6. *La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función de la experiencia en césped artificial*

No se confirma la hipótesis.

No se han encontrado diferencias significativas en la percepción de la satisfacción general para el conjunto de usuarios deportivos en función de los años de experiencia deportiva sobre esta superficie.

Hipótesis 2.7. *La percepción de la satisfacción general de los usuarios deportivos muestra diferencias significativas en función del tipo de pavimento deportivo que más han frecuentado, anterior al césped artificial*

Se confirma la hipótesis.

Los usuarios deportivos que provienen de una práctica deportiva en terrenos de tierra muestran una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente mayor que los usuarios que anteriormente frecuentaban campos de hierba natural.

Hipótesis 2.8. *Los usuarios deportivos prefieren el césped artificial como pavimento deportivo de los campos de fútbol*

No se confirma la hipótesis.

La mayor parte de los usuarios deportivos, un 39,23%, prefieren realizar la práctica deportiva en campos de fútbol de hierba natural; mientras que el 31,72% de los usuarios eligen el césped artificial.

Hipótesis 2.9. *Existe una correlación significativa entre la percepción de la satisfacción general del usuario y la preferencia por el tipo de pavimento deportivo*

Se confirma la hipótesis.

Se han encontrado correlaciones significativas, con un nivel de confianza superior al 99%, entre la percepción de la satisfacción general del usuario y la preferencia por el tipo de pavimento deportivo. Así, los usuarios deportivos que prefieren los pavimentos de césped artificial, muestran una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente superior que los usuarios que eligen las superficies de hierba natural.

Capítulo IX: Conclusiones del Estudio

En este capítulo se van a presentar las principales conclusiones obtenidas a partir de los análisis efectuados en el estudio empírico desarrollado. Para ello, se va a seguir la estructura del trabajo. Las conclusiones han de ser consideradas sobre el conjunto de los contenidos tratados en la investigación, aunque serán presentadas de forma particular para cada estudio, para un mejor orden del trabajo y comprensión del lector. Asimismo, se exponen algunas de las ideas generales que se desprenden de los contenidos tratados en el estudio de la literatura revisada, y que se han ido planteando anteriormente. También se incluye la propuesta de un modelo de ensayo más ajustado a la realidad de los campos de fútbol de césped artificial para la comprobación de sus condiciones, derivado de los resultados obtenidos. Después se incluyen las limitaciones propias de la investigación, para concluir finalmente con algunas propuestas de futuras líneas de investigación.

9.1. Conclusiones

Desde nuestro punto de vista, esta investigación aporta una importante contribución a la generación de conocimiento del novedoso campo del césped artificial. Pasaremos, por tanto, a exponer las conclusiones más relevantes que se derivan del desarrollo de cada estudio.

- Conclusiones del Estudio 1, *Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.*

Los campos de fútbol de césped artificial representan el 40% de los terrenos federados de Castilla-La Mancha; es decir, un total de 93 campos, de los 225 terrenos de juego en los que se disputaban competiciones federadas de la temporada 2008/2009. El 65% de la totalidad de campos de fútbol de césped artificial tienen 5 años o menos de antigüedad.

La carestía de normativa para los equipamientos deportivos ha provocado una falta de control y un acortamiento de la vida útil de los espacios deportivos. Se han diseñado diferentes protocolos de certificación sobre el césped artificial deportivo, como el FIFA Quality Concept for Football Turf o la Norma UNE-EN 15330-1:2007, pero su utilización es muy reducida, bien por desconocimiento o bien por falta de interés. No obstante, los criterios de las normativas vigentes se encuentran aún en periodo de debate dada su reciente aparición en el panorama deportivo.

Además, la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha no exige ningún requisito especial para la disputa de partidos en este tipos de pavimentos salvo las medidas de marcación reglamentarias y otras actuaciones de seguridad comunes para cualquier tipo de terrenos de juego.

De las hipótesis y resultados obtenidos del estudio se realizan las siguientes conclusiones:

1. El prototipo de campo de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha responde a las siguientes características (Tabla 9.1.):

Tabla 9.1. Prototipo de campo de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.

Prototipo de campo de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha	
Antigüedad	4,5 años
Tipo de fibra	Fibrilada
Tamaño de la fibra	60 mm.
Altura del pelo libre	25 mm.
Relleno	Arena de sílice y granulado caucho
Tipo de caucho	SBR
Subbase	Capa asfáltica sin Base elástica
Marcaje de Fútbol-7	Sí
Titularidad	Pública
Gestión	IMD o Sección de Deportes
Mantenimiento específico	No
Horas de uso	Más de 35 horas semanales
Más campos de fútbol en la localidad	Sí

2. Haciendo un resumen de todos los aspectos anteriores de la caracterización parece que el concepto del campo de fútbol de césped artificial es la realización de una inversión de bajo presupuesto, una alta intensidad de uso y una reducción sistemática de los costes de mantenimiento.
3. Los campos de césped artificial se encuentran en un aparente buen estado de conservación del terreno (resultados aceptables de regularidad superficial y desfibrilación), en cambio están en una situación deplorable en cuanto a funcionalidad deportiva (malos resultados en rebote vertical y rodadura del balón) y seguridad del usuario (pésimos valores de absorción de impactos, deformación vertical y resistencia rotacional).
4. El principal problema del césped artificial es conseguir mantener sus propiedades mecánicas durante el paso del tiempo y con el uso.
5. Ninguno de los campos de fútbol de césped artificial analizados de la muestra de Castilla-La Mancha ha cumplido con la totalidad de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva establecidos.
6. La media de ensayos de campos aptos por los campos de césped artificial ha sido de 2 ensayos sobre 7.
7. Los campos de fútbol de césped artificial presentan un deficiente estado de calidad, independientemente del protocolo de certificación que se utilice.
8. Los ensayos de campo con un mayor grado de aptitud son las de Regularidad superficial y Desfibrilación.
9. La prueba de campo con los peores resultados obtenidos es la de Absorción de impactos, donde tan sólo un 5% de la muestra posee los requerimientos de seguridad descritos en las normativas.
10. Se ha obtenido que sólo el 10% de la muestra cumple con los requisitos de Rodadura del balón según los protocolos UCLM o UNE-EN 15330-1:2007. Según diferentes

autores, esto es debido a que con el uso y pisoteo de la superficie, ésta tiende a perder su verticalidad, además de que también influyen las pendientes del campo. La FIFA se ha dado cuenta de esta dificultad, aumentando el rango de requisitos, lo que ha permitido que un 60% logren la aptitud en el proceso FIFA*.

11. La absorción de impactos ha sido el peor test de campo en cuanto a resultados obtenidos por los campos de fútbol de césped artificial. Solamente un campo ha obtenido la aptitud en esta prueba. En el 90% de los casos, se han obtenido porcentajes muy inferiores a los establecidos, por lo que existe una alta compactación del pavimento de forma generalizada.
12. La regularidad de la superficie es el test que mejores resultados generales obtiene de las 7 pruebas realizadas, ya que en el 83,75% del total de zonas evaluadas no existe ningún tipo de irregularidad. Aproximadamente el 2 de cada 3 de las irregularidades que se han encontrado pertenecían a separaciones de las juntas, sobre todo de las líneas de marcación del terreno de juego (de Fútbol-11 y Fútbol-7).
13. Los campos de fútbol de césped artificial muestran diferencias significativas en las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de la mayor parte de ensayos de campo realizados, según sus características de gestión como la edad de la instalación deportiva, la realización de un mantenimiento específico del césped artificial o las horas de utilización semanal de la instalación. Los campos que poseen menos de 5 años de antigüedad; o que la utilización semanal de la instalación es de hasta 35 horas; o que realizan un mantenimiento específico del pavimento, logran unos resultados más favorables en la mayoría de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva.
14. Se confirma que con el paso del tiempo, el césped artificial va perdiendo propiedades mecánicas. Sin embargo, en muchas ocasiones los campos parten desde su inicio con grandes déficit en cuanto a seguridad y funcionalidad.
15. También ha quedado demostrada la influencia del mantenimiento en las propiedades finales de los campos de fútbol de césped artificial.
16. Se observa un gran deterioro y detrimento del comportamiento mecánico a partir de los 5 años de vida. Por lo que, el ciclo de vida de los campos de césped artificial podría encontrarse en apenas 5 años de vida.
17. No se han encontrado diferencias significativas en función del tipo de organismos deportivo que gestiona la instalación, la categoría de los partidos que allí se disputan o la existencia de otros campos de fútbol en la localidad.
18. Los campos de fútbol de césped artificial muestran diferencias significativas en las especificaciones de seguridad y funcionalidad deportiva de la mayor parte de ensayos de campo realizados, según la configuración y características de los elementos del sistema de césped artificial, tales como el tipo de fibra de césped artificial, el tipo de granulado de caucho, la existencia de un sistema de base elástica o la altura de pelo libre. Los campos que poseen una fibra de césped artificial de tipo monofilamento, o que el granulado de caucho es de tipo reciclado SBR, o que incluyen un sistema de base elástica, o que la altura del pelo libre de césped artificial es superior a 2,5 cm., consiguen unos resultados más favorables en la mayoría de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva estudiados.
19. No se han encontrado diferencias significativas en los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial respecto a la

situación de las zonas del terreno donde se realizaban los ensayos de campo. Se han obtenido resultados similares en cuanto a la situación de las zonas con respecto a la entrada principal, las zonas de ensayo situadas en las áreas de mayor uso en Fútbol-11 y las de Fútbol-7, y las zonas de cada mitad del campo divididas en función de su utilización.

20. La inmensa mayoría de los ensayos de campo mantienen una correlación significativa entre los resultados de los mismos, ya sea de forma positiva o negativa.

➤ Conclusiones del Estudio 2, *Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*.

El césped artificial ha venido a cubrir gran parte de las demandas de los practicantes de fútbol, sobre todo en su versión no federada (deporte base, ligas locales, Fútbol-7, etc.).

La búsqueda de la calidad en la gestión deportiva pasa tanto por controlar la seguridad y funcionalidad de las instalaciones como por estudiar las opiniones de los usuarios. Una instalación deportiva alcanza el nivel de calidad deseado cuando responde a las demandas y requisitos de las personas que la utilizan asiduamente, de aquí el compromiso de la organización deportiva en conocer las demandas de sus clientes.

De las hipótesis y resultados obtenidos del estudio se realizan las sucesivas conclusiones:

21. El Estudio 2, ha permitido realizar una caracterización de los usuarios deportivos que participan en competiciones federadas de fútbol en Castilla-La Mancha. El usuario medio suele ser un hombre, de una edad entre 26-35 años, que compite a nivel regional, con una experiencia superior a 3 años jugando en césped artificial, que utilizan indistintamente botas de multitacos o tacos de goma, y que anteriormente la superficie deportiva que más frecuentaba eran los terrenos de tierra.
22. En términos generales, puede afirmarse que los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha ponen de manifiesto un elevado nivel de satisfacción en la inmensa mayoría de parámetros analizados. Para el conjunto de los usuarios deportivos, la percepción de la satisfacción general de los campos de fútbol de césped artificial, en una escala de 1-10, ha sido de 7,29; correspondiendo dicha puntuación con el rango de valoración de “Satisfacción”, cercano al rango de “Bastante Satisfacción”.
23. Las principales ventajas del césped artificial, expresadas por los usuarios de estos campos han sido el buen estado y conservación del terreno, la uniformidad del terreno y la funcionalidad deportiva (mejor rendimiento deportivo, como bote, control del balón, etc.).
24. Las principales desventajas, expresadas por los usuarios de estos campos han sido el riesgo de lesión de sobrecargas musculares y problemas articulares, la abrasión de la piel y la práctica deportiva con altas temperaturas.
25. Las percepciones de satisfacción de los usuarios en cuanto a la seguridad y funcionalidad deportiva ofrecida por el pavimento no siempre han mostrado similares a los resultados encontrados en los ensayos de campo del Estudio 1, ya que generalmente están insatisfechos con la seguridad del césped artificial, pero en cambio afirman una alta funcionalidad deportiva.

26. En cuanto a las variables de los aspectos biomecánicos las variables mejor valoradas para los usuarios deportivos han sido el confort del campo y la estabilidad, mientras que los campos obtienen una peor valoración en la amortiguación de impactos del pavimento (aunque el promedio de esta última es aproximadamente de 6 sobre 10).
27. Los usuarios que utilizan normalmente botas con tacos más largos (botas de tacos de goma) tienen una mayor satisfacción sobre el agarre del pavimento y la resistencia al giro en césped artificial, que los usuarios con botas de multitacos.
28. Todos los participantes han mostrado un alto grado de insatisfacción en cuanto a los aspectos relacionados con la seguridad, principalmente en relación a la abrasión de la piel.
29. Los usuarios deportivos expresan que los parámetros de mayor satisfacción en el apartado de desarrollo del juego son la percepción de las líneas del campo de césped artificial, la uniformidad y alteración del terreno y el estado de conservación.
30. La práctica del fútbol en condiciones de altas temperaturas o con el pavimento nevado ha sido valorado como los aspectos más insatisfactorios para los usuarios deportivos dentro del apartado de funcionalidad y desarrollo del juego. Dado que Castilla-La Mancha es una región con temperaturas habitualmente altas, se recomienda tener un dispositivo de riego en los terrenos de juego.
31. Los entrenadores consideran que el césped artificial es altamente adecuado para la práctica deportiva del fútbol base o amateur, e incluso no descartan su conveniencia para las competiciones profesionales.
32. El 84,2% de los entrenadores, nunca ha tenido que suspender un entrenamiento por el estado del terreno de juego de césped artificial, lo que le confiere una gran ventaja respecto a otras superficies.
33. En los usuarios deportivos de Fútbol-11, los marcajes de Fútbol-7 han molestado en alguna ocasión al 37,4% de los deportistas, mientras que han ayudado en su práctica deportiva al 79,2% de entrenadores y al 54,9% de los árbitros.
34. Respecto a la preferencia del color de las líneas de Fútbol, éste es indiferente para el 37,5%, mientras que el 35,5% elige el amarillo. Sólo el 27,9% de los usuarios de Fútbol-11 no las prefiere.
35. Posiblemente, el color amarillo sea el más indicado para los marcajes de Fútbol-7, ya que además permite una mejor visión del terreno de juego para los espectadores, y su contraste con las líneas blancas de Fútbol-11 es mayor, sobre todo en horas nocturnas.
36. Una propuesta de combinación de marcajes de Fútbol-11 como de Fútbol-7, adecuada para las dos modalidades, podría ser la siguientes (Figura 9.1.):

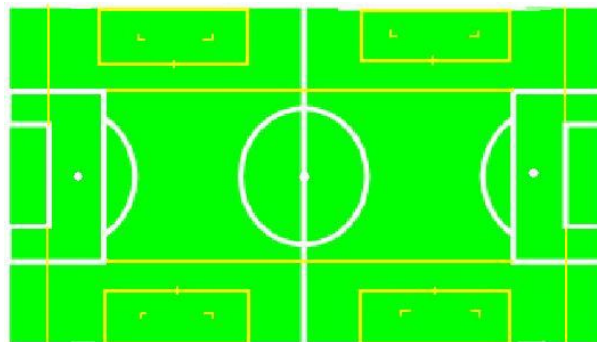


Figura 9.1. Propuesta de marcajes de un campo de fútbol de césped artificial (Fútbol-11 y Fútbol-7).

37. Se han encontrado diferencias significativas entre la percepción de la satisfacción general de los deportistas, entrenadores y árbitros. Los deportistas muestran una percepción de la satisfacción general (7,14 de media), menor significativamente que los entrenadores (7,61) y los árbitros (7,53). En cambio, entrenadores y árbitros muestran similares percepciones de la satisfacción.
38. Se ha obtenido un promedio similar de lesiones deportivas debidas al césped artificial o al resto de pavimentos (tierra, hierba natural, etc.).
39. Las principales cuestiones de lesión deportiva que han provocado la retirada momentánea del usuario deportivo se han debido a la abrasión de la piel, y la alta resistencia a la tracción entre la bota y el césped, aunque esta cuestión puede ser debida a una mala elección del calzado deportivo.
40. Para los usuarios deportivos, el césped artificial no es una causa directa de lesión deportiva grave, aunque es posible que sí exista cierta inseguridad respecto a las lesiones menores de pronta o inmediata recuperación.
41. Los usuarios deportivos que se encuentran en los grupos de menor edad han valorado de forma significativamente superior la percepción de la satisfacción general del césped artificial, que el resto de usuarios deportivos de mayor edad.
42. Los usuarios deportivos que compiten en las categorías inferiores, como deporte base y juvenil, han expresado una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente mayor que los usuarios de las categorías regionales y/o nacionales.
43. No se han encontrado diferencias significativas en la percepción de la satisfacción general para el conjunto de usuarios deportivos en función de los años de experiencia deportiva sobre esta superficie.
44. Los usuarios deportivos que provienen de una práctica deportiva en terrenos de tierra muestran una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente mayor que los usuarios que anteriormente frecuentaban campos de hierba natural.
45. La mayor parte de los usuarios deportivos, un 39,23%, prefieren realizar la práctica deportiva en campos de fútbol de hierba natural; mientras que el 31,72% de los usuarios eligen el césped artificial. El 30% restante elige ambos pavimentos como los más adecuados para su actividad deportiva.
46. Se han encontrado correlaciones significativas, entre la percepción de la satisfacción general del usuario y la preferencia por el tipo de pavimento deportivo. Así, los usuarios deportivos que prefieren los pavimentos de césped artificial, muestran una percepción de la satisfacción general del césped artificial significativamente superior que los usuarios que eligen las superficies de hierba natural.
47. La mayor parte de los usuarios deportivos que han basado su trayectoria anterior en terrenos de hierba natural prefieren la práctica deportiva en campos de hierba natural. Por el contrario, los usuarios procedentes de terrenos de tierra, prefieren las superficies de césped artificial o a ambos pavimentos deportivos (hierba natural y césped artificial).

Finalmente, la Tabla 9.2. muestra un modelo de campo de fútbol de césped artificial, basado en las percepciones de la satisfacción de los usuarios deportivos y en la mejora de los requerimientos de seguridad y funcionalidad deportiva.

Tabla 9.2. Modelo de calidad de campo de fútbol de césped artificial, basado en los resultados de los estudios.

Modelo de campo de fútbol de césped artificial	
Tipo de fibra	Monofilamento
Tamaño de la fibra	No inferior a 60 mm.
Altura del pelo libre	25 mm.
Relleno	Arena de sílice y granulado caucho
Tipo de caucho	SBR
Subbase	Estudio Geotécnico. 1ª op. Sobre grava, sin base elástica 2ª op. Sobre asfalto, con base elástica
Gestión del campo	Uso equilibrado entre las 2 mitades, alternando zonas de entrenamiento (sobre todo porteros), y competición de F-7.
Mantenimiento	Específico realizado por empresa especializada.
Horas de uso	Hasta 35 horas semanales
Riego	Cañones de riego perimetrales de largo alcance
Marcación	Líneas de Fútbol-11, blancas; y Fútbol-7, amarillas. Propuesta Figura 9.1.
Evaluación	Control de las propiedades mecánicas del pavimento con ensayos de campo cada uno/dos años.

En último lugar, la revisión sobre la teoría existente en el ámbito de la gestión deportiva nos ha llevado a plantearnos algunas cuestiones relacionadas con el objeto de estudio, como son: ¿Es posible establecer un sistema de certificación más sencillo, preciso y fiable para comprobar el estado en el que se encuentran los campos de fútbol de césped artificial? Creemos que la respuesta puede ser sí. Con esta intención, tras la investigación empírica realizada, se ha realizado la propuesta una marca de certificación que evalúe la calidad, seguridad y funcionalidad deportiva de estos pavimentos, que se incluye en el siguiente apartado 9.2.

9.2. Propuesta de una Marca o Modelo de Calidad, Seguridad y Funcionalidad Deportiva en los Campos de Fútbol de Césped Artificial

Uno de los objetivos del Estudio 1 es la realización de una nueva propuesta de ensayos de campo en base a la seguridad y funcionalidad deportiva del césped artificial, según la utilización real de los campos de fútbol. Es decir, plantear una modificación de las normas, sobre todo de la UNE-EN 15330-1:2007, ya que de la revisión teórica se advierte de ciertas carencias en el modelo inicial prescrito por la normativa.

En vista de la importancia que ha venido tomando en el entorno de los campos de fútbol de césped artificial, las certificaciones para una práctica más segura y funcional pasa por un control exhaustivo del pavimento deportivo. Los diferentes organismos deportivos se están planteando emplear las normas de homologación para todo tipo de competiciones como las amateurs (2ª División “B”, 3ª División, Autonómicas, etc.), o incluso para la actividad física comunitaria, auditando la aptitud de los campos de fútbol una vez instalados, o cada cierto tiempo.

Además, en un futuro inminente los titulares de las instalaciones van a comenzar a incluir la evaluación de los niveles de comportamiento deportivo de los pavimentos de césped artificial dentro de los pliegos de prescripciones técnicas, previo al concurso de adjudicación de la obra, por lo que va a ser necesario delimitar con arreglo a qué métodos y requerimientos establecidos se quiere comparar.

Acometer esta línea de trabajo puede resultar interesante, puesto que determina el inicio de la creación de una marca o distintivo de calidad que identifique a las instalaciones con los aspectos de calidad, auditados de forma externa. Este podría ser el caso de la Federación de Fútbol de Castilla-La Mancha o de la Dirección General de Deportes de Castilla-La Mancha, que podría exigir una serie de cuestiones o requerimientos, de forma complementaria a las normas europeas o federativas internacionales. Esta marca de calidad podría estar recogida en los reglamentos para sus competiciones deportivas propias, con independencia del resto de regulación para competiciones profesionales o de élite. También lo podrían hacer los Ayuntamientos y otras instituciones deportivas, para que los usuarios puedan identificar que las instalaciones cumplen con unos parámetros de seguridad y calidad.

La implantación de un sistema de control en todas las instalaciones deportivas de césped artificial (tanto las de competición federada como de uso recreativo) como el que se propone, supone un cambio inicial en la cultura y visión de las organizaciones. Es posible que esto pueda afectar, en un primer momento al funcionamiento de la estructura y gestión, tanto de la organización titular de la instalación como de la institución que subvencione el espacio o de las empresas contratantes de la obra. Pero, sin duda, ayudará a determinar las claves para la gestión de las instalaciones deportivas municipales en los próximos años, pudiéndose extender a otro tipo de espacios deportivos de alta demanda (como piscinas cubiertas, gimnasios, etc.).

La intención es aportar pautas de actuación aplicables a la realidad de los contextos estudiados y generar unas preceptivas de control más sencillas pero con idéntica eficacia, que orienten adecuadamente a las organizaciones deportivas en la búsqueda de la calidad y la mejora continua de la gestión de instalaciones. Aunque la revisión bibliográfica, aporta las líneas generales en la creación de esta idea, también se es consciente de la dificultad y el compromiso que supone el exponer este modelo, máxime para que sirva de referencia una vez que existen (bien o mal definidas) otras normas que versan sobre este hecho particular.

En nuestra opinión, la compleja realidad del césped artificial y de sus múltiples usos deportivos, imposibilita la vigencia de un modelo único y universal, sino se atiende al contexto real. Además, no se pretende realizar una aportación exhaustiva ni problemática, sino todo lo contrario. Se han de identificar y valorar sólo los criterios que verdaderamente sean útiles para la seguridad y funcionalidad del terreno.

Los dos tipos de normas existentes en la actualidad, el FIFA Quality Concept for Football Turf y las Normas UNE-EN, difieren significativamente en los métodos de ensayo y en los procedimientos para conseguir la idoneidad del pavimento.

La FIFA, en el FIFA Quality Concept for Football Turf, realiza una propuesta centrada en el más alto grado de control e inspección de la superficie sintética, únicamente válida para la práctica del Fútbol-11 (no autoriza líneas de Fútbol-7, y por supuesto, no contempla que en este terreno se desarrolle esta modalidad), y a pesar de proponer dos sellos de certificación, el proceso se inclina por un rendimiento final demasiado elitista.

La norma UNE-EN 15330-1:2007 versa su contenido principalmente en una conjunción de modalidades y usos deportivos, entre los que incluye el fútbol. Y aunque simplifica el proceso con respecto a la norma de FIFA, no desarrolla un modelo totalmente orientado hacia el fútbol comunitario, ni al Fútbol-7.

Además, concurren una serie de obstáculos y trabas en la aplicación de la normativa del organismo rector internacional del fútbol, la FIFA, puesto que, aunque el sello FIFA 1 estrella está basado para el fútbol amateur, son muchos los procedimientos de homologación que han de seguirse, debiendo realizarse obligatoriamente por alguno de los pocos laboratorios con licencia FIFA que hay en el mundo (en España, solamente existe en la actualidad uno, el Instituto de Biomecánica de Valencia). Si bien, el canon que hay que pagar es considerable, y el proceso de certificación consiste en la aplicación de métodos de ensayo tanto de los elementos constitutivos del sistema de césped artificial, previo a su instalación, como después en el campo instalado. Por ejemplo, el tipo de fibra de césped artificial que se va a instalar (o se ha instalado) debe ser homologado en pruebas de laboratorio, antes de realizar los ensayos de campo, de manera que sin esta homologación el proceso de certificación se interrumpe. Además, las pruebas son muy numerosas, con más de 30 pruebas contando los test de laboratorio, la identificación del producto y los tests “in situ”.

En este sentido, como ya se ha comentado, la Norma UNE-EN 15330-1:2007 está basada en ensayos de aprobación tipo de productos en el laboratorio. No obstante también existen pruebas a realizar “in situ”, en su apartado de superficies para fútbol, que han sido las realizadas en el Estudio 1. Con respecto a FIFA, se reducen tanto el número de pruebas que se plantean para la aptitud del terreno de juego artificial, como los requisitos (más aún comparados con el sello FIFA 2 estrellas). Incluso se reunifican los ensayos de campo, en una batería de tests centrada en los aspectos más determinantes para la funcionalidad y seguridad del pavimento.

Además, las zonas de ensayo también difieren entre ambas normativas FIFA y UNE-EN, como se ha señalado en los capítulos anteriores. La distribución de zonas responde exclusivamente a parámetros deportivos del Fútbol-11. Al igual que ocurre en otros países y culturas, donde los espacios deportivos suelen combinar diferentes modalidades deportivas con mucha asiduidad (hockey-fútbol, rugby-fútbol americano-fútbol, etc.), en España, tal y como se aprecia de la revisión de la literatura consultada y de los resultados en los campos analizados, fundamentalmente se combina la práctica de Fútbol-11 con Fútbol-7 (sobre todo incidiendo de manera sobresaliente esta última modalidad). Así, puesto que la Norma UNE-EN plantea requisitos específicos para las superficies deportivas en función de las combinaciones deportivas de las que se haga uso, se deberían también recoger este hecho particular, Fútbol-11 vs. Fútbol-7, ya que son muchos los países que prioritariamente contemplan esta conjunción en el césped artificial (España, Portugal, Italia, Alemania, etc.).

Por otro lado, la novedad de los pavimentos y las certificaciones han provocado numerosos cambios en los requerimientos que deben ofrecer los campos de fútbol de césped artificial. Como ejemplo, FIFA ha cambiado en 4 años tres veces los requisitos para cada uno de sus sellos (siempre hacia una lasitud de los mismos). Esto puede ser debido a una inicial falta de conocimiento (puesto que el campo es todavía muy joven) en cuanto al rendimiento de los terrenos con el paso del tiempo. Por tanto, estos organismos todavía no tienen muy clara la definición de las especificaciones esperadas.

En consecuencia, parece necesaria la propuesta de un modelo de ensayo ajustado a la situación propia de estos campos, en base tres apartados: 1) propuesta de tests a realizar; 2) propuesta de zonas de ensayo de los campos; 3) propuesta de requerimientos específicos. La pretensión última de crear un nuevo modelo o marca de ensayos para campos de fútbol de césped artificial, es contribuir a una más acertada homologación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva que presentan estos espacios.

A continuación, se detalla una metodología clara y transparente de estos apartados, para que pueda servir de referencia a organizaciones, gestores y titulares de estos espacios deportivos, e incluso como orientación para otras investigaciones. El Estudio 1 ha servido como experiencia en el desarrollo de este proyecto.

1) Propuesta de tests y ensayos tipo

Tras el análisis de las normas de métodos de ensayo UNE-EN y FIFA para el césped artificial, una primera conclusión es que ambos procedimientos resultan excesivamente complicados, con infinidad de pruebas y tests tanto en laboratorio como en campo.

En primer lugar, consideramos que para la aprobación de un terreno de juego, deben realizarse dos procedimientos claramente diferenciados (y no como se está realizando hasta ahora): por un lado los tests realizados al producto en el laboratorio, y por otro lado, los ensayos de campo. Nosotros identificamos que lo realmente importante para la instalación deportiva es el resultado final una vez instalada. Esto no significa que se deba omitir la identificación de las propiedades del producto realizadas en los ensayos de laboratorio, sino que esta certificación debe ser independiente de la posterior certificación de los requerimientos del campo “in situ”.

Ha quedado demostrado que el sistema de césped artificial depende de sus condiciones de uso, instalación, mantenimiento, etc., por lo que principalmente es el producto final, es decir, el campo de fútbol instalado, el que debe ser evaluado. Los elementos que constituyen el césped artificial que se va a instalar deben también evaluarse, pero este es un aspecto que forma parte más del fabricante que proporciona el género, que del titular de la instalación. De manera que, a nuestro modo de ver, la homologación del producto (los tests realizados en laboratorio) son aspectos que deben certificar a las empresas suministradoras por una parte, mientras que los ensayos de campo son particularidades de los propietarios de la instalación que da servicio a los ciudadanos.

Por tanto, nuestra marca de calidad se va a centrar exclusivamente en los ensayos de campo, una vez instalado el sistema de césped artificial, dejando a un lado los test de laboratorio.

Igualmente, en las dos normativas existentes en la actualidad, la falta o exceso en solamente una de las pruebas llevadas a cabo, provoca la no consideración o suspenso en la homologación de la superficie, hasta que no se subsane esta deficiencia. Este aspecto, correcto desde nuestro punto de vista, provoca que cuantos más aspectos sean evaluados, más complicada sea conseguir la aprobación final.

Posterior a la realización de nuestro Estudio 1, la FIFA ha modificado sus pruebas recientemente, estableciendo 9 ensayos de campo (siendo su principal novedad la reducción a 6 ensayos para el sello FIFA 1 estrella), mientras que en la Norma UNE-EN 15330-1:2007 se realizan básicamente 6 ensayos de campo. Si bien, después la experiencia adquirida de los 20 campos evaluados, es razonable establecer una propuesta de ensayos, en función de lo observado y de la evolución de las normas FIFA y UNE-EN.

Los ensayos de la nueva propuesta deben estar acorde con los objetivos de la marca de calidad, esto es, seguridad, calidad y funcionalidad deportiva. Consideramos que los 6 ensayos planteados en la Norma UNE-EN son una muy buena propuesta. Estos son:

1. Rebote vertical del balón. *Método de ensayo UNE-EN 12335.*
2. Rodadura del balón. *Método de ensayo UNE-EN 12334.*
3. Absorción de impactos. *Método de ensayo UNE-EN 14808.*
4. Deformación vertical. *Método de ensayo UNE-EN 14809.*
5. Resistencia rotacional. *Método de ensayo UNE-EN 15301-1.*
6. Regularidad de la superficie. *Método de ensayo UNE-EN 13036-7.*

Además, existe un parámetro que puede ser útil para el propietario de la instalación en la identificación de forma rápida del deterioro o pérdida de fibra de césped artificial (desfibrilación). Este método de ensayo es el de *Longitud del pelo de césped artificial*, del método de ensayo ISO 2549. A pesar de ser un ensayo de producto es conveniente su inclusión junto con las 6 pruebas de campo anteriores. Por lo que la nueva propuesta de ensayo consta de 7 pruebas, que coinciden con los ensayos que se han llevado a cabo en el Estudio 1.

2) Propuesta de zonas de ensayo de los campos

Puesto que la orientación de la marca de calidad de los campos de fútbol de césped artificial pretende basarse en el contexto de utilización predominante, y en todo el trabajo se ha hecho referencia al Fútbol-7 como modalidad deportiva muy extendida, parece obvio que la propuesta de zonas de ensayo tenga en cuenta estos condicionantes.

Tras la evaluación del Estudio 1, la propuesta de ensayos UCLM, que evalúa un total de 8 zonas del campo, no ofrece diferencias significativas en comparación con las 5 zonas de la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Ambas pruebas expresan similares niveles de aptitud, por lo que no implican una mayor dificultad de los campos a la hora de superar los test.

De manera que rechazamos las zonas o sitios de ensayo descritas tanto por FIFA como la norma UNE-EN, y se propone aumentar a 8 zonas de ensayo coincidiendo con los lugares más castigados/utilizados en los campos de fútbol: las 4 zonas de las bandas laterales (que coinciden con las porterías de Fútbol-7) y las 4 zonas centrales del campo en su eje vertical (las dos áreas de penalti y las dos próximas al círculo central de Fútbol-11, una en cada

campo), como se describe en la Figura 9.2. Además, se especifica claramente que las zonas 1 y 5 son las situadas en la posición natural de los banquillos en un partido de Fútbol-11. Estas zonas de ensayo coinciden con las planteadas en el Estudio 1 de la presente tesis doctoral.



Figura 9.2. Propuesta de zonas para el nuevo modelo de ensayos, en el campo de Fútbol-11.

3) Propuesta de requerimientos específicos

Los requerimientos específicos a cumplir por los campos de fútbol son en definitiva la parte primordial de la marca de calidad. De la revisión de las especificaciones ya existentes, de UNE-EN y FIFA, se ha constatado un progreso y perfeccionamiento constante. Las constantes modificaciones indican que todavía existe un proceso de verificación de estos requisitos, si bien, las mejoras y avances en los productos de césped artificial también están provocando estos cambios.

La literatura consultada y los resultados del Estudio 1 en los 20 campos nos ofrecen una particular visión de la realidad. En base a ello, consideramos muy conveniente para la propuesta marca de calidad que las especificaciones se basen primordialmente en los requisitos de nivel de comportamiento esperado, en base a lo detallado en la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Sin embargo, tras el estudio empírico realizado, y sobre todo con los resultados expresados por los usuarios deportivos respecto a la funcionalidad deportiva del césped artificial, consideramos que existen 2 ensayos de campo en los que convendría modificar levemente los requisitos planteados para la aptitud.

En el primer caso consideramos establecer el rango de la Rodadura del Balón entre 4 y 12 m. Tal y como afirma la FIFA, en su último manual de requerimientos para el césped artificial de mayo de 2009, y apoyándonos también en los resultados de los 20 campos analizados, la prueba de Rodadura del balón es la que más dificultad entraña para las superficies deportivas de césped artificial. Esto es debido sobre todo al propio diseño de los campos que realizan la evacuación del agua normalmente de forma horizontal (terrenos con inclinación a dos o cuatro aguas). De forma que los requisitos preestablecidos suponen una verdadera complicación en todas las zonas a analizar, incluso recién estrenado el césped (cuando el efecto memoria de la fibra la predispone a una posición vertical). Por tanto, se ha apreciado formular los requisitos determinados para este ensayo recomendados por la FIFA, para su sello de 1 estrella (edición de mayo-2009).

En el segundo caso, y también apoyándonos en los resultados de los Estudios 1 y 2, convenimos aumentar un 5% la altura máxima idónea en la prueba de Rebote Vertical del balón, fijándolo en el 45%-80%, con respecto a la altura del rebote en suelo de hormigón (el rango en alturas absolutas según el test de la Norma EN 12235 sería de 0,60-1,08 m.). Se ha observado que el 60% de los campos, tienen un promedio de rebote vertical muy cercano a 1 m., incluso a los pocos años de su inauguración. Además, según los resultados del Estudio 2, la valoración sobre el bote vertical del balón es satisfactoria (promedio cercano a 7, en la escala 1-10). Por tanto, parece que, al igual que la prueba de Rodadura del balón, es posible que los rangos establecidos en las normas vigentes deban ser revisados, y sean ajustados a tenor de la percepción de satisfacción de los usuarios deportivos.

En cuanto a los ensayos relacionados con la seguridad de los usuarios, mientras no se publiquen un mayor número de estudios sobre el incremento o descenso del riesgo del usuario deportivo en función del rango de requerimientos propuestos, nuestra opción es de mantener los parámetros establecidos hasta el momento por la Norma UNE-EN (ya que supondría un riesgo elevado e innecesario la modificación sin habernos basados en ningún estudio científico).

En definitiva, la nueva propuesta de requerimientos específicos para las pruebas de ensayo de los campos instalados está resumida en la siguiente Tabla 9.3.

Tabla 9.3. Especificaciones para la nueva propuesta de ensayos de campos de fútbol de césped artificial.

Marca de calidad específica para los campos de fútbol de césped artificial	
Pruebas de Campo	Requerimientos
1 Rebote vertical del balón	45%-80% (0,60 m.-1,08 m.)
2 Rodadura del balón	4 m. - 12 m.
3 Absorción de impactos	55% - 70%
4 Deformación vertical	4 mm. - 10 mm.
5 Resistencia rotacional	25 Nm. - 50 Nm.
6 Regularidad de la superficie	< 10 mm.
7 Desfibrilación del pelo artificial	≤ 10%

El alcance de este modelo está delimitado dentro de los campos de fútbol de césped artificial que tienen un uso preferente tanto de Fútbol-11 como Fútbol-7. La propuesta de marca de calidad que se presenta, no pretende de ninguna forma generalizar a otro tipo de usos deportivos. Incluso, tampoco trascender a otro tipo de sistema de césped artificial inferior a la 3ª generación, puesto que la falta o carencia de algunos de los compuestos del sistema, como el granulado de caucho o el tipo de fibra de polietileno-polipropileno, cambiaría la configuración tanto de ensayos de campo como de los requerimientos del comportamiento esperado. Por tanto, esta propuesta está encaminada hacia un mejor ajuste de la certificación actual.

Con esta aportación, se pretende no solamente controlar las propiedades ofrecidas por los pavimentos dedicados al fútbol en césped artificial, sino también simplificar el proceso actual de homologación, permitiendo una normalización más apropiada, directa y fácil en la detección de las necesidades del césped artificial.

9.3. Limitaciones de la investigación

Todos los estudios tienen limitaciones. En cualquier labor científica, el investigador trata de eliminar o reducir al máximo estas limitaciones, que puedan inducir a error en los métodos, resultados o conclusiones. Sin embargo, en la realización de este trabajo de investigación se han encontrado algunos aspectos que son susceptibles de mejora y que pueden facilitar el desarrollo de otros futuros en condiciones similares, por lo que parece adecuado, a la vez que honrado, dar cuenta de ello.

Dentro de este apartado, se constata que esta tesis doctoral está dentro de un ámbito joven en la investigación del deporte, como son las instalaciones deportivas, y más concretamente en el césped artificial, por lo que su novedad plantea limitaciones a la hora de comparar con estudios similares.

Si bien, solamente se han encontrado un escaso volumen de referencias sobre estudios o investigaciones de las propiedades mecánicas que deben poseer los campos de césped artificial según las distintas normativas, máxime cuando estas preceptivas son de reciente muy regulación (en 2007 para en el caso de la Norma UNE, o en el año 2006 para FIFA Football Turf, modificándose constantemente). La inmensa mayoría de referencias sobre la innovación en el sector del césped artificial se deben a proyectos de investigación que se están realizando actualmente, o que se tiene la intención de iniciar, por lo que a fecha de hoy, todavía no han sido publicados. Esto ha supuesto una clara dificultad pues inicialmente no se han podido considerar demasiados marcos de referencia de estudios anteriores sobre el tema de investigación. Además esto implica que parte de las afirmaciones y cuestiones que se deriven de la revisión teórica, puedan ser rebatidas con cierta celeridad.

También se ha procurado que existiese representatividad de toda la Comunidad, tanto en el Estudio 1 como en el Estudio 2, de manera que el tamaño del error muestral fuese muy bajo, con los inconvenientes que ello trae consigo, dada la alta dispersión de las instalaciones deportivas por toda la geografía castellano-manchega: transporte, toma de datos, tabulación e interpretación, etc.

En referencia al Estudio 1, “*Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*”, se han considerado las siguientes restricciones a la hora de llevarse a cabo:

- Los ensayos de la investigación en los campos de fútbol se han llevado a cabo durante los días planificados para su cometido por el investigador, con ayuda de algunos colaboradores. Si bien, la limitación en el tiempo de los ensayos (una jornada de ensayos supone unas 6 horas de duración con un equipo de 2-3 colaboradores), ha supuesto que en alguna ocasión, por falta de algún colaborador, se tuviera que contar con la ayuda de colaboradores externos. Estos colaboradores fueron formados justo antes del inicio de los ensayos en sus labores de investigación, dejándoles las acciones de menor responsabilidad (las de mayor responsabilidad siempre eran asumidas por el investigador). No obstante, aunque estos colaboradores siempre estaban supervisados, y sus tareas eran muy sencillas de desarrollar, es recomendable que el equipo de investigación haya realizado previamente una jornada de formación y prácticas, de manera que el procedimiento de investigación se conozca a la perfección a la hora de llevarse a cabo.

- Como se ha comentado, la realización de los ensayos se realizó durante una sola jornada (debido al aumento de costes de ejecución que conllevaría realizar estas pruebas durante dos días), preferentemente por la mañana, para no interrumpir la actividad deportiva de la instalación. Por tanto, el tiempo que se disponía para completar la investigación en muchas instalaciones era bastante comprimido, debiéndose realizar todas las pruebas sin apenas descanso. Además, la realización de las pruebas en espacios al aire libre, con los rayos del sol incidiendo directamente en los miembros del equipo investigador agudizaban el cansancio en las últimas pruebas. Por tanto, para evitar relajarse en los procedimientos de investigación de cada una de las pruebas, es recomendable que los ensayos se realicen, o bien en dos sesiones (mañana/tarde; o en dos días), o bien se aumente el número de recursos humanos que permita realizar de manera simultánea las pruebas.

En cuanto a las limitaciones del Estudio 2, *“análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha”*, se han estimado las siguientes:

- El primer problema que se ha planteado en el estudio a nivel procedimental es la falta de un instrumento validado para el mismo objetivo que el de la investigación (medición de la satisfacción del usuario deportivo en césped artificial). Ello ha supuesto la elaboración de una encuesta, teniendo como referentes algunas que podrían guardar similitudes con el objeto de estudio. En algunos casos se ha imitado la escala de satisfacción propuesta por Dorado (2006), pero es muy generalista para la aplicación en este campo concreto. No obstante, si se hubiese encontrado algún modelo anteriormente usado relacionado con parte de esta temática, se hubiese optado por éste, puesto que se podrían haber realizado un mayor número de comparaciones con los resultados obtenidos (ya sea en otro tipo de pavimentos o por otra situación geográfica). Ha sido necesario un esfuerzo inicial importante, ya que se debía profundizar en el conocimiento de tres perspectivas relacionadas entre sí, pero al fin y al cabo diferentes. No obstante, ha sido una enorme ventaja poder contar con el asesoramiento de distintos expertos en cada ámbito a la hora de diseñar los instrumentos a la medida de las necesidades del estudio.
- Por otra parte, podría haber existido cierta dificultad referente al tiempo, ya que el estudio de la satisfacción que se conoce es la de un momento puntual. Puesto que la recogida de datos se realizó en plena temporada deportiva, lo ideal quizás hubiese sido haberla realizado al finalizar la campaña con la intención de que los usuarios pudiesen hacer una valoración teniendo en cuenta las experiencias del resto del año. Igualmente, podría haber sido conveniente elaborar un estudio longitudinal en el que se pudiera analizar la evolución de la satisfacción a lo largo de la temporada, en varios momentos o según los terrenos de juego utilizados.
- Finalmente, en referencia a las limitaciones de los participantes que han contestado a las encuestas del estudio, hay que destacar que ha sido una labor difícil recoger la información, sobre todo de deportistas y entrenadores en los plazos que se habían previsto, debido principalmente a sus ocupaciones deportivas; en ningún caso a la predisposición de colaborar. Restar tiempo (aunque poco) de entrenamiento a los equipos para poder aplicar el cuestionario, no ha resultado sencillo, sobre todo en equipos que su trayectoria deportiva no estaba pasando por un buen momento en esos instantes.

9.4. Futuras líneas y perspectivas de investigación

Como es bien sabido, la investigación es un proceso de constante exploración y descubrimiento, por lo que es muy probable que puedan plantearse estudios similares a éste o que tengan alguna relación. Por este motivo, y basándonos en la experiencia que nos facilita el presente trabajo se indican algunos consejos u orientaciones que podrían tenerse en cuenta en posibles investigaciones futuras.

Los constantes cambios de la industria del césped artificial se plantean nuevos retos para mejorar, lo que implicará la aparición de nuevos modelos de gestión operativos y aplicables al deporte. Esto hace que exista un interés por seguir avanzando e intentando mejorar teóricamente y verificando de forma experimental diferentes formas de desarrollar la gestión de estas instalaciones deportivas.

Mediante la realización de esta investigación se ha dotado al sector del césped artificial de una serie de características, descripciones y conclusiones que hasta ahora, dada la ausencia de estudios similares sobre las propiedades mecánicas de los campos de fútbol una vez instalados y de la satisfacción de los usuarios deportivos de estos espacios, se desconocía en gran parte. El análisis realizado muestra las posibilidades y ventajas que se pueden obtener realizando control y estudio sobre los campos de césped artificial, puesto que son instalaciones deportivas de alta demanda en la actualidad.

Tras los resultados y conclusiones obtenidas en este trabajo, se abren diferentes líneas de investigación en relación a la percepción de satisfacción de los usuarios deportivos y las condiciones de seguridad y calidad de los campos de fútbol de césped artificial. Los análisis realizados y presentados en esta tesis son sólo una muestra de las posibilidades que ofrece este tipo de investigaciones. Su aplicación de forma continuada a lo largo del tiempo proporcionaría una valiosa información acerca de la evolución del fenómeno objeto de estudio. Los nuevos estudios han de permitir a las organizaciones deportivas ajustarse a las necesidades de los campos en cada momento.

En primer lugar, dada la corta experiencia de este ámbito deportivo, las condiciones y criterios de certificación son muy volátiles. Las continuas innovaciones en maquinaria y equipo de medición, así como en las nuevas características de los elementos del césped artificial, provocan un avance demasiado rápido, que impide la adecuación de las normativas con la misma velocidad de desarrollo.

Se ha de avanzar en considerar si los criterios establecidos en la marca de calidad propuesta son demasiado exigentes, o por el contrario, una reducción de los mismos implicaría un mayor riesgo para el usuario. Estimamos que la investigación epidemiológica entre los campos que cumplen los requisitos aprobados por esta certificación, así como por otras normativas, y los que no han superado estas certificaciones, podrían mostrarnos cómo afectan realmente estos indicadores.

Además, como resultado de esta investigación, sería interesante evaluar las propiedades mecánicas de los campos que tuvieran una configuración similar al modelo de campo de fútbol de césped artificial que se ha planteado en el estudio, ya que sus características están basadas en una mejora de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva, así como un aumento de la vida útil del pavimento.

También se considera una potencial línea de investigación plantear estudios longitudinales en los que se midan los mismos parámetros en diferentes momentos en el tiempo y analizar cómo varía el efecto de tareas de mantenimiento y otras acciones (torneos intensivos, usos extradeportivos, etc.). En estos estudios se podría observar también el grado de fidelización a un tipo de servicios o actividades. Además se podría investigar sobre las implicaciones de la actividad física en césped artificial en la masa muscular u osteogénica de los usuarios (sobre todo en edad de desarrollo).

Se debe destacar que los materiales y equipos de investigación para la medición de ensayos “in situ” son muy costosos y difíciles de conseguir. Así como también lo es la auditoría externa de un laboratorio que certifique las propiedades de los campos de césped artificial. Dado el ritmo de crecimiento actual y futuro de esta superficie por toda la geografía española, es considerablemente complicado poder homologar las condiciones de práctica en estos espacios deportivos, que dependen fundamentalmente tanto del proceso de instalación llevado a cabo, como de la calidad de los elementos colocados. Por esto, se ha de profundizar en el desarrollo e investigación de nuevos equipos de medición que puedan ser utilizados por los titulares de las instalaciones.

Los nuevos estudios han de idear nuevas formas de medición (directas o indirectas), más fáciles y con un menor coste de inversión. Además se han de diseñar nuevos equipos que puedan ser asumidos por la mayoría de organizaciones deportivas, dentro del presupuesto de mantenimiento. Una auditoría propia mejoraría el control del campo, alertaría de posibles incidencias a solventar e incluso podría minimizar el presupuesto de mantenimiento de una organización deportiva, ya que solamente se actuaría en los campos o zonas que lo requieran.

Aunque las competiciones deportivas ofrecen una gran diversidad de tipos y géneros de campos de fútbol, es normal que los equipos compitan en casa en un tipo de superficie (por ejemplo césped artificial), y como visitantes se disputen partidos en otras distintas (tierra o hierba natural). Pero, se da la circunstancia que dada la versatilidad que ofrece hoy en día el césped artificial, numerosos equipos de fútbol entrenan la mayoría de horas en superficie sintética, mientras que sus partidos como locales los disputan en un tipo de terreno de juego diferente, como la hierba natural (es decir, entrenamiento en césped artificial, competición en hierba natural). Sería interesante realizar estudios epidemiológicos y de rendimiento deportivo, en estos equipos que alternan constantemente las superficies artificiales y naturales.

Respecto a la percepción de la satisfacción de los usuarios deportivos, sus opiniones pueden ayudar tanto a los gestores deportivos, como a las empresas fabricantes e instaladoras. Las nuevas perspectivas de investigación en este sentido pasan la realización de encuestas pre-actividad deportiva en césped artificial, sobre las expectativas que se han depositado del pavimento, y post-actividad, sobre el contraste con los resultados esperados pueden ahondar aún más en el conocimiento de la satisfacción del usuario deportivo, su intención futura y en la definición de los incidentes críticos que provocan una mayor insatisfacción o descontento para los mismos.

Además, en este sentido, podría ser interesante constatar la opinión de los espectadores de partidos de fútbol, que como usuarios deportivos indirectos de este pavimento, pueden observar diferencias en el desarrollo del juego entre los pavimentos, así como averiguar el grado que los campos de césped artificial pueden incitar a la práctica deportiva para este conjunto de personas.

Igualmente, la investigación cualitativa puede ser un gran avance en este ámbito. A pesar de ser un campo considerablemente novedoso en las ciencias del deporte, las entrevistas a expertos pueden dar lugar a un rico conocimiento, más personal y exacto de la realidad que nos acontece. El estudio de la organización y gestión de los campos de fútbol de césped artificial basado en la entrevista personal de los gestores deportivos (como máximos responsables del funcionamiento de la instalación), ampliaría el trabajo ahora presentado, con cuestiones tales como beneficios de estas superficies, consideraciones de seguridad, diseño de las instalaciones, plan de uso, plan de viabilidad y amortización, mantenimiento, etc.

9.5. Reflexiones finales

En nuestra opinión, las organizaciones deportivas, sobre todo las que prestan servicios en instalaciones deportivas públicas, tienen que reaccionar en un doble sentido: controlando la construcción de espacios y zonas deportivas, y escuchando la opinión de sus usuarios para una mejora futura de sus acciones.

Con el control de la calidad de sus instalaciones deportivas, los gestores y responsables deportivos podrían determinar con una mayor exactitud cómo se está comportando su terreno de juego después del uso continuado, cuales son las acciones de control y prevención que mantengan las propiedades funcionales del terreno o donde ha de centrar sus esfuerzos en el mantenimiento de esta instalación.

Somos conscientes que, en último término, la satisfacción de los usuarios reposa en un esquema mental producto de una experiencia. La calidad ofrecida por los campos de fútbol de césped artificial se convierte en un elemento estratégico que puede traducirse en un aumento de la práctica deportiva, con las ventajas que esto supone para conseguir los objetivos de la organización y garantizar un entorno socio-deportivo más saludable.

Consideramos que el conjunto de estas acciones (control del pavimento y análisis de la percepción de la satisfacción del usuario deportivo) facilitan la posibilidad de reflexionar de forma crítica sobre las maneras de gestionar el deporte, normalmente desde un ámbito local, hacia una de las parcelas más solicitadas, como es el fútbol. Por consiguiente, pensamos que a través de las discusiones y conclusiones que se plantean en esta tesis, así como a través del debate que puede ocasionarse con su publicación posterior en otros medios (revistas científicas, congresos, comunicaciones, etc.), se conseguirá abrir un camino hacia el perfeccionamiento de este campo.

Este trabajo de tesis doctoral está diseñado desde sus inicios para aportar un beneficio a la sociedad deportiva en general. Sabíamos de la existencia del césped artificial, pero no de la potencialidad deportiva que podría llegar a tener, combinada con el poder de masificación del fútbol. Hasta ahora, la planificación deportiva del césped artificial venía más precedida de la imitación entre organizaciones que del conocimiento científico de sus propiedades, ventajas e inconvenientes. Este estudio ha tratado de conjugar ambos análisis, cualitativo y cuantitativo, con la finalidad de diagnosticar la realidad existente en el entorno del césped artificial, desaprobando o apoyando gran parte de estudios realizados hasta la fecha.

En suma, el interés que subyace de nosotros, como investigadores, es ofrecer informaciones y soluciones a las organizaciones deportivas para que ofrezcan un servicio de excelencia y calidad a la población. Y la máxima en los campos de fútbol de césped artificial no pasa por gastar más o gastar menos, sino en gastar mejor. Aún estamos a tiempo de conseguirlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Capítulo X: Referencias Bibliográficas

- Abián, J., Alegre, L. M., Lara, A. J., Rubio, J. A., Sordo, S., y Aguado, X. (2007). La importancia de amortiguar bien en las caídas. En P. Pérez y S. Llana (Eds.), *Biomecánica aplicada a la actividad física y al deporte* (pp. 15-32). Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- AENOR. (2007). *NORMA UNE-EN 15330-1. Superficies deportivas. Superficies de hierba artificial y punzonadas principalmente diseñadas para uso exterior. Especificaciones para hierba artificial*. Madrid: AENOR.
- Aguelo, E. (2008, abril). “El césped artificial es actualmente uno de los productos más estudiados del deporte” [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=215> [Fecha de consulta: 04/04/2008].
- Alcaide, F. (2006). *Nuevos planteamientos estratégicos en la gestión de las sociedades anónimas deportivas y clubes de fútbol: propuesta de un modelo de retribución*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Alcaide, F. (2009). *Fútbol. Fenómeno de fenómenos*. Madrid: LID.
- Alcántara, E. (2007). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos de hierba natural y artificial, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Alcántara, E., Gámez, J., Rosa, D., y Sanchís, M. (2009). Analysis of the influence of rubber infill morphology on the mechanical performance of artificial turf surfaces for soccer. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 223(1), 1-9.
- Alexandris, K., Zahariadis, P., Tsohatzoudis, C., y Grouios, G. (2004). An empirical investigation of the relationships among service quality, customer satisfaction and psychological commitment in a health club context. *European Sport Management Quarterly*, 4(1), 36-52.
- Anderson, E., Fornell, C., y Lehmann, D. (1994). Customer Satisfaction, Market Share and Profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58, 53-66.
- Andersson, H., Ekblom, B., y Krustup, P. (2008). Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 113-122.
- Arana, J., Lapresa, D., Garzón, B., y Álvarez, A. (2004). *La alternativa del Fútbol 9 para el primer año de la categoría infantil*. Logroño: Universidad de la Rioja.
- Ardá, A. (1998). *Análisis de los patrones de juego en fútbol 7. Estudio de las acciones ofensiva*. Tesis Doctoral, Universidad de La Coruña, La Coruña.
- Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H. A., y Johannsson, E. (1996). Soccer injuries in Iceland. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 6(1), 40-45.
- Arroyo, A. (1993). Participación Municipal en la renovación de la Política Deportiva de la Comunidad de Madrid. *Dirección Deportiva*, 57, 5-9.
- Atero, C., Leiva, M., Gallego, C., y Cadenas, C. (2003). *Dirección y gestión de centros deportivos*. Madrid: Dirección General de Deportes de la Comunidad de Madrid.
- Ayuntamiento de Valencia. (2007). *Manual de mantenimiento de instalaciones deportivas*. Valencia: Fundación Deportiva Municipal.
- Bale, J., y Moen, O. (Eds.). (1995). *The stadium and the city*. Keele: Keele University Press.

- Ball, K., Bauman, A., Leslie, E., y Owen, N. (2001). Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults. *Preventive Medicine*, 33, 434-440.
- Bangsbo, J. (1998). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol* (3ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Barreales, L. (2007). Consideraciones generales sobre la contratación administrativa de instalaciones de césped artificial, evolución de estas superficies y compromiso con el medio ambiente, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Barroso, C. (2000). *Marketing relacional*. Madrid: Esic.
- Beotas, E. (2004). Síntesis de la historia de la arquitectura para el deporte en España. *Ingeniería y territorio*, 3(66), 12-19.
- Beotas, E., Blanco, E., Cubeiro, J. C., Dorado, A., Gallardo, L., Lozano, J., et al. (2006). *Futuras claves en la Gestión de Organizaciones Deportivas*. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha y Real Federación Española de Fútbol.
- Berné, C. (1997). Modelización de la post-compra, satisfacción y lealtad. En J. M. Mújica y S. Ruiz (Eds.), *El comportamiento del consumidor* (pp. 163-180). Barcelona: Ariel.
- Bitner, M. (1990). Evaluating Service Encounters: The Effects of Physical Surroundings and Employee Responses. *Journal of Marketing*, 54, 69-82.
- Blanco, E. (2003). El deporte como demanda social, *Actas del VII Congreso de Deporte para Todos* (pp. 11-26). Madrid: INEF & Asociación Española de Deporte para Todos.
- Bodet, G. (2006). Investigating customer satisfaction in a health club context by an application of the tetraclass model. *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 149-165.
- Bolton, R. N. (1998). A dynamic model of the duration of the customer's relationship with a continuous service provider: the role of satisfaction. *Marketing Science*, 17(1), 45-65.
- Boned, C. (2005). La excelencia en la gestión de entidades proveedoras de servicios de Actividad Física y Deporte. Los Modelos de Calidad Total, *II Master de Gestión de Entidades y Servicios Deportivos*. Madrid: Universidad Europea de Madrid.
- Booth, M. L., Owen, N., Bauman, A., Clavisi, O., y Leslie, E. (2000). Social-cognitive and perceived environmental influences associated with physical activity in older Australians. *Preventive Medicine*, 31, 15-22.
- Booth, S. L., Sallis, J. F., Ritenbaugh, C., Hill, J. O., Birch, L. L., Frank, L. D., et al. (2001). Environmental and societal factors affect food choice and physical activity: rationale, influences, and leverage points. *Nutrition Reviews*, 59, S21-S39 (Discussion S57-S65).
- Borrie, W. T., Christensen, N., Watson, A. E., Miller, T. A., y McCollum, D. W. (2002). Public purpose recreation marketing: a focus on the relationships between the public and public lands. *Journal of Park and Recreation Administration*, 20(2), 49-68.
- Boscá, J. E., Liern, V., Martínez, A., y Sala, R. (2003). Análisis de la eficiencia técnica de los equipos de las ligas de fútbol profesional, *Congresos Mundial de Gestión Económica del Deporte SPORTCONGRESS 2003*. Barcelona.
- Brito, J., Soares, J., y Natal Rebelo, A. (2009). Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*, 15(1), 62-69.
- Brownson, R. C., Baker, E. A., Houseman, R. A., Brennan, L. K., y Bacak, S. J. (2001). Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *American Journal of Public Health*, 91, 1995-2003.
- Brynhildsen, J., Ekstrand, J., Jeppsson, A., y H., T. (1990). Previous injuries and persisting symptoms in female soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 11, 489-492.

- Burriel, J. C. (1990). *Polítiques esportives municipals a la província de Barcelona*. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Cabrera, T. (1998). Una aproximación ecléctica a la valoración de la satisfacción de los clientes de servicios deportivos municipales. En J. Martínez del Castillo (Ed.), *Deporte y calidad de vida* (pp. 235-245). Madrid: Esteban Sanz.
- Calabuig, F., Quintanilla, I., y Mundina, J. J. (2008). La calidad percibida de los servicios deportivos: Diferencias según instalación, género, edad y tipo de usuario en servicios náuticos. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 4(10), 25-43.
- Campaña, J. (2007). Técnicas para la instalación de campos deportivos de césped artificial. Mantenimiento. Principales problemas y soluciones, *Mantenimiento de Instalaciones Deportivas: Piscinas y Césped Artificial*. Armilla: Instituto Andaluz del Deporte.
- Campos, C. (1996). *Gestión Deportiva*. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz, Cádiz.
- Carretero, J. L. (1992). *Derecho del Deporte. El nuevo marco legal* (Director ed.). Málaga: Junta de Andalucía. Unisport.
- Caruana, A. (2002). Service loyalty: The effects of service quality and the mediating role of customer satisfaction. *European Journal of Marketing*, 36(7/8), 811-828.
- Casas, A. (2006). Entrenamiento físico del futbolista infante juvenil, *Simposio Virtual de Ciencias aplicadas al Fútbol*. Disponible en: www.sobreentrenamiento.com. [Fecha de consulta: 20/01/2009].
- Catón, J. (2004). Consolidación del césped artificial. *Instalaciones Deportivas XXI*, 131, 26-29.
- Catón, J. (2008). Características y mantenimiento del césped artificial. Investigaciones relacionadas con las fibras del césped artificial, *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Cecilio, R. (2000). Ayuntamiento de Alcobendas. En *Actas del 1er Congreso de Gestión Deportiva de Cataluña* (pp. 53-57). Barcelona: INDE.
- Celma, J. (2004). *ABC del gestor deportivo*. Barcelona: INDE.
- Claudio, L. (2008). Synthetic turf health debate takes root. *Environmental Health Perspectives*, 116(3), 116-122.
- Coca, S. (2006). El liderazgo del entrenador de fútbol (I). *El Entrenador Español*, 110(12-15).
- COI. (2005). *Manual sobre deporte y medio ambiente*. Lausanne: Comité Olímpico Internacional.
- Consejo Superior de Deportes. (2008). *Normas europeas en materia de deportes*. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deportes.
- Contreras, O. R., Gil Madrona, P., Cecchini, J. A., y García, L. M. (2007). Teoría de una educación física intercultural y realidad educativa en España. *Paradigma*, 28(2), 7-47.
- Correal, J. (2001). Análisis comparativo de uso y explotación entre un campo de fútbol de césped natural y uno artificial, *Jornadas sobre Gestión Deportiva*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Correal, J. (2003). *Experiencia sobre implantación del modelo ISO 9000:2000, en Jornadas sobre la gestión de la calidad en las entidades deportivas*. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Correal, J. (2008). Situación actual y perspectivas del césped artificial como superficie deportiva *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Cortina, A. (1999). *La empresa ante la crisis del estado de bienestar. Una perspectiva ética*. Madrid: Ediciones Miraguano.

- Cote, J. A. (1989). Selecting an Appropriate Standard of Comparison for Post Purchase Evaluations. *Advances in Consumer Research*, 16, 502-506.
- Cox, A. (2009). Maintenance of synthetic turf surfaces, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Crespo, J. (2003). Las responsabilidades de carácter extracontractual en las que incurren técnicos y organizadores de eventos deportivos. *Revista de Biomecánica*, 40, 19-22.
- Croker, L., y Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Wilson.
- Cronin, J. J., y Taylor, S. A. (1992). Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, 56, 55-68.
- CSD. (2005). *Manual del Agente censal. Censo 2005*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de Deportes.
- Cubeiro, J.C., y Gallardo, L. (2008). *Liderazgo en el Deporte, Liderazgo en la Empresa*. Madrid: LID.
- Cubeiro, J. C., y Gallardo, L. (2009). *La Roja: El triunfo de un equipo. El sueño que no fue quimera*. Barcelona: Alienta 2009.
- Chelladurai, P. (1992). A Classification of Sport and Physical Activity Services: Implications for Sport Management. *Journal of Sport Management*, 6(1), 38-51.
- Chivers, I. (2008). Turfgrass sports surfaces and their relationship to player injuries. En J. C. Stier, L. Han y D. Li (Eds.), *Proceedings of the second international conference on turfgrass management and science for sports fields* (pp. 115-132). Beijing: International Society for Horticultural Science (ISHS).
- Dadholkar, P. A. (1995). The convergence of customer satisfaction and service quality evaluations with increasing customer patronage. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 8, 32-43.
- Dawes, J., y Rowley, J. (1999). Negative evaluations of service quality – a framework for identification and response. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, 5(2), 46-55.
- De Andrés, F. (1997). *La evaluación de la gestión de un centro deportivo*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Federación Española de Municipios y Provincias.
- De la Plata, N. (2001). *Los servicios públicos deportivos*. Madrid: Universidad Europea CEES.
- Delgado, C. (1997). *Gestión deportiva municipal*. Madrid: Opade.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*: MIT press.
- Di Lorenzo, T. M., Stucky-Ropp, R. C., Vander Wal, S. J., y Gotham, H. J. (1998). Determinants of exercise among children. II. A longitudinal analysis. *Preventive Medicine*, 27, 470-477.
- Diez-Roux, A. V., Link, B. G., y Northridge, M. E. (2000). A multilevel analysis of income inequality and cardiovascular disease risk factors *Social Science & Medicine*, 50, 673-687.
- Dixon, S. J., Batt, M. E., y Collop, A. C. (1999). Artificial playing surfaces research: a review of medical, engineering and biomechanical aspects. *International Journal of Sports Medicine*, 20(4), 209-218.
- Domenech, J. (1993). Marketing de servicios deportivos. *Agua y Gestión*, 24(1-6).
- Dorado, A. (2006). *Análisis de la satisfacción de los usuarios: Hacia un nuevo modelo de gestión basado en la calidad para los servicios deportivos municipales*. Toledo: Consejo Económico y Social de Castilla - La Mancha.

- Dubois, J., y Rovira, A. (2000). *El comportamiento del consumidor*. Madrid: Prentice Hall.
- Dumlop, J. (2001). Wear and care: assessing the benefits of synthetic surfaces. *Stadia*, 8, 74-76.
- Duncan, S., Duncan, T., Stryker, L., y Chaumeton, N. (2002). Neighborhood physical activity opportunity: a multilevel contextual model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 457-463.
- Durá, J. V., Gimeno, S., Zamora, T., y Martínez, A. (2004). Normalización de los equipamientos para el deporte. Seguridad y calidad en la gestión de instalaciones deportivas. *Ingeniería y Territorio*, 66, 52-59.
- Durán, J. (1995). Análisis evolutivo del deporte en la sociedad española (1975-1990): hacia una creciente complejidad y heterogeneidad deportiva. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 2(1), 15-24.
- Ecob, R., y Macintyre, S. (2000). Small area variations in health related behaviours; do these depend on the behaviour itself, its measurement, or on personal characteristics? *Health and Place*, 6, 261-274.
- Ekstrand, J. (1982). *Soccer injuries and their prevention*. Linköping: Linköping University.
- Ekstrand, J. (1999). Lesiones. En B. Ekblom (Ed.), *Fútbol* (pp. 189-207). Barcelona: Paidotribo.
- Ekstrand, J., y Nigg, B. M. (1989). Surface-related injuries in soccer. *Sports Medicine*, 8(1), 56-62.
- Ekstrand, J., Timpka, T., y Hägglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 975-980.
- Escudero, J. M., y Palao, J. M. (2005). Incidencia de la modalidad de juego (fútbol 7 y fútbol 11) sobre la eficacia de las acciones de juego en categorías de formación (11-12 años) [Versión Electrónica]. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 10, 1-10. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd90/futbol.htm> [Fecha de consulta: 20/01/2009].
- Estabrooks, P. A., Lee, R. E., y Gyurcsik, N. C. (2003). Resources for physical activity participation: Does availability and accessibility differ by neighborhood socioeconomic status? *Annals of Behavioral Medicine*, 25, 100-104.
- ESTO. (2008). *Football Turf Today and Tomorrow, 1st European Synthetic Turf Organisation Conference*. Brussels: ESTO.
- Eyler, A. A., Brownson, R. C., Bacak, S. J., y Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 1529-1536.
- Fabeiro, A. (2007). Sistema de riego y drenaje en céspedes deportivos, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Farhat, N., Mata, V., Rosa, D., Fayos, J., y Peirau, X. (2009). Musculo-skeletal model for knee joint forces estimation in sport activities, *7th EUROMECH Solid Mechanics Conference ESMC2009*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Fernandez, I. (2007). NTP 15: Construcción de una escala de actitudes Likert. Barcelona: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- FIFA. (2007a). Big count 2006. Zurich: FIFA Communications Division.
- FIFA. (2007b). FIFA U-17 Championship Peru 2005. *Turf Roots*, 1, 8-10.
- FIFA. (2007c). Finnair Stadium, Finland. *Turf Roots*, 1, 16-18.

- FIFA. (2007d). *Mantenimiento de un campo artificial "Football Turf"*. Disponible en www.fifa.com [Fecha de consulta: 18/10/2007].
- FIFA. (2007e). Psychology and Coach Education. *Turf Roots*, 2, 3-5.
- FIFA. (2007f). Stade de Suisse, BSC Young Boys. *Turf Roots*, 2, 24-25.
- FIFA. (2007g). Stenhousemuir football club – Financial and football strategy. *Turf Roots*, 2, 10-15.
- FIFA. (2007h). Technical Analysis, FIFA U-20 World Cup Canada 2007. *Turf Roots*, 2, 37-42.
- FIFA. (2007i). TECHNICAL STUDY with ProZone. Red Bull Salzburg vs. Blackburn Rovers FC. *Turf Roots*, 1, 19-26.
- FIFA. (2007j). Win in Africa with Africa. *Turf Roots*, 2, 6-8.
- FIFA. (2007k). Woodley Sports Football Club. *Turf Roots*, 2, 16-21.
- FIFA. (2009a). *FIFA Quality Concept for Football Turf. Handbook of Requirements*. Zurich: Fédération Internationale de Football Association.
- FIFA. (2009b). *FIFA Quality Concept for Football Turf. Handbook of Test Methods*. Zurich: Fédération Internationale de Football Association.
- Ford, K., Manson, N., Evans, B., Myer, G., Gwin, R., Heidt, R., et al. (2006). Comparison of in-shoe foot loading patterns on natural grass and synthetic turf. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(6), 433-440.
- Foster, J. B. (2007). Newer artificial turf appears safer for soccer players. *BioMechanics*, 14(9), 9-10.
- Franco, D. (2008). Mantenimiento y problemática de los campos de césped artificial, *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Gallardo, L. (2001). Modelo de gestión utilizado en los servicios deportivos municipales en Castilla-La Mancha. *Instalaciones Deportivas XXI*, 115, 36-41.
- Gallardo, L. (2002). *La administración y gestión en las corporaciones locales de Castilla-La Mancha*. Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Gallardo, L. (2006a). *Instalaciones Deportivas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Censo Nacional de Instalaciones de Deportivas 2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gallardo, L. (2006b). La gestión pública en las organizaciones deportivas. En E. Beotas, E. Blanco, J. C. Cubeiro, A. Dorado, L. Gallardo, J. Lozano, et al. (Eds.), *Futuras claves en la gestión de organizaciones deportivas* (pp. 93-102). Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha & Real Federación Española Fútbol.
- Gallardo, L. (2007). *Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de España-2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gallardo, L., Burillo, P., García Tascón, M., y Salinero, J.J. (2009). The ranking of the Regions with regard to their sports facilities to improve its planning in sport: the case of Spain. *Social Indicators Research*, 94(2), 297-317.
- Gallardo, L., García Tascón, M., y Burillo, P. (2008). New sports management software: a needs analysis by a panel of Spanish experts. *International Journal of Information Management*, 8(4), 235-245.
- Gallardo, L., García Tascón, M., Gallardo, A., y Burillo, P. (2007). El césped artificial un valor en alza en las instalaciones deportivas. *Agua y Gestión*, 77, 13-18.
- Gallardo, L., y Jiménez, A. (2004). *La gestión de los servicios deportivos municipales; Vías para la excelencia*. Barcelona: INDE.

- Gallego Noche, B., y Estebaranz García, A. (2005). *Mujeres que abren el camino en el deporte: factores influyentes en las situaciones de igualdad y discriminación*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Gambau, V. (2002). *Estudio de la organización de los clubes deportivos en Galicia: un análisis empírico*. Tesis Doctoral, Universidade da Coruña, A Coruña.
- Garcés, E., y Vives, L. (2003). Formación en árbitros y jueces deportivos: mejora de las competencias y habilidades psicológicas del árbitro. En F. Guillén (Ed.), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo* (pp. 161-186). Barcelona: INDE.
- García, D. (1992). Análisis de la percepción de calidad de los servicios por parte de los usuarios de las instalaciones deportivas municipales. *Agua y Gestión*, 17, 1-8.
- García Ferrando, M. (2000). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (3ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- García Ferrando, M. (2006). *Posmodernidad y deporte: Entre la individualización y la masificación. Encuesta sobre hábitos deportivos de los españoles 2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- García Tascón, M. (2009). *Análisis de la percepción de la satisfacción del clima laboral en las organizaciones deportivas municipales de Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral, Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Garrett, W. E., Kirkendall, D. T., y Contiguglia, S. R. (2005). *Medicina del fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Gay, J. M. (2003). Con Van Gaal, ¿las cuentas fueron mal? Análisis contable del Fútbol Club Barcelona. *Partida Doble*, 142, 90-117.
- Giese, J. L., y Cote, J. A. (1999). Defining Consumer Satisfaction. *Academy of Marketing Science Review*, 1, 2-34.
- Giles-Corti, B., y Donovan, R. J. (2002a). The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity. *Social Science & Medicine*, 54, 1793-1812.
- Giles-Corti, B., y Donovan, R. J. (2002b). Socioeconomic status differences in recreational physical activity levels and real and perceived access to a supportive physical environment. *Preventive Medicine*, 35, 601-611.
- Giles-Corti, B., y Donovan, R. J. (2003). Relative influence of individual, social environmental, and physical environmental correlates of walking. *American Journal of Public Health*, 93, 1583-1589.
- Giraudoux, J. (1933). *Intermezzo*. Paris: Hachette.
- Gómez, A. (2003). *El rol del gestor deportivo en los municipios de la Comunidad Valenciana. Pasado, Presente y Futuro*. Tesis Doctoral, Servei de Publicacions. Departamento de de Psicobiología y Psicología Social. Universidad de Valencia, Valencia.
- González-Oya, J. L., y Dosil, J. (2004). Características psicológicas de los árbitros de fútbol de la Comunidad Autónoma Gallega. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 55-66.
- González-Romá, V., Peiró, J. M., Meliá, J. L., Valcárcel, P., Balaguer, I., y Sancerni, M., D. (1989). Variables predictoras de la satisfacción con el uso de instalaciones deportivas. *Anuario de Psicología*, 40, 67-88.
- González Villora, S., Contreras Jordán, O. R., García López, L. M., y Pastor Vicedo, J. C. (2009). Análisis del rendimiento en fútbol en categoría infantil (14 años) en un juego de 7 vs. 7., *VI Congreso Internacional de fútbol*. Cartagena.
- Green Cross España. (2007a). *Estrategia Nacional sobre Deporte y Sostenibilidad*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.

- Green Cross España. (2007b). *Manual de Buenas Prácticas y métodos de educación y concienciación en el Desarrollo Sostenible a través del Deporte*. Madrid: Fundación Biodiversidad.
- Green Floor, S. L., y Moure, M. (2004). Análisis del sector del césped artificial. *Instalaciones deportivas XXI*, 128, 42-46.
- Guillén, F. (2003). Panorama actual en el estudio del arbitraje y el juicio deportivo desde una perspectiva psicológica. En F. Guillén (Ed.), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo* (pp. 7-24). Barcelona: INDE.
- Hardisson, E. (2007). Construcción de un campo de césped natural, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Hawkins, R. D., y Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33(3), 196-203.
- Haydu, J., Way, B., Hodges, A., Cisar, J. L., y Aldous, D. E. (2008). Economic challenges confronting New Zealand's sports turf industry. En J. C. Stier, L. Han y D. Li (Eds.), *Proceedings of the second international conference on turfgrass management and science for sports fields* (pp. 349-356). Beijing: International Society for Horticultural Science (ISHS).
- Hayes, B. (1999). *Cómo medir la satisfacción del cliente: Desarrollo y utilización de cuestionarios*. Barcelona: Gestión 2000.
- Heinemann, K. (1991). Tendencias en la investigación social aplicada al deporte. En VV.AA. (Ed.), *Políticas deportivas e investigación social* (pp. 5-41). Pamplona: Gobierno de Navarra.
- Hermoso de Lera, E. (2008). Arquitectura y palacios de deportes, *III Máster en Gestión de Organizaciones Deportivas*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Hill, B., y Green, B. C. (2000). Repeat attendance as a function of involvement, loyalty, and the sportscape across three football contexts. *Sport Management Review*, 3(2), 145-162.
- Hoehner, C. M., Brennan, L. K., Brownson, R. C., Handy, S. L., y Killingsworth, R. (2003). Opportunities for integrating public health and the urban planning approaches to promote active community environments. *American Journal of Health Promotion*, 18(1), 14-20.
- Holman, C. D. J. (1997). Measuring the occurrence of health-promoting interactions within environment. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21, 360-364.
- Hughes, M., y Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shot and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 509-514.
- Humpel, N., Owen, N., Iverson, D., Leslie, E., y Bauman, A. (2004). Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes. *American Journal of Preventive Medicine*, 26, 119-125.
- Instituto de la Mujer. (2006). *Actitudes y Prácticas Deportivas de las Mujeres en España (1990-2005)*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Izquierdo, A. I. (2003). Árbitros de fútbol: ¿un c. elegans para la metodología de las ciencias sociales? *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 6, 79-111.

- James, J. (1997). *Gestión de la Calidad Total*. Madrid: Prentice Hall.
- Johnson, J. W., y Gustavson, E. (2000). Linking employee perceptions of service climate to customer satisfaction. *Personnel Psychology*, 49, 831-851.
- Jones, S. (2001). A level playing field? Sports stadium infrastructure and urban development in the United Kingdom. *Environment and Planning A*, 33(5), 845-861.
- Jørgensen, U. (1984). Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports. *British Journal of Sports Medicine*, 18, 59-63.
- Kamphuis, C. B. M., Van Lenthe, F. J., Giskes, K., Brug, J., y Mackenbach, J. P. (2007). Perceived environmental determinants of physical activity and fruit and vegetable consumption among high and low socioeconomic groups in the Netherlands. *Health and Place*, 13, 493-503.
- Kang, G., y James, J. (2004). Service quality dimensions: an examination of Grönroos's service quality model. *Managing Service Quality*, 14(4), 266-277.
- Kieft, G. J. (2008). Regulations for Hockey, Tennis and Rugby, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Kim, D., y Kim, S. Y. (1995). QUESC: An instrument for assessing the service quality of sport centers in Korea. *Journal of Sport Management*, 9(2), 208-220.
- Ko, Y. J., y Pastore, D. L. (2005). A hierarchical model of service quality for the recreational sport industry. *Sport Marketing Quarterly*, 14(2), 84-97.
- Koelmeijer, K., Roest, H., y Verhallen, T. (1993). An Integrative Framework of Perceived Service Quality and its Relations to Satisfaction/Dissatisfaction, Attitude and Repurchase Intention. A Multilevel Approach, *European Marketing Academy (EMAC)* (pp. 638-699). Barcelona: ESADE.
- Landaberea, J. A. (2000). La responsabilidad derivada de la compra negligente de equipamientos deportivos que no respetan las normas y recomendaciones de seguridad. *Revista de Biomecánica*, 28, 18-21.
- Lapresa, D., Arana, J., y Garzón, B. (2006). El fútbol 9 como alternativa al fútbol 11, a partir del estudio de la utilización del espacio de juego. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 86, 34-44.
- Lawton, G. (2005). Pitch battle over artificial grass. *New Scientist*, 2502, 35-37.
- Lees, A. (1996). Biomechanics applied to soccer skills. En T. Reilly (Ed.), *Science and Soccer* (pp. 123-134). London: E & FN Spon.
- Lees, A., y Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 211-234.
- Lentell, R. (2000). Untangling the tangibles: Physical evidence and customer satisfaction in local authority leisure centres. *Managing Leisure*, 5(1), 1-16.
- Li, F., Fisher, K. J., Brownson, R. C., y Bosworth, M. (2005). Multilevel modelling of built environment characteristics related to neighbourhood walking activity in older adults. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 59, 558-564.
- Liljander, V. (1994). Modeling perceived service quality using different comparison standards. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 7, 126-142.
- Lozano, V. (2004). Naturaleza artificial, un nuevo concepto de césped artificial. *Instalaciones Deportivas XXI*, 131, 66-67.

- Luhtanen, P. (1999). Los aspectos biomecánicos. En B. Ekblom (Ed.), *Fútbol* (pp. 69-87). Barcelona: Paidotribo.
- Luna-Arocas, R., Mundina, J., y Gómez, A. (1998). La creación de una escala para medir la calidad de servicio y satisfacción: Neptuno I. En J. Martínez del Castillo (Ed.), *Deporte y calidad de vida* (pp. 279-290). Madrid: Esteban Sanz.
- Macintyre, S., y Ellaway, A. (1998). Social and local variations in the use of urban neighbourhoods: a case study in Glasgow. *Health and Place*, 4, 91-94.
- Manserco. (2008). Mantenimiento de un campo de césped artificial, *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Martín del Burgo, F. J. (2004). Castilla-La Mancha, un modelo deportivo ejemplar. *Deportistas*, 1, 16-19.
- Martínez-Tur, V., Peiró, J. M., y Ramos, J. (2001). Living service structural complexity to customer satisfaction. The moderating role of type of ownership. *International Journal of Service Industry Management*, 3(12), 295-306.
- Martínez-Tur, V., y Tordera, N. (1995). *Relaciones entre la gestión de instalaciones deportivas y la satisfacción de los usuarios*. Valencia: Nau Llibres.
- Martínez del Castillo, J. (1994). Un Modelo de Planificación en las Organizaciones Deportivas Municipales. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 1(1), 27-34.
- Martínez del Castillo, J. (1998). *Las Instalaciones Deportivas en España. II Censo Nacional de Instalaciones Deportivas de 1997*. Madrid: Consejo Superior de Deporte. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Martínez del Castillo, J. (1999). Un mercado que evoluciona. *Sport Managers*, 4, 30-35.
- McAuliffe, K. W. (2008). The role of performance testing and standards in the sports turf industry: A case study approach. En J. C. Stier, L. Han y D. Li (Eds.), *Proceedings of the second international conference on turfgrass management and science for sports fields* (pp. 391-398). Beijing: International Society for Horticultural Science (ISHS).
- McClay, I. S., Robinson, J. R., Andriacchi, T. P., Frederick, E. C., Gross, T., Martin, P. E., et al. (1994). A profile of ground reaction forces in professional basketball. *Journal of Applied Biomechanics* 10(3), 222-236.
- McLean, B. D., y Tumilty, D. M. (1993). Left-right asymmetry in two types of soccer kick. *British Journal of Sports Medicine*, 27(4), 260-262.
- McNitt, A. S., Petrunak, D., y Hardness, S. (2007). Evaluation of playing surface characteristics of various in-filled systems. *Evaluation*, 9, 20.
- Merino, D., y Ansorena, J. (1998). *Césped deportivo. Construcción y mantenimiento*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Meyers, M., y Barnhill, B. (2004). Incidence, causes, and severity of high school football injuries on FieldTurf vs. natural grass: A 5-year prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 32(7), 1626-1638.
- Miguel, J. A. (2002). *Calidad del servicio en el sector turístico*. La Coruña: Netbiblo.
- Milburn, P. D., y Barry, E. B. (1998). Shoe-Surface Interaction and the Reduction of Injury in Rugby Union. *Sports Medicine*, 25(5), 319-327.
- Millán, A. (2002). La calidad percibida en los productos de marca de distribuidor, *Actas IX Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Miró, M. (1991). *La Mancha Blanca*. Madrid: Ediciones Peldaño.

- Möller, C. (2001). *Calidad Personal. La base de todas las demás calidades*. Barcelona: Gestión 2000.
- Monreal, J. A. (2007). Protección fitosanitaria: Plagas, enfermedades y malas hierbas, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Montes, V. (1999). Las leyes del deporte de las Comunidades Autónomas. En VV.AA. (Ed.), *Manual de la organización institucional del deporte* (pp. 77-86). Madrid: Paidotribo.
- Moreno, J. A., y Gutiérrez, M. (1997). *Valoración de la satisfacción de los usuarios de instalaciones acuáticas cubiertas*. Actas III Congreso del Deporte, la Educación Física y la Recreación (Comp.), Lleida. INEFC.
- Moreno, M. (2003a). *Táctica, Estrategia, Sistemas de Juego* (3ª ed.). Madrid: Real Federación Española de Fútbol.
- Moreno, M. (2003b). *Técnica Individual y Colectiva* (3ª ed.). Madrid: Real Federación Española de Fútbol.
- Mullin, B. J., Hardy, S., y Sutton, W. A. (1999). *Marketing deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Murray, B. (1996). *The World's Game: A History of Soccer*. Champaign: University of Illinois Press.
- Naunheim, R., Parrott, H., y Standeven, J. (2004). A Comparison of Artificial Turf. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 57(6), 1311-1314.
- Nombedeu, A. (2004). *Terminología de fútbol y diccionarios: Elaboración de un diccionario de especialidad para el gran público*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- North Vancouver Recreation Commission. (2005). *Sutherland Secondary School artificial turf field impact assessment*. North Vancouver: City of North Vancouver.
- Notigras. (2007, julio-a). El caucho reciclado, más ecológico que nunca [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=28> [Fecha de consulta: 07/07/2007].
- Notigras. (2007, julio-b). El reciclaje del césped y la mejora del mantenimiento son los retos del futuro [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=34> [Fecha de consulta: 07/07/2007].
- Notigras. (2007, noviembre). El césped se hace sostenible [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=94> [Fecha de consulta: 11/11/2007].
- Notigras. (2008, enero). “El césped artificial es un imán de atracción para todas las edades” [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=123> [Fecha de consulta: 20/01/2008].
- Notigras. (2008, febrero). Césped decorativo: estética con ecología [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=136> [Fecha de consulta: 25/02/2008].
- Notigras. (2008, marzo). Sportcrete, energía extra para el césped artificial [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=153> [Fecha de consulta: 04/04/2008].
- Notigras. (2008, mayo-a). La tribuna de los futbolistas [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=173> [Fecha de consulta: 30/05/2008].
- Notigras. (2008, mayo-b). Más fútbol y menos lesiones con el césped artificial [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=172> [Fecha de consulta: 30/05/2008].

- Notigras. (2008, septiembre). Todo el fútbol español se disputará sobre césped sintético [Versión Electrónica]. *Notigras*. Disponible en: <http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=215> [Fecha de consulta: 03/09/2008].
- Nuviala, A., y Álvarez, J. (2005). Expectativas de los usuarios directos e indirectos de los servicios deportivos en edad escolar en la Provincia de Huelva. *Revista de Educación Física. Renovar la teoría y la práctica*, 99, 13-20.
- Nuviala, A., Tamayo, J. A., Iranzo, J., y Falcón, D. (2008). Creación, diseño, validación y puesta en práctica de un instrumento de medición de la satisfacción de usuarios de organizaciones que prestan servicios deportivos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 14, 10-16.
- O'Donnell, E. (2008). Design Issues for Synthetic Turf Surfaces, *5th SportSURF Workshop*. Loughborough: Loughborough University.
- Olaso, J. (2009). Interacción biomecánica entre la bota de fútbol y el terreno, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Oliver, R. L. (1993). A Conceptual Model of Service Quality and Service Satisfaction: Compatible Goals, Different Concepts. *Advances in Services Marketing and Management*, 2(12), 65-85.
- Oliver, R. L. (1996). *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer*. New York: McGraw-Hill.
- Oliver, R. L. (1999). Whence Consumer Loyalty? *Journal of Marketing*, 63, 33-44.
- Oliver, R. L., Rust, A., y Varki, M. (1997). Customer Delight: Foundations, Findings and Managerial Insight. *Journal of Retailing*, 73, 331-336.
- Opsa. (2007). Césped para fútbol [Versión Electrónica]. Disponible en: <http://obrasypavimentos.com/> [Fecha de consulta: 27/02/2009].
- Orchard, J. (2002). Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? *Sports Medicine*, 32(7), 419-432.
- Ortego, G. (2008). Perspectivas del césped: Sistemas de césped y aspectos constructivos, *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Osorio, A. (2004). Accesibilidad: característica básica del entorno construido [Versión Electrónica]. *Perjudicial.com*. Disponible en: <http://www.perjudicial.com/content/view/78/0/> [Fecha de consulta: 24/06/2009].
- Palomar, A. (2006). El marco jurídico del deporte, *IV Master en Gestión de Organizaciones Deportivas*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., y Berry, L. L. (1993). More on Improving Service Quality Measurement. *Journal of Retailing*, 69, 140-147.
- Paredes, J. (2007). Historia del fútbol: evolución cultural [Versión Electrónica]. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 11. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd106/historia-del-futbol-evolucion-cultural.htm> [Fecha de consulta: 04/03/2009].
- París, F. (1997). *Gestión de deporte municipal. Islas Canarias*. Canarias: Escuela Canaria del Deporte.
- Parks, S. E., Houseman, R. A., y Brownson, R. C. (2003). Differential correlates of physical activity in urban and rural adults of various socioeconomic backgrounds in the United States. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57, 29-35.

- Párraga, J. A., y Sánchez, A. (2002). Estudio comparativo sobre los costes de mantenimiento y rentabilidad económica, social y deportiva entre campos de fútbol con pavimentos de césped natural artificial en el ámbito Universitario. *Revista Motricidad*, 8, 21-46.
- Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L., y Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 194-197.
- Pascual, C., Regidor, E., Astasio, P., Ortega, P., Navarro, P., y Domínguez, V. (2007). The association of current and sustained area-based adverse socioeconomic environment with physical inactivity. *Social Science & Medicine*, 65, 454-466.
- Pfister, G. (2006). Sport in the New Europe. En *Conferencia presentada en Europadebatmøde 2006, "Idræt i det nye Europa"*. Copenhagen: Denmark.
- Pi, P., y Ramírez, J. (1992). La opinión del usuario. La clave de una buena gestión. *Agua y Gestión*, 20, 1-10.
- Pita, S. (1996). Determinación del tamaño muestral. *Cadernos de Atención Primaria*, 3, 138-141.
- Popke, M. (2002). Shock Value. *Athletic Business Magazine*, 1(9), 54-66.
- Puerta, C. (2007). El alimento del césped natural: Riego y abonado. Claves para su aplicación, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Puig, N. (1994). Tendencias del espacio deportivo contemporáneo. *Apunts Educación Física y Deportes*, 37(42-48).
- Ramírez de Arellano, B. (2003). Análisis de los Sistemas Deportivos Locales, *Jornadas sobre instrumentos de análisis para la planificación del deporte en áreas locales*. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Ramiro, J. (2003). Acciones I+D en materia de gestión deportiva. En *Actas del 1er Congreso de Gestión Deportiva en Castilla-La Mancha: Reflexiones sobre el Futuro* (pp. 101-104). Toledo: Consejería de Educación y Cultura. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- RFEF. (2007). *Reglamento General*. Las Rozas: Real Federación Española de Fútbol.
- Rocco, R. (2005). Calzado de fútbol y superficies de juego. En W. E. Garrett, D. T. Kirkendall y S. R. Contiguglia (Eds.), *Medicina del fútbol* (pp. 135-159). Badalona: Paidotribo.
- Rodríguez, A. (2008). *95 años de historia, 1913-2008*. Madrid: Federación de Fútbol de Madrid.
- Rodríguez, P. (2008). La Economía del Deporte, *IV Master en Gestión de Organizaciones Deportivas*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Rodríguez Romo, G. (1997). La heterogeneización del deporte y su influencia sobre las instalaciones deportivas y su gestión. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 4(2), 13-18.
- Rodríguez Romo, G. (2001). *La profundidad de los vasos polivalentes cubiertos: una respuesta a las diferentes demandas y un factor de ahorro en la gestión*. Tesis Doctoral, Instituto Nacional de Educación Física, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Rodríguez Romo, G., y Barriopedro, M. I. (2003). Niveles de satisfacción en usuario de piscinas cubiertas con la profundización del vaso utilizado. *Revista de Psicología del Deporte*, 12 (2), 147-164.

- Rosa, D. (2009). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos. Hierba artificial, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Rosa, D., y Alcántara, E. (2005). Influencia de la morfología del grano de caucho en las propiedades de los terrenos de juego de hierba artificial. *Revista de Biomecánica*, 44, 27-28.
- Rosa, D., Sanchís, M., y Alcántara, E. (2006). Efecto de las operaciones de mantenimiento sobre las propiedades de los campos de hierba artificial. *Revista de Biomecánica*, 124, 36-39.
- Rosa, D., Sanchís, M., Alcántara, E., y Zamora, T. (2007). Avances en el estudio de campos de hierba artificial, aportaciones biomecánicas. En P. Pérez y S. Llana (Eds.), *Biomecánica aplicada a la actividad física y al deporte* (pp. 405-429). Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- Salzmann, N. (2007). Environmental and Health study SBR Rubber granulates, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Sallis, J. F., Bauman, A., y Pratt, M. (1998). Environmental and policy interventions to promote physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 15, 379-397.
- Sallis, J. F., Hovell, M. F., y Hofstetter, C. R. (1992). Predictors of adoption and maintenance of vigorous physical activity in men and women. *Preventive Medicine*, 21, 237-251.
- Sallis, J. F., Johnson, M. F., Calfas, K. J., Caparosa, S., y Nichols, J. F. (1997). Assessing perceived physical environmental variables that may influence physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 345-351.
- Sallis, J. F., y Owen, N. (1996). Ecological models En K. Glanz, F. M. Lewis, and B. K. Rimer (Eds), *Health Behaviour and health education: Theory, research, and practice* (2 ed.) (pp. 403-424). San Francisco: Jossey-Bass.
- Sallis, J. F., y Owen, N. (1998). *Physical activity and behavioural medicine*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Sánchez, A. (2007). La gestión de campos de césped artificial: Estudio comparativo con los campos de césped natural, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Sánchez Bañuelos, F., Martín del Burgo, F. J., y Dorado, A. (2003). *La práctica de la actividad física y el deporte en Castilla-La Mancha*. Toledo: Consejería de Cultura. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Sanchís, M., Rosa, D., Magraner, L., Ortega, N., y Muñoz, B. (2008). MULTITURF: Innovación en campos de césped artificial multideporte. *Revista de Biomecánica*(49), 9-11.
- Sanz, I., Redondo, J., Gutiérrez, P., y Cuadrado, G. (2005). La satisfacción en los practicantes de spinning: Elaboración de una escala para su medición. *Motricidad: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 71(13), 17-36.
- Schmidt-Olsen, S., Jörgensen, U., Kaalund, S., y Sörensen, J. (1991). Injuries among young soccer players. *American Journal of Sports Medicine* 19(3), 273-275.
- Schoefer, K., y Ennew, C. (2005). The impact of perceived justice on consumers' emotional responses to service complaint experiences. *Journal of Services Marketing*, 19(5), 261-270.
- Segado, F. (2009). *El papel de los incidentes críticos en el complemento de la información sobre la calidad de los servicios, en las instalaciones de ocio náutico de la Región de Murcia: relación entre percepción de la calidad, satisfacción y lealtad del*

- consumidor*. Tesis Doctoral, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Católica San Antonio, Murcia.
- Segarra, E. (2007). *Censo Nacional de las Instalaciones Deportivas 2005. Región de Murcia*. Madrid: Consejo superior de Deportes. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Shilbury, D., Quick, S., y Westerbeek, H. M. (1998). *Strategic Sport Marketing*. Australia: Allen & Unwin.
- Shonk, D. J., y Chelladurai, P. (2008). Service Quality, Satisfaction, and Intent to Return in Event Sport Tourism. *Journal of Sport Management*, 22(5), 587-602.
- Shorten, M., Hudson, B., y Himmelsbach, J. (2003). Shoe-surface traction of conventional and in-filled synthetic turf football surfaces. In P. D. Milburn (Ed.), *XIX International Congress of Biomechanics* (pp. 6-11). University of Otago, Dunedin, New Zealand.
- Silva, A., Sánchez, F., Garganta, J., y Anguera, M. T. (2005). Patrones de juego en el fútbol de alto rendimiento. Análisis secuencial del proceso ofensivo en el campeonato del mundo Corea-Japón 2002. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(2), 65-72.
- Spampinato, A. (2004). *Estadios del Mundo. Deporte y Arquitectura*. Rivas-Vaciamadrid: H KLICZKOWSKI.
- Sports Council. (1992). *The testing of young athletes and sports injuries*. London: Sports Council.
- Stahl, T., Rütten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., et al. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle-results from an international study. *Social Science & Medicine*, 52(1), 1-10.
- Stauss, B., y Neuhaus, P. (1997). The qualitative satisfaction model. *International Journal of Service Industry Management*, 8(3), 236-249.
- Steffen, K., Andersen, T. E., y Bahr, R. (2007). Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *British Journal of Sports Medicine*, 1, 1-6.
- Stiles, V. H., James, I. T., Dixon, S. J., y Guisasola, I. N. (2009). Natural Turf Surfaces: The Case for Continued Research. *Sports Medicine*, 39(1), 65-84.
- Styring, P. (2007). Reduction of Friction on Artificial Ski Surfaces: Athlete Surface Interactions. En *Proceedings of the 1st International Conference of the SportSURF Network: Science, Technology and Research into Sport Surfaces (STARSS 2007)*. Loughborough: Loughborough University.
- Takano, T., Nakamura, K., y Watanabe, M. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: The importance of walkable green spaces. *Journal Epidemiology and Community Health*, 56, 913-918.
- Teruelo, B. (2005). La sostenibilidad en programas y en equipamientos deportivos, *I Curso de Educación y Gestión Deportiva*. Colindres: Universidad de Cantabria.
- Tse, D. K., y Wilton, P. C. (1988). Models of Consumer Satisfaction Formation: An Extension. *Journal of Marketing Research*, 25(5), 204-212.
- Tsou, K.-W., Hung, Y.-T., y Chang, Y.-L. (2005). An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities. *Cities*, 22(6), 424-435.
- Van Lenthe, F. J., Brug, J., y Mackenbach, J. P. (2005). Neighbourhood inequalities in physical inactivity: the role of neighbourhood attractiveness, proximity to local facilities and safety in the Netherlands. *Social Science & Medicine*, 60, 763-775.
- Van Reijen, P. (2007). Yarns and Carpets. En *Proceedings of the 1st International Conference of the SportSURF Network: Science, Technology and Research into Sport Surfaces (STARSS 2007)*. Loughborough: Loughborough University.

- Vázquez, B. (1993). *Actitudes y prácticas deportivas de las mujeres españolas*. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales – Instituto de la Mujer.
- Vera, P. (2007). La Biomecánica. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(8), editorial.
- Vercammen, M. (2007). ¿Césped natural o artificial?, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*. Las Rozas: Fundación RFEF y UCLM.
- Villwock, M. R., Meyer, E. G., Powell, J. W., Fouty, A. J., y Haut, R. C. (2009). Football playing surface and shoe design affect rotational traction. *American Journal of Sports Medicine*, 37(3), 518-525.
- Wahl, A. (1998). *Historia del fútbol: del juego al deporte*. Barcelona: Ediciones B.
- Wakefield, K. L., y Blodgett, J. G. (1996). The effect of the servicescape on customer's behavioral intentions in leisure service settings. *Journal of Services Marketing*, 10(6), 45-61.
- Wein, H. (1995). *Fútbol a la medida del niño*. Madrid: CEDIF.
- Weinberg, R. S., y Richardson, P. A. (1990). *Psychology of officiating*. Champaign, IL: Leisure Press.
- Wendel-Vos, G. C., Schuit, A. J., Boshuizen, H. C., Saris, W. H., y Kromhout, D. (2004). Factors of the physical environment associated with walking and bicycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 725–730.
- Westbrook, R. A., y Oliver, R. L. (1991). The dimensionality of consumption emotion patterns and consumer satisfaction. *Journal Consumer Research*, 18, 84-91.
- Whitlock, C. (2008). *Review of Synthetic Turf Safety*. Bernardsville: Somerset Hills School District.
- Wilson, D. K., Kirtland, K. A., Ainsworth, B. E., y Addy, C. L. (2004). Socioeconomic status and perceptions of access and safety for physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 28, 20-28.
- Zanetti, E.M. (2009). Amateur football game on artificial turf: Players' perceptions. *Applied Ergonomics*, 40(3), 485-490.
- Zulueta Corporación. (2007). La evolución del césped deportivo natural. *Instalaciones deportivas XXI*, 146, 36-38.

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Capítulo I: La Organización del Sistema Deportivo en Castilla-La Mancha

Figura 1.1. Las competencias públicas en materia deportiva.....	15
Figura 1.2. Número de instalaciones por provincias y su evolución entre 1975-2005 en Castilla- La Mancha (Gallardo, 2006).....	28

Capítulo II: El Fútbol como Principal Exponente del Deporte en la Sociedad Actual

Figura 2.1. Inicios del fútbol en el Reino Unido en el siglo XIX.....	36
Figura 2.2. Escenas del 1 ^{er} encuentro oficial entre selecciones: Escocia 0 - Inglaterra 0 (30 de noviembre de 1872).....	37
Figura 2.3. Antiguo campo de fútbol de Chamartín en 1924. Inicio de las obras de lo que es hoy el Santiago Bernabéu, junto con el antiguo Chamartín, en 1944.....	45
Figura 2.4. Inauguración del estadio de Wembley.....	45
Figura 2.5. Estadios de fútbol de nueva generación (Allianz Arena de Munich y Estadio de Shanghai).....	46
Figura 2.6. Morfología de las especies de hierba deportiva más comunes (Rosa, 2007).....	50
Figura 2.7. Residuos de hierba fruto del aireado con pinchos huecos.....	51
Figura 2.8. Posibles tipos de lesiones de rodilla por una excesiva resistencia a la tracción.....	57
Figura 2.9. Botas de fútbol multitacos, de tacos de goma y de tacos de aluminio.....	58
Figura 2.10. Campo de fútbol-11 junto con dos campos de fútbol-7.....	62

Capítulo III: Césped Artificial. La Revolución del Pavimento Deportivo

Figura 3.1. Astrodome de Houston (izquierda con hierba natural; derecha con césped artificial).....	68
Figura 3.2. Césped artificial de 1 ^a generación.....	69
Figura 3.3. Césped artificial de 2 ^a generación.....	69
Figura 3.4. Césped artificial de 3 ^a generación.....	70
Figura 3.5. Campo de golf íntegramente de césped artificial del Canal de Isabel II, Madrid (izquierda). Pista de esquí de césped artificial en Francia (derecha).....	72
Figura 3.6. Fibra recta- fibrilada.....	73
Figura 3.7. Fibra recta- monofilamento.....	73
Figura 3.8. Distribución del relleno del césped artificial (Campaña, 2007).....	76
Figura 3.9. Elementos de la construcción de un campo de fútbol de césped artificial de 3 ^a generación.....	80
Figura 3.10. Rotura de marcajes (izquierda). Campo con marcajes de fútbol-11, fútbol-7 y rugby derecha).....	81
Figura 3.11. Riesgo perimetral con cañones.....	81
Figura 3.12. Pérdida de longitud de fibra por el uso.....	83
Figura 3.13. Frecuencia de tareas de mantenimiento.....	84
Figura 3.14. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos FIFA- UEFA.....	86
Figura 3.15. Campo de fútbol antes y después de la introducción del césped artificial (FIFA, 2007).....	89
Figura 3.16. Campo de fútbol de hierba natural después de haber llovido.....	93
Figura 3.17. Distribución en porcentaje de los campos de fútbol federado en Castilla- La Mancha.....	95

Capítulo IV: Hacia la Excelencia en la Gestión de los Campos de Fútbol de Césped Artificial

Figura 4.1. Etapas de la evolución de la calidad (Boned, 2005).....	102
Figura 4.2. Combinaciones de campos de fútbol según NIDE-2005	106
Figura 4.3. Posiciones de ensayo para campos de fútbol según Norma UNE-EN 15330-1:2007.....	110
Figura 4.4. Mecanismo de ensayo para el Rebote vertical del balón.....	110
Figura 4.5. Mecanismo de ensayo para la Rodadura del balón.....	111
Figura 4.6. Mecanismo de ensayo para los test de absorción de impactos y deformación vertical.....	112
Figura 4.7. Mecanismo de ensayo para la resistencia rotacional.....	112
Figura 4.8. Zonas de ensayo en el campo de fútbol según el manual FIFA Football Turf.....	114
Figura 4.9. Relación entre expectativas usuario y resultados de la satisfacción (Dubois y Rovira, 2000).....	122

SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO**Capítulo VI: Diseño de la Investigación**

Figura 6.1. Zonas de ensayo según Norma UNE-EN 15330-1:2007 (izquierda) y FIFA Handbook of Test Methods (derecha).....	140
Figura 6.2. Propuesta de zonas de ensayo para el Estudio 1.....	141
Figura 6.3. Determinación del error estándar en función del tamaño de la muestra de campos.....	141
Figura 6.4. Distribución de la muestra por años de inauguración y categorías.....	145
Figura 6.5. Calibración de los balones de ensayo previo al test.....	145
Figura 6.6. Instrumentación para el test de rebote vertical.....	146
Figura 6.7. Instrumentación para el test de rodadura del balón.....	147
Figura 6.8. Elementos del Triple Atleta y dispositivo de medición.....	147
Figura 6.9. Equipo de ensayo de la resistencia rotacional.....	149
Figura 6.10. Calibre para la inspección del terreno.....	150
Figura 6.11. Triple Atleta, para los tests de absorción de impacto y deformación vertical.....	152
Figura 6.12. Regla de 3 metros y cuña para el ensayo de la regularidad de la superficie.....	153
Figura 6.13. Balón de fútbol utilizado para los ensayos.....	153
Figura 6.14. Provincia y categoría de los deportistas.....	160
Figura 6.15. Provincia y categoría de los entrenadores.....	161
Figura 6.16. Provincia y categoría de los árbitros.....	161
Figura 6.17. Modelo general para el desarrollo de las encuestas de satisfacción de los usuarios (Dorado, 2006:267).....	162
Figura 6.18. Escala subjetiva de la valoración en función de la puntuación de la Satisfacción percibida.....	176
Figura 6.19. Esquema general del diseño de investigación del Estudio 1.....	177
Figura 6.20. Esquema general del diseño de investigación del Estudio 2.....	178

Capítulo VII: Presentación de los Resultados**7.1. Resultados del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha**

Figura 7.1.1. Caracterización de la muestra seleccionada.....	182
Figura 7.1.2. Cumplimiento general de las normas por instalaciones según los protocolos UCLM y UNE-EN.....	191
Figura 7.1.3. Porcentaje de pruebas superadas por las instalaciones según los protocolos	191

UCLM y UNE-EN.....	
Figura 7.1.4. Porcentaje total de las zonas analizadas que superan cada ensayo, según el protocolo UCLM.....	199
Figura 7.1.5. Comparación de resultados según antigüedad de la instalación.....	201
Figura 7.1.6. Comparación de resultados según el mantenimiento específico que realizan las instalaciones.....	202
Figura 7.1.7. Comparación de resultados según las horas de uso de los campos.....	203
Figura 7.1.8. Comparación de resultados según el tipo de fibra.....	207
Figura 7.1.9. Comparación de resultados según el tipo de granulado de caucho utilizado.....	208
Figura 7.1.10. Comparación de resultados según la existencia de base elástica.....	209
Figura 7.1.11. Comparación de resultados según la altura de pelo libre de césped artificial.....	210

7.2. Resultados del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Figura 7.2.1. Escala subjetiva de la valoración en función de la puntuación de la Satisfacción percibida.....	215
Figura 7.2.2. Caracterización de la muestra objeto de estudio de deportistas.....	217
Figura 7.2.3. Porcentaje de lesiones en la última temporada.....	218
Figura 7.2.4. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.....	219
Figura 7.2.5. Porcentaje de jugadores lesionados momentáneamente debido al césped artificial.....	219
Figura 7.2.6. Porcentaje válido de los motivos de las lesiones momentáneas.....	219
Figura 7.2.7. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).....	220
Figura 7.2.8. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.).....	221
Figura 7.2.9. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.).....	221
Figura 7.2.10. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).....	222
Figura 7.2.11. Histogramas de Control del balón, Bote vertical del balón y Bote angular del balón (izq.-dcha.).....	223
Figura 7.2.12. Histogramas de Desplazamiento del jugador, Deslizamiento del balón y Juego con el pavimento encharcado (izq.-dcha.).....	223
Figura 7.2.13. Histogramas de Juego con pavimento nevado o helado, Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.).....	223
Figura 7.2.14. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.....	225
Figura 7.2.15. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.....	226
Figura 7.2.16. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.....	226
Figura 7.2.17. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los deportistas.....	226
Figura 7.2.18. Porcentaje de las desventajas del césped artificial para los deportistas.....	228
Figura 7.2.19. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los deportistas.....	228
Figura 7.2.20. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los deportistas.....	229
Figura 7.2.21. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.....	236
Figura 7.2.22. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Rol deportivo.....	237
Figura 7.2.23. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.....	238
Figura 7.2.24. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	239
Figura 7.2.25. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	240

Figura 7.2.26. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Edad.....	242
Figura 7.2.27. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el Rol deportivo.....	243
Figura 7.2.28. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría.....	244
Figura 7.2.29. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según los años de experiencia en C. Art.....	244
Figura 7.2.30. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.....	245
Figura 7.2.31. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.....	248
Figura 7.2.32. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Rol deportivo.....	250
Figura 7.2.33. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Categoría.....	251
Figura 7.2.34. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	252
Figura 7.2.35. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	254
Figura 7.2.36. Caracterización de la muestra objeto de estudio de entrenadores.....	256
Figura 7.2.37. Porcentaje de lesiones en la última temporada.....	257
Figura 7.2.38. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.....	258
Figura 7.2.39. Porcentajes de lesionados momentáneamente debido al césped artificial.....	258
Figura 7.2.40. Porcentajes de los motivos de las lesiones momentáneas.....	258
Figura 7.2.41. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).....	259
Figura 7.2.42. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.).....	259
Figura 7.2.43. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.).....	260
Figura 7.2.44. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).....	261
Figura 7.2.45. Histogramas de Control del balón, Bote vertical del balón y Bote angular del balón (izq.-dcha.).....	261
Figura 7.2.46. Histogramas de Desplazamiento del jugador, Deslizamiento del balón y Juego con el pavimento encharcado (izq.-dcha.).....	261
Figura 7.2.47. Histogramas de Juego con pavimento nevado o helado, Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.).....	261
Figura 7.2.48. Histogramas de Conveniencia para la enseñanza del fútbol base, Conveniencia para el fútbol regional y Conveniencia para el máximo nivel deportivo (izq.-dcha.).....	262
Figura 7.2.49. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.....	263
Figura 7.2.50. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.....	264
Figura 7.2.51. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.....	264
Figura 7.2.52. Porcentaje de suspensión de entrenamiento.....	265
Figura 7.2.53. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los entrenadores.....	265
Figura 7.2.54. Porcentaje de las desventajas del césped artificial para los entrenadores.....	266
Figura 7.2.55. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los entrenadores.....	267
Figura 7.2.56. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los entrenadores.....	267
Figura 7.2.57. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.....	275
Figura 7.2.58. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.....	276
Figura 7.2.59. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.....	277
Figura 7.2.60. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	278

Figura 7.2.61. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría en la que entrena.....	279
Figura 7.2.62. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.....	280
Figura 7.2.63. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.....	283
Figura 7.2.64. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Categoría.....	284
Figura 7.2.65. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Titulación deportiva.....	285
Figura 7.2.66. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.....	286
Figura 7.2.67. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia como entrenador.....	287
Figura 7.2.68. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	288
Figura 7.2.69. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	289
Figura 7.2.70. Caracterización de la muestra objeto de estudio de árbitros.....	291
Figura 7.2.71. Porcentaje de lesiones en la última temporada.....	291
Figura 7.2.72. Tipos y porcentajes absolutos de las lesiones en la última temporada.....	292
Figura 7.2.73. Porcentajes de lesionados momentáneamente debido al césped artificial.....	292
Figura 7.2.74. Porcentajes de los motivos de las lesiones momentáneas de los jugadores.....	293
Figura 7.2.75. Histogramas de Confort del campo y Estabilidad (izquierda-derecha).....	293
Figura 7.2.76. Histogramas de Amortiguación de impactos, Agarre del pavimento y Resistencia al giro (izq.-dcha.)	294
Figura 7.2.77. Histogramas de Sobrecarga muscular, Abrasión de la piel y Posibilidad de sufrir una lesión (izq.-dcha.)	294
Figura 7.2.78. Histogramas de Estado de conservación del campo, Uniformidad y alteración del campo y Rapidez del árbitro para realizar movimientos explosivos (izq.-dcha.).....	295
Figura 7.2.79. Histogramas de Bote del balón, Incidencia en el arbitraje de los elementos del césped artificial y Desplazamientos del árbitro (izq.-dcha.).....	296
Figura 7.2.80. Histogramas de Deslizamiento del balón, Juego con el pavimento encharcado y Juego con el pavimento nevado o helado (izq.-dcha.).....	296
Figura 7.2.81. Histogramas de Juego con altas temperaturas ambientales y Percepción de las líneas del campo (izq.-dcha.)	296
Figura 7.2.82. Porcentaje de los motivos de molestia de las líneas de Fútbol-7.....	297
Figura 7.2.83. Porcentaje de los motivos de ayuda de las líneas de Fútbol-7.	298
Figura 7.2.84. Porcentaje preferencia del color de las líneas de Fútbol-7.....	298
Figura 7.2.85. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los árbitros.....	299
Figura 7.2.86. Porcentaje de las ventajas del césped artificial para los árbitros.....	300
Figura 7.2.87. Histograma de la Satisfacción del césped artificial para los árbitros.....	300
Figura 7.2.88. Porcentaje de preferencia del pavimento deportivo para los árbitros.....	301
Figura 7.2.89. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	307
Figura 7.2.90. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.....	311
Figura 7.2.91. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según los Años de experiencia en el arbitraje.....	312
Figura 7.2.92. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	33
Figura 7.2.93. Porcentaje de la preferencia del pavimento para los usuarios de los campos de césped artificial.....	317

TERCERA PARTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN**Capítulo VIII: Discusión**

Figura 8.1. Número de campos que superan los ensayos según los distintos protocolos aplicados.....	336
Figura 8.2. Número de campos que superan cada una de las pruebas.....	337
Figura 8.3. Ciclo de vida del césped artificial.....	359
Figura 8.4. Propuesta de marcajes de Fútbol-11 y Fútbol-7 de un campo de Correal (2008)....	377
Figura 8.5. Propuesta de marcajes de un campo de fútbol de césped artificial (Fútbol-11 y Fútbol-7).....	378

Capítulo IX: Conclusiones del Estudio

Figura 9.1. Propuesta de marcajes de un campo de fútbol de césped artificial (Fútbol-11 y Fútbol-7).....	395
Figura 9.2. Propuesta de zonas para el nuevo modelo de ensayos, en el campo de Fútbol-11..	402

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Capítulo I: La Organización del Sistema Deportivo en Castilla-La Mancha

Tabla 1.1. Distribución de Municipios de Castilla- La Mancha por franjas de población (INE, 2009).....	14
Tabla 1.2. Organización administrativa del deporte en el sector público. (Adaptación de Carretero, 1992).....	17
Tabla 1.3. Evolución de la tasa global de práctica deportiva en las Comunidades Autónomas (Martínez del Castillo, 1998; García Ferrando, 2006).....	17
Tabla 1.4. Financiación del plan regional de instalaciones deportivas de Castilla-La Mancha..	29

Capítulo II: El Fútbol como Principal Exponente del Deporte en la Sociedad Actual

Tabla 2.1. Modalidades/especialidades del fútbol según el Consejo Superior de Deportes (www.csd.gob.es).....	63
Tabla 2.2. Número de equipos de fútbol de Castilla-La Mancha que han participado en competiciones deportivas oficiales durante la Temporada 2008/2009 (www.ffcm.es y www.deportesclm.com).....	65
Tabla 2.3. Número de licencias deportivas de fútbol en Castilla-La Mancha durante la Temporada 2008/2009 (www.ffcm.es)	65

Capítulo III: Césped Artificial. La Revolución del Pavimento Deportivo

Tabla 3.1. Ventajas e inconvenientes del caucho SBR.....	78
Tabla 3.2. Ventajas e inconvenientes del caucho EPDM.....	78
Tabla 3.3. Ventajas e inconvenientes del caucho Termoplástico.....	78
Tabla 3.4. Ventajas e inconvenientes del césped artificial respecto al natural (Correal, 2001)..	92
Tabla 3.5. Estudio comparado de costes entre un campo de fútbol de hierba natural y uno de césped artificial (Gallardo et al., 2007).....	94
Tabla 3.6. Premisas para la elección de un campo de fútbol natural o artificial.....	94
Tabla 3.7. Distribución de campos de césped artificial.....	98
Tabla 3.8. Distribución de los pavimentos por categorías que organiza la FFCM.....	99

Capítulo IV: Hacia la Excelencia en la Gestión de los Campos de Fútbol de Césped Artificial

Tabla 4.1. Tipos de césped artificial para campos de fútbol según NIDE-2005.....	105
Tabla 4.2. Normas UNE-EN para superficies deportivas de Césped artificial.....	108
Tabla 4.3. Especificaciones para campos de fútbol de césped artificial por las normas internacionales en test de campo.....	114
Tabla 4.4. Revisión del concepto de satisfacción y aproximación del momento en que se produce (adaptación de Dorado, 2006; Millán, 2002; Segado, 2009).....	116

SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO

Capítulo VI: Diseño de la Investigación

Tabla 6.1. Resumen del método de investigación del Estudio 1.....	136
Tabla 6.2. Resumen del método de investigación del Estudio 2.....	136

Tabla 6.3. Resumen del diseño del trabajo de investigación.....	137
Tabla 6.4. Correspondencia de las zonas de ensayo.....	141
Tabla 6.5. Determinación del número de campos por provincias.....	144
Tabla 6.6. Códigos y delimitaciones de la muestra seleccionada.....	144
Tabla 6.7. Provincia y categoría de la muestra de deportistas.....	160
Tabla 6.8. Provincia y categoría de la muestra de entrenador.....	161
Tabla 6.9. Provincia y categoría de la muestra de árbitros.....	161
Tabla 6.10. Resultados de la prueba KMO y la prueba de Bartlett en el estudio piloto de los tres cuestionarios.....	167
Tabla 6.11. Estadísticos de fiabilidad de los cuestionarios tras el estudio piloto.....	167
Tabla 6.12. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del deportista.....	169
Tabla 6.13. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del entrenador.....	170
Tabla 6.14. Variables independientes del cuestionario de satisfacción del árbitro.....	170
Tabla 6.15. Valoración de la satisfacción de los usuarios en función de la puntuación en la escala 1-10.....	176

Capítulo VII: Presentación de los Resultados

7.1. Resultados del Estudio 1. Evaluación de las condiciones de seguridad y funcionalidad deportiva de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Tabla 7.1.1. Requisitos de los ensayos mecánicos y zonas evaluadas en cada protocolo de certificación.....	180
Tabla 7.1.2. Correspondencia de las zonas de ensayo para cada protocolo.....	180
Tabla 7.1.3. Caracterización de la muestra de campos de fútbol de césped artificial.....	181
Tabla 7.1.4. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 1.....	183
Tabla 7.1.5. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 2.....	183
Tabla 7.1.6. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 3.....	184
Tabla 7.1.7. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 4.....	184
Tabla 7.1.8. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 5.....	185
Tabla 7.1.9. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 6.....	185
Tabla 7.1.10. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 7.....	185
Tabla 7.1.11. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 8.....	186
Tabla 7.1.12. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 9.....	186
Tabla 7.1.13. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 10.....	187
Tabla 7.1.14. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 11.....	187
Tabla 7.1.15. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 12.....	187
Tabla 7.1.16. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 13.....	188
Tabla 7.1.17. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 14.....	188
Tabla 7.1.18. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 15.....	189
Tabla 7.1.19. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 16.....	189
Tabla 7.1.20. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 17.....	189
Tabla 7.1.21. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 18.....	190
Tabla 7.1.22. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 19.....	190
Tabla 7.1.23. Resumen de ensayos de campo en la instalación nº 20.....	190
Tabla 7.1.24. Rebote vertical del balón (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma)...	192
Tabla 7.1.25. Rebote vertical del balón (cumplimiento general).....	192
Tabla 7.1.26. Rodadura del balón (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	193
Tabla 7.1.27. Rodadura del balón (cumplimiento general).	193
Tabla 7.1.28. Absorción de impactos (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	193
Tabla 7.1.29. Absorción de impactos (cumplimiento general).	194
Tabla 7.1.30. Deformación Vertical (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	194
Tabla 7.1.31. Deformación Vertical (cumplimiento general).	194

Tabla 7.1.32. Resistencia rotacional (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	195
Tabla 7.1.33. Resistencia rotacional (cumplimiento general)	195
Tabla 7.1.34. Regularidad de la superficie (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	196
Tabla 7.1.35. Regularidad de la superficie (cumplimiento general)	196
Tabla 7.1.36. Desfibrilación (Nº de zonas de los campos que cumplen la norma).....	196
Tabla 7.1.37. Desfibrilación (cumplimiento general).	197
Tabla 7.1.38. Frecuencias de cumplimiento de la norma UNE-EN 15330-1:2007, por zonas de cada instalación, según el protocolo UCLM.....	198
Tabla 7.1.39. Promedio del número de zonas que cumplen el rango establecido cuando la media del campo aprueba el ensayo.....	200
Tabla 7.1.40. Comparación de resultados según antigüedad de la instalación.....	201
Tabla 7.1.41. Comparación de resultados según el mantenimiento específico que realizan las instalaciones.....	202
Tabla 7.1.42. Comparación de resultados según las horas de uso de los campos.....	203
Tabla 7.1.43. Comparación de resultados en función de la exclusividad del campo de fútbol en la localidad.	204
Tabla 7.1.44. Comparación de resultados según la dependencia de un organismo deportivo autónomo.	204
Tabla 7.1.45. Comparación de resultados según la categoría en la que se disputan partidos federados.....	205
Tabla 7.1.46. Comparación de resultados por provincias.	205
Tabla 7.1.47. Comparación de resultados según tamaño de población de los campos seleccionados.	206
Tabla 7.1.48. Comparación de resultados según el tipo de fibra.	207
Tabla 7.1.49. Comparación de resultados según el tipo de granulado de caucho utilizado.....	208
Tabla 7.1.50. Comparación de resultados según la existencia de base elástica.....	209
Tabla 7.1.51. Comparación de resultados según tamaño de fibra del campo.....	209
Tabla 7.1.52. Comparación de resultados según la altura de pelo libre de césped artificial.....	210
Tabla 7.1.53. Comparación de resultados según la situación de la zona de ensayo con respecto a la entrada principal.....	211
Tabla 7.1.54. Comparación de resultados según las zonas de ensayo de Fútbol-11 y Fútbol-7.	211
Tabla 7.1.55. Comparación de resultados según la mitad del campo de Fútbol-11.....	212
Tabla 7.1.56. Prueba de normalidad de las variables de los ensayos realizados.....	212
Tabla 7.1.57. Correlaciones entre variables de los ensayos realizados.....	213
Tabla 7.1.58. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	213
Tabla 7.1.59. Estadísticos de grupo.....	214
Tabla 7.1.60. Prueba de muestras independientes.....	214
Tabla 7.1.61. Tabla de contingencia UCLM * UNE-EN.....	214
Tabla 7.1.62. Prueba de Chi-cuadrado.....	214

7.2. Resultados del Estudio 2. Análisis de la satisfacción de los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha

Tabla 7.2.1. Valoración de la satisfacción de los usuarios en función de la puntuación en la escala 1-10.....	215
Tabla 7.2.2. Pavimento en el que entrena mayoritariamente.....	216
Tabla 7.2.3. Caracterización de la muestra de deportistas.....	217
Tabla 7.2.4. Número de lesiones en la última temporada.....	218
Tabla 7.2.5. Tipología de las lesiones en la última temporada.....	218
Tabla 7.2.6. Retirado lesionado momentáneamente debido al césped artificial.....	219
Tabla 7.2.7. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas.....	220

Tabla 7.2.8. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los deportistas.....	221
Tabla 7.2.9. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los deportistas.....	222
Tabla 7.2.10. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los deportistas.....	224
Tabla 7.2.11. Molestia con las líneas de Fútbol-7.....	225
Tabla 7.2.12. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.....	225
Tabla 7.2.13. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.....	225
Tabla 7.2.14. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.....	226
Tabla 7.2.15. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los deportistas.....	226
Tabla 7.2.16. Ventajas del césped artificial para los deportistas.....	227
Tabla 7.2.17. Desventajas del césped artificial para los deportistas.....	227
Tabla 7.2.18. Satisfacción de los campos de césped artificial para los deportistas.....	228
Tabla 7.2.19. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los deportistas.....	228
Tabla 7.2.20. Preferencia del pavimento deportivo para entrenar/competir de los deportistas..	229
Tabla 7.2.21. Prueba de contraste χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los deportistas (P18).....	229
Tabla 7.2.22. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.....	230
Tabla 7.2.23. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar/jugar (P19).....	231
Tabla 7.2.24. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Edad...	232
Tabla 7.2.25. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Provincia.....	232
Tabla 7.2.26. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Rol deportivo.....	233
Tabla 7.2.27. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Categoría.....	233
Tabla 7.2.28. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Años en césped artificial.....	233
Tabla 7.2.29. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar/jugar * Pavimento anterior al C. Art.....	234
Tabla 7.2.30. Cruce de variables: Satisfacción de los deportistas con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento.....	234
Tabla 7.2.31. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P10).....	235
Tabla 7.2.32. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.....	236
Tabla 7.2.33. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Rol deportivo.....	237
Tabla 7.2.34. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.....	238
Tabla 7.2.35. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	239
Tabla 7.2.36. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	240
Tabla 7.2.37. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P11).....	241
Tabla 7.2.38. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Edad.....	241
Tabla 7.2.39. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el Rol deportivo.....	242
Tabla 7.2.40. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría del deportista.....	243

Tabla 7.2.41. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según los años de experiencia en C. Art.....	244
Tabla 7.2.42. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al césped artificial.....	245
Tabla 7.2.43. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12)	246
Tabla 7.2.44. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.....	248
Tabla 7.2.45. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Rol deportivo.....	249
Tabla 7.2.46. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Categoría.....	251
Tabla 7.2.47. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	252
Tabla 7.2.48. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	253
Tabla 7.2.49. Pavimento en el que entrena mayoritariamente.....	254
Tabla 7.2.50. Caracterización de la muestra de entrenadores.....	255
Tabla 7.2.51. Número de lesiones de los equipos de los entrenadores en la temporada anterior.....	257
Tabla 7.2.52. Tipología de las lesiones en la última temporada.....	257
Tabla 7.2.53. Jugador retirado lesionado momentáneamente debido al césped artificial.....	258
Tabla 7.2.54. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas.....	258
Tabla 7.2.55. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los entrenadores.....	259
Tabla 7.2.56. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los entrenadores.....	260
Tabla 7.2.57. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los entrenadores.....	263
Tabla 7.2.58. Molestia con las líneas de Fútbol-7.....	263
Tabla 7.2.59. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.....	263
Tabla 7.2.60. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.....	264
Tabla 7.2.61. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.....	264
Tabla 7.2.62. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los entrenadores.....	264
Tabla 7.2.63. Número de veces en las que se ha suspendido algún entrenamiento por el estado del campo de césped artificial.....	265
Tablas 7.2.64. Ventajas del césped artificial para los entrenadores.....	265
Tabla 7.2.65. Desventajas del césped artificial para los entrenadores.....	266
Tabla 7.2.66. Satisfacción de los campos de césped artificial para los entrenadores.....	267
Tabla 7.2.67. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los entrenadores.....	267
Tabla 7.2.68. Preferencia del pavimento deportivo para entrenar/competir de los entrenadores.....	267
Tabla 7.2.69. Prueba de contraste de diferencias significativas χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los entrenadores (P22)	268
Tabla 7.2.70. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.....	269
Tabla 7.2.71. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para entrenar (P19)	270
Tabla 7.2.72. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Edad.....	270
Tabla 7.2.73. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Categoría.....	271
Tabla 7.2.74. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Titulación deportiva.....	271
Tabla 7.2.75. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Estudios.....	271

Tabla 7.2.76. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar * Experiencia como jugador en césped artificial.....	272
Tabla 7.2.77. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para entrenar *Años de experiencia como entrenador, y Preferencia de pavimento para entrenar * Años en césped artificial.....	272
Tabla 7.2.78. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Pavimento anterior al césped artificial.....	272
Tabla 7.2.79. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Provincia.....	273
Tabla 7.2.80. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para entrenar * Suspensión de entrenamientos debido al estado del césped artificial.....	273
Tabla 7.2.81. Cruce de variables: Satisfacción de los entrenadores con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento.....	274
Tabla 7.2.82. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P13)	274
Tabla 7.2.83. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Edad.....	275
Tabla 7.2.84. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según la Categoría.....	276
Tabla 7.2.85. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.....	277
Tabla 7.2.86. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	277
Tabla 7.2.87. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P14)	278
Tabla 7.2.88. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según la Categoría en la que entrena.....	279
Tabla 7.2.89. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad según el pavimento anterior al C. Art.....	279
Tabla 7.2.90. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12)	280
Tabla 7.2.91. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.....	282
Tabla 7.2.92. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Categoría.....	283
Tabla 7.2.93. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según la Titulación deportiva.....	284
Tabla 7.2.94. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según si tiene Experiencia como jugador en césped artificial.....	285
Tabla 7.2.95. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del juego en césped artificial según los Años de experiencia como entrenador.....	286
Tabla 7.2.96. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en césped artificial.....	287
Tabla 7.2.97. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	288
Tabla 7.2.98. ¿Arbitras habitualmente en campos de césped artificial?.....	289
Tabla 7.2.99. Caracterización de la muestra de árbitros.....	290
Tabla 7.2.100. Número de lesiones en la última temporada.....	291
Tabla 7.2.101. Tipología de las lesiones en la última temporada.....	292
Tabla 7.2.102. Retirado lesionado momentáneamente algún jugador debido al césped artificial.....	292
Tabla 7.2.103. Motivos de las anteriores lesiones momentáneas de los jugadores.....	293

Tabla 7.2.104. Estadísticos descriptivos de los aspectos biomecánicos del césped artificial para los árbitros.....	294
Tabla 7.2.105. Estadísticos descriptivos de los aspectos de seguridad del césped artificial para los árbitros.....	295
Tabla 7.2.106. Estadísticos descriptivos de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial para los árbitros.....	297
Tabla 7.2.107. Molestia con las líneas de Fútbol-7.....	297
Tabla 7.2.108. Motivos por los que molestan las líneas de Fútbol-7.....	297
Tabla 7.2.109. Ayuda de las líneas de Fútbol-7.....	298
Tabla 7.2.110. Motivos por los que ayudan las líneas de Fútbol-7.....	298
Tabla 7.2.111. Preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 para los árbitros.....	298
Tablas 7.2.112. Ventajas del césped artificial para los árbitros.	299
Tabla 7.2.113. Desventajas del césped artificial para los árbitros.....	299
Tabla 7.2.114. Satisfacción de los campos de césped artificial para los árbitros.....	300
Tabla 7.2.115. Estadísticos descriptivos sobre la satisfacción general del césped artificial para los árbitros.....	301
Tabla 7.2.116. Preferencia del pavimento deportivo para dirigir partidos de los árbitros.....	301
Tabla 7.2.117. Prueba de contraste χ^2 de la variable Satisfacción de los campos de césped artificial de los árbitros (P19)	301
Tabla 7.2.118. Evaluación de la Satisfacción de los campos de césped artificial según los distintos subconjuntos de las variables de contraste.....	302
Tabla 7.2.119. Prueba de contraste χ^2 de la variable Preferencia del tipo de pavimento deportivo para arbitrar (P20)	304
Tabla 7.2.120. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Edad.....	304
Tabla 7.2.121. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para arbitrar * Cuerpo específico.....	304
Tabla 7.2.122. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Categoría.....	305
Tabla 7.2.123. Tabla de contingencia Preferencia de pavimento para arbitrar *Años como árbitro, y Preferencia de pavimento para arbitrar * Años arbitrando en césped artificial.....	305
Tabla 7.2.124. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Pavimento anterior al césped artificial.....	305
Tabla 7.2.125. Tabla de contingencia: Preferencia de pavimento para arbitrar * Provincia.....	306
Tabla 7.2.126. Cruce de variables: Satisfacción de los árbitros con los campos de césped artificial /Preferencia del tipo de pavimento para arbitrar.	306
Tabla 7.2.127. Prueba de contraste χ^2 de las variables sobre aspectos biomecánicos del césped artificial (P11)	307
Tabla 7.2.128. Evaluación de los aspectos biomecánicos de los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.....	308
Tabla 7.2.129. Evaluación de los aspectos relacionados con la seguridad en los campos de césped artificial (P12)	309
Tabla 7.2.130. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego del césped artificial (P12).	309
Tabla 7.2.131. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en césped artificial según la Edad.	311
Tabla 7.2.132. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según los Años de experiencia en el arbitraje.	312
Tabla 7.2.133. Evaluación de los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en los campos de césped artificial según el Pavimento anterior al césped artificial.	313
Tabla 7.2.134. Valoración de los aspectos biomecánicos por los usuarios deportivos.	314
Tabla 7.2.135. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos biomecánicos.	314
Tabla 7.2.136. Valoración de los aspectos de seguridad por los usuarios deportivos.	314
Tabla 7.2.137. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos de seguridad.	315
Tabla 7.2.138. Valoración de los aspectos de desarrollo del juego por los usuarios deportivos.....	315
Tabla 7.2.139. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis de los aspectos de desarrollo del juego...	316

Tabla 7.2.140. Satisfacción y preferencia del pavimento de los usuarios de los campos de césped artificial.	316
Tabla 7.2.141. Pruebas estadísticas Kruskal-Wallis para comparar los niveles de satisfacción entre los usuarios deportivos de los campos de césped artificial.	317
Tabla 7.2.142. Varianza total explicada por los componentes del análisis factorial del cuestionario “deportistas”	318
Tabla 7.2.143. Matriz rotada de componentes del cuestionario de deportistas.....	318
Tabla 7.2.144. Varianza total explicada por los componentes del análisis factorial del cuestionario “entrenadores”	320
Tabla 7.2.145. Matriz rotada de componentes del cuestionario de entrenadores.....	321
Tabla 7.2.146. Varianza total explicada por los componentes obtenidos en el análisis factorial del cuestionario “árbitros”	322
Tabla 7.2.147. Matriz rotada de componentes del cuestionario de árbitros.....	323

TERCERA PARTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo VIII: Discusión

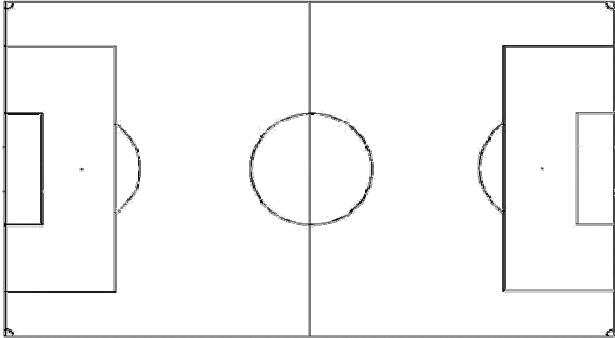
Tabla 8.1. Resumen del número de campos según la aptitud en los ensayos de campo.....	336
Tabla 8.2. Resumen del número de campos aptos en cada uno de los ensayos realizados.....	337
Tabla 8.3. Resumen de variables categóricas para las tres muestras de usuarios deportivos....	364
Tabla 8.4. Resumen de los motivos de las lesiones reportadas por los usuarios deportivos.....	366
Tabla 8.5. Resumen de las valoraciones sobre las líneas de Fútbol-7 por los usuarios deportivos.....	376
Tabla 8.6. Resumen de la satisfacción de los usuarios en función del pavimento anterior césped artificial.	380
Tabla 8.7. Resumen de las ventajas de los campos de césped artificial para los usuarios deportivos.....	384
Tabla 8.8. Resumen de las desventajas de los campos de césped artificial para los usuarios deportivos.....	385

Capítulo IX: Conclusiones del Estudio

Tabla 9.1. Prototipo de campo de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha.	392
Tabla 9.2. Modelo de calidad de campo de fútbol de césped artificial, basado en los resultados de los estudios.....	397
Tabla 9.3. Especificaciones para la nueva propuesta de ensayos de campos de fútbol de césped artificial.....	403

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha Técnica de la Instalación e Información sobre el Uso del campo.

1. Nombre del campo:
2. Localidad y Provincia:
3. Fecha de instalación:
4. Información sobre el material instalado. Ficha técnica
a. Nombre comercial de la fibra y casa suministradora del producto:
b. Longitud de la fibra:
c. Morfología (monofilamento/fibrilado):
d. Material:
e. Dtex de la fibra y Puntadas m ² :
f. Material y granulometría del relleno:
g. Granulometría de la arena:
h. Kg/m ² de arena y de caucho:
i. ¿Capa elástica?: En caso afirmativo, Material y Espesor:
I. Mantenimiento específico: Empresa/Subcontrata:
II. Periodicidad y Tareas:
5. Información sobre el Uso del campo.
a. Horas de uso semanal:
b. Tipo de uso (horas dedicadas a cada uso):
I. <i>Entrenamiento:</i>
II. <i>Competición:</i>
III. <i>Otros usos (indicar):</i>
c. Tipo de usuarios (edad, sexo) y horas aproximadas uso:
d. Dibuja el acceso/s más usado para entrar al campo, y señala la zona/s de mayor uso (p.ej. mitad donde más se entrena, campo de F7 más utilizado, entto. de porteros, etc.):


ANEXO 2. Plantilla de Información Inicial del Test de Campo.

FECHA DE VISITA		MUNICIPIO		PROVINCIA	
INSTALACIÓN:					
CONDICIONES METEOROLÓGICAS					
TEMPERATURA		LLUVIA		VIENTO (> 2m/s)	
INICIAL	FINAL	SI	NO	SI	NO
DATOS DE LA INSTALACIÓN					
DIRECCIÓN:					
PERSONA QUE NOS ATENDIÓ:				CARGO:	
PERSONAL INVESTIGADOR:					
LÍNEAS DE F-7:		COLOR:		CAJEADAS:	
DIBUJO DEL CAMPO SEGÚN ZONAS DE ESTUDIO					

ANEXO 3. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de campos de Rebote vertical del balón y Resistencia Rotacional.

Campo: _____

Localidad: _____

Investigadores: _____

	RESISTENCIA ROTACIONAL		REBOTE VERTICAL	
ZONA 1	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 2	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 3	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 4	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 5	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 6	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 7	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	
ZONA 8	R1		R1	
	R2		R2	
	R3		R3	
	R4		R4	
	R5		R5	

ANEXO 4. Cuaderno de Recogida de Datos para el ensayo de Rodadura del balón.

Campo: _____ Localidad: _____

Investigadores: _____

5º RODADURA											
ZONA 1	D1	R1		ZONA 4	D1	R1		ZONA 7	D1	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D2	R1			D2	R1			D2	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D3	R1			D3	R1			D3	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D4	R1			D4	R1			D4	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
ZONA 2	D1	R1		ZONA 5	D1	R1		ZONA 8	D1	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D2	R1			D2	R1			D2	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D3	R1			D3	R1			D3	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D4	R1			D4	R1			D4	R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
ZONA 3	D1	R1		ZONA 6	D1	R1				R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D2	R1			D2	R1				R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D3	R1			D3	R1				R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	
	D4	R1			D4	R1				R1	
		R2				R2				R2	
		R3				R3				R3	
		R4				R4				R4	
		R5				R5				R5	

ANEXO 5. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de campos de Deformación Vertical y Absorción de Impactos.

Campo: _____

Localidad: _____

Investigadores: _____

Ensayos			1º DEF. VERT	2º ABS. IMPACT	Ensayos			1º DEF. VERT	2º ABS. IMPACT
ZONA 1	E1	R1			ZONA 6	E1	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E2	R1				E2	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E3	R1				E3	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
ZONA 2	E1	R1			ZONA 7	E1	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E2	R1				E2	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E3	R1				E3	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
ZONA 3	E1	R1			ZONA 8	E1	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E2	R1				E2	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E3	R1				E3	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
ZONA 4	E1	R1			ZONA 5	E1	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E2	R1				E2	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		
	E3	R1				E3	R1		
		R2					R2		
		R3					R3		

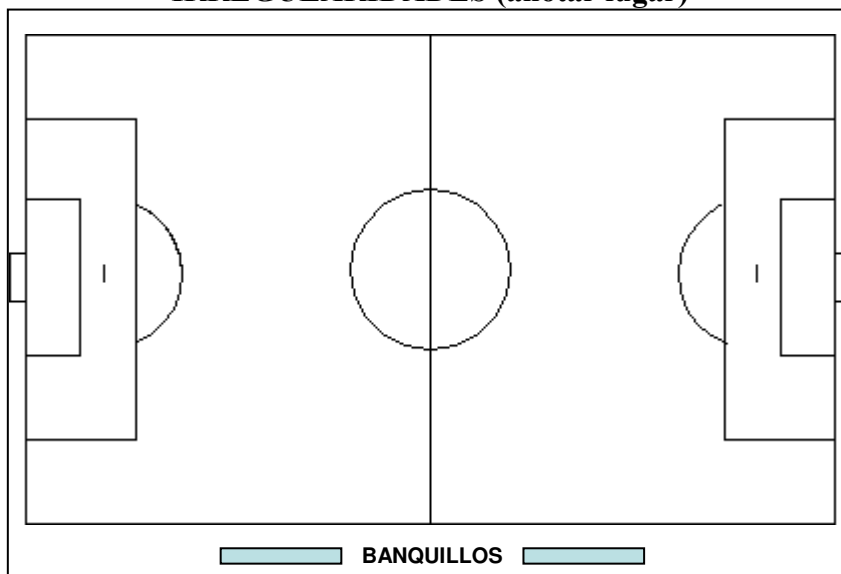
ANEXO 6. Cuaderno de Recogida de Datos para los ensayos de Regularidad de la Superficie e Inspección del Terreno/Longitud del Pelo de Césped Artificial.

Campo: _____

Localidad: _____

Investigadores: _____

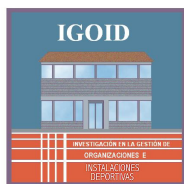
IRREGULARIDADES (anotar lugar)



Irregularidades en la superficie	
ZONA 1	
ZONA 2	
ZONA 3	
ZONA 4	
ZONA 5	
ZONA 6	
ZONA 7	
ZONA 8	

Inspección del Terreno		
	Altura relleno Caucho-Arena	Altura Pelo libre
Zona 1		
Zona 2		
Zona 3		
Zona 4		
Zona 5		
Zona 6		
Zona 7		
Zona 8		
Altura total fibra		

ANEXO 7. Carta de Invitación para los Responsables Deportivos de los Campos de Fútbol de Césped Artificial.



Toledo, 1 de septiembre de 2008

Estimado Sr./Sra.

Mi nombre es Pablo Burillo Naranjo. Soy Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y en estos momentos me encuentro preparando mi Tesis de Investigación en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). Mi estudio-investigación versa sobre la *“Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha”*.

Quería expresarle mi deseo y el de mi grupo de investigación, de poder contar con su colaboración en dicho estudio. Esta investigación se dirige y coordina desde el grupo de investigación IGoid (Investigación en la Gestión de Organizaciones e Instalaciones Deportivas), dentro de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Los campos de fútbol de césped artificial han sufrido un aumento considerable en los últimos años en nuestra Comunidad Autónoma, así como en todo el país, debido al menor coste de mantenimiento (importante descenso en el consumo de agua y de tiempo dedicado a las labores de mantenimiento) y al mayor uso deportivo disponible respecto de la hierba natural. Sin embargo, los campos de césped artificial necesitan de un seguimiento continuo y un mantenimiento preventivo que les permitan seguir cumpliendo con los requisitos mínimos de seguridad para los deportistas, y con las condiciones mecánicas óptimas para un juego más espectacular y vistoso.

El estudio pretende ofrecer a su organización deportiva la situación real en la que se encuentra su campo de césped artificial, teniendo como referencia las premisas de seguridad y rendimiento deportivo del césped artificial que dictan las normativas de UNE-EN. Del mismo modo, se pretende conocer cómo ha sido el proceso de construcción y diseño de la instalación deportiva, además de sus actuales necesidades de gestión, mantenimiento y planificación de actividades deportivas, desde la óptica del directo-gerente de la organización. Los fines y utilización de esta investigación son meramente científicos, por lo que se garantizan los derechos de privacidad y confidencialidad de los datos.

La investigación consta de:

1. Análisis y diagnóstico del campo de césped artificial según los métodos de evaluación descritos en la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Se realizarán los siguientes test de campo:
 - a. Rebote vertical del balón.
 - b. Rodadura de balón.
 - c. Absorción de impactos.
 - d. Deformación vertical.
 - e. Resistencia Rotacional.
 - f. Regularidad de la superficie.
 - g. Inspección visual de los elementos del césped. Longitud del pelo.

La investigación tiene una duración aproximada de 6 horas, por lo que nuestra intención es realizar los test de campo durante toda la mañana, ya que suele coincidir con el periodo de menor intensidad de uso de la instalación.

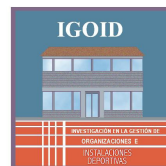
Únicamente necesitaremos conocer previamente la ficha técnica del campo de césped artificial. La programación del día para la visita preferimos acordarla con Vd. por teléfono, de manera que nuestra y su organización logística sea más eficiente. Una vez terminado los ensayos y recopilada la información de la entrevista se procederá a su estudio pormenorizado de los resultados obtenidos y su comparativa con la normativa UNE-EN y FIFA 1 y 2 estrellas. Se les entregará un informe individual, de manera que su organización podrá conocer un nuevo indicador que ayude a su gestión de instalaciones.

Para cualquier aclaración o información, puede ponerse en comunicación conmigo en el e-mail pablo.burillo@uclm.es, así como en el teléfono móvil 669 74 05 88.

Agradeciendo su interés y esperando poder contar con su colaboración, reciba un cordial y afectuoso saludo.

Fdo.: Pablo Burillo Naranjo
Doctorando de la Universidad de Castilla La Mancha

ANEXO 8. Carta del Plan de Visitas a los Campos de Fútbol de Césped Artificial para los Responsables Deportivos.



A/A: Sr. D.
Coordinador del Patronato Deportivo Municipal en

Toledo, 1 de noviembre de 2008

Estimado Señor,

Nos complace dirigirnos a Vd. para coordinar el plan de visita al campo de césped artificial, del estudio “*Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*”, que ya le presentamos hace algunas semanas por el grupo de investigación IGoid (Investigación en la Gestión de Organizaciones e Instalaciones Deportivas), de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla La Mancha.

Le confirmo el interés de nuestro equipo de investigación por asistir a sus instalaciones del Campo de Fútbol de Césped Artificial municipal el próximo día 10 de noviembre, por la mañana, con la siguiente programación:

<i>Campo de Césped Artificial</i>	<i>Fecha</i>	<i>Horario</i>
	Lunes, 10 de noviembre	08:30 – 14:30

Le enviamos adjunto para que rellene el “modelo de ficha técnica tipo” de la instalación, de manera que conozcamos con exactitud la información del campo que se va a analizar. Los trabajos que se desarrollarán en el espacio deportivo serán los referidos a la evaluación de campos de césped artificial *UNE-EN 15330-1:2007*):

- h. Rebote vertical del balón.
- i. Rodadura de balón.
- j. Absorción de impactos.
- k. Deformación vertical.
- l. Resistencia Rotacional.
- m. Regularidad de la superficie.
- n. Inspección visual de los elementos del césped. Longitud del pelo.

El único material auxiliar necesario para la investigación será una conexión a la red eléctrica (por si se quedasen sin batería los equipos informáticos). Si bien, en el hipotético caso de necesitar algún día más para finalizar los test, volveremos a ponernos en comunicación con Vd. con anterioridad suficiente, para facilitar su gestión. Para cualquier aclaración o información adicional, puede ponerse en comunicación con nosotros en el e-mail pablo.burillo@uclm.es, o en el teléfono móvil 669 74 05 88.

Agradeciendo su colaboración, reciba un cordial y afectuoso saludo.

Fdo.: Pablo Burillo Naranjo
Doctorando de la Universidad de Castilla La Mancha

ANEXO 9. Cuestionario de Satisfacción Definitivo de los Usuarios “Deportistas”.

Encuesta sobre la Satisfacción de los campos de Césped Artificial en Castilla-La Mancha. DEPORTISTAS (ESCART/01).

Perfil Sociodemográfico del Deportista	
<p>1. Sexo:</p> <p style="padding-left: 20px;">Hombre <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">Mujer <input type="checkbox"/></p> <p>2. Edad:</p> <p>(juvenil) 16-19 años <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">20-25 años <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">26-30 años <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">más de 30 años <input type="checkbox"/></p> <p>3. Provincia donde más juega/compite en Césped Artificial:</p>	<p>4. Elige el rol con el que te identificas: Portero <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 100px;">Defensa <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 100px;">Centrocampista <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 100px;">Delantero <input type="checkbox"/></p> <p>5. Categoría actual:</p> <p style="padding-left: 100px;">Juvenil <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">Regional (1ª Pref.; Autonómicas) <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">Nacional (2ª B, 3ª División) <input type="checkbox"/></p> <p>15.1. Años entrenando o compitiendo en Césped Artificial:</p> <p style="padding-left: 40px;">De 1 a 3 años <input type="checkbox"/> De 4 años en adelante <input type="checkbox"/></p> <p>15.2. En la actualidad, entreno mayoritariamente en un campo de:</p> <p style="padding-left: 40px;">Césped Artificial <input type="checkbox"/> Hierba Natural <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/></p> <p>15.3. Repasando tu trayectoria deportiva anterior al Césped Artificial, la mayoría de tus partidos/entrenamientos han sido en:</p> <p style="padding-left: 40px;">Hierba Natural <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/></p>

7. ¿Qué tipo de tacos utilizas normalmente en Césped Artificial?

Tacos de aluminio Tacos de goma Multitacos

8. Número de **lesiones** (de 2 días o más sin entrenar), que tuviste en la última temporada y en la actual: _____

De las anteriores lesiones:

8.1. ¿Cuántas se debieron a un exceso o falta de entrenamiento deportivo? _____

8.2. ¿Cuántas se debieron al terreno de juego de Césped Artificial? _____

8.3. ¿Cuántas se debieron a otros pavimentos (Hierba Natural, Tierra, etc.)? _____

8.4. ¿Cuántas se debieron a la casualidad, a la interacción con otros jugadores, u otra eventualidad no indicada anteriormente? _____

9. ¿Te has tenido que **retirar lesionado** momentáneamente, o has sufrido algún tipo de percance en algún partido/entrenamiento debido al terreno de juego de Césped Artificial?

Sí No ¿A qué fue debido? _____

10. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, las siguientes **aspectos biomecánicos** relacionados con los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala										Muy Buena
10.1. Confort en el campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.2. Estabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.3. Amortiguación de impactos después de saltos, etc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.4. Agarre del pavimento Bota-Césped	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.5. Resistencia al giro (torsión en giros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

11. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, las siguientes aspectos relacionados la **seguridad del deportista** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Insegura; y 10=Muy Segura:

	Muy Insegura									Muy Segura
11.1. Sobrecarga muscular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.2. Abrasión de la piel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.3. Posibilidad de sufrir una lesión (esguinces, roturas, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANEXOS

12. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, los siguientes aspectos relacionados con el **desarrollo del juego** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala									Muy Buena
12.1. Estado de conservación del campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.2. Uniformidad y Alteración del campo (terreno de juego uniforme)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.3. Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos y de velocidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.4. Control del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.5. Bote vertical del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.6. Bote angular del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.7. Desplazamientos del jugador (carrera continua del jugador)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.8. Deslizamiento del balón (pase por el suelo, conducción, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.9. Juego con el pavimento encharcado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.10. Juego con pavimento nevado o helado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.11. Juego con altas temperaturas ambientales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.12. Percepción de las líneas del campo (líneas de la banda, del área de penalti, de meta, punto de penalti, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. ¿En algún partido te han molestado las **líneas de Fútbol-7**?

Sí No ¿En qué sentido? _____

14. ¿En alguna ocasión te han podido ayudar las **líneas de Fútbol-7**?

Sí No ¿En qué sentido? _____

15. ¿Prefieres las **líneas de Fútbol-7** de algún color?

Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero

16. Cita alguna **ventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has jugado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.)

17. Cita alguna **desventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has jugado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.)

18. Valora tu **Satisfacción** de los campos de Césped Artificial en los que actualmente **entrenas/juegas**:

Muy Mala									Muy Buena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

19. Recordando todos los campos en los que has estado entrenando/competido en tu carrera deportiva, **preferirías entrenar/competir** en:

Césped Artificial Hierba Natural Ambos

Gracias por tu colaboración

**ANEXO 10. Cuestionario de Satisfacción Definitivo de los Usuarios “Entrenadores”.
Encuesta sobre la Satisfacción de los campos de Césped Artificial en Castilla-La Mancha.
ENTRENADORES (ESCART/02).**

Perfil Sociodemográfico del Entrenador	
1. Sexo: Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>	4. Tu titulación de técnico es: Nivel I <input type="checkbox"/> Nivel II <input type="checkbox"/> Nivel III <input type="checkbox"/> Ninguna de éstas <input type="checkbox"/>
2. Edad: 18-25 años <input type="checkbox"/> 26-35 años <input type="checkbox"/> 36-60 años <input type="checkbox"/> más de 60 años <input type="checkbox"/>	5. Tus estudios son: ESO/Bachillerato <input type="checkbox"/> Licenciado/Diplomado EF <input type="checkbox"/> Otras diplom./lic. <input type="checkbox"/>
3. Actualmente entrenas en: Dep. base-juvenil <input type="checkbox"/> Regional (Preferente; Autonómicas) <input type="checkbox"/> Nacional (2ª B, 3ª) <input type="checkbox"/>	6. Como jugador, ¿Has entrenado/competido en Césped Artificial? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	7. Años como Entrenador: De 1 a 3 años <input type="checkbox"/> De 4 años en adelante <input type="checkbox"/>
	8. Años como Entrenador compitiendo/entrenando en Césped Artificial: De 1 a 3 años <input type="checkbox"/> De 4 años en adelante <input type="checkbox"/>
	9.1. En la actualidad, entrenas mayoritariamente en un campo de: Césped Artificial <input type="checkbox"/> Hierba Natural <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>
	9.2. Repasando tu trayectoria deportiva anterior al Césped Artificial, la mayoría de tus partidos/entrenamientos han sido en: Hierba Natural <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>
	10. ¿En qué provincia entrenas/compites con más frecuencia en Césped Artificial?: Provincia: _____

11. Número de **lesiones** (de 2 días o más sin entrenar), de algún jugador tuyo en la última temporada y en la actual: _____

De las anteriores lesiones:

11.1. ¿Cuántas se debieron a un exceso o falta de entrenamiento deportivo? _____

11.2. ¿Cuántas se debieron al terreno de juego de Césped Artificial? _____

11.3. ¿Cuántas se debieron a otros pavimentos (Hierba Natural, Tierra, etc.)? _____

11.4. ¿Cuántas se debieron a la casualidad, a la interacción entre jugadores, u otra eventualidad no indicada anteriormente? _____

12. ¿Se ha tenido que **retirar lesionado** momentáneamente, o ha sufrido algún percance algún jugador tuyo en un partido/entrenamiento debido al terreno de juego de Césped Artificial?

Sí No ¿A qué fue debido? _____

13. Puntuía de 1-10, según tu Percepción, las siguientes **aspectos biomecánicos** relacionados con los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala										Muy Buena
13.1. Confort en el campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13.2. Estabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13.3. Amortiguación de impactos después de saltos, etc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13.4. Agarre del pavimento Bota-Césped	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13.5. Resistencia al giro (torsión en giros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

14. Puntuía de 1-10, según tu Percepción, las siguientes aspectos relacionados la **seguridad del deportista** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Insegura; y 10=Muy Segura:

	Muy Insegura										Muy Segura
14.1. Sobrecarga muscular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14.2. Abrasión de la piel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14.3. Posibilidad de sufrir una lesión (esguinces, roturas, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

ANEXOS

15. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, los siguientes aspectos relacionados con el **desarrollo del juego** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala									Muy Buena
15.1. Estado de conservación del campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.2. Uniformidad y Alteración del campo (terreno de juego uniforme)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.3. Rapidez del jugador para realizar movimientos explosivos y de velocidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.4. Control del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.5. Bote vertical del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.6. Bote angular del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.7. Desplazamientos del jugador (carrera continua del jugador)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.8. Deslizamiento del balón (pase por el suelo, conducción, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.9. Juego con el pavimento encharcado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.10. Juego con pavimento nevado o helado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.11. Juego con altas temperatura ambiental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.12. Percepción de las líneas del campo (líneas de la banda, del área de penalti, de meta, punto de penalti, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.13. Conveniencia para la Enseñanza del fútbol y el Deporte Base	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.14. Conveniencia para fútbol regional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.15. Conveniencia para el máximo nivel deportivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

16. ¿En algún entrenamiento/partido te han molestado las **líneas de Fútbol-7**?

Sí No ¿En qué sentido? _____

17. ¿En alguna ocasión te han podido ayudar las **líneas de Fútbol-7** para tus entrenamientos?

Sí No ¿En qué sentido? _____

18. ¿Prefieres las **líneas de Fútbol-7** de algún color?

Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero

19. ¿Has tenido que suspender algún entrenamiento por el estado del campo de Césped Artificial?

Ninguna vez 1-3 veces 4-10 veces 11 veces en adelante

20. Cita alguna **ventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has entrenado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.):

21. Cita alguna **desventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has entrenado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.):

22. Valora tu **Satisfacción** de los campos de Césped Artificial en los que actualmente **entrenas/juegas**:

Muy Mala									Muy Buena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

23. Recordando todos los campos en los que has estado entrenando en tu carrera deportiva, **preferirías entrenar** en:

Césped Artificial Hierba Natural Ambos

Gracias por tu colaboración

ANEXO 11. Cuestionario de Satisfacción definitivo de los Usuarios “Árbitros”.
Encuesta sobre la Satisfacción de los campos de Césped Artificial en Castilla-La Mancha.
ÁRBITROS (ESCART/03).

Perfil Sociodemográfico del Árbitro	
1. Sexo: Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>	4. Categoría actual: Deporte base-Juvenil <input type="checkbox"/> Regional (Preferente; Autonómicas) <input type="checkbox"/> Nacional (2ª B, 3ª) <input type="checkbox"/>
2. Edad: hasta 19 años <input type="checkbox"/> 20-25 años <input type="checkbox"/> 26-30 años <input type="checkbox"/> más de 30 años <input type="checkbox"/>	5. Años dentro del arbitraje: De 1 a 3 años <input type="checkbox"/> De 4 años en adelante <input type="checkbox"/>
3. Cuerpo de: Árbitros <input type="checkbox"/> Asistentes <input type="checkbox"/>	6.1. ¿Arbitras habitualmente en campos de césped artificial?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	6.2. Años arbitrando en Césped Artificial: De 1 a 3 años <input type="checkbox"/> De 4 años en adelante <input type="checkbox"/>
	6.3. Repasando tu trayectoria deportiva anterior al Césped Artificial, la mayoría de tus partidos han sido en: Hierba Natural <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>
	7. ¿En qué provincia arbitras con más frecuencia en Césped Artificial?: Provincia: _____

8. ¿Qué tipo de tacos utilizas normalmente en Césped Artificial?
Tacos de aluminio Tacos de goma Multitacos
9. Número de **lesiones** (de 2 días o más sin entrenar/arbitrar), que tuviste en la última temporada y en la actual: _____
De las anteriores lesiones:
- 9.1. ¿Cuántas crees que se debieron a un exceso o falta de entrenamiento deportivo? _____
- 9.2. ¿Cuántas se debieron al terreno de juego de Césped Artificial? _____
- 9.3. ¿Cuántas se debieron a otros pavimentos (Hierba Natural, Tierra, etc.)? _____
- 9.4. ¿Cuántas se debieron a la casualidad, u otra eventualidad no indicada anteriormente? _____
10. ¿Crees que algún jugador se ha tenido que retirar **lesionado** momentáneamente, o ha sufrido algún tipo de perca en un partido debido al terreno de juego de Césped Artificial?
Sí No ¿A qué crees que fue debido? _____
11. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, las siguientes **aspectos biomecánicos** relacionados con los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala										Muy Buena
11.1. Confort en el campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11.2. Estabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11.3. Amortiguación de impactos después de saltos, etc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11.4. Agarre del pavimento Bota-Césped	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11.5. Resistencia al giro (torsión en giros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

12. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, las siguientes aspectos relacionados la **seguridad del deportista** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Insegura; y 10=Muy Segura:

	Muy Insegura										Muy Segura
12.1. Sobrecarga muscular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12.2. Abrasión de la piel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12.3. Posibilidad de sufrir una lesión (esguinces, roturas, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

ANEXOS

13. Puntúa de 1-10, según tu Percepción, los siguientes aspectos relacionados con el **desarrollo del juego** en los campos de Césped Artificial, siendo 1=Muy Mala; y 10=Muy Buena:

	Muy Mala									Muy Buena
13.1. Estado de conservación del campo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.2. Uniformidad y Alteración del campo (terreno de juego uniforme)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.3. Rapidez del árbitro para realizar movimientos explosivos y de velocidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.4. Bote del balón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.5. Incidencia en el arbitraje de los elementos del césped artificial (caucho, arena, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.6. Desplazamientos del árbitro (carrera continua del árbitro)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.7. Deslizamiento del balón (rodadura del balón por el suelo)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.8. Juego con el pavimento encharcado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.9. Juego con pavimento nevado o helado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.10. Juego con altas temperaturas ambientales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.11. Percepción de las líneas del campo (líneas de la banda, del área de penalti, de meta, punto de penalti, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. ¿En algún partido te han molestado las **líneas de Fútbol-7**?

Sí No ¿En qué sentido? _____

15. ¿En alguna ocasión te han podido ayudar las **líneas de Fútbol-7** para arbitrar?

Sí No ¿En qué sentido? _____

16. ¿Prefieres las **líneas de Fútbol-7** de algún color?

Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero

17. Cita alguna **ventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has arbitrado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.)

18. Cita alguna **desventaja** del Césped Artificial sobre otros pavimentos en los que has arbitrado (como por ejemplo Hierba Natural, etc.)

19. Valora tu **Satisfacción** de los campos de Césped Artificial en los que arbitras:

Muy Mala									Muy Buena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20. Recordando todos los campos en los que has estado arbitrando en tu carrera deportiva, **preferirías arbitrar** en:

Césped Artificial Hierba Natural Ambos

Gracias por tu colaboración

ANEXO 12. Carta de Invitación a la Reunión del Grupo de Expertos para la elaboración de los Cuestionarios de Satisfacción de los Usuarios Deportivos.

Toledo, 1 de julio de 2008

Distinguido/a Sr. /Sra.:

Mi nombre es Pablo Burillo Naranjo. Soy Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y en estos momentos me encuentro preparando mi Tesis de Investigación, dentro del grupo de investigación IG OID (Investigación en la Gestión de Organizaciones e Instalaciones Deportivas), de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla La Mancha..

Mi estudio-investigación versa sobre la “*Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha*”. Los campos de fútbol de césped artificial han sufrido un aumento considerable en los últimos años en nuestra Comunidad Autónoma, así como en todo el país, debido al menor coste de mantenimiento (importante descenso en el consumo de agua y de tiempo dedicado a las labores de mantenimiento) y al mayor uso deportivo disponible respecto de la hierba natural. Esta idea surge por la necesidad manifestada por diversos colectivos de conocer la satisfacción del usuario deportivo de esta superficie, de manera que se conozca su opinión sobre las condiciones que se ofrecen y puedan inducir a una mejora por parte de los titulares de los campos y empresas fabricantes de estos pavimentos.

Así, se han planteado una serie de cuestionarios de satisfacción para distintos usuarios deportivos: deportistas, entrenadores y árbitros. Se ha elaborado un primer boceto de cuestionario, pero sería conveniente su revisión para incidir en los aspectos más relevantes relacionados con el césped artificial y eliminar otras cuestiones redundantes o que presten información innecesaria.

Por este motivo la primera actuación que se pretende llevar a cabo es la de reunir a una serie de expertos de cada ámbito deportivo de usuarios en una sesión para discutir estos asuntos. Para mi sería un placer contar con su participación en dicha reunión dada su gran experiencia y conocimiento en su ámbito de trabajo, por lo que su participación sería fundamental en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Tal y como le he comentado por teléfono, la reunión se llevará a cabo en las instalaciones del Edificio de Sabatini en el Campus de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha el día X de julio de 2008 a las 12.00h. Tras una breve presentación del proyecto, se pasará a una sesión de trabajo con una duración aproximada de 60 minutos.

En breve, me volveré a poner en contacto con usted para remitirle la primera versión del cuestionario del proyecto de estudio que se plantea, además de para preguntarle cuestiones sobre su alojamiento, dietas y/o desplazamiento.

Si tiene alguna duda o comentario le rogamos que se ponga en contacto conmigo a través de correo electrónico (pabloburillo@yahoo.es) o de teléfono (669 74 05 88). Agradeciendo su interés, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Fdo.: Pablo Burillo Naranjo
Doctorando de la Universidad de Castilla La Mancha

ANEXO 13. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Deportista.

Cuestionario “Deportista”			
Pregunta	Tipo de Variable	Categorías	Códigos
1.	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer	1 2
2.	Cuantitativa discreta	16-19 años 20-25 años 26-30 años Más de 30 años	1 2 3 4
3.	Cualitativa no ordinal	Albacete Ciudad Real Cuenca Guadalajara Toledo	1 2 3 4 5
4.	Cualitativa no ordinal	Portero Defensa Centrocampista Delantero	1 2 3 4
5.	Cualitativa ordinal	Juvenil Regional Nacional	1 2 3
6.1.	Cualitativa ordinal	1-3 años Más de 3 años	1 2
6.2.	Cualitativa no ordinal	Césped artificial Hierba natural Tierra	1 2 3
6.3.	Discreta dicotómica	Hierba natural Tierra	1 2
7.	Cualitativa no ordinal	Tacos de aluminio Tacos de goma Multitacos	1 2 3
8.0.	Cuantitativa discreta		Abierta
8.1.	Cuantitativa discreta		Abierta
8.2.	Cuantitativa discreta		Abierta
8.3.	Cuantitativa discreta		Abierta
8.4.	Cuantitativa discreta		Abierta
9.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
9.2.	Cualitativa		Abierta
10.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
10.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
10.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
10.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
10.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.6.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.7.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.8.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10

ANEXOS

12.9.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.10.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.11.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.12.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
13.2.	Cualitativa		Abierta
14.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
14.2.	Cualitativa		Abierta
15.	Cualitativa no ordinal	Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero	1 2 3 4 5
16.	Cualitativa		Abierta
17.	Cualitativa		Abierta
18.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
19.	Cualitativa no ordinal	Hierba natural Ambos Césped artificial	1 2 3

ANEXO 14. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Entrenador.

Cuestionario "Entrenador"			
Pregunta	Tipo de Variable	Categorías	Códigos
1.	Cualitativa dicotómica	Hombre	1
		Mujer	2
2.	Cuantitativa discreta	16-19 años	1
		20-25 años	2
		26-30 años	3
		Más de 30 años	4
3.	Cualitativa ordinal	Deporte base-juvenil	1
		Regional	2
		Nacional	3
4.	Cualitativa ordinal	Nivel I	1
		Nivel II	2
		Nivel III	3
		Ninguna de éstas	4
5.	Cualitativa ordinal	ESO/Bachillerato	1
		Lic./Dip. EF	2
		Otras Lic./Dip.	3
6.	Discreta dicotómica	Sí	1
		No	0
7.	Cualitativa ordinal	1-3 años	1
		Más de 3 años	2
8.	Cualitativa ordinal	1-3 años	1
		Más de 3 años	2
9.1.	Cualitativa no ordinal	Césped artificial	1
		Hierba natural	2
		Tierra	3
9.2.	Discreta dicotómica	Hierba natural	1
		Tierra	2
10.	Cualitativa no ordinal	Albacete	1
		Ciudad Real	2
		Cuenca	3
		Guadalajara	4
		Toledo	5
11.0.	Cuantitativa discreta		Abierta
11.1.	Cuantitativa discreta		Abierta
11.2.	Cuantitativa discreta		Abierta
11.3.	Cuantitativa discreta		Abierta
11.4.	Cuantitativa discreta		Abierta
12.1.	Discreta dicotómica	Sí	1
		No	0
12.2.	Cualitativa		Abierta
13.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
14.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
14.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
14.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10

ANEXOS

15.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.6.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.7.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.8.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.9.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.10.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.11.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.12.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.13.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.14.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
15.15.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
16.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
16.2.	Cualitativa		Abierta
17.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
17.2.	Cualitativa		Abierta
18.	Cualitativa no ordinal	Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero	1 2 3 4 5
19.	Cualitativa ordinal	Ninguna vez 1-3 veces 4-10 veces 11 en adelante	1 2 3 4
20.	Cualitativa		Abierta
23.	Cualitativa		Abierta
18.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
19.	Cualitativa no ordinal	Hierba natural Ambos Césped artificial	1 2 3

ANEXO 15. Codificación del Cuestionario de Satisfacción del Árbitro.

Cuestionario "Árbitro"			
Pregunta	Tipo de Variable	Categorías	Códigos
1.	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer	1 2
2.	Cuantitativa discreta	16-19 años 20-25 años 26-30 años Más de 30 años	1 2 3 4
3.	Discreta dicotómica	Árbitro Asistente	1 2
4.	Cualitativa ordinal	Juvenil Regional Nacional	1 2 3
5.	Cualitativa ordinal	1-3 años Más de 3 años	1 2
6.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
6.2.	Cualitativa ordinal	1-3 años Más de 3 años	1 2
6.3.	Discreta dicotómica	Hierba natural Tierra	1 2
7.	Cualitativa no ordinal	Albacete Ciudad Real Cuenca Guadalajara Toledo	1 2 3 4 5
8.	Cualitativa no ordinal	Tacos de aluminio Tacos de goma Multitacos	1 2 3
9.0.	Cuantitativa discreta		Abierta
9.1.	Cuantitativa discreta		Abierta
9.2.	Cuantitativa discreta		Abierta
9.3.	Cuantitativa discreta		Abierta
9.4.	Cuantitativa discreta		Abierta
10.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
10.2.	Cualitativa		Abierta
11.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
11.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
12.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.1.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.2.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.3.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.4.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.5.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.6.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.7.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.8.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10

ANEXOS

13.9.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.10.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
13.11.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
14.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
14.2.	Cualitativa		Abierta
15.1.	Discreta dicotómica	Sí No	1 0
15.2.	Cualitativa		Abierta
16.	Cualitativa no ordinal	Indiferente Amarillo Azul Rojo No las prefiero	1 2 3 4 5
17.	Cualitativa		Abierta
18.	Cualitativa		Abierta
19.	Cualitativa ordinal		Código 1 - 10
20.	Cualitativa no ordinal	Hierba natural Ambos Césped artificial	1 2 3

ANEXO 16. Categorización de las Variables Cualitativas Abiertas de los Cuestionarios.

Variable Cualitativa Abierta				
Pregunta			Códigos	Categorización
Dep.	Entr.	Arb.		
9.2.	12.2.	10.2.	1 2 3 4 5 6 7 8	Abrasión Dureza del pavimento Exceso de caucho Mal estado del terreno Mala elección del calzado Bocas de riego Sobrecarga muscular Tacos clavados en el césped
13.2.	16.2.	14.2.	1 2 3 4	Confusión No gustan Se levantan (desunión de juntas) No sabe o no contesta
14.2.	17.2.	15.2.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apreciar el fuera de juego Ayuda a situarse en el campo Colocación de las barreras Coordinación con otros jugadores Estrategia Función del asistente Para realizar ejercicios Permite campos reducidos No sabe o no contesta
16.	20.	17.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Buen estado y conservación del terreno Uniformidad del terreno Juego con lluvia Jugabilidad, mejor rendimiento deportivo Más aprovechamiento (más horas de uso) Menor riesgo de lesiones (pavimento seguro) Menor fatiga física Ideal para la enseñanza Percepción de las líneas
17.	21.	18.	1 2 3 4 5 6 7	Posibilidad de lesión (musculares y articulares) Abrasión Juego con altas temperaturas Peor rendimiento deportivo Elementos peligrosos (bocas de riego, juntas, etc.) Rápido deterioro Mejor el terreno de hierba natural en buen estado

ANEXO 17. Deportistas. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P10, P11 y P12).

Tabla. Prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para las variables que conforman las preguntas P10, P11 y P12 del cuestionario de Deportistas.

		Prueba de normalidad			
		Media	Desv. Típica	Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
P10 Aspectos biomecánicos del césped artificial	Confort del campo	6,48	2,020	2,290	0,000**
	Estabilidad	6,44	2,143	2,877	0,000**
	Amortiguación de impactos	5,09	2,232	3,008	0,000**
	Agarre del pavimento Bota-Césped	5,29	2,055	2,140	0,000**
	Resistencia al giro (Torsión en giros)	5,26	1,960	2,553	0,000**
P11 Aspectos de seguridad en césped art.	Sobrecarga muscular	4,73	1,588	3,906	0,000**
	Abrasión de la piel	2,71	1,406	4,992	0,000**
	Posibilidad de sufrir una lesión	3,82	1,804	2,426	0,000**
P12 Aspectos sobre el desarrollo del juego en césped artificial	Estado de conservación del campo	7,05	1,859	4,115	0,000**
	Uniformidad y alteración del campo	7,32	1,642	4,664	0,000**
	Rapidez mov. explosivos y de velocidad	5,69	1,978	2,323	0,000**
	Control del balón	5,84	1,881	2,818	0,000**
	Bote vertical del balón	6,12	1,683	2,749	0,000**
	Bote angular del balón	6,00	1,636	2,798	0,000**
	Desplazamientos del jugador (c. continua)	6,34	1,798	2,595	0,000**
	Deslizamiento del balón	6,37	1,715	3,095	0,000**
	Juego con el pavimento encharcado	6,41	1,765	4,529	0,000**
	Juego con pavimento nevado o helado	4,77	1,681	3,570	0,000**
	Juego con altas temperaturas ambientales	4,64	1,645	5,684	0,000**
Percepción de las líneas del campo	7,45	1,653	4,132	0,000**	

** Significación con un 99% de confianza.

- *Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y seguridad del deportista en césped artificial (P10 y P11)*

Tabla . Matriz de correlaciones. Preguntas 10 y 11.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Sobrecarga muscular	0,412(**) 0,000	0,434(**) 0,000	0,432(**) 0,000	0,433(**) 0,000	0,378(**) 0,000
Abrasión de la piel	0,275(**) 0,000	0,246(**) 0,000	0,303(**) 0,000	0,269(**) 0,000	0,346(**) 0,000
Posibilidad de sufrir una lesión	0,456(**) 0,000	0,444(**) 0,000	0,468(**) 0,000	0,458(**) 0,000	0,449(**) 0,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- *Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y desarrollo del juego en césped artificial (P10 y P12)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 10 y 12.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Estado de conservación del campo	0,512(**) 0,000	0,479(**) 0,000	0,393(**) 0,000	0,312(**) 0,000	0,326(**) 0,000
Uniformidad y alteración del campo	0,344(**) 0,000	0,304(**) 0,000	0,184(**) 0,000	0,180(**) 0,000	0,197(**) 0,000

Rapidez para movimientos explosivos y de velocidad	0,587(**) 0,000	0,491(**) 0,000	0,404(**) 0,000	0,341(**) 0,000	0,386(**) 0,000
Control del balón	0,637(**) 0,000	0,520(**) 0,000	0,455(**) 0,000	0,400(**) 0,000	0,439(**) 0,000
Bote vertical del balón	0,521(**) 0,000	0,405(**) 0,000	0,393(**) 0,000	0,307(**) 0,000	0,389(**) 0,000
Bote angular del balón	0,510(**) 0,000	0,428(**) 0,000	0,410(**) 0,000	0,311(**) 0,000	0,364(**) 0,000
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	0,566(**) 0,000	0,511(**) 0,000	0,452(**) 0,000	0,341(**) 0,000	0,398(**) 0,000
Deslizamiento del balón	0,594(**) 0,000	0,526(**) 0,000	0,476(**) 0,000	0,372(**) 0,000	0,424(**) 0,000
Juego con el pavimento encharcado	0,292(**) 0,000	0,278(**) 0,000	0,255(**) 0,000	0,139(**) 0,000	0,193(**) 0,000
Juego con pavimento nevado o helado	0,255(**) 0,000	0,225(**) 0,000	0,254(**) 0,000	0,204(**) 0,000	0,155(**) 0,000
Juego con altas temperaturas ambientales	0,323(**) 0,000	0,244(**) 0,000	0,156(**) 0,000	0,135(**) 0,000	0,184(**) 0,000
Percepción de las líneas del campo	0,463(**) 0,000	0,465(**) 0,000	0,327(**) 0,000	0,234(**) 0,000	0,292(**) 0,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- *Análisis de correlaciones entre variables de seguridad del deportista y desarrollo del juego en césped artificial (P11 y P12)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 11 y 12.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Sobrecarga muscular	Abrasión de la piel	Posibilidad de sufrir una lesión
Estado de conservación del campo	0,205(**) 0,000	0,110(*) 0,026	0,311(**) 0,000
Uniformidad y alteración del campo	0,069 0,166	0,081 0,103	0,122(*) 0,014
Rapidez para movimientos explosivos y de velocidad	,171(**) 0,001	,179(**) 0,000	,285(**) 0,000
Control del balón	,184(**) 0,000	,177(**) 0,000	,309(**) 0,000
Bote vertical del balón	0,135(**) 0,006	0,139(**) 0,005	0,263(**) 0,000
Bote angular del balón	0,124(*) 0,013	0,115(*) 0,021	0,200(**) 0,000
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	0,211(**) 0,000	,164(**) 0,001	0,300(**) 0,000
Deslizamiento del balón	,228(**) ,000	,189(**) ,000	,318(**) ,000
Juego con el pavimento encharcado	0,145(**) 0,004	0,050 0,313	0,149(**) 0,003
Juego con pavimento nevado o helado	0,110(*) 0,027	0,088 0,077	0,109(*) 0,029
Juego con altas temperaturas ambientales	0,092 0,064	0,089 0,074	0,127(*) 0,011
Percepción de las líneas del campo	0,106(*) 0,034	0,133(**) 0,007	0,217(**) 0,000

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

ANEXO 18. Deportistas. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P13, P14 y P15).

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de la líneas de Fútbol-7 (P13) y ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P14)*

Tabla de contingencia. Cruce de variables de las preguntas 13 y 14.

			P14 Ayuda de líneas de F-7		Total
			Sí	No	
P13 Molestia con las líneas de F-7	Sí	Recuento	43	108	151
		% del total	10,6%	26,7%	37,4%
	No	Recuento	33	220	253
		% del total	8,2%	54,5%	62,6%
Total		Recuento	76	328	404
		% del total	18,8%	81,2%	100%

χ^2 de Pearson = 14,7; grados de libertad = 1; Significación asintótica bilateral = 0,000**

** Correlación significativa al nivel 0,01

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 13 y 14.

Rho de Spearman		P13 Molestia con las líneas de F-7	P14 Ayuda de las líneas de F-7
P13 Molestia con las líneas de F-7	Coef. de correlación	1,000	,191(**)
	Sig. (bilateral)	.	,000
P14 Ayuda de líneas de F-7	Coef. de correlación	,191(**)	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de la líneas de Fútbol-7 (P13) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P15)*

Tabla de contingencia: Molestia con las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7

		P15 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P13 Molestia con las líneas de F-7	Sí	38	44	15	1	53	151
		9,4%	10,9%	3,7%	,2%	13,1%	37,4%
	No	72	59	40	8	74	253
		17,8%	14,6%	9,9%	2,0%	18,3%	62,6%
Total		110	103	55	9	127	404
		27,2%	25,5%	13,6%	2,2%	31,4%	100%

χ^2 de Pearson = 7,713; grados de libertad = 4; Significación asintótica bilateral = 0,103

- *Análisis de la correlación entre las variables ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P14) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P15)*

Tabla de contingencia: Ayuda de las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7

		P15 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P14 Ayuda de líneas de F-7	Sí	16	27	5	1	27	76
		4,0%	6,7%	1,2%	,2%	6,7%	18,8%
	No	94	76	50	8	100	328
		23,3%	18,8%	12,4%	2,0%	24,8%	81,2%
Total		110	103	55	9	127	404
		27,2%	25,5%	13,6%	2,2%	31,4%	100%

χ^2 de Pearson = 9,256; grados de libertad = 4; Significación asintótica bilateral = 0,05*

* Correlación significativa al nivel 0,05

ANEXO 19. Entrenadores. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P13, P14 y P15).

Tabla. Prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para las variables que conforman las preguntas P13, P14 y P15 del cuestionario de Entrenadores.

		Prueba de normalidad			
		Media	Desv. Típica	Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
P13 Aspectos biomecánicos del césped artificial	Confort del campo	7,23	1,356	1,818	0,003**
	Estabilidad	7,35	1,438	2,010	0,001**
	Amortiguación de impactos	6,12	1,465	2,265	0,000**
	Agarre del pavimento Bota-Césped	6,51	1,446	1,569	0,015*
	Resistencia al giro (Torsión en giros)	6,27	1,673	1,453	0,029*
P14 Aspectos de seguridad en césped art.	Sobrecarga muscular	5,00	1,456	2,040	0,000**
	Abrasión de la piel	2,75	1,266	2,417	0,000**
	Posibilidad de sufrir una lesión	4,42	1,862	1,200	0,112
P15 Aspectos sobre el desarrollo del juego en césped artificial	Estado de conservación del campo	7,56	1,108	2,471	0,000**
	Uniformidad y alteración del campo	7,69	1,302	2,291	0,000**
	Rapidez mov. explosivos y de velocidad	7,52	1,213	1,632	0,010**
	Control del balón	7,76	1,379	1,434	0,033*
	Bote vertical del balón	7,65	1,315	1,864	0,002**
	Bote angular del balón	7,37	1,286	2,072	0,000**
	Desplazamientos del jugador (c. continua)	7,63	1,271	2,069	0,000**
	Deslizamiento del balón	8,24	1,282	2,301	0,000**
	Juego con el pavimento encharcado	7,56	1,337	2,129	0,000**
	Juego con pavimento nevado o helado	5,83	1,436	2,267	0,000**
	Juego con altas temperaturas ambientales	5,80	1,530	1,861	0,002**
	Percepción de las líneas del campo	8,50	1,346	2,461	0,000**
	Conveniencia enseñanza fútbol base	8,78	1,390	3,163	0,000**
Conveniencia para fútbol regional	8,35	1,322	3,545	0,000**	
Conveniencia máximo nivel deportivo	6,65	1,688	2,758	0,000**	

** Significación con un 99% de confianza

- *Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y seguridad del deportista en césped artificial (P13 y P14)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 13 y 14.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Sobrecarga muscular	0,336(**) 0,001	0,424(**) 0,000	0,365(**) 0,000	0,332(**) 0,001	0,399(**) 0,000
Abrasión de la piel	0,458(**) 0,000	,510(**) 0,000	0,488(**) 0,000	0,390(**) 0,000	0,528(**) 0,000
Posibilidad de sufrir una lesión	0,592(**) 0,000	0,664(**) 0,000	0,588(**) 0,000	0,597(**) 0,000	0,658(**) 0,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- *Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y desarrollo del juego en césped artificial (P13 y P15)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 13 y 15.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Estado de conservación del campo	0,444(**) 0,000	0,514(**) 0,000	0,405(**) 0,000	0,428(**) 0,000	0,549(**) 0,000
Uniformidad y alteración del campo	0,507(**) 0,000	0,507(**) 0,000	0,499(**) 0,000	0,459(**) 0,000	0,493(**) 0,000
Rapidez para realizar mov. explosivos y de velocidad	0,538(**) 0,000	0,577(**) 0,000	0,553(**) 0,000	0,536(**) 0,000	0,621(**) 0,000
Control del balón	0,647(**) 0,000	0,698(**) 0,000	0,647(**) 0,000	0,559(**) 0,000	0,612(**) 0,000
Bote vertical del balón	0,577(**) 0,000	0,641(**) 0,000	0,575(**) 0,000	0,587(**) 0,000	0,596(**) 0,000
Bote angular del balón	0,538(**) 0,000	0,540(**) 0,000	0,500(**) 0,000	0,456(**) 0,000	0,462(**) 0,000
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	0,597(**) 0,000	0,586(**) 0,000	0,468(**) 0,000	0,530(**) 0,000	0,550(**) 0,000
Deslizamiento del balón	0,519(**) 0,000	0,551(**) 0,000	0,467(**) 0,000	0,497(**) 0,000	0,556(**) 0,000
Juego con el pavimento encharcado	0,388(**) 0,000	0,389(**) 0,000	0,242(*) 0,015	0,258(**) 0,009	0,374(**) 0,000
Juego con pavimento nevado o helado	0,475(**) 0,000	0,436(**) 0,000	0,371(**) 0,000	0,349(**) 0,000	0,419(**) 0,000
Juego con altas temperaturas ambientales	0,397(**) 0,000	0,324(**) 0,001	0,277(**) 0,005	0,359(**) 0,000	0,323(**) 0,001
Percepción de las líneas del campo	0,334(**) 0,001	0,404(**) 0,000	0,292(**) 0,003	0,496(**) 0,000	0,442(**) 0,000
Conveniencia enseñanza fútbol base	0,204(*) 0,041	0,300(**) 0,002	0,186 0,062	0,162 0,106	0,191 0,056
Conveniencia para fútbol regional	0,246(*) 0,013	0,297(**) 0,003	0,185 0,064	0,139 0,165	0,203(*) 0,042
Conveniencia para el máximo nivel deportivo	0,273(**) 0,006	0,284(**) 0,004	,298(**) 0,002	0,181 0,070	0,236(*) 0,017

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

- *Análisis de correlaciones entre variables de seguridad del deportista y desarrollo del juego en césped artificial (P14 y P15)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 14 y 15.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y significación asintótica bilateral	Sobrecarga muscular	Abrasión de la piel	Posibilidad de sufrir una lesión
Estado de conservación del campo	0,336(**) 0,001	0,411(**) 0,000	0,471(**) 0,000
Uniformidad y alteración del campo	0,376(**) 0,000	0,350(**) 0,000	0,599(**) 0,000
Rapidez para realizar mov. explosivos y de velocidad	0,394(**) 0,000	0,514(**) 0,000	0,520(**) 0,000
Control del balón	0,443(**) 0,000	0,549(**) 0,000	0,643(**) 0,000
Bote vertical del balón	0,340(**) 0,000	0,435(**) 0,000	0,545(**) 0,000

Bote angular del balón	0,364(**) 0,000	0,433(**) 0,000	0,496(**) 0,000
Desplazamientos del jugador (carrera continua)	0,421(**) 0,000	0,514(**) 0,000	0,642(**) 0,000
Deslizamiento del balón	0,333(**) 0,001	0,490(**) 0,000	0,490(**) 0,000
Juego con el pavimento encharcado	0,331(**) 0,001	0,350(**) 0,000	0,283(**) 0,004
Juego con pavimento nevado o helado	0,281(**) 0,004	0,373(**) 0,000	0,277(**) 0,005
Juego con altas temperaturas ambientales	0,297(**) 0,003	0,317(**) 0,001	0,295(**) 0,003
Percepción de las líneas del campo	0,210(*) 0,035	0,262(**) 0,009	0,474(**) 0,000
Conveniencia enseñanza fútbol base	0,172 0,086	0,151 0,134	0,220(*) 0,027
Conveniencia para fútbol regional	0,239(*) 0,016	0,127 0,207	0,218(*) 0,029
Conveniencia para el máximo nivel deportivo	0,151 0,130	0,170 0,092	0,186 0,063

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

ANEXO 20. Entrenadores. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P16, P17 y P18).

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de las líneas de Fútbol-7 (P16) y ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P17)*

Tabla de contingencia. Cruce de variables de las preguntas 16 y 17.

			P14 Ayuda de líneas de F-7		Total
			Sí	No	
P13 Molestia con las líneas de F-7	Sí	Recuento	27	9	36
		% del total	26,7%	8,9%	35,6%
	No	Recuento	53	12	65
		% del total	52,5%	11,9%	64,4%
Total		Recuento	80	21	101
		% del total	79,2%	20,8%	100%

χ^2 de Pearson = 0,616; grados de libertad = 1; Significación asintótica Bilateral = 0,438

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 16 y 17.

Rho de Spearman		P16 Molestia con las líneas de F-7	P17 Ayuda de las líneas de F-7
P13 Molestia con las líneas de F-7	Coef. de correlación	1,000	-,077
	Sig. (bilateral)	.	,443
P14 Ayuda de líneas de F-7	Coef. de correlación	-,077	1,000
	Sig. (bilateral)	,443	.

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de las líneas de Fútbol-7 (P16) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P18)*

Tabla de contingencia: Molestia con las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7.

		P18 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P16 Molestia con las líneas de F-7	Sí	16	8	0	1	11	36
		15,8%	7,9%	,0%	1,0%	10,9%	35,6%
	No	33	16	5	3	8	65
		32,7%	15,8%	5,0%	3,0%	7,9%	64,4%
Total		49	24	5	4	19	101
		48,5%	23,8%	5,0%	4,0%	18,8%	100%

χ^2 de Pearson = 7,315; grados de libertad = 4; Significación asintótica Bilateral = 0,120

- *Análisis de la correlación entre las variables ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P17) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P18)*

Tabla de contingencia: Ayuda de las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7.

		P18 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P14 Ayuda de líneas de F-7	Sí	40	20	3	3	14	80
		39,6%	19,8%	3,0%	3,0%	13,9%	79,2%
	No	9	4	2	1	5	21
		8,9%	4,0%	2,0%	1,0%	5,0%	20,8%
Total		49	24	5	4	19	101
		48,5%	23,8%	5,0%	4,0%	18,8%	100%

χ^2 de Pearson = 1,938; grados de libertad = 4; Significación asintótica Bilateral = 0,747

ANEXO 21. Árbitros. Estudio de las correlaciones entre las variables sobre de los aspectos biomecánicos, de seguridad y de desarrollo del juego (P11, P12 y P13).

Tabla. Prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para las variables que conforman las preguntas P11, P12 y P13 del cuestionario de Árbitros.

		Prueba de normalidad			
		Media	Desv. Típica	Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
P11 Aspectos biomecánicos del césped artificial	Confort del campo	5,39	1,449	1,923	0,001**
	Estabilidad	6,04	1,427	2,072	0,000**
	Amortiguación de impactos	5,14	2,172	1,345	0,054
	Agarre del pavimento Bota-Césped	5,86	1,649	1,354	0,051
	Resistencia al giro (Torsión en giros)	4,46	2,009	1,799	0,003**
P12 Aspectos de seguridad en césped art.	Sobrecarga muscular	4,73	1,588	3,906	0,000**
	Abrasión de la piel	2,71	1,406	4,992	0,000**
	Posibilidad de sufrir una lesión	3,82	1,804	2,426	0,000**
P13 Aspectos sobre el desarrollo del juego en césped artificial	Estado de conservación del campo	7,05	1,859	4,115	0,000**
	Uniformidad y alteración del campo	7,32	1,642	4,664	0,000**
	Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	5,69	1,978	2,323	0,000**
	Bote del balón	5,84	1,881	2,818	0,000**
	Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	6,12	1,683	2,749	0,000**
	Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	6,00	1,636	2,798	0,000**
	Deslizamiento del balón	6,34	1,798	2,595	0,000**
	Juego con el pavimento encharcado	6,37	1,715	3,095	0,000**
	Juego con pavimento nevado o helado	6,41	1,765	4,529	0,000**
	Juego con altas temperaturas ambientales	4,77	1,681	3,570	0,000**
Percepción de las líneas del campo	7,45	1,653	4,132	0,000**	

* Significación con un 95% de confianza, ** significación con un 99% de confianza.

- Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y seguridad del deportista en césped artificial (P11 y P12)

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 11 y 12.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Sobrecarga muscular	0,280(**) 0,002	0,273(**) 0,002	0,346(**) 0,000	0,256(**) 0,004	0,287(**) 0,001
Abrasión de la piel	0,045 0,624	0,131 0,149	0,229(*) 0,011	-0,014 0,878	0,128 0,161
Posibilidad de sufrir una lesión	0,121 0,184	0,252(**) 0,005	0,263(**) 0,003	0,149 0,101	0,309(**) 0,001

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- Análisis de correlaciones entre variables de aspectos biomecánicos y desarrollo del juego en césped artificial (P11 y P13)

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 11 y 13.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Confort del campo	Estabilidad	Amortiguación de impactos	Agarre del pavimento bota-césped	Resistencia al giro (torsión en giros)
Estado de conservación del campo	0,361(**) 0,000	0,343(**) 0,000	0,235(**) 0,009	0,374(**) 0,000	0,223(*) 0,014
Uniformidad y alteración del campo	0,379(**) 0,000	0,376(**) 0,000	0,246(**) 0,006	0,318(**) 0,000	0,269(**) 0,003

ANEXOS

Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	0,475(**) 0,000	0,480(**) 0,000	0,406(**) 0,000	0,524(**) 0,000	0,378(**) 0,000
Bote del balón	0,427(**) 0,000	0,454(**) 0,000	0,334(**) 0,000	0,403(**) 0,000	0,375(**) 0,000
Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	0,456(**) 0,000	0,511(**) 0,000	0,371(**) 0,000	0,320(**) 0,000	0,370(**) 0,000
Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	0,528(**) 0,000	0,626(**) 0,000	0,558(**) 0,000	0,419(**) 0,000	0,383(**) 0,000
Deslizamiento del balón	0,535(**) 0,000	0,518(**) 0,000	0,370(**) 0,000	0,412(**) 0,000	0,305(**) 0,001
Juego con el pavimento encharcado	0,282(**) 0,002	0,224(*) 0,013	0,094 0,304	0,201(*) 0,027	0,012 0,898
Juego con pavimento nevado o helado	0,223(*) 0,014	0,137 0,133	0,166 0,068	0,153 0,093	0,149 0,100
Juego con altas temperaturas ambientales	0,379(**) 0,000	0,385(**) 0,000	0,349(**) 0,000	0,240(**) 0,008	0,366(**) 0,000
Percepción de las líneas del campo	0,406(**) 0,000	0,374(**) 0,000	0,173 0,057	0,232(*) 0,010	0,182(*) 0,045

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

- *Análisis de correlaciones entre variables de seguridad del deportista y desarrollo del juego en césped artificial (P12 y P13)*

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 12 y 13.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman y Sig. asintótica bilateral	Sobrecarga muscular	Abrasión de la piel	Posibilidad de sufrir una lesión
Estado de conservación del campo	0,127 0,162	0,038 0,681	0,106 0,247
Uniformidad y alteración del campo	0,155 0,087	0,072 0,431	0,042 0,646
Rapidez para mov. explosivos y de velocidad	0,244(**) 0,007	0,118 0,194	0,185(*) 0,042
Bote del balón	0,193(*) 0,033	0,211(*) 0,020	0,297(**) 0,001
Incidencia en el arbitraje de elementos del C. Art.	0,110 0,227	0,083 0,364	0,258(**) 0,004
Desplazamientos del árbitro (carrera continua)	0,261(**) 0,004	0,160 0,078	0,257(**) 0,004
Deslizamiento del balón	0,272(**) 0,002	0,182(*) 0,045	0,297(**) 0,001
Juego con el pavimento encharcado	0,043 0,635	0,079 0,389	0,134 0,140
Juego con pavimento nevado o helado	0,061 0,506	0,119 0,191	0,132 0,149
Juego con altas temperaturas ambientales	0,285(**) 0,001	0,117 0,200	0,160 0,079
Percepción de las líneas del campo	-0,020 0,825	-0,025 0,784	0,054 0,553

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

ANEXO 22. Árbitros. Estudio de las correlaciones entre las variables relacionadas con el Fútbol-7 (P14, P15 y P16).

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de las líneas de Fútbol-7 (P14) y ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P15)*

Tabla de contingencia. Cruce de variables de las preguntas 14 y 15.

			P15 Ayuda de líneas de F-7		Total
			Sí	No	
P14 Molestia con las líneas de F-7	Sí	Recuento	15	18	33
		% del total	12,3%	14,8%	27,0%
	No	Recuento	52	37	89
		% del total	42,6%	30,3%	73,0%
Total		Recuento	67	55	122
		% del total	54,9%	45,1%	100%

χ^2 de Pearson = 1,636; grados de libertad = 1; Significación asintótica Bilateral = 0,201

Tabla. Matriz de correlaciones. Preguntas 13 y 14.

Rho de Spearman		P14 Molestia con las líneas de F-7	P15 Ayuda de las líneas de F-7
P14 Molestia con las líneas de F-7	Coef. de correlación	1,000	-,116
	Sig. (bilateral)	.	,204
P15 Ayuda de líneas de F-7	Coef. de correlación	-,116	1,000
	Sig. (bilateral)	,204	.

- *Análisis de la correlación entre las variables de molestia de las líneas de Fútbol-7 (P14) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P16)*

Tabla de contingencia: Molestia con las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7.

		P15 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P13 Molestia con las líneas de F-7	Sí	3	9	6	1	14	33
		2,5%	7,4%	4,9%	0,8%	11,5%	27,0%
	No	42	24	7	1	15	89
		34,4%	19,7%	5,7%	0,8%	12,3%	73,0%
Total		45	33	13	2	29	122
		36,9%	27,0%	10,7%	1,6%	23,8%	100%

χ^2 de Pearson = 19,035; grados de libertad = 4; Significación asintótica Bilateral = 0,001**

** Correlación significativa al nivel 0,01

- *Análisis de la correlación entre las variables ayuda de las líneas de Fútbol-7 (P15) y preferencia del color de las líneas de Fútbol-7 (P16)*

Tabla de contingencia: Ayuda de las líneas de F-7 / Preferencia de color de líneas F-7.

		P16 Preferencia de color de líneas F-7					Total
		Indiferente	Amarillo	Azul	Rojo	No las prefiere	
P15 Ayuda de líneas de F-7	Sí	25	24	7	2	9	67
		20,5%	19,7%	5,7%	1,6%	7,4%	54,9%
	No	20	9	6	0	20	55
		16,4%	7,4%	4,9%	,0%	16,4%	45,1%
Total		45	33	13	2	29	122
		36,9%	27,0%	10,7%	1,6%	23,8%	100%

χ^2 de Pearson = 12,564; grados de libertad = 4; Significación asintótica Bilateral 0,014*

* Correlación significativa al nivel 0,05

