

Cayetano López Martínez

Director general del CIEMAT

El CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, promueve diversas líneas de investigación en distintos campos, destacando de manera relevante las dedicadas a la energía.

Con su director general, Cayetano López, analizamos la estructura del Centro, así como los proyectos más importantes en los que se trabaja en la actualidad.

A su pasión por la ciencia se une su interés por el mundo de la comunicación, para transmitir con claridad y precisión la realidad de este centro, que constituye una referencia en el campo energético en España y en el ámbito europeo.

Cayetano López es catedrático de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid, y Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Buenos Aires.

En su faceta científica ha dirigido varios proyectos de investigación sobre partículas elementales, teorías unificadas y transmutación nuclear para la eliminación de residuos, y ha publicado numerosos artículos en revistas internacionales sobre dichos temas.

Es autor o editor de varios libros especializados en temas de física y de divulgación. Asimismo, es autor de gran cantidad de artículos, y ha pronunciado multitud de conferencias de divulgación científica o sobre política científica, energía y tecnologías de la información en diarios y revistas de pensamiento. Cayetano López fue rector de la Universidad Autónoma de Madrid entre 1985 y 1994, miembro del Consejo del CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas) entre 1983 y 1995, y vicepresidente de dicho organismo de 1987 a 1990. Desde noviembre de 2000 a junio de 2004 fue director del Parque Científico de Madrid.

En septiembre de 2004 fue nombrado director general adjunto del Ciemat, y director del Departamento de Energía. En febrero de 2010 asumió la Dirección General de dicho organismo.



La investigación básica en materias tan relevantes como las partículas elementales o la biología molecular son algunas de las líneas en las que trabajan los profesionales del Ciemat. Pero, sin duda, el centro destaca por ser el referente en investigación en materia energética en España. “Trabajamos en un espectro muy amplio de energías, que van desde la fusión nuclear a las energías renovables, además de las áreas relacionadas con combustión y gasificación de combustibles fósiles, especialmente relacionados con la utilización limpia del carbón con tecnologías de captura y secuestro de dióxido de carbono”, afirma su director general.

El Departamento de Energía cuenta con cinco divisiones: fisión nuclear;

renovables; Plataforma Solar de Almería (PSA); Centro de Desarrollo de Energías Renovables de Soria (CEDER); y combustión y gasificación. En la PSA se estudian las tecnologías de concentración solar, tanto para la generación de energía eléctrica como por la vertiente de aplicaciones medioambientales. El centro de Soria tiene que ver esencialmente con biomasa, tanto en los cultivos energéticos como en la utilización de biomasa para producir calor y electricidad. La División de Combustión y Gasificación, además de la utilización de combustibles fósiles y de biomasa, trabaja conjuntamente con el Departamento de Medio Ambiente en aquellos problemas relacionados con secuestro y captura de dióxido de carbono.

LA DIVERSIDAD DE LAS RENOVABLES

En este esquema de organización, la división más extensa es la de energías renovables, en la que se encuentra la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica, donde se trabaja en caracterización y estudio de los sistemas y componentes fotovoltaicos, y en tecnologías de lámina delgada, técnica que, como explica Cayetano López, “tiene mucho futuro porque reduce de forma importante la cantidad de material necesario para fabricar las células convencionales de oblea de silicio utilizadas en las plantas solares. Además, las técnicas que resultan de la aplicación de estas tecnologías son fácilmente integrables en sistemas macroscópicos en edificios, aparcamientos, etc.”.

Por su parte, la Unidad de Energía Eólica del Ciemat participa en proyectos de eólica *offshore* (eólica marina), que su director considera la eólica del futuro. Además, aborda el desarrollo de la minieólica, “una aplicación muy adecuada para estaciones aisladas o para uso en núcleos de población. En particular, en el centro de Soria hay una estación de ensayo de pequeños aerogeneradores de una potencia inferior a los 100 kilovatios”.

Otra línea de trabajo del Ciemat es la Unidad de Biocarburantes, muy centrada en la síntesis de bioetanol de segunda generación a partir de material biocelulósico. “Tenemos una planta piloto en Valencia, donde se utilizan residuos sólidos urbanos para generar bioetanol, y empezamos también a trabajar en microorganismos, especialmente microalgas, que puedan servir para generar biodiesel”.

Además, el centro cuenta con una Unidad de Análisis de Sistemas Energéticos, que elabora estudios sobre los aspectos económicos y medioambientales para cualquier tecnología energética, los conocidos como estudios de ciclo completo.

REFERENTE EN FUSIÓN NUCLEAR

Una de las áreas de investigación en la que ha destacada el Ciemat es en

Utilizamos los conocimientos de la investigación básica para convertirlos en tecnologías que puedan ser aplicadas por la industria ■



fusión nuclear. El Laboratorio Nacional de Fusión por Confinamiento Magnético, con su instalación, de tipo *stellarator*, es el centro de referencia en España, y es también una instalación científica europea, gestionada en asociación con Euratom.

Una de las líneas de trabajo más importantes del laboratorio se centra en el estudio de los materiales, ya que un futuro reactor de fusión necesitará materiales que resistan condiciones muy agresivas de choques térmicos y de irradiación de neutrones.

También en materia de fusión, el centro trabaja en el Proyecto ITER, y forma parte además del proyecto paralelo conocido como *Broader Approach*, “que promueve un estudio más amplio de las tecnologías necesarias que se unirán a los desarrollos de ITER para conformar un futuro reactor comercial. En este proyecto se trabaja, entre otros, en temas de materiales y en la interacción plasma pared de la cámara interior de los sistemas de fusión, un programa muy amplio en el que estamos involucrados”.

LA FISIÓN, ENERGÍA DE HOY Y DE MAÑANA

En lo referente a la energía nuclear de fisión, el Ciemat cuenta con una división dividida en tres unidades. La primera estudia la gestión, el manejo, incluso la posible transmutación de residuos de media y baja

actividad. Para el director general, “es muy importante contar con sistemas rápidos y rutinarios para la caracterización de estos materiales, cuyo origen es muy variado, desde centrales nucleares a instalaciones radiactivas, hospitales, industrias o centros de investigación”.

Con relación al combustible nuclear utilizado en las centrales, el Ciemat investiga en técnicas de separación de los distintos actínidos que forman parte de estos residuos de alta actividad. “Tenemos trabajos interesantes relacionados con moléculas orgánicas capaces de discriminar de un modo muy efectivo distintos isótopos radiactivos y extraerlos de una disolución, o de un sistema donde estén mezclados con otro tipo de residuos”, afirma el director general del Ciemat.

Asimismo cuenta con una unidad dedicada a la seguridad nuclear, donde se llevan a cabo estudios y simulaciones de accidentes que pueden tener lugar en una instalación nu-

España tienen mucho que decir en el campo de la energía, somos pioneros desde el punto de vista internacional, y no podemos dar un paso atrás ■

clear. Allí se analizan las posibles salidas de material contaminado, su dispersión y cómo se puede contrarrestar sus efectos, “todo ello dentro de proyectos internacionales, y especialmente europeos”. En estos días, esta unidad está muy centrada en el seguimiento del accidente nuclear de Fukushima, en su análisis de la secuencia de procesos, actuaciones, errores, efectos imprevistos, etc. Por supuesto que lo importante es reconocer e intentar aliviar los sufrimientos que la combinación de terremoto, tsunami y accidente nuclear está causando a la población japonesa. Pero también creo que, más allá de la importancia que tendrá para el futuro del sector nuclear, de este accidente sacaremos consecuencias útiles para incrementar la seguridad de las instalaciones nucleares.



INNOVACIÓN Y COLABORACIÓN CON LA INDUSTRIA

La investigación en fisión nuclear tiene en la cuarta generación de reactores uno de sus principales exponentes. En esta línea trabaja la unidad de innovación del Ciemat, dedicada al desarrollo de proyectos europeos en tecnologías emergentes en el ámbito de la fisión nuclear.

Como indica Cayetano López, “estudiamos los reactores de cuarta generación, tanto en su modalidad de reactores rápidos, que utilizan como refrigerante un material que puede ser sodio, plomo o plomo/bismuto, como en reactores de tipo ADS (*Accelerator Driven Systems*), que son

sistemas subcríticos pensados para la eliminación y transmutación de residuos radiactivos”. Estos trabajos están coordinados con proyectos europeos dentro del programa de investigación y desarrollo de Euratom.

Para un centro de investigación como el Ciemat, la colaboración con la industria es fundamental. Su director lo analiza de una forma clara. “El Ciemat es un organismo público de investigación que ocupa un lugar intermedio entre las iniciativas de las universidades o el CSIC, muy relacionadas con investigación básica, y un centro tecnológico que se encarga de ofrecer servicios a empresas. Nuestra parte de investigación básica es importante, pero no es la más sustancial. Nos situamos en el terreno del desarrollo tecnológico, utilizando los conocimientos de la investigación básica para convertirlos en tecnologías que puedan ser aplicadas por la industria, y lo hacemos en cooperación con las empresas, tanto en la parte inicial de los desarrollos como en la realización de plantas piloto, que posteriormente será desarrolladas a escala comercial”.

EL PIMIC

Uno de los proyectos de mayor volumen que ha puesto en marcha el Ciemat es el PIMIC, Plan Integrado para la Mejora de las Instalaciones, iniciado en el año 2000, con el fin fundamental de desmantelar las seis instalaciones paradas (cuatro nucleares y dos radiactivas) ubicadas en el Ciemat, así como la rehabilitación y actualización de las infraestructuras generales del centro. Con respecto al proyecto de desmantelamiento, Cayetano López asegura que está cumplido en cerca del ochenta por ciento. “Muchas de las instalaciones, en particular toda la zona relacionada con el antiguo reactor experimental, están desmanteladas y descontaminadas, hasta el punto de que se pueden aprovechar para otros usos. En este momento estamos desmantelando algunas celdas calientes, que se

utilizaron como laboratorios con materiales muy contaminados”.

Los trabajos que representan mayor volumen se sitúan en dos áreas del emplazamiento. Nos explica el director del centro que “la zona conocida como *La Lenteja*, en la que se produjo en 1970 un escape de líquidos radiactivos que empaparon el terreno y que dejaron una contaminación subterránea, ya ha sido excavada y sólo resta caracterizar los residuos y enviar aquellos que tengan contaminación a El Cabril, como residuos de baja actividad, y los que sean simplemente escombros desclasificarlos y llevarlos a un vertedero, para finalmente rellenar la zona”.

La segunda área es *El Montecillo*, donde se depositaban los restos de estériles procedentes de la minería del uranio puesta en marcha en los años 60 para fabricar combustible para las primeras plantas nucleares, y en la que queda pendiente eliminar los residuos, de muy baja actividad. “Cuando terminemos esto, a lo largo de 2012, el campus del Ciemat estará libre de contaminaciones y se iniciará el plan de restauración, que es una tarea de caracterización para

Es necesario mantener en el Ciemat el ritmo de actividad y el número de ingenieros y de científicos que están trabajando en el campo de la energía ■

documentar con todo detalle cuál es el estado final de la parcela”.

“Todos estos trabajos los hacemos con la guía del Consejo de Seguridad Nuclear, que nos tutela continuamente. Al final, solicitaremos que el CSN nos desclasifique como instalación nuclear, y pasar a ser instalación radiactiva, como muchas que existen en hospitales, industrias o centros de investigación”.

CIENCIA Y CRISIS

La investigación no es ajena a la situación de crisis económica que afecta a todos los ámbitos de la sociedad española.

Para el Ciemat, esta realidad se tradujo en una reducción presupuestaria, especialmente en el año 2010, que ha requerido de ajustes importantes en gastos, en general, y en especial en materias como el Pimic, donde como reconoce su director general “nos ha obligado a abrir una negociación para encontrar fuentes alternativas de financiación para las tareas de descontaminación, que son muy costosas”.

“Además, hemos tenido que revisar nuestra presencia en distintos programas, y en las relaciones con otros centros. Sin embargo, hemos conseguido que no haya disminuido ni el número de actividades ni el de personas, lo cual es relevante, ya que considero que son recursos absolutamente necesarios en el ámbito de la energía, que además de ser un campo esencial para el desarrollo de cualquier país y para enfrentar los desafíos y los problemas energéticos del futuro, es de enorme interés porque nuestro país tiene mucho que decir en este campo”.

“España cuenta con un conjunto de empresas, expertos, laboratorios e iniciativas que son pioneras desde el punto de vista internacional, y no podemos dar un paso atrás. Por eso, mi obsesión es mantener el ritmo de actividad y el número de ingenieros y de científicos que están trabajando en el campo de la energía”, afirma el director general del Ciemat.

LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

El conocimiento de nuestro entrevistado en el campo de la energía es especialmente adecuado para analizar la situación energética mundial.

Para Cayetano López, el planteamiento es sencillo. “La energía primaria comercial consumida en el mundo procede en un 88 por ciento de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural. Del 12 por ciento restante, algo menos de la mitad es energía nu-



clear y el resto es renovable, esencialmente gran hidroeléctrica, mientras que la solar y la eólica son marginales en el conjunto energético mundial”.

“Hay que tener en cuenta que los combustibles fósiles son limitados, no renovables, y que tienen consecuencias medioambientales muy graves, especialmente el efecto invernadero que produce un calentamiento global que nos llevará –estoy convencido– a un cambio climático. Por lo tanto, el sistema energético actual es totalmente insostenible en el plazo de una o dos generaciones desde el punto de vista de la seguridad de los recursos, de la garantía de suministro y del Medio Ambiente”.

Incluso si pensamos en una posible disminución del consumo, nuestro entrevistado lo encuentra razonable en los países más desarrollados, pero recuerda que “la mayor parte del planeta vive en condiciones de escasez, y el desarrollo de los países pobres requerirá de un mayor consumo de energía”.

Ante esta situación, Cayetano López propone disminuir el porcentaje

que hoy procede de combustibles fósiles y aumentar el de otras fuentes de energía como la nuclear y las renovables, un binomio que en su opinión “se complementa perfectamente. En este momento es fundamental centrarse en el aumento de las renovables, mejorando la tecnología y logrando una reducción de los costes, manteniendo a la vez la potencia nuclear. En el momento en el que haya que renovar el actual parque nuclear, soy partidario de hacerlo con reactores de generación IV, que incorporen innovaciones tecnológicas importantes, especialmente en el uso del uranio y en la gestión de los residuos. Y, en cualquier caso, mantener la vida de las centrales nucleares mientras que el Consejo de Seguridad Nuclear considere que su funcionamiento es seguro”.

El sistema energético mundial es totalmente insostenible en el plazo de una o dos generaciones ■