

# Memoria 2022 23 Grupos de investigación



Este curso ha sido el del "Erasmus Mundus Joint Master" en "Sustainable Biomass and Bioproduct Engineering (SBBE)" impartido conjuntamente con la Universidad de Ciencia y Tecnología de Wroclaw (Polonia) y la Universidad Tecnológica de Laaperanta-Latti (Finlandia). Cada curso, empezando por este que acaba de pasar, durante cuatro ediciones, 20 alumnos serán becados por la Unión Europea para realizar este Máster en el que los alumnos cursan un semestre en cada una de estas Universidades y un último semestre para el Trabajo Fin de Master en el país que cada alumno elija.

Alumnos de 16 países procedentes de todos los rincones del planeta, realizaron el segundo semestre del curso 22/23 (y del Máster) en Ciudad Real, junto con una Summer Week en Cuenca repleta de interesantes actividades científicas, académicas y lúdicas. Tengo que deciros, que pocas veces me he sentido tan realizado en mi carrera académica, como participando de profesor en este Master. Nadie piense que ha sido una estancia y una organización idílica. Este programa que idealmente cuenta con todos los componentes que deberían adornar a cualquier sociedad "avanzada", a saber, interculturalidad, diversidad, integración, alto nivel académico, elevado nivel científico, atrayente de talento, equilibradora de diferencias, respetuoso con las ideologías, integrador y que debería haber sido recibido por el sistema con un derroche de plasticidad, creatividad y lubricación administrativa, ha necesitado una sobredosis de trabajo de gestión para acoplarlo "con fórceps" en la rigidez de nuestro anquilosado sistema burocrático. Tenía que decirlo.

Y ahora voy a quedarme corto dando las gracias y resaltando el trabajo de coordinación de Ana M. Borreguero, el de gestión de Juliette Saraiva y el ni agradecido, ni pagado trabajazo de todos los profesores implicados en este Máster. Thanks to everybody!!!

La faceta internacional de nuestro Departamento, en este curso ha sido especialmente relevante y aunque hemos finalizado, con excelentes resultados, algún proyecto europeo, también hemos recibido financiación para, seis nuevos proyectos en Horizonte Europa. Tengo que felicitaros a todos por el excelente trabajado de internacionalización que estáis realizando y que sitúan al Departamento en el Top de la investigación Europea.

Fruto de ello, es importante resaltar el excelente posicionamiento del Departamento en Rankings. Por mencionar dos de los más conocidos, en el Ranking de Shanghai 2022 estamos entre las 300 mejores universidades del mundo, ocupando un excelente cuarto puesto nacional, nivel similar al que nos sitúa el ranking NTU 2022, con la posición 225 a nivel mundial y un sexto puesto nacional.

Todo gracias a que un año más, lo cual significa que no es fruto de la casualidad, volvemos a estar por encima de los ciento cincuenta artículos científicos en revistas indexadas y hemos presentado un elevadísimo número de contribuciones a congresos, tanto nacionales como internacionales. Cada vez son más los congresos en que los que el profesorado del Departamento es invitado a impartir las "Opening Session" e "Invited Lectures" de estos eventos, reconociendo a nuestros compañeros como referencia en sus correspondientes campos de investigación. Todo ello gracias a una abundante financiación conseguida por la participación de nuestra plantilla en numerosos proyectos del plan nacional de I+D+i y una decena de proyectos del plan regional. Destacan también las actividades de transferencia, con numerosos proyectos de investigación aplicada financiada por compañías nacionales y multinacionales.

Como venimos haciendo desde hace más de 30 años, en esta Memoria del Departamento de Ingeniería Química (DIQ) del curso académico 2022/23 se recopilan pormenorizadamente los datos relativos a la actividad del DIQ, con el objetivo de que sea una herramienta para la comunicación y promoción del Departamento en nuestro entorno. La misión del DIQ es organizar la labor académica de los profesores, para ofrecer una docencia de calidad en las diferentes materias adscritas al área de Ingeniería Química y proporcionar apoyo organizativo y administrativo a los diferentes grupos gde investigación que forman parte de nuestro departamento. Actualmente, los miembros del DIQ imparten docencia en ocho centros de la UCLM (campus de Ciudad Real, Almadén, Toledo y Albacete) y realizan su actividad investigadora en cuatro institutos de investigación.

Al finalizar el curso académico 2020-21, el DIQ cuenta con 37 profesores permanentes: 22 CU; 15 TU (dos acreditado como CU); 1 COD interinos (acreditado como TU); 3 Ayudante y 5 Profesores Asociados, 41 de ellos Doctores, lo que constituye un elevado potencial de recursos humanos con gran capacidad docente e investigadora.

Por último, quiero resaltar las actividades de colaboración desarrolladas centros de investigación y empresas, que incluyen proyectos y trabajos de asistencia técnica y prácticas curriculares remuneradas para todos nuestros estudiantes de Master, que no conocen la oficina de empleo. La elevada demanda de profesionales del sector energético e industrial hace que todos ellos puedan incorporarse inmediatamente al tejido productivo, principalmente porque han sido muy bien formados en todos los centros en los que impartimos docencia.

Quiero animaros a todos los lectores de esta memoria a que compartáis cualquier iniciativa, problema o inquietud profesional, docente o científica con la Dirección del Departamento. Intentaremos ofreceros, hasta donde lleguen nuestras capacidades, una respuesta favorable y centrada en vuestra situación particular. Nos gustaría ser aceleradores de vuestra progresión técnica, académica y profesional.

Mi agradecimiento a todos, profesores, doctorandos, contratados de proyectos y PAS, porque con vuestro talento y capacidad de trabajo es un placer hacer un trabajo del que nos podemos sentir orgullosos.

Juan Francisco Rodríguez Romero

Director del Departamento

#### Centros

- Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industriales de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Albacete
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología de Albacete
- Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén (Ciudad Real)
- Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de Toledo
- ITQUIMA-Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (Ciudad Real)

#### Docencia

#### Títulos de Grado

- Grado en Ingeniería Química
- · Grado en Química
- Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos
- Grados en Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica Industrial y Automática
- Grado en Ingeniería Civil y Territorial
- Grado en Ciencias Ambientales
- · Grado en Biotecnología
- · Gradado en Bioquímica
- · Grado en Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria
- Grado en Enología
- Grado en Ingeniería Minera y Energética

#### Títulos de Máster

- · Máster Universitario en Ingeniería Química
- Máster Universitario en Ingeniería Industrial
- Máster Universitario en Ingeniería Agronómica
- Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- Máster Universitario en Sostenibilidad Ambiental en el Desarrollo Local y Territorial
- Máster en Ingeniería de Minas

#### Doctorado

Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental

## Laboratorio de Catálisis y Materiales (grupo TEQUIMA)



Investigadora responsable: Dra. Paula Sánchez Paredes

# Líneas de Investigación



**Catálisis heterogénea:** síntesis, caracterización y uso de catalizadores en reacciones de interés industrial y medioambiental



**Electrocatálisis:** electrólisis de agua, alcoholes y amoniaco. Valorización de **alcoholes**, **bioalcoholes** y **amoniaco** para producción de H<sub>2</sub> y moléculas de interés



Síntesis, caracterización y optimización de **óxido de grafeno** y materiales derivados



Síntesis y caracterización de **aerogeles poliméricos** para su aplicación industrial



Análisis de **ciclo de vida y simulación** de procesos químicos de interés industrial



Valorización de biomasa mediante procesos termoquímicos



European Commission | Open Innovation Test Beds for Lightweight, nano-enabled multifunctional composite materials and components. 446.863 €



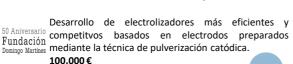
2020



Exploración de catalizadores basados en aerogeles para el reformado electroquímico de bioalcoholes. **216.590** €



An Open Innovation Test Bed for Nano-Enabled Bio-Based PUR Foams and Composites. **556.075**€









Testeo electroquímico de electrodos para el desarrollo de electrolizadores de agua basados en membranas de intercambio aniónico. **142.017,70** €

Hacia la economía circular en la industria vitivinícola: producción de hidrógeno renovable a partir de subproductos. 4.000 €

Universidad de Castilla-La Mancha



Del amoniaco al hidrógeno: explorando nuevos procesos catalíticos y electrocatalíticos. **134.891**€



Amoniaco como vector energético: doble alternativa de descomposición a hidrógeno. 113.850 €

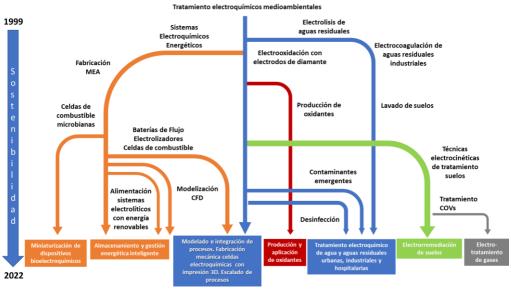






Investigadores Responsables: C.U. Dr. D. Pablo Cañizares Cañizares / C.U. Dr. D. Manuel A. Rodrigo Rodrigo

# Líneas de Investigación



## Colaboración Internacional

(Tesis en Cotutela activos e Intercambios)







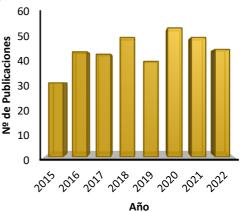




# Personal investigador

- 4 Catedráticos de Universidad
- 2 **Profesores Titulares**
- **Investigadores Postdoctorales**
- **10** Investigadores Predoctorales
- 8 Investigadores Invitados

## Producción científica



#### Infraestructuras de caracterización físico-química y electroquímica de sistemas ambientales y energéticos a nivel analítico y de estudios en planta a escala



Instalaciones piloto de electro-remediación



Planta piloto de electro-oxidación con ánodos de diamante



Planta piloto electro-coagulación



Celda de combustible de H2



Instalaciones pre-piloto para la producción de oxidantes



Planta piloto de energía electro-descarbonizadora

(FIELDS)

Creation

FlexIble.

Electricity

catalyst-based

industrY (FIREFLY)

of Crops (SERPIC)

safety (SOIL O-LIVE)

of

**Provectos Europeos** Financiación total (1.706.282 €)

Addressing the current and Future skill

needs for sustainability, digitalization,

and the bio-Economy in agriculture:

European skills agenda and strategy

Sustainable Electrochemical Reduction of

Contaminants of Emerging Concern and

Pathogens in WWTP Effluent for Irrigation

Microfluidic wAstewater treatment and

HYdrogen

Renewable

chemicaL

electrochemical

Green

Electrochemical Reactions (MacGhyver)

The soli biodiversity and functionality of mediterranean olive graves: a holistic analysis of the influence of land

managament on olive oil, quality and

predictive and

toolbox For a sustainable transition of the

European

powered

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS

Financiación total (2.996.041 €)



Unidad de impresión 3D (Resina-FDM)

#### Proyectos de investigación vigentes

#### **Proyectos Nacionales** Financiación total (813.340 €)



- Tecnologías Sostenibles de remediación de la Contaminación por Compuestos Organoclorados asociada actividades industriales (GOT-SUSTERTECH)
- Nuevas tecnologías basadas en electroabsorción para aplicaciones medioambientales energéticas sostenibles (NEAT4SUST+)
- Tecnologías Electroquímicas ante el reto del tratamiento de orinas hospitalarias (ETECHU)
- Adaptando la tecnología EDEN a la reducción de la huella de carbono de motores diésel en el sector transporte (SetEDEN2Diesel)

### **Proyectos Regionales**

Financiación total (257.658 €)



- Regulación Energética Sostenible para el Sector Vitivinícola (SER4WINE)
- Tratamiento de bioaerosoles en ambientes hospitalarios mediante tecnologías electroquímicas (ELECTRO4BIOAERO)

#### Proyectos con empresas y entidades colaboradoras

Financiación total (218.761 €)





#### **iSIGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES!**















Laboratorio de Tecnologías Integradas de Recuperación **Ambiental "EARTH" (Grupo TEQUIMA)** 



## Componentes (https://earth.web.uclm.es):

- 6 investigadores senior
- 5 investigadores pre-doctorales

# Líneas de Investigación

Electro-fitorremediación de suelos y residuos de minería contaminados con metales pesados

Tratamiento de drenaje ácido de mina y compuestos farmacéuticos e higiene personal mediante barreras reactivas y humedales artificiales

Recuperación de metales a partir de drenaje ácido de mina mediante sistemas bioelectroquimicos

Producción electroquímica de especies de elevado valor añadido a partir de la valorización de residuos vegetales





### **Proyectos I+D competitivos**

Combinación de tecnologías biológicas y electroquímicas novedosas para la recuperación de recursos a partir de residuos de la minería metálica, PID2019-107282RB-I00





Rehabilitación de entornos abandonados de minería metálica y recuperación de recursos mediante tecnologías bio-electroquímicas.

SBPLY/19/180501/000254





Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)





RevALorización de residuos Mineros para la producción electroquímica de especies de Alto valor añadido a partir de MATERia vegetal contaminada.

SBPLY/21/180501/000058







Circular Economy applied to Natural treatment processes for environmental recovery: generation of resources from polluTed residual

Biomass. TED2021-131532A-I00













Valorización energética y material integral de fitomasa residual mediante procesos bio-electroquímicos de sostenibilidad mejorada.

PID2022-140113OB-I00













## Colaboración I+D con empresas











#### Colaboradores externos













# Laboratorio de Energía, Polímeros y Alta Presión (grupo TEQUIMA)



Investigador Responsable: Dr. D. Juan Francisco Rodríguez Romero
Líneas de investigación

Obtención de poliuretanos sin isocianatos (NIPU) en medio

Reespumado de poliuretanos en medio CO<sub>2</sub> supercrítico

CO<sub>2</sub> supercrítico

Síntesis de materiales poliméricos para aplicaciones biomédicas: Ingeniería de Tejidos

Funcionalización de polímeros mediante química click en medio supercrítico

Reciclado de poliuretanos mediante glicólisis

Producción de Nanomateriales y de sus aglomerados mediante secado por pulverización

Síntesis de partículas poliméricas funcionalizadas

Síntesis de slurries basados en nanopartículas termorreguladoras y desarrollo de Materiales Avanzados para Ahorro Energético

Síntesis de nanomateriales hidrofóbicos

Extracción de Alcaloides de Plantas

# **Proyectos**







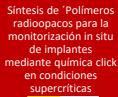




Biofabrication of tailored 3D multiphase scaffolds for tissue engineering in supercritical media

(CO2-Scaff)







minimizar el consumo energético en edificios





NanoFluidos Termoreguladores para tecnologías avanzadas con exigente demanda energética





# Laboratorio de Ingeniería Química y Medioambiental de Toledo (INQUIME)



# Investigador Responsable: Dra. Dña. Jesusa Rincón

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Catálisis: Conversión foto- y electrocatalítica de CO<sub>2</sub> a combustibles y otros productos químicos de interés

Tecnología supercrítica: Extracción de sustancias valiosas de productos naturales y subproductos

Tecnología supercrítica: Síntesis de nanopartículas en medio supercrítico (desarrollo de fotocatalizadores y electrocatalizadores para la obtención de combustibles a partir de CO<sub>2</sub>)

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante ultrafiltración

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante electrocoagulación y coagulación convencional

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante procesos de oxidación avanzados (entre otros los procesos foto- y electrocatalíticos)

Regeneración de aceites residuales

#### **PROYECTOS**

Título del proyecto: Reducción fotoelectrocatalítica de CO<sub>2</sub> mediante

electrodos de difusión de gases **Código:** PID2019-111416RB-I00

Organismo: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

IP: Fabiola Martínez / Jesusa Rincón Fecha de inicio: 01-06-2020; 4 años

Cuantía: 175.450,00 €

Título del proyecto: Optimización de los procesos de síntesis de catalizadores

en medio supercrítico para la foto- y electrorreducción de CO<sub>2</sub>

Código: SBPLY/19/180501/000318

Organismo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

IP: Jesusa Rincón / Rafael Camarillo

Fecha de inicio: 01/01/2020; 3 años y 3 meses

Cuantía: 121.962,00 €



Síntesis de catalizadores en medio supercrítico







Reducción fotocatalítica de CO<sub>2</sub>



Reducción electrocatalítica de CO<sub>2</sub>



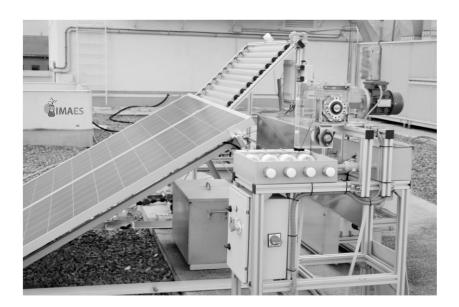


# **Equipo Investigador:**

Dr. D. Antonio Durán

Dr. D. José María Monteagudo

Dr. D. Ángel Carnicer



## Líneas de investigación

Tratamiento de efluentes industriales mediante procesos de oxidación química avanzada.

Potabilización de aguas contaminadas en países en vías de desarrollo mediante fotocatálisis solar.

Recuperación de metales pesados de aguas y suelos contaminados.



# Proyectos de investigación

**Título:** Development and demonstration of a long-endurance sea surveying autonomous unmanned vehicle with gliding capability powered by hydrogen fuel cell.

**Entidad subvencionadora:** Comisión Europea. (Ref.: H2020-MG-2018-SingleStage-INEA-824348. ENDURUNS.

**Título:** Recycling plastic waste into high-value materials- Closing the Loop

**Entidad subvencionadora**: Comisión Europea. Horizon Europe Framework Programme HORIZON-CL4-2021-TWIN-TRANSITION-01-17). Ref. Ares (2021)7725946

(2022) al (2027)

## Contratos con empresas

**Título:** "Caracterización y tratamiento de las aguas residuales generadas en planta".

Empresa subvencionadora: FAIGES S.L



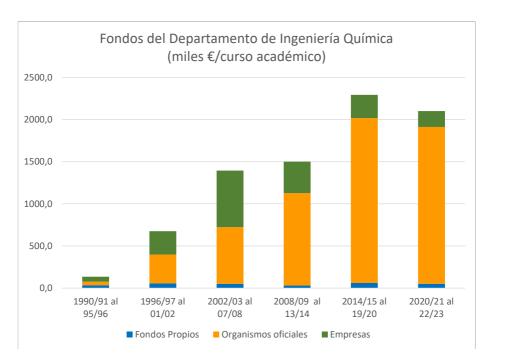


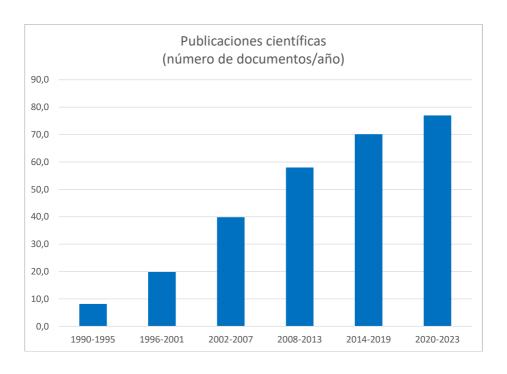


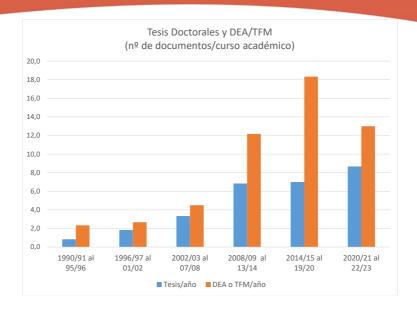


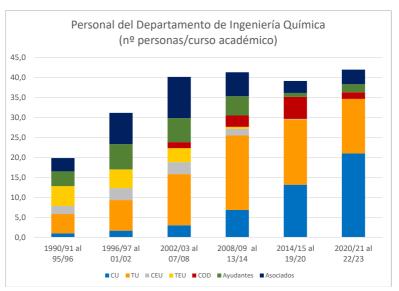
http://imaes.uclm.es

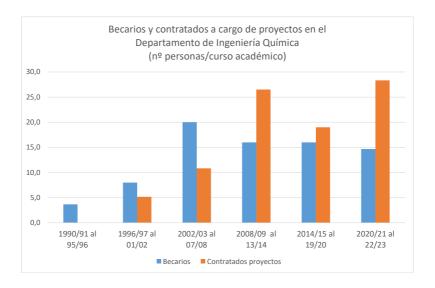
#### **Indicadores**













Edificio Enrique Costa Novella Avda. Camilo José Cela, 12 13071-Ciudad Real. SPAIN

(34) 902204100

https://diq.uclm.es

