



CIENCIA Y TÉCNICA

Suplemento N.º 184

Patrocinado por:



Hammerfest Strom, socio tecnológico de Iberdrola, prueba este generador de 1 MW para el aprovechamiento de la energía de las corrientes en la isla de Islay (Escocia).

Lo llaman la segunda revolución de las renovables. Después del auge eólico y solar, ahora todas las miradas apuntan hacia el mar como gran fuente de energía alternativa. Los océanos ofrecen recursos ilimitados y las principales compañías energéticas ya trabajan en diseños y equipamientos tecnológicos para explotar esas posibilidades. La fuerza generada por las corrientes y el movi-

miento de las olas son, por el momento, las dos modalidades más desarrolladas. A la zaga le siguen el potencial de las mareas y dos alternativas más desconocidas como la mareotérmica y la energía del gradiente salino. Si a ello le añadimos el grado de desarrollo que ya alcanza la eólica marina, nos encontramos con un nuevo horizonte con origen en el mar.

La fuerza de olas, corrientes y mareas constituyen una nueva evolución de las renovables

El mar gana enteros como fuente de energía alternativa

Energía de las corrientes marinas, energía de las olas, energía mareomotriz o de las mareas, energía mareotérmica o energía de gradiente salino. Son los diferentes tipos de energía que se pueden conseguir en la actualidad toman-

do como fuente el mar. Sin olvidar otros tipos de energía tangentes, como los parques eólicos marinos.

Las dos primeras son las que centran ahora mismo los esfuerzos de las compañías energéticas. La energía de las corrientes se basa en la

energía cinética contenida en las corrientes del mar, que deben tener una velocidad mínima para poder ser aprovechada. El proceso de captación se basa en convertidores de energía cinética similares a los aerogeneradores, empleando en

este caso instalaciones submarinas.

"Nuestros océanos son una fuente prácticamente inagotable de energía que en la actualidad apenas se aprovecha", asegura Luis Gómez Chavarría, responsable de Energías Marinas de Iberdrola. La energética

española cuenta ahora mismo con un proyecto de energía de las corrientes en la isla de Islay (costa occidental de Escocia), el primero del mundo en estas lides.

Por su parte, la energía de las olas, también llamada undimotriz, es producida por el viento como consecuencia del rozamiento del aire sobre la superficie del mar. Por ello, es muy irregular y ha llevado a la construcción de múltiples tipos de máquinas para hacer posible su aprovechamiento.

En España, Iberdrola ya trabaja en proyectos de energía de las olas en Santoña (Cantabria) y Guipúzcoa, y fuera de nuestro país, en las Islas Orcadas (Reino Unido).

Tecnología

Pero, ¿qué equipamiento tecnológico e industrial es necesario para obtener energía del mar? Lo primero que hay que destacar es que se requieren unas infraestructuras eléctricas que sean fiables bajo las condiciones agresivas que se dan en el medio marino. Además, se han tenido que desarrollar conceptos tecnológicos que están avanzando rápidamente hacia dispositivos de escala comercial. En el campo de la energía de las corrientes, por ejemplo, hay tres grandes grupos: turbinas de eje horizontal, turbinas de eje vertical y osciladores hidrodéslizantes. Las primeras son las más habituales y las que están liderando el desarrollo tecnológico.

Como ocurre con la ubicación de centrales eléctricas en tierra firme, no todas las zonas marítimas del mundo son adecuadas para la ubicación de una planta de generación de electricidad por corrientes. Con la tecnología actualmente en desarrollo, estas plantas necesitan de ubicaciones con velocidades altas de flujo de corrientes, por encima de los 2,5 metros por segundo. En Europa, las zonas marinas de Escocia reú-

"En Europa, las zonas marinas de Escocia reúnen los mejores recursos a nivel de corrientes. Las plantas de generación necesitan de ubicaciones con velocidades altas de flujo, por encima de los 2,5 metros por segundo"

nen los mejores recursos a nivel de corrientes.

En España, el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ha elaborado, por encargo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), un atlas del potencial del recurso de la energía de las olas en el litoral español, incluida la Península y los archipiélagos canario y balear.

El atlas incluye la caracterización espacial del flujo medio de energía desde profundidades indefinidas hasta la costa, con una alta resolución y teniendo en cuenta su

Viene de página 1

variabilidad temporal a distintas escalas: mensual, estacional, anual e interanual.

Como toda novedad, una de las primeras dudas que planean sobre las energías renovables procedentes del mar estriba en su rentabilidad. "Actualmente este tipo de energías necesitan un gran esfuerzo inversor en I+D+i, así como apoyo institucional para hacerlas comercialmente viables y competitivas en costes", señala Gómez Chavarría.

En desarrollo

Las energías mareomotriz, mareotérmica y del gradiente salino andan aún en sus primeras fases de desarrollo. La energía mareomotriz o de las mareas aprovecha el ascenso y descenso de las aguas del mar por las acciones gravitatorias del Sol y la Luna, así como a la rotación de la Tierra. No obstante, solo en aquellos puntos de la costa en los que la marea alta y baja difieren más de cinco metros

Luis Gómez, Iberdrola:
"Actualmente este tipo de energías necesitan un gran esfuerzo inversor en I+D+i, así como apoyo institucional para hacerlas comercialmente viables y competitivas en costes"

de altura es rentable instalar una central mareomotriz, según datos del IDAE.

Un proyecto de una central mareomotriz está basado en el almacenamiento de agua en un embalse que se forma al construir un dique con unas compuertas que permiten la entrada de agua o caudal a una turbina, en una bahía, cala, río o estuario, para la generación eléctrica.

Por su parte, la energía mareotérmica aprovecha la energía derivada de la diferencia de temperaturas existente entre las aguas de la superficie y las de las profundidades del mar. El aprovechamiento de este tipo de energía requiere que el gradiente térmico sea de, al menos, 20°, según el IDAE.

Las plantas mareotérmicas transforman la energía térmica en energía eléctrica utilizando el ciclo termodinámico denominado 'ciclo de Rankine', cuyo foco caliente es el agua de la superficie del mar y el foco frío el agua de las profundidades.

Por su parte, la energía de gradiente salino también es conocida como potencia osmótica o 'energía azul'. Aprovecha la diferencia en la concentración de sal entre el agua del mar y el agua de los ríos mediante procesos de ósmosis para la generación de electricidad.

Liderazgo en eólica marina



Las infraestructuras flotantes son la solución con más posibilidades de desarrollo en España para la energía eólica marina.

Iberdrola lidera el desarrollo de las energías marinas en Europa y ha creado en Escocia una Dirección de Negocio Offshore para canalizar, entre otras actuaciones, el volumen de instalaciones de energía eólica marina que se ha adjudicado y que suma 12.000 MW en todo el mundo.

La energética española se ha adjudicado, junto a la sueca Vattenfall, los derechos para la construcción en Reino Unido de uno de los mayores parques eólicos marinos del mundo, con 7.200 MW. La primera fase de esta planta ya se ha iniciado y prevé la instalación de 1.200 MW de potencia a 43 kilómetros de la costa de Suffolk (Inglaterra).

Iberdrola también cuenta con otros 1.700 MW en Reino Unido, destacando la instalación de West of Duddon Sands, de 500 MW. En España, la compañía ha solicitado la reserva

de zonas para la realización de estudios previos a la petición de autorización de seis proyectos localizados en las costas de Cádiz, Castellón y Huelva.

En nuestro país, Iberdrola Renovables dirige el proyecto Emerge para el desarrollo de parques eólicos marinos flotantes, una iniciativa que cuenta con financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación para una inversión que ronda los 8 millones de euros. El objetivo de Emerge es crear una infraestructura eólica flotante de una potencia cercana a los 4,5 MW y que pueda operar en profundidades superiores a los 60 metros, algo que hasta la fecha no es posible de forma comercial.

Según Iberdrola, las infraestructuras flotantes son la solución con más posibilidades de desarrollo en España para la

energía eólica marina, dado que las costas españolas alcanzan grandes profundidades a pocos kilómetros del litoral.

El proyecto Emerge abarca todo el proceso de desarrollo de un parque eólico, desde los estudios previos hasta su desmantelamiento, pasando por su construcción y puesta en marcha. Agrupa a un consorcio de empresas líderes en el campo de las renovables, como promotores eólicos, fabricantes de aerogeneradores, empresas eléctricas o constructoras.

Para la puesta en marcha de esta infraestructura se precisa crear un nuevo modelo de aerogenerador, una estructura flotante anclada al fondo marino y todo un sistema eléctrico especial 'off-shore'. En una primera fase se construirá un prototipo a pequeña escala de la nueva instalación.

Tribuna

Los deberes para el próximo curso

Foro de Empresas Innovadoras

El Foro de Empresas Innovadoras ha celebrado una Jornada de Reflexión sobre lo que nos queda por hacer en el futuro inmediato y las posibles soluciones para algunos de los sempiternos problemas que nos acechan. El pasado 29 de Junio, en la sede de la Escuela de Organización Industrial de Madrid, en sesión de la mañana, con más de cien participantes presenciales y cerca de quinientos a través de la Red, se debatieron asuntos, de detalle, generalistas, europeos o de las Comunidades Autónomas, con rigor, con calor, con esperanzas y con ganas de que, a pesar de la reiteración del problema, éste no nos venza y seamos capaces de dar con las soluciones que conviertan la Innovación en una palanca de progreso y bienestar. De eso se trataba, de identificar correctamente los funcionamientos del Sistema

Ciencia Empresa Instituciones, simbolizadas en forma de tres vértices, conectados pero, a la vista de las ponencias, de forma poco eficiente. Sus modos de relación y sus potenciales mejoras ocuparon los dos paneles en los que cinco ponentes, buena representación del FEI, expusieron las posturas del mismo y debatieron, dentro del límite temporal disponible, con los presentes. En futuras Tribunas tendremos ocasión de profundizar en los temas planteados. Ahora, enfrentados a un debate sobre la fecha de las próximas elecciones generales y cuando, de forma un tanto ligera, desde muchos puntos, se sitúan en ese ámbito las soluciones a los serios problemas que nos atañen, nadie debe quedarse fuera del debate y sus consecuencias. El FEI, en una de sus conclusiones de rango más generalista, también se decantó en la pasada Jornada. Lo hizo mediante una aseveración bien rotunda, con la energía que nos da no tener ataduras ni compromisos, expresando la opinión de personas cargadas de experiencias, que atesoran muchos procesos electorales y que han visto pasar ya muchas ofertas y sus posteriores consecuencias.

Avances positivos
En los ámbitos de la I+D+i, en nuestro territorio y en los últimos años, dos cosas han sido positivas: la dirección elegida y el tamaño de algunos proyectos materializados. Los cambios han sido muchos y algunos señalando de forma muy correcta por donde se deben dar los siguientes pasos. Cabe decirlo, y nosotros somos los primeros en hacerlo, que habría que haber sido aun más rotundo en las apuestas presupuestarias, que algunas actuaciones en los ámbitos más críticos de gobierno del sistema universitario han sido muy tímidas y a veces en sentido contrario del deseado, etc. Tenemos una larga lista que iremos desgranando, a modo de

recordatorio, para que no se nos queden olvidadas; no obstante, queremos expresar con rotundidad nuestra conformidad con los avances y, especialmente con algunos de los nuevos ejes emprendidos, para poder, a renglón seguido, enunciar como creemos que es preciso seguir.

Sea quien sea quien gobierne, con el respaldo de la ciudadanía que dan las urnas en democracia, las políticas de I+D+i necesitan de un proceso de continuidad en sus rasgos fundamentales y particularmente en tres aspectos bien evidentes. El primero en el mantenimiento en la apuesta por las prácticas innovadoras en todos sus ámbitos de aplicación y, en consecuencia en el crecimiento destacado de las asignaciones presupuestarias públicas para la política de Investigación, Desarrollo e Innovación. En segundo lugar, la continuidad de políticas públicas que persigan, desde su ejemplo, la fuerte implicación de los esfuerzos privados ineludibles. La mejora en la participación privada deberá ser consecuencia del crecimiento del sistema empresarial, imprescindible para curar algunos de sus déficits sistémicos: su pequeño tamaño. La inversión privada seguirá creciendo de acuerdo con su

"Se necesitan políticas públicas que persigan la fuerte implicación de los esfuerzos privados"

desarrollo pero seguirá siendo exigible una mejora en la apuesta por la innovación en todos los segmentos del tejido empresarial español. En tercer lugar la apuesta por una profunda renovación en el sistema universitario, retomando la pendiente reforma de su sistema de gobierno pero poniendo especial atención a sus relaciones con las empresas, dando lugar a un nuevo enfoque de las conexiones entre ambos mundos.

También es altamente reconocido como necesario cualquier esfuerzo para llenar las aulas, en todos sus niveles, de programas y proyectos que ayuden a los alumnos a comprender, compartir y desarrollar sus habilidades en los entornos de Innovación. Cómo se organicen las cosas en el mundo de la Administración General, sus relaciones enmarcadas con las CCAA en la reciente Ley de la Ciencia, y otros muchos detalles deberán ser propuestos por los responsables de guiar el país durante los próximos años. A ninguno se le debería olvidar que esta línea de acción es imprescindible para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, por ello deberá ocupar un lugar prominente en su oferta electoral. Estaremos muy atentos a analizarla.

La fuerza de las corrientes

El proyecto de Iberdrola en la isla de Islay es el primero de su clase en el mundo y consiste en una planta piloto de aprovechamiento de energía de las corrientes de 10 megavatios (MW) de capacidad. Estará localizado entre las islas de Islay y Jura (Escocia) y prevé generar suficiente electricidad como para satisfacer el equivalente a la demanda de la primera isla.

El Gobierno escocés acaba de dar su aprobación al desarrollo de este proyecto, que pretende ser un paso inicial previo al desarrollo comercial a gran escala de plantas generadoras de electricidad mediante el aprovechamiento de este tipo de energía.

De este proyecto forma parte la iniciativa Hammerfest Strom, también en Escocia, en este caso al norte, en las islas Orkney. Allí se

ubica el Centro Europeo de Energías Marinas (EME), donde se prueba un dispositivo de 1 MW fabricado por Hammerfest Strom, socio tecnológico de Iberdrola, como paso previo al proyecto piloto de la isla de Islay.

Iberdrola también participa en el programa Pentland Firth, el primer programa de su clase en el mundo, lanzado por el gobierno del Reino Unido para desarrollar comercialmente una

serie de ubicaciones marinas aprovechando la energía de las corrientes y de las olas existentes en el estuario de Pentland (norte de Escocia).

Así, Iberdrola ha obtenido la concesión en exclusividad de dos ubicaciones para el desarrollo de dos proyectos, uno de corrientes de 95 MW de capacidad en Ness of Ducansby y otro de olas de 50 MW de capacidad en Marwick Head.

TELECOMUNICACIONES

Galileo completa su red

El sistema europeo de navegación por satélite da sus últimos pasos antes de tomar forma definitiva en el último trimestre del año, cuando se producirá el lanzamiento de los dos primeros satélites de la red a bordo de un Soyuz desde la Guayana Francesa.

El pasado Salón Internacional de la Aeronáutica y del Espacio de París acogió la firma de los contratos de los dos últimos paquetes de trabajo que aún no se encontraban en marcha, de un total de seis áreas.

Se trata de los contratos correspondientes al control de la constelación y a los servicios de navegación respectivamente. Los contratos han sido adjudicados a Thales Alenia Espacio Francia y EADS Astrium, respectivamente.

Este último se ocupará, durante la primera fase operativa, del Segmento de Control de Tierra de Galileo, es decir, la red de estaciones que monitorizarán y controlarán los satélites. Esta primera fase constará de 18 satélites y estará operativa a mediados de esta década, según datos de la Agencia Espacial Europea (ESA).

El Segmento de Control para los cuatro primeros satélites ya está operativo y está formado por el Centro de Control de Galileo en Oberpfaffenhofen (Alemania), y por dos estaciones de Telemetría, Seguimiento y Comando en Kourou (Guayana Francesa) y Kiruna (Suecia).

El centro de control supervisa la operación de los satélites enviando

comandos automáticos de mantenimiento y permitiendo la intervención de los controladores de la misión en eventos críticos.

En la primera fase de operaciones también intervendrá un segundo Centro de Control en Fucino (Italia), así como dos estaciones de seguimiento en Numea (Nueva Caledonia) y San Denis (Isla de Reunión).

Precisión

El paquete de trabajo adjudicado a Thales Alenia abarca las labores para la finalización del Segmento de Control de la misión Galileo, responsable de mantener la precisión del sistema y de generar los servicios de navegación durante la primera fase de operaciones.

Los altos niveles de precisión del sistema van a ser proporcionados por un reloj atómico instalado en cada uno de los satélites. Para evitar que esos relojes se atrasen o adelanten es necesario disponer de una red de estaciones de monitorización que vigile la precisión de los relojes, la calidad de las señales de navegación y la posición de los satélites en cada momento.

Hay que tener en cuenta que los receptores de navegación que portaremos los usuarios calcularán su posición y hora local midiendo la distancia a, al menos, cuatro de los satélites de la red. La información recogida por las estaciones de monitorización es procesada en el centro de control, que calcula las correcciones necesarias y envía las órde-



Los dos primeros satélites de Galileo se lanzarán al espacio en el último trimestre de 2011.

nes correspondientes a los satélites. El Segmento de Control de la misión Galileo también será capaz de retransmitir a las autoridades competentes las señales de búsqueda y salvamento (SAR) detectadas por los satélites y, a su vez, distribuirá los datos de los servicios comerciales de Galileo.

Este segmento de control ya está operativo para los cuatro primeros satélites de Galileo. Está formado por un centro de control en Fucino (Italia), ocho estaciones de monitorización y cinco de transmisión. Para la primera fase de operaciones, el centro de Fucino se conectará con el de Oberpfaffenhofen, de forma que ambos sean redundantes, y se construirán ocho estaciones de transmisión adicionales.

INGENIERÍA

Animatrics modela la realidad mediante visión artificial

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) de Madrid trabaja en el proyecto Animatrics, una herramienta informática de modelado con aplicaciones directas en el campo de la animación, los videojuegos, el diseño de prototipos o el entrenamiento médico. La principal novedad de esta herramienta radica, según sus creadores, en los métodos utilizados para modelar los efectos mecánicos, es decir, las fuerzas, presiones y movimientos, de y sobre los objetos.

La tendencia hasta ahora era buscar modelos complejos y difíciles de parametrizar. Sin embargo, Animatrics trabaja a partir de diferentes ejemplos de fenómenos reales, de naturaleza más simple, capturados mediante técnicas de visión artificial. "La idea surge de trabajos anteriores realizados en colaboración con el Instituto Politécnico de Zurich (ETH), en los que se diseñaron nuevos modelos para deformaciones elásticas a partir de deformaciones capturadas de situaciones reales mediante técnicas de visión. Ahora se trata de lle-

var esta metodología de modelados de efectos mecánicos más allá", afirma Miguel Ángel Otaduy, investigador y docente de la URJC.

El proyecto Animatrics desarrollará el modelado y simulación de fenómenos mecánicos como deformaciones elásticas, fracturas, contacto entre objetos o dinámica de fluidos. La simulación de estos fenómenos tiene aplicaciones muy diversas en campos como la ingeniería, la arquitectura, la medicina o la industria del entretenimiento (animación, videojuegos, etc...).

"El proyecto plantea importantes retos desde el punto de vista informático", asegura Otaduy. "Su consecución revolucionará la manera en la que se modelan los efectos mecánicos hoy en día, ampliando drásticamente los horizontes de aplicación de la animación por ordenador". Para desarrollar esta herramienta, la URJC acaba de recibir una Starting Grant, una de las ayudas más prestigiosas y cuantiosas de Europa (hasta dos millones de euros en cinco años), que concede el programa IDEAS del European Research Council.

TECNOLOGÍA

Una 'start-up' valenciana consigue el 3D sin gafas

La tecnología tridimensional (3D) ha revolucionado la industria del entretenimiento con nuevos formatos en películas, videojuegos e incluso programas televisivos. Sin embargo, el uso obligatorio de gafas u otros dispositivos para poder visionar esos contenidos resta comodidad e inmediatez a esa interacción.

Ahora una start-up (joven empresa de base tecnológica) valenciana trabaja en alcanzar un auténtico punto de inflexión en esta tecnología: lograr ver imágenes 3D sin gafas. El sistema desarrollado por Mirage Technologies sería capaz de convertir de forma automática imágenes estereoscópicas tridimensionales en imágenes autoestereoscópicas, que pueden visualizarse en 3D a simple vista.

Partiendo del cálculo de la profundidad en la pareja de imágenes que proporciona el formato estereoscópico, el sistema construye un modelo 3D de la escena y calcula las vistas adicionales necesarias para la autoestereoscopia (hasta ocho o nueve) como si se tomaran fotografías virtuales de dicha escena desde diferentes ángulos, simulando lo que los ojos verían desde cualquier posición.

El software desarrollado ha culminado un proceso de casi dos años para esta empresa ubicada en el Parc Científic de la Universitat de Valencia. "En estos momentos trabajamos para pasar

el software a un hardware que pueda ser incluido de origen en los futuros televisores autoestereoscópicos o permita conectarlos mediante una unidad externa a un decodificador de TV o un reproductor Blu-Ray 3D", explica Salvador Bayarri, director gerente de Mirage Technologies. Esta solución podría estar lista para su comercialización a lo largo del próximo año.

Los primeros servicios de Mirage ya han permitido a productoras de contenidos 3D mostrar sus producciones sin necesidad de que los espectadores tuvieran que emplear gafas. El sistema tiene amplias posibilidades en el sector audiovisual (productoras de cine y video, presentaciones en

ferias, agencias de publicidad, organización de eventos) y también en el campo de la museística, ya que permite exhibir reconstrucciones virtuales de piezas o procesos que no pueden mostrarse al público.

Esta tecnología se ha empezado a comercializar para uso profesional y el sistema se aplicará en breve para mostrar al público el proceso de desmantelamiento, por parte de Enresa, de la Central Nuclear de Zorita (Guadalajara). Otro de los centros que utilizará este sistema de pantallas autoestereoscópicas es el Museo Nacional de la Energía, en Ponferrada (León), que muestra de esta manera los procesos de generación de energía en el Sol.



El sistema de Mirage Technologies tiene amplias posibilidades en el campo de la museística.

CRIOGENIA

Un nuevo material se enfría hasta el cero absoluto

Se llama acetato de gadolinio tetrahidrato y es un nuevo material magnético de base molecular que permite refrigerar a temperaturas cercanas al cero absoluto, es decir, -273,15 grados centígrados. Además, es capaz de alcanzar esta temperatura a un coste mucho menor que los materiales empleados hasta ahora, lo que abre un nuevo horizonte en el campo de la criogenia (estudio de los procesos que se producen a temperaturas extremadamente bajas).

Uno de los materiales que se usa en la actualidad es el Helio-3, que resulta muy caro debido a la alta demanda existente por su uso en seguridad internacional para detectar armas químicas, según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que ha liderado el hallazgo de este nuevo acetato, con la colaboración de las universidades de Málaga y Edimburgo (Escocia).

La base del funcionamiento del acetato de gadolinio tetrahidrato se encuentra en el denominado efecto magnetocalórico, es decir, la propiedad que tienen algunos materiales de enfriarse o calentarse cuando se les aplica una variación de campo magnético.

"Cualquier material magnético presenta este efecto magnetocalórico, pero en la gran mayoría de los casos el efecto es demasiado pequeño", explica el investigador del CSIC, Marco Evangelisti, del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (centro mixto CSIC-Universidad de Zaragoza). "En el mundo de la investigación científica los experimentos a temperaturas cer-

canas al cero absoluto son muy importantes porque permiten estudiar las propiedades magnéticas, eléctricas y térmicas de los materiales en su estado fundamental, dando así lugar al desarrollo de nuevos materiales y nuevas aplicaciones".

Así, el acetato de gadolinio tetrahidrato ofrecería una alternativa económica para los trabajos en los que se precisa acercarse al cero absoluto, un punto en el que los átomos de los materiales, que están en continuo movimiento debido a la oscilación térmica, dejan de vibrar.

Los experimentos a temperaturas cercanas al cero absoluto permiten estudiar las propiedades magnéticas, eléctricas y térmicas de los materiales en su estado fundamental.

Según Evangelisti, el nuevo material "posee un efecto magnetocalórico extraordinariamente elevado en el rango de temperaturas del helio líquido, lo que le convierte en el mejor refrigerante magnético para aplicaciones criogénicas descubiertas hasta la fecha".

Entre las aplicaciones prácticas del acetato de gadolinio tetrahidrato se encuentra la tecnología espacial, como componente del sistema de refrigeración de los sensores de radiación electromagnética, que necesitan funcionar en el espacio a temperaturas extremadamente bajas.

Ha rebasado su primer año en la dirección general del CDTI, “el centro de referencia en la financiación empresarial de la innovación tecnológica en España”. A sus 49 años, Arturo Azco-

rra, doctor en Ingeniería de Telecomunicaciones natural de Santurce (Vizcaya), avanza en su carrera en el Ministerio de Ciencia e Innovación, donde anteriormente fue director general de

Transferencia de Tecnología y Desarrollo Empresarial. Bajo su dirección, el CDTI ha aumentado sus ayudas a proyectos de I+D+i y flexibilizado los requisitos de acceso a la financiación.

Arturo Azcorra, Director General del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

“Hemos incrementado un 18% el presupuesto para financiar proyectos empresariales de I+D+i”

—A grandes rasgos, ¿qué papel desempeña el CDTI dentro del organigrama del Ministerio de Ciencia e Innovación?

—El CDTI es la ventanilla única para empresas del Ministerio, es el organismo del MICINN que desarrolla los programas de ayudas a la investigación e innovación empresarial, ofreciendo un amplio rango de programas de apoyo a la investigación y la innovación tecnológica de las empresas, así como apoyo para internacionalización y creación de nuevas empresas de base tecnológica.

En el marco de la Estrategia Estatal de Innovación (e2i), se constituye en un centro clave que tiene como misión principal contribuir a transformar la actual economía española en una economía sostenible basada en la innovación. En este sentido, el CDTI consolida su papel como centro de referencia en la financiación empresarial de la innovación tecnológica en España.

—En marzo se adoptaron una serie de medidas para mejorar las condiciones de financiación de las ayudas del CDTI. ¿En qué consisten estas medidas?

—Una de las principales es el incremento, en torno al 18%, del presupuesto disponible para financiar proyectos empresariales de I+D+i, lo que permitirá, este año, comprometer más de 1.400 millones de euros. Otra de las medidas atiende a las dificultades de financiación derivadas de las restricciones de crédito que tienen las empresas innovadoras. En 2009, el CDTI ya introdujo un anticipo del 25% de la ayuda concedida hasta un máximo de 300.000 euros, para todos los proyectos. Con las nuevas medidas adoptadas, durante un año, este anticipo se incrementa hasta el 30% en el caso de las pymes.

Además, el CDTI incrementará, de manera excepcional durante un año, 10 puntos porcentuales, hasta el 85%, el máximo de financiación que ofrece a los proyectos de I+D. También, durante un año, se prorroga la exención de garantías a las pequeñas empresas en las condiciones actuales hasta un límite acumulado de 500.000 euros.

Además, se ha simplificado la tipología de proyectos de I+D existentes a un único tipo: proyecto de I+D. Para promover la internacionalización empresarial, hemos puesto en marcha un tipo de ayudas denominado INNVOLUCRA cuyo objetivo es apoyar la participación española en programas internacionales de cooperación tecnológica, como el Programa Marco de I+D de la UE, e INNINTERNACIONALIZA que tiene como objetivo la financiación de planes de internacionalización tecnológica de la actividad comercial de

las pymes españolas en el exterior. Finalmente, el CDTI está lanzando varios programas de gran interés para nuestras empresas: INNPRONTA, que financiará proyectos de investigación industrial en consorcio de gran dimensión; FEDER-INNTERCONECTA, que proporcionará subvenciones destinadas a financiar proyectos en consorcio, principalmente de desarrollo experimental en algunas regiones de convergencia; INNVIETE Economía Sostenible, fondo público de capital riesgo para la coinversión pública-privada en empresas tecnológicas, e INNODEMANDA, para el estímulo de la compra pública innovadora.

—¿Es España una potencia tecnológica? ¿En qué sectores tecnológicos nuestro país es más fuerte y por qué?

—España es, sin duda, una potencia tecnológica. Muchas empresas españolas mantienen una fuerte posición internacional en sectores de elevado componente tecnológico, como las energías renovables, el ámbito biosanitario, las tecnologías de la información y las comunicaciones, y el aeroespacial. También ocupamos posiciones muy relevantes en sectores como la alta velocidad ferroviaria, la construcción de infraestructuras, la máquina herramienta, y el sector agroalimentario.

Son diversos los factores que lo explican. Algunos, como el sector de la biotecnología, son sectores relativamente jóvenes donde el tamaño industrial y las economías de escala no son determinantes y, en cambio, las empresas son muy intensivas en conocimiento, dado el alto nivel de capital humano y la capacidad investigadora de nuestro país en este ámbito.

En otros sectores, ha sido el decidido apoyo público y la colaboración del sector privado el que ha dado lugar a excelentes resultados, como es el caso de las renovables. En general podemos decir que nuestro éxito tecnológico deriva de una combinación de acertado desarrollo empresarial, elevado nivel científico de nuestro país y decidido apoyo público.

—¿Cuál es la inversión de la empresa española en I+D+i? La crisis económica y los problemas de financiación, ¿han frenado el desarrollo tecnológico de nuestro país? ¿En qué medida?

—Las empresas, dentro de sus posibilidades, han priorizado las inversiones estratégicas en tecnología y recursos humanos de investigación, frente a la renovación de activos convencionales. En este sentido, un estudio de la Comisión Europea indica que, a pesar de la crisis, las grandes empresas españolas han seguido aumentando sus inversiones en I+D+i en un 15%. En cambio, las



“El éxito tecnológico de España deriva de una combinación de acertado desarrollo empresarial, elevado nivel científico y decidido apoyo público”

inversiones en I+D+i en el promedio de la UE bajaron un 2,6% y en EE.UU. un 5,1% para el mismo colectivo.

En el CDTI no hemos notado un descenso del volumen de proyectos financiados. Al contrario, este organismo continúa la senda creciente iniciada en 2004, año desde el cual ha multiplicado por más de 3,5 el volumen de financiación destinado al sector empresarial español y ha triplicado el número de proyectos aprobados en el mismo periodo. Sólo en 2010, la financiación directa del CDTI generó más de 2.800 empleos directos y un empleo indirecto e inducido superior a 9.600 personas contratadas.

— El desarrollo tecnológico, ¿es una carencia de la pyme española? ¿Con qué herramientas se puede paliar este déficit?

— Para una pyme es más difícil realizar I+D que para una gran empresa, dado que las inversiones en tecnología son muy costosas, y requieren de capacidad de comercialización en los mercados globales para poder rentabilizarlas. Sin embargo, con carácter general, hay más pymes innovadoras que grandes

Además, dicho estudio confirma que las empresas que innovan obtienen mejores resultados económicos y tecnológicos, así como un mayor crecimiento en variables como sus ventas, empleo y exportaciones, entre otras.

— En el caso de los proyectos aprobados por el CDTI, ¿hay mucha desigualdad entre las distintas comunidades autónomas en cuanto al desarrollo tecnológico e industrial?

— En 2010, las Comunidades Autónomas con más volumen de financiación fueron Madrid, Cataluña, País Vasco, Andalucía, Comunidad Valenciana y Navarra, que acumulan el 77% del total, lo que refleja la distribución geográfica de la estructura productiva de nuestro país. No obstante, todas las CCAA cuentan con proyectos financiados por el CDTI y, gracias a la gestión del Fondo Tecnológico – FEDER y a la promoción proactiva del centro, en los últimos años se ha observado cierta corrección en el reparto territorial, ya que ha permitido focalizar actuaciones en aquellas regiones con menor capacidad industrial para apoyar un mayor equilibrio territorial.

— Algunas críticas apuntan a la excesiva rigidez de los requisitos establecidos para acceder a determinadas ayudas del CDTI y también a la exigencia, en algunas ocasiones, de solicitar avales bancarios a determinadas compañías ¿Cuál es su opinión al respecto?

— El CDTI aplica máxima flexibilidad y pide avales solo en casos en que resulta imprescindible, que representan una fracción muy minoritaria del total. El instrumento tradicional del CDTI (proyectos de I+D), que supone el grueso de nuestra financiación, ofrece gran flexibilidad. Nuestros beneficiarios saben que somos una entidad pública y, a pesar de que aplicamos siempre la interpretación más favorable para la empresa, hay límites que tenemos que respetar. En particular, la UE limita, en toda Europa, el apoyo de los Estados a las ayudas a empresas y esto impone ciertas restricciones que hay que respetar.

En relación a los avales, estos sólo se solicitan cuando existen dudas fundadas y objetivas, en base al análisis económico-financiero de la empresa, sobre su capacidad de devolución. Para recalcar nuestro compromiso, hemos prorrogado hasta marzo de 2012 la medida excepcional por la que se exime de la presentación de cualquier tipo de garantías a las pequeñas empresas hasta un límite acumulado de 500.000 €.

— ¿Es la fiscalidad española aplicada a la I+D+i la más adecuada para fomentar el desarrollo tecnológico?

— Existe un consenso generalizado sobre la calidad del sistema fiscal español en este aspecto. Tanto la OCDE como diversos estudios sitúan al sistema fiscal español como uno de los más favorables del mundo para las actividades de I+D+i. Nuestro sistema permite desgravar por un amplio número de actividades que van desde la investigación industrial a la innovación tecnológica, cuando esta última, por ejemplo, no tiene ningún tratamiento favorable fiscalmente en muchos países de nuestro entorno. Además, la Ley de Economía Sostenible ha incrementado el porcentaje de deducción por innovación tecnológica –que por ser la más cercana al mercado es la más común en las empresas– en un 50% pasando del 8% sobre los gastos realizados a un 12%.