

El 'efecto Cristiano'

El estudio de dos biomecánicos revela que el golpeo del balón en las faltas por parte del delantero madridista se basa en el mismo principio físico que el 'drive ultraliftado' de Nadal

XAVIER AGUADO JÓDAR
JOSÉ LUIS LÓPEZ ELVIRA

Los golpes con efecto han sido estudiados desde hace tiempo. Algunos deportes, como el tenis, tenis de mesa, golf, béisbol, críquet, baloncesto y fútbol, entre otros, comparten lanzamientos y golpes de balones y bolas que realizan trayectorias que parecen imposibles. Se trata del principio de Bernoulli aplicado a cuerpos de perfil circular, que giran en sus desplazamientos, en lo que se conoce como *efecto Magnus*. Los objetos que describen los efectos no han de ser necesariamente balones; también podrían ser, por ejemplo, platos voladores (*frisbee*) y otros.

En el fútbol, las faltas y los saques de esquina se prestan a ser lanzados con efecto. Aquí lo importante no es imprimir la máxima velocidad al balón, sino la habilidad para golpearlo con la precisión necesaria. El efecto se encarga de sortear las barreras por el lateral o por arriba y también vence la imposibilidad de meter gol en una trayectoria lineal desde un saque de esquina. El efecto despista a defensas y porteros y sorprende al público. Las trayectorias, que parecen caprichosas o endiabladas, se conocen, sin embargo, cada vez mejor desde el punto de vista físico y biomecánico. Algunos de los buenos futbolistas tienen en su haber grandes goles logrados con efecto. Por ejemplo, el de Roberto Carlos, desde muy lejos, en el Brasil-Francia de 1997 o el de Beckham en 2001, también en un lanzamiento de falta, en el Inglaterra-Grecia de clasificación para el Mundial de Corea y Japón. Este último puede verse junto a explicaciones físicas y aplicaciones del *efecto Magnus* en otros deportes (<http://www.sep.org.uk/samples/physicsspin/run.swf>).

Los estudios realizados en los últimos años han usado la cinemática para obtener información tanto del balón como del chut. Del balón se han analizado las trayectorias, velocidades y número de vueltas por unidad de tiempo. Por otro lado, se han reproducido las condiciones en túneles de viento, en los que se han calculado los coeficientes aerodinámico (CX) y de sustentación de los balones ante diferentes regímenes de circu-



Cristiano Ronaldo marca un gol de falta al Marsella en la Liga de Campeones. / GETTY IMAGES

lación del aire a su alrededor. Finalmente, mediante la ayuda de ordenadores, ecuaciones y toda la información recopilada, se ha logrado representar de forma gráfica y numérica las presiones que el aire genera en torno al balón y que son las responsables de las modificaciones de su trayectoria.

El gol con efecto que metió Cristiano en Marsella contra el Olympique, en la Liga de Campeones, es de esos tantos para recordar. El lanzamiento de falta se realizó a 35 metros de la portería y el balón abandonó la bota derecha del madridista con un ángulo de salida de 25 grados, girando en un eje inclinado y a una velocidad nada desdeñable (cerca a los 100 kilómetros por hora). Después vio deba-

En el gol al Marsella el balón pasó la barrera a 2,53m de altura y llegó a la red a 1,88m

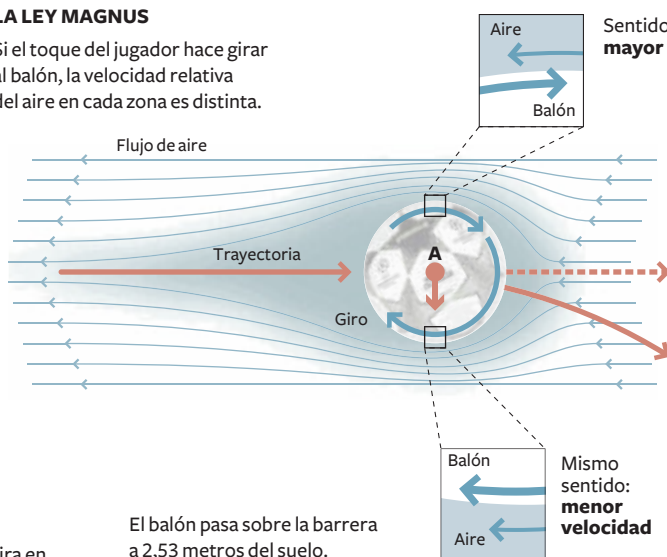
jo la barrera, pero, como llevaba 2,53 metros de altura, no tuvo problemas en franquearla. A partir de ahí, empezó a bajar rápidamente empujado por la fuerza del efecto. Igual que lo hacen las bolas del *drive liftado* de Rafael Nadal, tras pasar la red a más altura que el de los demás tenistas, para meterse después a tiempo dentro de la pista. El balón de Cristiano llegó a la portería cuando apenas habían transcurrido 1,44 segundos de vuelo, tras ser tocado por el portero

francés, que lo elevó ligeramente. Aun así, llegó a 1,88 metros de altura. La velocidad media del balón durante el vuelo fue de 87 kilómetros por hora y se desvió lateralmente, gracias al efecto, algo más de tres metros de su trayectoria inicial. Ese balón nunca habría entrado en una atmósfera sin aire (hipotética), en la que el efecto dado por Cristiano habría seguido una típica trayectoria parabólica, en la misma dirección del lanzamiento y al llegar a la portería se encontraría varios metros por encima del travesaño.

Xavier Aguado Jódar y José Luis López Elvira son biomecánicos del deporte, de las Universidades de Castilla-La Mancha y Miguel Hernández, de Elche, respectivamente.

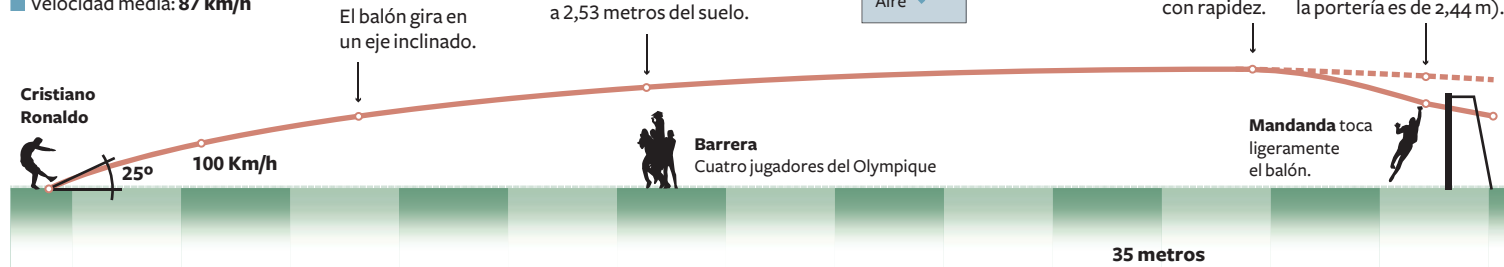
LA LEY MAGNUS

Si el toque del jugador hace girar al balón, la velocidad relativa del aire en cada zona es distinta.



Toque maestro

- Tiempo de vuelo: 1,44 segundos
- Velocidad media: 87 km/h



Fuente: elaboración propia.

Una apuesta de riesgo

El Madrid ficha al serbio Jaric, base descartado por los Grizzlies

R. Á., Barcelona

Cuando muchos ni se acordaban ya de Marko Jaric, el base serbio que se ha pasado siete temporadas en la NBA, pero que fue descartado a principios de la actual por los Grizzlies de Memphis, Ettore Messina le ha rescatado para el Madrid. Su fichaje es una apuesta del técnico italiano, que ya le dirigió en su país cuando se encontraba en su esplendor y ganó dos títulos consecutivos con sendos clubes de Bolonia, el Fortitudo en 2000 y el Kinder en 2001, antes de asumir un papel determinante en el título mundial logrado por los balcánicos en 2002.

Aquel mismo año recaló Jaric en los Clippers de Los Ángeles, que le habían elegido en el 30º puesto del draft dos años antes. Pero su paso por la NBA no ha sido un camino de rosas. Atribulado por las lesiones y discontinuo en su juego, el baloncestista, de 2,01 metros y naci-



Jaric. / REUTERS

do en Belgrado hace 31 años, estuvo tres temporadas en el club angelino. Tras realizar la mejor con una media de 9,9 puntos y 6,1 asistencias, fue enviado al Minnesota a cambio de Sam Cassell. Otras tres estuvo en los Wolves antes de fichar por los Grizzlies en 2008 y firmar la peor con 2,6 puntos, 1,4 asistencias y 11 minutos de juego.

Entre medias, Jaric formó parte de la selección serbia que naufragó en el Europeo de 2005 rota por las disensiones y en la que mantuvo un enfrentamiento con Rakocevic. Los foros más sarcásticos no tardaron en destacar sus tres momentos *estelares* en la NBA: el día que salió con la camiseta de los Wolves con el número 55 al revés, el que quedó casi inconsciente tras un codazo de Kobe Bryant y, sobre todo, el de su boda con la supermodelo brasileña Adriana Lima.

A pesar de que llega al Madrid para suplir la baja por lesión de Llull, es posible que Jaric también actúe de escolta. Así lo dio a entender Messina: "Es fuerte, juega en varias posiciones y tiene talento. Espero que mantenga la ilusión".