

# Haciendo ciencia por Europa

 Universidad de  
Castilla-La Mancha

 Centro de Estudios Europeos  
Luis Ortega Álvarez

 Oficina de  
Proyectos  
Europeos  OPE

## Cristina Sáez Jiménez

### PROYECTO SOIL O-LIVE

Cristina Sáez Jiménez, Catedrática de Universidad, obtuvo el título de Ingeniería Química por la Universidad de Castilla La-Mancha en el año 2001 y se Doctoró por la misma Universidad en 2004. Desde sus inicios, ha desempeñado su labor investigadora en el laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Ambiental (E3L) del grupo de investigación TEQUIMA de la UCLM, realizando diversas estancias en centros de investigación extranjeros de reconocido prestigio como la Universidad de Newcastle Upon Tyne o la Escuela Politécnica Federal de Lausana.

En su primera etapa como investigadora predoctoral, su investigación se centró en el tratamiento de aguas residuales mediante oxidación electroquímica. Este tema de investigación se ha mantenido a lo largo de toda su trayectoria investigadora, avanzando durante su etapa postdoctoral en el desarrollo y escalado de distintos procesos electroquímicos de tratamiento de efluentes líquidos mediante la combinación de investigación fundamental y aplicada, abriendo el camino para la implementación a escala real de la tecnología electroquímica en el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas.



Durante su etapa como investigadora senior, se ha centrado en la génesis y dirección de otras nuevas líneas como resultado de la evolución de la investigación desarrollada, prestando especial interés a potenciar la transferencia de conocimientos al sector industrial y a la sociedad. Las líneas de trabajo actuales se centran en la síntesis electroquímica de oxidantes de interés industrial y/o medioambiental, la electro-desinfección de aguas y el desarrollo de tecnologías con base electroquímica para reducir el riesgo químico y biológico de los efluentes sanitarios, y el desarrollo y aplicación a escala real de procesos de remediación de suelos basados en técnicas electrocinéticas y su combinación con barreras reactivas.

Durante toda su trayectoria, ha participado en más de 25 proyectos con financiación europea, nacional y/o regional (4 como investigadora principal), y en 18 contratos de I+D con empresas privadas (9 como investigadora principal).



La investigación desarrollada en el área de la electroquímica ambiental fue reconocida por la Asociación Internacional de Electroquímica (ISE) en 2013 mediante la concesión del Premio “ISE Prize for Environmental Electrochemistry” para jóvenes científicos menores de 35 años, y más recientemente, en el año 2023, por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha con la concesión del Premio a la Investigación e Innovación Joven en el área de Ingeniería y Arquitectura.

Como debe ser en un profesor universitario, la investigación científica ha estado acompañada de la preocupación por la formación de nuevos investigadores, a través de la dirección de tesis doctorales y numerosos trabajos de investigación a nivel de estudiantes de grado y máster. También está desarrollando una labor importante al servicio de la difusión científica en su encargo como editora de la revista científica Chemical Engineering Journal y como revisora de múltiples revistas de las áreas de ingeniería química y medioambiental. Además, desde 2018 presta servicio como colaboradora de la División de Coordinación, Evaluación y Seguimiento Científico y Técnico de la Agencia Estatal de Investigación en el área de Ciencias y Tecnologías Medioambientales.

## Entrevista

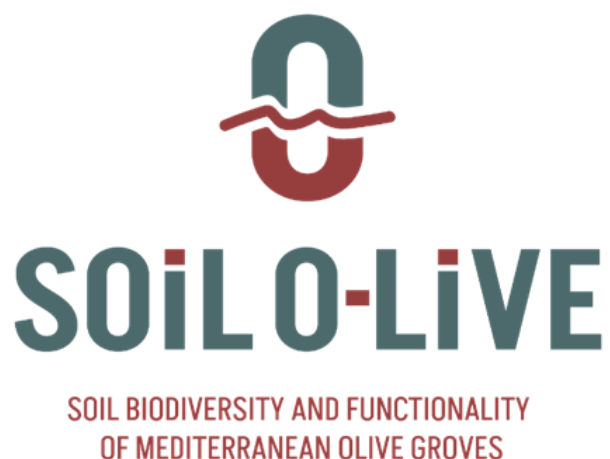
**¿Cuáles son las principales líneas de investigación? ¿Qué resultados está dando la investigación que desarrollan?**

Mi investigación la realizo dentro del laboratorio E3L del grupo TEQUIMA. En la actualidad, el laboratorio lo conformamos 6 profesores numerarios, 4 investigadores postdoctorales y alrededor de 20 investigadores predoctorales, y tenemos en marcha 12 proyectos de investigación financiados con fondos europeos, nacionales y regionales, además de varios convenios con empresas del sector de la gestión de residuos, tratamiento de suelos y aguas.

En el E3L desarrollamos investigación puntera en el campo de la ingeniería electroquímica y ambiental, intentando desarrollar nuevas soluciones tecnológicas para alcanzar algunos de los principales retos medioambientales y energéticos actuales relacionados con el tratamiento y calidad del agua, la recuperación de suelos contaminados y el desarrollo de sistemas de regulación energética sostenible, prestando especial interés a potenciar la transferencia de conocimientos al sector industrial y a la sociedad.

**En estos momentos está trabajando en un proyecto financiado por la Unión Europea ¿sobre qué trata el estudio? ¿Cómo funciona? O ¿Cuáles han sido los principales hallazgos?**

Sí, actualmente en el E3L tenemos varios proyectos en desarrollo financiados por la UE y que están relacionados con la regeneración de aguas, la sostenibilidad y la economía circular, o con la remediación de suelos. De entre ellos, soy la responsable de la investigación que el E3L realiza dentro del proyecto europeo Soil O-Live, que tiene una duración de cinco años (2023-2027) y un presupuesto de casi 7 millones de euros. Soil O-Live tiene como objetivos evaluar el estado medioambiental de los suelos del olivar a gran escala en las principales zonas mediterráneas de producción, examinar cómo la contaminación y la degradación del suelo afectan a los suelos de los olivares, investigar la conexión entre la salud del suelo y la calidad y seguridad del aceite de oliva, y diseñar y proponer estrategias para la rehabilitación y remediación de los suelos contaminados.





Los resultados derivados de Soil O-Live serán utilizados por la Unión Europea para un mejor conocimiento de la salud del suelo del olivar mediterráneo y, especialmente, para diseñar políticas agrarias más precisas en el cultivo del olivar europeo en relación con la sostenibilidad ambiental y la calidad y seguridad de los aceites de oliva.

Soil O-Live lo conforma un consorcio multidisciplinar con quince instituciones académicas de alto nivel, dos empresas del sector del olivar y la Asociación Española de Normalización UNE. Además, cuenta con el respaldo del Consejo Oleícola Internacional y del Joint Research Centre (JRC), que es parte de la agencia europea de investigación científica. Dentro del consorcio, nosotros somos los expertos en tecnología química y remediación de suelos, y aportaremos nuestro conocimiento experto y rigor científico para buscar una solución tecnológica al grave problema del olivar mediterráneo.

Soil O-Live se estructura en tres fases, una primera fase pre-operacional, en la que nos encontramos inmersos, para el diagnóstico de la salud inicial de los suelos en 52 fincas de olivar demostrativas distribuidas entre España, Portugal, Italia y Grecia. En este último año, se han tomado más de 5.000 muestras para el análisis de la presencia de pesticidas y cobre, así como de contaminantes difusos como los microplásticos, antibióticos y compuestos veterinarios. De forma simultánea, en los laboratorios de la UCLM se está evaluando la efectividad y viabilidad técnica de distintas estrategias de restauración para la eliminación tanto de cobre y otros metales, que presentan alta fitotoxicidad, como de pesticidas y otros compuestos orgánicos, cuya acumulación en el suelo está afectando a la microbiota del mismo.

Para ello, se está trabajando en dos direcciones. Por un lado, se está evaluando la viabilidad de emplear técnicas electrocinéticas para la movilidad y posterior extracción de los metales acumulados en el suelo y, paralelamente, se está evaluando el empleo de técnicas de restauración química para la degradación de los contaminantes orgánicos. En este punto, se están diseñando reactores electroquímicos novedosos y optimizados para la electrogeneración de oxidantes verdes -como el ozono y el peróxido de hidrógeno- a partir de agua y/o del oxígeno atmosférico.

La segunda fase de la investigación se espera que comience a finales del 2024 y se centrará en las actuaciones de restauración y rehabilitación de los suelos en aquellos olivares que presenten los mayores problemas de contaminación y degradación. Para ello, el E3L va a diseñar y construir un sistema portátil alimentado por energía solar para la generación electroquímica in situ del oxidante seleccionado y la evaluación de las mejores estrategias de tratamiento en los olivares piloto seleccionados. Finalmente, en la última etapa del proyecto, realizaremos el análisis de ciclo de vida para evaluar la situación medioambiental del tratamiento de descontaminación aplicado al suelo O-live.

**Como investigadora de la UCLM, de un centro público, ¿Qué medidas son necesarias para fomentar la actividad investigadora en la universidad? ¿Qué cree que es necesario potenciar para que la investigación que se realiza desde la Universidad tenga más visibilidad e impacto en la sociedad?**

Para fomentar la actividad investigadora en la universidad se requieren medidas integrales que aborden aspectos muy diversos. En primer lugar, es clave aumentar la financiación destinada a la investigación, facilitar el acceso a equipos y tecnologías de vanguardia, y ofrecer becas y ayudas para investigadores. Por otro lado, desde las instituciones hay que seguir trabajando en el establecimiento de políticas y estructuras que promuevan la investigación, la creación de centros de excelencia, de comités de investigación y de programas de mentoría para investigadores jóvenes, entre otros.



Por suerte, hay muchas cosas que están cambiando y cada vez se nos da más apoyo a los investigadores desde la Universidad para involucrarnos en solicitudes europeas que son muy competitivas y administrativamente complejas. Pero, obviamente, todavía hay mucho por hacer y debemos seguir trabajando en fortalecer el servicio de gestión de la investigación, en general, y la oficina de proyectos europeos, en particular. Necesitamos una oficina fuerte y sólida, con más personal que pueda dar servicio a los investigadores desde las etapas iniciales de elaboración y solicitud del proyecto hasta las etapas de ejecución y justificación.

Otro aspecto por mejorar de cara a fomentar la excelencia investigadora, creo que es la colaboración entre distintas áreas del conocimiento para abordar problemas complejos desde diversas perspectivas, incentivando la interacción entre investigadores de diferentes disciplinas. Esta colaboración puede ser interna, pero también hay que fomentar el establecer redes de colaboración a nivel nacional e internacional. La internacionalización es vital y para ello hay que promover los intercambios académicos y colaboraciones con universidades y centros de investigación de otros países.

Respecto a la visibilidad e impacto, gran parte de la sociedad vive ajena a los avances que se hacen en investigación en universidades y centros de investigación. Incluso las propias empresas de la zona son desconocedoras, muchas veces, de los recursos materiales y humanos y de la oferta tecnológica que podemos ofrecerles. Sin duda, hay que potenciar la visibilidad e impacto de la investigación universitaria en la sociedad, y esto requiere un esfuerzo por parte de todos.

Desde la Universidad, hay que facilitar aún más la aplicación práctica de los resultados de investigación a través de colaboraciones con empresas, potenciar incubadoras de empresas emergentes y programas de transferencia de tecnología. En estos momentos, se están llevando a cabo muchas iniciativas, pero debemos seguir trabajando en esta transferencia de conocimiento y de tecnología que nuestra región necesita. Todo ello sin olvidar que debemos promover la difusión de resultados de investigación de forma accesible y comprensible para el público general.

Aquí, el papel de los medios de comunicación y de las redes sociales son clave, pero también son necesarios la realización de eventos y jornadas en colaboración con entidades locales que saquen la ciencia a la calle.

**¿Cómo surgió su vocación investigadora?  
¿Qué habilidades hay que tener para desarrollar una buena labor investigadora?  
¿Qué consejo puede ofrecer a futuros investigadores?**

Mi vocación investigadora no sé si surgió en algún momento o siempre estuvo ahí. La posibilidad de contribuir a mejorar algo de mi entorno siempre me atrajo, pero creo que tuve la suerte de tener profesores que fomentaron mi curiosidad durante la realización de mi trabajo fin de carrera, y que me dieron la oportunidad de iniciarme en el mundo de la investigación.

Cada investigador tiene sus peculiaridades y habilidades, pero si tuviese que destacar algunas que un buen investigador debe desarrollar serían, posiblemente, la curiosidad, la capacidad de análisis y pensamiento crítico e innovador para evaluar información, analizar datos y sacar conclusiones y, por supuesto, la persistencia, el trabajo y la constancia. Si a todo esto, se le añade capacidad para comunicar ideas de forma clara, creo que el resultado sería un gran investigador.

Mi consejo para futuros investigadores es muy simple, que no pierdan la ilusión, que sean receptivos, perseverantes, que aprovechen sus oportunidades y que compartan sus progresos.

