

## **Informe de sostenibilidad del programa de doctorado en Computación Avanzada, Energía y Plasmas de la Universidad de Córdoba**

El Programa de Doctorado en Computación Avanzada, Energía y Plasmas demuestra una sólida sostenibilidad fundamentada en la calidad y experiencia de su personal académico, su capacidad para renovarse y adaptarse a nuevas circunstancias, así como los excelentes resultados obtenidos en términos de tesis doctorales e internacionalización. A continuación, se presentan los aspectos clave que aseguran la sostenibilidad y proyección futura del programa.

### **1. Experiencia investigadora del profesorado**

En el Programa de Doctorado en Computación Avanzada, Energía y Plasmas, se evidencia un firme compromiso con la sostenibilidad gracias a un total de 105 Investigadores doctores, que a través de su calidad y experiencia podrán asegurar la continuidad del título. De estos 105 investigadores, 27 son catedráticos de universidad, 2 catedráticos de escuelas universitarias, 50 profesores titulares de universidad, 11 profesores contratados doctor, 5 ayudantes doctor, 2 investigadores distinguidos Beatriz Galindo y 1 contratado becado. La variedad en los perfiles de los integrantes asegura tanto una experiencia consolidada como una predisposición a la incorporación de nuevos talentos, ambos elementos de suma importancia para poder conseguir una sostenibilidad.

Todos los integrantes cumplen con los requisitos académicos para participar el Programa, por lo que la calidad del personal académico es evidente. Además, la calidad del Programa está avalada por 59 tesis defendidas en los seis últimos años, de las cuáles 57 obtuvieron la calificación sobresaliente Cum Laude, 22 obtuvieron la mención internacional; y una de ellas, mención de doctorado industrial.

La capacidad investigadora del profesorado se refleja en los 73 proyectos de investigación financiados en los últimos años, de los cuales 21 siguen activos. Cada línea de investigación cuenta con al menos un proyecto financiado en convocatorias competitivas, demostrando el potencial investigador del programa.

Las seis líneas de investigación que integran el PD cuentan con 97 proyectos competitivos ejecutados en el periodo de evaluación (5 proyectos vivos de media por línea en el curso 2023/24, incluso alcanzando 17 proyectos vivos una de las líneas) demostrando que sus integrantes continuarán activos en investigación. De esta forma, los grupos de investigación que integran el programa cuentan con financiación para el desarrollo experimental de las tesis doctorales y cada línea tiene al menos un proyecto competitivo vivo cuyo IP es profesor/a del programa de doctorado. El número medio de proyectos por línea es 16, contando con proyectos de índole nacional e internacional.

En cuanto al número de sexenios de investigación, se dispone de un total de 225 sexenios (2 sexenios en media por investigador), lo que supone una cifra considerable, dada la heterogeneidad de la plantilla. Considerando que el número de estudiantes matriculados en el periodo 2019-2023 es de 639, con un promedio de 100 alumnos matriculados por curso, el número de profesores que cubre las necesidades de tutorización está muy equilibrado.

Los doctorandos se encuentran satisfechos con las labores de dirección y tutorización, tal y como demuestran los resultados obtenidos en los ítems correspondientes de las encuestas de satisfacción (calificación media de 4,1 sobre 5).

El programa impulsa la participación internacional a través de la Mención Internacional en las Tesis Doctorales, que incluye estancias en el extranjero y la integración de expertos internacionales en los tribunales de evaluación. Además, se organizan actividades formativas con conferenciantes internacionales, lo que enriquece la dimensión global del programa.

La sostenibilidad del Programa de Doctorado también se refleja en su capacidad para ajustarse a los cambios en el personal académico. A pesar de las jubilaciones que se han producido en los últimos años, el Programa ha logrado mantener una renovación equilibrada del profesorado. Las entradas y salidas de docentes han sido adecuadamente compensadas, lo que ha permitido preservar un número constante de miembros activos. El compromiso del nuevo profesorado para dirigir y tutorizar tesis asegura que las vacantes generadas por las jubilaciones se cubran eficientemente, facilitando una transición suave y continua.

## **2. Medios y Recursos económicos**

Los estudiantes del Programa de Doctorado de Computación avanzada, energía y plasmas desarrollan sus investigaciones en la Universidad de Córdoba, donde existen los recursos materiales y servicios necesarios para que puedan realizar su trabajo adecuadamente. Todos los grupos de investigación disponen de recursos adecuados para realizar las tareas asociadas a las tesis doctorales. Además, los doctorandos tienen acceso a los distintos recursos que disponen los Departamentos y, en general, la Facultad de Ciencias y el Campus, tales como biblioteca de cada departamento, aulas convencionales e interactivas, estas últimas dotadas con ordenadores, pizarra digital, conexión wifi a la web de la UCO y a la plataforma docente virtual, etc.

Además, los estudiantes también tienen acceso, en el Campus de Rabanales, al Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI) cuyos recursos incluyen unidades específicas para Espectrometría de Masas y Cromatografía, Espectroscopia NIR/MIR, Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS), Microscopía, Técnicas Geoespaciales, Fotografía Científica, Genómica, Proteómica, Bioinformática, Metabolómica y Citometría.

En cuanto a los recursos económicos, todas las líneas de investigación del Programa de Doctorado en Computación avanzada energía y plasmas cuentan con financiación proveniente de proyectos competitivos a nivel internacional, nacional y autonómico. Según el listado de proyectos de investigación disponible en la página web del programa, todas las líneas de investigación cuentan con proyectos activos para los próximos tres años, lo que asegura el desarrollo continuo de la investigación de cada doctorando.

## **3. Inserción profesional de los egresados**

El análisis de la trayectoria de los egresados revela que una gran parte de ellos ha logrado incorporarse al mercado laboral en puestos relacionados con su formación académica. Se llevó a cabo un estudio sobre las actividades profesionales de los titulados, evidenciando que muchos de ellos trabajan en empresas vinculadas a distintos sectores de la ingeniería, mientras que otros han optado por la docencia en el ámbito universitario o en formación profesional. La variedad de ocupaciones desempeñadas resalta la flexibilidad y aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en el Programa. Además, los datos obtenidos a partir de las encuestas realizadas a los egresados a lo largo de distintos cursos académicos reflejan un alto grado de satisfacción. En definitiva, los indicadores de empleabilidad son favorables para la naturaleza del programa de doctorado, y los egresados muestran conformidad con la preparación recibida y los logros alcanzados.

#### 4. Lista de indicadores

El estudio de las encuestas aplicadas a los doctorandos en relación con su satisfacción respecto a la tutoría y dirección académica muestra resultados positivos, con una media de 3,6 (sobre 4) en el ítem 'Las actividades formativas han sido bien planificadas y son aptas para los fines previstos' y 3,9 (sobre 4) en el ítem 'El contenido y desarrollo de las actividades programadas han sido satisfactorios'. Estos valores son similares a los registrados en la Universidad de Córdoba (3,6 y 4,07 respectivamente). Por otro lado, la satisfacción del profesorado con el desarrollo del programa formativo es elevada, alcanzando un promedio de 4 en el ítem 12 de la encuesta P03 en los últimos años, superando la media registrada en la Universidad de Córdoba (3,92 en los últimos tres cursos). Desde el curso 2020/21, el número de encuestas recibidas por parte de los directores y tutores ha aumentado.

Los datos recientes sobre la satisfacción de los doctorandos respecto a la infraestructura y los recursos disponibles reflejan una valoración positiva, con puntuaciones cercanas a 4 puntos. Las medias obtenidas para los indicadores son comparables a las de la UCO, e incluso superiores en algunos casos. En cuanto a la percepción del profesorado, se valora de manera sobresaliente la infraestructura y las instalaciones, aunque se reconoce margen de mejora en la plataforma virtual. Por ello, en los últimos años se han implementado cambios significativos en la plataforma, esperando una mejor valoración en los próximos cursos.

Un aspecto clave para la continuidad del Programa es la internacionalización de sus doctorandos. Aquellos que completan el Programa de Doctorado en Computación Avanzada, Energía y Plasmas obtienen el título de Doctor correspondiente al nivel 4 de MECES.

El desempeño académico del Programa está respaldado por los indicadores recogidos en los últimos años. Su reconocimiento externo se evidencia en la presencia de un 5-11% de estudiantes extranjeros en cada promoción. La afinidad entre el plan de estudios y la formación previa de los estudiantes es alta, lo que se traduce en un bajo porcentaje de doctorandos que requieren complementos formativos (0% en los dos últimos cursos). Además, el Programa cuenta con un cuerpo docente estable, compuesto por 98 investigadores en el curso 2023/24, de los cuales el 62% participa activamente en la dirección y tutoría de tesis doctorales. La calidad y originalidad de los trabajos realizados quedan demostradas por la cantidad de proyectos de investigación activos cada año.

Nuestro programa de doctorado destaca en términos de internacionalización dentro de la UCO, ya que más del 30% de los estudiantes realizan estancias en el extranjero para obtener la mención internacional en sus estudios. Durante el período evaluado, 22 doctorandos han completado estancias de al menos tres meses en países como Reino Unido, Portugal e Italia. El año con mayor número de estancias académicas en el extranjero fue 2019.

#### 5. Conclusiones

Los indicadores analizados en los últimos seis años reflejan que el Programa de Doctorado en Computación Avanzada, Energía y Plasmas es sostenible y viable a largo plazo. Su continuidad y éxito se deben a la sólida experiencia investigadora de sus grupos de trabajo, evidenciada por el alto número de proyectos activos y el compromiso de los investigadores, quienes garantizan que los doctorandos desarrollen sus tesis en áreas de gran innovación.

Para lograr este objetivo, la Universidad de Córdoba, junto con sus centros y grupos de investigación, proporciona una amplia gama de recursos y servicios que incluyen personal

académico y administrativo, infraestructura de laboratorios y bibliotecas, así como apoyo financiero. Estos factores aseguran el cumplimiento de los objetivos del Programa, algo que se refleja en la alta calidad de las publicaciones derivadas de las tesis doctorales y en la positiva inserción profesional de los egresados.

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del Programa, la Unidad de Garantía de Calidad supervisa anualmente sus indicadores para identificar fortalezas y áreas de mejora. Mediante reuniones periódicas, se planifican al inicio de cada curso académico las labores de recopilación de datos en cada Línea de Investigación, así como la actualización de la información sobre la experiencia investigadora del profesorado, los recursos disponibles y el apoyo técnico y administrativo necesario.