

# EL IEN (IEE) Y LAS CIENCIAS Y TÉCNICAS NUCLEARES EN ESPAÑA

L. IZQUIERDO

## LOS RECUERDOS

No es la primera vez que intento comentar cuál ha sido el papel del Instituto de Estudios Nucleares -ahora Instituto de Estudios de la Energía- en el desarrollo de las ciencias y técnicas nucleares en nuestro país; es lógico que, a lo largo de los treinta años que he dedicado en mi vida profesional a mantener vivo el Instituto, haya tenido muchas oportunidades de hacerlo. Sin embargo, en esta ocasión me resulta especialmente difícil. Contribuye a ello, no sólo el hecho de tener que situarme desde una posición de memoria histórica, lo que siempre lleva acompañado un punto de nostalgia, sino también el hacerlo, por primera vez, desde fuera del propio Instituto, lo que le añade una dosis más de añoranza.

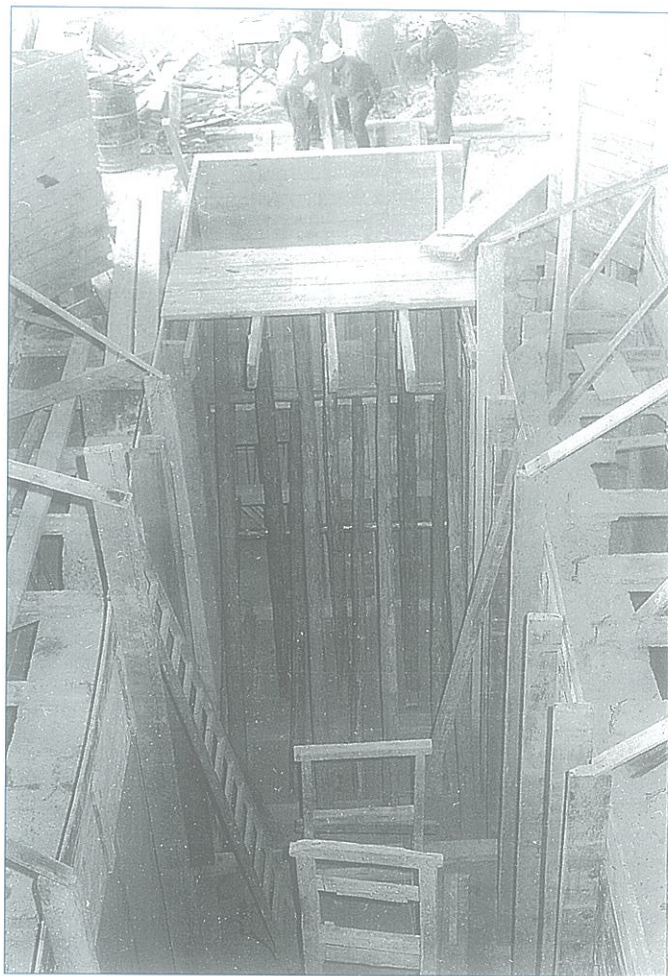
He empezado por ojear el reciente libro publicado por la Sociedad Nuclear Española "La Historia Nuclear de España" para repasar lo que del Instituto recuerdan sus primeros, y muy queridos, directores, Armando Durán y Manuel Quinteiro, quienes dejaron en él un carácter que todavía sigue. Sus siguientes directores, Agustín Tanarro, José Ángel Azuara y yo misma, no hicimos mas que continuar su empuje.

En ese libro, Quinteiro recuerda la carta recibida un día de abril de 1965, en la que José María Otero, Presidente de la JEN, le decía:

"La Ley sobre Energía Nuclear (25/1964 de 29 de abril) prevé la existencia del Instituto de Estudios Nucleares con el fin de coordinar la investigación y la enseñanza relacionada con la energía nuclear.

Ruego a Vd. realice las gestiones necesarias para la puesta en marcha, con la mayor rapidez posible, del mencionado Instituto, tarea para la que contará con todo mi apoyo."

Es indudable que Quinteiro puso las cosas en marcha, y que contó con la ayuda del



Piscina del reactor JEN I durante su construcción.

Presidente, porque ya en ese mismo año, yo misma pude asistir al Curso de Ingeniería Nuclear, primero de esta nueva era -ya había habido otros con anterioridad en la JEN-, y que, con los cambios lógicos habidos con el tiempo, continúa realizándose en la actualidad. Entroncado ahora en el conjunto de Másteres de la Universidad Autónoma de Madrid, el curso celebra este año su trigésimo segunda edición.

La Ley establecía para el Instituto un Patronato en el que estarían debidamente representados los diversos Organismos dedicados a la investi-

gación y la enseñanza nuclear, así como las industrias relacionadas con la energía nuclear. El primer Patronato, de cuarenta y cinco miembros y, por tanto, con dificultades de operatividad, fue ayudado posteriormente por una Comisión Ejecutiva de doce miembros, con mayores probabilidades de eficacia. Recuerdo los nombres de aquella Comisión:

- José María Otero Navascués  
(Presidente de la JEN)
- Antonio Colino López  
(Vicepresidente de la JEN)
- Fernando Arias Salgado  
(Subdirector General de Investigación Científica)
- Juan Batanero G<sup>o</sup> Geraldo  
(Director de la ETS de C. C. y P.)
- Justiniano Casas Pelaez  
(Catedrático de Óptica de la Universidad de Zaragoza)
- Joaquín Catalá de Alemany  
(Director del Instituto Física Corpuscular de Valencia)
- Enrique Costa Novella  
(Director General de Universidades e Investigación)
- Antonio de Juan Abad  
(Vicepres. de la Com. Ases. de Inv. Científica y Técnica)
- Armando Durán Miranda  
(Consejero de la JEN)

Conociendo estos nombres, es fácil imaginar la labor que se pretendía y que, desde entonces, ha realizado el Instituto.

## LA INFLUENCIA

Armando Durán, en el libro mencionado antes, contesta así a la pregunta:

"¿cuál cree que ha sido la influencia de la JEN en su entorno científico?"

"Por una parte, las consecuencias derivadas del desarrollo de su propio programa, y por otra, la creación y fomento de líneas de investigación que, estando contenidas en aquél, podían y debían extenderse a otros centros y lugares, como, por ejemplo, la física nuclear, la física teó-

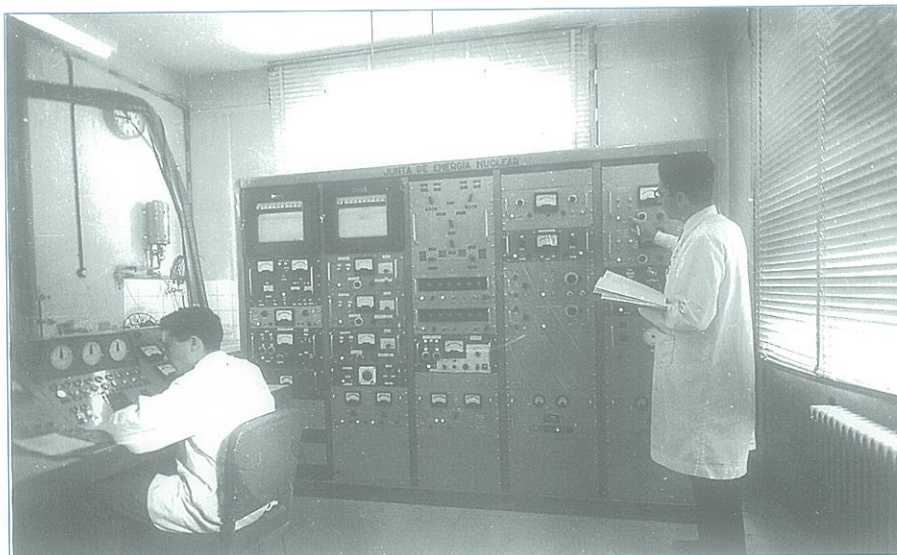
rica, la ingeniería química, la metalurgia, la prospección minera, la medicina nuclear, la protección contra las radiaciones y la biología molecular, como las mas importantes."

Hoy se añadirían otras líneas a esta relación. La JEN fue, y hoy el Ciemat sigue siendo, uno de los centros tecnológicamente mas avanzados del país, disponía, y dispone, de laboratorios muy bien dotados, tanto en equipos, como en personal investigador.

Durante los 25 primeros años, la investigación realizada o coordinada por la JEN permitió poner en marcha la explotación de la minería del uranio, plantas piloto para la concentración del mineral y para la fabricación de elementos combustibles, los reactores experimentales ARGOS, ARBI, JEN I, JEN II, y CORAL, plantas piloto para la separación de isótopos, la producción de plutonio, el tratamiento de combustibles irradiados y de residuos sólidos y líquidos, equipos de instrumentación nuclear, laboratorios de dosimetría y de metrología, fuentes de irradiación para uso industrial, instalaciones para manipulación de sodio, relevante capacidad de cálculo... y en fin, un conjunto de capacidades científicas y técnicas que han permitido mantener un programa nuclear importante con una alta participación nacional, y situar a España entre los países más sobresalientes de entre los considerados como "importadores cualificados".

Algunas de estas capacidades se han ido perdiendo, otras se han actualizado, algunas siguen en el Ciemat, otras están en otros centros, las decisiones de los últimos quince años han ralentizado el ritmo de desarrollo anterior, pero, sin embargo, el país sigue haciendo un tremendo esfuerzo para mantener lo conseguido, y lo que tal vez resulta más interesante, para extender los conocimientos adquiridos a otros sectores de la actividad industrial, que de esta manera se han visto reforzados con las técnicas y métodos inicialmente nucleares.

En los últimos años, el Ciemat ha contribuido a sumar a esta relación de tecnologías un abanico de capacidades nacionales relevantes relacionadas con las energías renovables, como por ejemplo, metodología para la determinación de recursos solares y eólicos, capacidad industrial para la fabricación de aerogeneradores, laboratorios para certificación de aerogeneradores o de paneles solares fotovoltaicos, capacidades de ensayo de sistemas y componentes para la producción de energía solar térmica o fotovoltaica, sin olvidar a la energía solar pasiva o al aprovechamiento de la biomasa. Es de destacar también su contribución al desarrollo de la tec-



Panel del reactor CORAL

nología de combustión en lecho fluido o de gasificación de carbón, y a un conjunto de técnicas y métodos medioambientales, como la retención de partículas o la medida y modelización de la contaminación atmosférica convencional, de indudable interés.

La cultura de la seguridad, los estudios de impacto ambiental, la garantía de calidad, y otras técnicas y procedimientos de trabajo, iniciados en el sector nuclear y ahora usuales en otros sectores, son aspectos relevantes que se promovieron desde la JEN y ahora continúan teniendo el apoyo permanente del Ciemat.

En todo este proceso, el Instituto ha sido un instrumento relevante. Releo la presentación de la Memoria del IEN correspondiente al curso 1970-1971, dice así:

"El fomento de la investigación puede llevarse a cabo, bien por la ayuda a la ya existente y acreditada, bien por la promoción de nuevas vías. Contribuir a lo que puede ser sostenido por otras entidades, conduciría al IEN a una rutina, a una duplicación. Fomentar y ampliar, si cabe, la investigación en temas que, por su índole específica están mas directamente relacionados con la actividad de la Junta, o bien abrir posibilidades para iniciar trabajos que representen una novedad dentro del panorama científico español, sí es tarea que el Instituto debe llevar a cabo.

En el quehacer de la investigación más que el tema en sí, debe interesar el hombre que pueda ser adiestrado en la búsqueda de una verdad científica, adquiriendo el talento adecuado para poder dirigir a un grupo. Esta formación es la que el Instituto procura dar utilizando para ello cursos específicos, la ayuda a algún grupo determinado, generalmente cátedras universitarias o de escuelas técnicas, o mediante becas para que recién graduados puedan trabajar en los laboratorios de la propia Junta"

Solamente con algunas pequeñísimas diferencias, provocadas por la lógica evolución de la universidad y la industria en España, y de la propia Junta, hoy transformada en Ciemat y con mas áreas de interés que las exclusivamente nu-

cleares, esta introducción podría servir igual para la Memoria del IEE del año pasado.

## LOS CURSOS

Mas de mil titulados han recibido su formación nuclear o radiológica de nivel superior en el Instituto. Alrededor de seiscientos ha realizado el curso de Ingeniería Nuclear, la mayoría de ellos ocupa hoy cargos de relevancia en el sector. Mas de doscientos realizaron los cursos de Tecnología Nuclear

Básica como etapa inicial de su formación como operadores de la segunda generación de centrales nucleares españolas; actividad continuada hoy por Tecnatom. Casi todos los responsables de la protección radiológica de centrales nucleares, centros hospitalarios e instalaciones radiactivas industriales o de investigación, así como una gran cantidad del personal de operación de estas instalaciones, han recibido allí los cursos básicos para su cualificación.

Alrededor de trescientos químicos realizaron cursos de Química Analítica Instrumental cuando las universidades españolas no estaban preparadas para impartirlos. Estos cursos, que dejaron de celebrarse cuando la Universidad adquirió ya su plena capacidad, han sido continuados por una gran cantidad de cursos monográficos sobre distintos temas, teóricos o experimentales, dentro de las técnicas energéticas o medioambientales. Durante los últimos años, el IEE viene organizando cerca de cuarenta cursos anuales de este tipo, muchos de ellos en colaboración con diversas universidades españolas.

Pueden ser cientos los profesores que han ido pasando por las aulas del Instituto durante todos estos años, y no podría citarlos a todos, pero tengo un recuerdo especial para aquéllos que ya fueron profesores míos y todavía, o hasta muy recientemente, han seguido impartiendo clases en las mismas aulas; Gaeta, Tanarro, Alonso, Caro, Velarde, Broset, son nombres que seguramente estarán en la memoria de gran parte de los que trabajamos en el sector nuclear español.

## LA UNIVERSIDAD

Durante los años 60 y 70, varias fueron las cátedras de física o tecnología nuclear que se consolidaron con el apoyo del Instituto de Estudios Nucleares. Desde 1965, y durante toda la década de los 70, el Instituto promovió un importante desarrollo de capacidades de investigación en la Universidad; las universidades de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Granada, Córdoba,

Zaragoza, Oviedo y Valladolid, recibieron las primeras ayudas, otras se incorporaron después. Mas tarde, cuando fueron apareciendo progresivamente nuevas universidades, la tarea para el Instituto se hizo imposible, y el relevo fue tomado por otros programas de investigación nacionales e internacionales, y por otras modalidades de colaboración dentro de la propia JEN o del CIEMAT. En 1982, los contratos de investigación o las subvenciones otorgadas por el Instituto cambiaron su carácter por el de acuerdos de colaboración para temas específicos, que son gestionados por otros departamentos del CIEMAT.

Yo misma recuerdo haber tramitado en los primeros años contratos o subvenciones para los profesores: Aguilar Peris, Alía Medina, Casanova Colas, Casas Peláez, Clúa Domínguez, Forteza Bover, Fernandez Alonso, Gamboa Loyarte, Gandía Gomar, García de Figuerola, García Olmedo, Pascual de Sans, Goded Echeverría, Goicolea Zala, Catalá de Alemany, López González, Losada Villasante, Martín Municio, Mato Vázquez, o Pastor Ruipérez, y años mas tarde, Liñán, San Martín, y los que constituyeron el Grupo Interuniversitario de Física Teórica (GIFT), fueron objeto de algunas de mis tareas de entonces.

Me gustaría destacar, por su singularidad y por el impacto que tuvieron en su día, las "cátedras" de Biofísica y de Física del Estado Sólido, y el Grupo de Altas Energías de la JEN.

Ya en los primeros años, la JEN creó, en el seno del Instituto, dos "cátedras" dedicadas, una de ellas a la Biofísica y otra a la Física de Estado Sólido; ambas llevaban el nombre de "Juan Vigón". Carlos Dávila, Fernando Agulló y José Luis Álvarez Rivas se ocuparon de dirigirlos.

Pretendían estas cátedras ser un puente entre la labor que se realizaba en la JEN en esos temas y la que se hacía fuera de ella. Los cursos, coloquios y reuniones que se celebraban en ellas formaban parte de la enseñanza superior universitaria y contribuyeron, sin ninguna duda, a intensificar la investigación sobre esos temas y a establecer criterios comunes entre los grupos que se dedicaban a dichas disciplinas.

En la misma línea, puede incluirse el Grupo de Altas Energías de la JEN incorporado al Instituto como resultado de la fusión de los antiguos grupos que sobre el mismo tema trabajaban en Valencia y en Madrid. Pareció entonces que solamente con esa reagrupación de medios, y la colaboración internacional, era posible conseguir resultados de alguna importancia en un tema tan complejo como es la Física de las Altas Energías. Es indudable, visto con la perspectiva de los años, que la decisión fue acertada, ya que el Grupo de Altas Energías del Ciemat sigue hoy representando un papel de prestigio en el escenario científico nacional e internacional. Sus actuales responsables, Manuel Aguilar y Marcos Cerrada, se incorporaron, junto con Juan Antonio Rubio y muchos otros, en aquellas fechas.

El Ciemat de hoy sigue participando, tal vez de otra manera, en la consolidación de un siste-

ma nacional de investigación, donde la universidad y la industria encuentren su adecuado papel, y donde centros como el Ciemat, en los que tienen especial cabida proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, puedan actuar como eslabones que permitan cerrar la cadena ciencia- tecnología- industria.

## LAS BECAS

Con algunos altibajos, la política de becas llevada a cabo por el Instituto desde su creación ha seguido las líneas generales de los primeros años. Cientos de universitarios han iniciado su carrera investigadora en la JEN o el Ciemat con becas de ayuda a la investigación en el sentido más clásico de la palabra. Este Organismo sigue ofreciendo opciones para realizar investigación dentro de sus laboratorios sobre temas enmarcados en las líneas de su propio programa. La contribución de los becarios es valiosa porque permite desarrollar investigación, básica unas veces y tecnológica otras, en aquellos aspectos que, sin distraer su programa general de actividad, supongan una investigación que puede suponer el punto de partida para otros temas, o la colaboración con otros grupos. A las becas concedidas por el propio Instituto se suman otras otorgadas por otras instituciones nacionales e internacionales.

Al indudable impacto que esta política de becas ha podido tener para la formación del personal investigador español, se suma el papel que ha desempeñado en el marco de las colaboraciones internacionales.

## EL OIEA

La colaboración internacional es otro de los aspectos de la actividad del Instituto, mantenido ininterrumpidamente desde su creación, que creo merece ser destacado; en especial la participación en el programa de asistencia técnica del OIEA. Como es bien sabido, en su programa de asistencia técnica el OIEA mantiene un plan de actuación multifacético con el fin de asegurar que la asistencia a los estados miembros se traduzca en una transferencia efectiva de tecnología. Además de otra serie de acciones paralelas, el OIEA suministra la apropiada formación de recursos humanos, bien a través de becas, misiones de expertos o cursos de capacitación.

La participación de la JEN y del Ciemat en este programa abarcó siempre las tres modalidades, siendo mayor su actividad en los apartados de becas y cursos de capacitación, y muy especialmente durante los últimos veinte años, en el programa de entrenamiento en energía nucleoelectrónica, en el que el IEE viene manteniendo una participación de dos o tres cursos anuales.

Siguiendo las directrices generales del OIEA para estos cursos, se pretende en ellos, no solamente transferir las tecnologías del país hospedante de los cursos, sino facilitar además una aproximación entre las tecnologías más usuales en los países desarrollados y las de aquellos otros que están en un nivel inferior de desarrollo.

Durante los últimos años se han realizado en el Instituto cursos sobre técnicas de seguridad operacional, garantía de calidad, gestión de residuos radiactivos, evaluación de ofertas o capacitación del personal de operación de centrales nucleares. En todos ellos la actuación del Instituto ha sido compartida por la práctica totalidad de las empresas o instituciones nacionales con interés en los temas desarrollados.

Existe un cierto consenso en que este programa está siendo una excelente oportunidad para la presentación de las capacidades tecnológicas nacionales con vistas a la apertura de mercados en el exterior para las empresas españolas.

## GRACIAS

Me gustaría terminar cambiando la nostalgia del comienzo por un cierto reconocimiento y una buena dosis de optimismo. Estoy segura de que Agustín Grau, actual director del Instituto, incorporará nuevas ideas para hacer mejor lo que se seguirá haciendo.

Yo creo que el Instituto de Estudios Nucleares, el Instituto de Estudios de la Energía, EPALE, la Junta de Energía Nuclear, el Ciemat, todos uno, han hecho razonablemente bien su papel a lo largo de los cincuenta años que ahora conmemoramos.

Yo no puedo más que agradecer a la Sociedad Nuclear Española la oportunidad que nos ha dado para recordarlo.



*Lucila IZQUIERDO ROCHA es Licenciada en Ciencias Químicas y Diplomada en Ingeniería Nuclear por el Instituto de Estudios Nucleares de la JEN. Desde 1967 ha ocupado diversos cargos en el Instituto de Estudios Nucleares, y posteriormente en el Instituto de Estudios de la Energía del que llegó a ser Directora. Ha dirigido numerosos cursos sobre aspectos de seguridad o tecnología nuclear e impartido gran número de lecciones o seminarios sobre temas relacionados con la energía y el medio ambiente. Desde marzo de 1998 es Secretario General de Relaciones Externas e Institucionales del CIEMAT.*