

Desde hace más de una década, la ciencia y la tecnología madrileñas gozan de un impulso especial con los siete institutos IMDEA (Institutos Madrileños de Estudios Avanzados) que operan en la región. Agua, alimentación, energía, materiales, nanociencia, networks y software son las siete áreas en las que trabajan estos centros de excelencia, que han conseguido situar la I+D+i desarrollada en la Comunidad de Madrid y a sus profesionales en una posición privilegiada en el mapa europeo.



Los 'siete magníficos' de la I+D+i madrileña

Su misión es realizar y fomentar actividades de excelencia de I+D+i en la región de Madrid y, por extensión, en España, en estrecha colaboración con el sector productivo. Los Institutos Madrileños de Estudios Avanzados (IMDEA), constituidos a iniciativa del Gobierno de la Comunidad de Madrid entre 2006 y 2007 como fundaciones públicas independientes, son centros de

investigación que operan y se centran en siete áreas estratégicas para la sociedad desde el punto de vista empresarial, científico y tecnológico: agua, alimentación, energía, materiales, nanociencia, networks y software. En ellas, se centran en cinco objetivos fundamentales:

- Desarrollar ciencia y tecnología innovadoras, reconocidas en el plano internacional y con potencial para ser aplicables de forma efectiva al incremento de la competitividad de la economía madrileña, la productividad de sus empresas y la mejora de sus servicios públicos.

- Trasladar los resultados de la investigación a la sociedad por medio de un modelo eficiente de transferencia de tecnología.

- Mantener estrechas relaciones con el tejido empresarial en todas las fases del proceso de generación de conocimiento.

- Difundir el conocimiento científico y participar en actividades de divulgación para concienciar a la sociedad de la importancia de la ciencia y la tecnología.

- Facilitar la colaboración interdisciplinar y entre los distintos agentes del sistema madrileño de ciencia y tecnología.

Investigadores de reconocido prestigio internacional en cada una de las siete áreas de competencia forman los Consejos Científicos de los IMDEA, encargados de supervisar y asesorar a los directores de los institutos en la elaboración de sus programas científicos y en la contratación del personal, además de evaluar las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

Los IMDEA, en cifras

En total, en los siete IMDEA trabajan cerca de 750 personas, la mayoría de ellas —en torno al 90 por ciento—, investigadores y técnicos o personal de apoyo directo a la investigación. Además, en línea con su objetivo de atraer hacia Madrid el talento de cualquier parte del mundo, una tercera parte de ese personal investigador (doctores) es extranjero y la mitad ha estudiado su doctorado fuera de España.

Solo en 2017, los institutos IMDEA trabajaron en 250 proyectos de investigación, una cifra que casi se ha triplicado desde su creación. De estos proyectos, destacan los financiados por la UE y por los programas nacionales de I+D+i y el peso creciente de los contratos de investigación con empresas, muestra esto último de la cada vez mayor imbricación de los institutos con el tejido empresarial.

Desde 2007, los investigadores de los IMDEA han publicado más de 3.000 artículos en revistas internacionales de prestigio

Los investigadores de los siete institutos IMDEA han publicado, desde 2007, más de 3.000 artículos en diferentes revistas internacionales de gran prestigio e impacto en sus respectivas áreas de conocimiento, como *Nature*, *Science*, *Physical Review Letters*, *ACM Computing Surveys*, *Scientific American*, o *IEEE/ACM Transactions on Networking*, artículos que han sido citados en más de 45.000 ocasiones por otros investigadores.

A lo largo de su primera década de trabajo, los IMDEA han obtenido cerca de 400 ayudas para la contratación de personal, en especial de la Unión Europea, que representan un 40 por ciento del total. Alrededor del 35 por ciento de la contratación del personal temporal —el más numeroso— se ha financiado en su totalidad con proyectos de investigación u otras ayudas competitivas; además, otro 15 por ciento se ha financiado de manera parcial con este tipo de fondos.

Impacto social

Los institutos IMDEA se pusieron en marcha para hacer ciencia de excelencia por y para la sociedad, conscientes de que no basta con hacerlo bien: hay, además, que mostrarle a la sociedad lo que se está haciendo. Por eso, se han preocupado de abrir sus puertas al público y de participar en diversas iniciativas de divulgación científica de la mano de la Fundación para el Conocimiento madri+d, como la Semana de la Ciencia de Madrid, el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, la Noche Europea de los Investigadores de Madrid, el programa Conciencia en la Escuela y, en general, cualquier actividad que permita a los investigadores de los IMDEA estar más cerca de los ciudadanos para acercar su trabajo a la sociedad.



Hacia un mundo sin contaminación

Desde su creación como fundación pública independiente, hace más de diez años, el instituto IMDEA Energía ha realizado actividades de I+D de elevado impacto en el sector energético. Su misión: allanar el camino, desde la investigación en fuentes de energía, hacia un mundo sostenible.

La sede de IMDEA Energía es un edificio sostenible de 8.000 metros cuadrados en el Parque Tecnológico de Móstoles

Entre sus principales temas de investigación se encuentran la producción de combustibles sostenibles, el desarrollo de sistemas y tecnologías de aprovechamiento de la energía solar y el incremento de la eficiencia del almacenamiento de energía.

También se interesa por la gestión inteligente de la demanda de electricidad y la mejora de la eficiencia energética en edificios, procesos industriales y aplicaciones medioambientales, así como la valorización de CO2 para su conversión en productos de alta demanda en el mercado, la realización de estudios de sostenibilidad y la modelización de escenarios para la planificación energética.

La sede, en un edificio sostenible

El Instituto IMDEA Energía tiene su sede en un edificio de nueva construcción de 8.000 metros cuadrados de superficie, ubicado en el Parque Tecnológico de Móstoles. Se trata de un edificio sostenible que ha recibido la calificación energética A y la prestigiosa certificación LEED Oro por la integración de geotermia, cogeneración, energía solar térmica, generación fotovoltaica y suelo radiante, así como por el uso eficiente del agua y la calidad del ambiente interior.

Estas características del edificio permiten a sus investigadores desarrollar su trabajo en un entorno acogedor con laboratorios de investigación, naves con plantas piloto e instalaciones de demostración bien equipadas. Las infraestructuras científicas y tecnológicas disponibles en el Instituto hacen posible abordar proyectos de investigación desde la etapa inicial de laboratorio hasta el ensayo de prototipos y tecnologías precomerciales.

Con una plantilla aproximada de 100 personas, IMDEA Energía cuenta con investigadores de alta especialización, de los que un 55 por ciento posee el título académico de doctor. Como consecuencia de la estrategia de captación de talento científico, gran parte de estos investigadores proviene de centros externos a la Comunidad de Madrid.

Por otro lado, del orden de 60 estudiantes de universidades españolas y extranjeras colaboran cada año con las unidades de investigación de IMDEA Energía mediante trabajos de fin de grado, fin de master o la realización de prácticas, lo que, junto con las tesis doctorales en desarrollo en la actualidad, supone una apuesta decidida del Instituto por la formación de jóvenes investigadores.

Más de 60 proyectos en 2018

Los resultados obtenidos en 2018 en las diferentes áreas de investigación han dado lugar a 90 publicaciones en revistas científicas de prestigio y a 115 comunicaciones en congresos, la mayor parte de ellas en el ámbito internacional. Además, IMDEA Energía es titular de un total de diez patentes.

El número de contratos de I+D activos durante 2018 ascendió a 61, de los cuales, siete fueron proyectos con financiación regional; 23, con financiación nacional; 11, internacionales; y 20 contratos con empresas. Los ingresos procedentes de estos proyectos, sumados a las ayudas de personal obtenidas en convocatorias competitivas, han permitido al Instituto alcanzar un grado de autofinanciación superior al 50 por ciento.

Entre los proyectos en marcha cabe destacar los dos financiados por el *European Research Council (ERC)*, en su modalidad *Consolidator Grant* para investigadores excelentes (los que cuentan con, al menos, siete años de experiencia investigadora posdoctoral). Estos constituyen un buen ejemplo de desarrollo de tecnologías energéticas avanzadas y de gran



La fundación IMDEA Energía, uno de los institutos de investigación de excelencia de la Comunidad de Madrid desarrolla sus actividades en el ámbito de las energías renovables y las tecnologías energéticas limpias con el objetivo de contribuir a la descarbonización de nuestro sistema energético. Sus líneas de investigación se ajustan a los grandes retos sociales y los objetivos fundamentales del Marco Europeo de Clima y Energía para 2030. En especial, esta institución persigue la reducción drástica de emisiones de gases contaminantes, una penetración masiva de las energías renovables y un fuerte incremento de la eficiencia energética.





actualidad, como es el caso de la fotosíntesis artificial o el de las baterías de flujo.

En el primero de dichos proyectos, *HyMap (Hybrid Materials for Artificial Photosynthesis)*, se han conseguido ya notables avances en el diseño de fotocatalizadores con elevada actividad en la producción de hidrógeno, así como en la valorización de CO₂. El segundo, el proyecto *MFreeB (Membrane-Free Redox Flow Batteries)*, tiene por objetivo el desarrollo de un nuevo concepto de baterías de flujo en las que se eliminan las costosas membranas para la separación de los electrolitos. Además, se evita el uso de electrolitos tóxicos, lo que abre las puertas a su futura aplicación como sistema de almacenamiento

La autofinanciación del instituto supera el 50 por ciento

a gran escala en sistemas de generación renovable.

En el ámbito de la producción de combustibles sostenibles a partir de energías renovables, cabe mencionar los proyectos europeos *CASCATBEL* y *SUN-to-LIQUID*. El primero de ellos fue ejecutado en el periodo 2013-2017 por un consorcio de 17 miembros coordinado por IMDEA Energía. Juntos llevaron a cabo el diseño de un proceso

en cascada para la transformación, de forma eficiente, de residuos agrícolas y forestales en biocarburantes avanzados.

Combustible cien por cien solar

Por otro lado, el proyecto *SUN-to-LIQUID* ha permitido instalar en IMDEA Energía un campo de helióstatos en el que se realizan ensayos con un reactor solar. Mediante la aplicación de elevadas temperaturas (1.500°C) y altas concentraciones de radiación solar, se produce gas de síntesis a partir de agua y CO₂, que después se convierte en combustible líquido sintético. Dicho combustible, cien por cien solar, se puede aplicar en el sector del transporte aéreo para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones en 2050.

Dentro de los proyectos de colaboración con la industria y las empresas energéticas, destaca el proyecto *RITSE (Reduced Inertia Transient Stability Enhancement)*, financiado por Red Eléctrica de España y que busca incrementar la estabilidad de las redes eléctricas en un futuro sistema con alta penetración de energías renovables.

El gran impacto social de las líneas de investigación del Instituto, así como la excelencia científica y tecnológica de los resultados, han convertido en poco más de diez años a IMDEA Energía en un referente y reconocido actor internacional en investigación energética.

