



# GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO NUCLEAR

MANAGEMENT OF THE NUCLEAR KNOWLEDGE

Recibido: 5/10/07

Aceptado: 12/11/07

**Miguel Barrachina Gómez**  
Dr. en Ciencias Químicas  
De la **Real Academia de  
Doctores** de España

## RESUMEN

Al comentar la Conferencia Internacional sobre *Managing Nuclear Knowledge*, organizada por la **OIEA** en Saclay (Francia), del 7 al 10 de septiembre de 2004, el autor expone sus opiniones sobre los efectos negativos que se produjeron para el conocimiento nuclear en 1983, cuando el Gobierno suspendió las licencias para las cinco centrales nucleares que estaban en construcción. Este hecho

arruinó el conocimiento acumulado en el campo de la investigación nuclear y sus aplicaciones.

**Palabras clave:** Conocimiento nuclear, programas nucleares, centrales nucleares, nuevos reactores.

## ABSTRACT

*At the occasion of commenting the International Conference on Managing Nuclear Knowledge - organized by IAEA in Saclay (France), 7-10 September 2004 -, the author puts forward his appreciations on the negative effects for the nuclear knowledge and expertise that happened in 1983, when the Government suspended the licences for five nuclear power plants under construction, what ruined the accumulated knowledge in the field of the nuclear research and their applications.*

**Key words:** Nuclear knowledge, nuclear programs, nuclear plants, new reactors.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Del 7 al 10 de septiembre de 2004 tuvo lugar en Saclay la Conferencia Internacional titulada *Managing Nuclear Knowledge: Strategies and Human Resource Development*, patrocinada por el **Organismo Internacional de la Energía Atómica** (OIEA), con la colaboración del Gobierno de Francia, la Comisión Europea y las principales entidades nucleares internacionales. El sumario fue publicado por **OIEA** en 2006 y puede consultarse en Internet<sup>1</sup>.

El objetivo de la Conferencia era esbozar el marco estratégico desde el que el OIEA puede ayudar a gestionar el bache del conocimiento nuclear por

<sup>1</sup><http://www-iaea.org/books>

el que están pasando muchos países, como consecuencia de la mella que han producido en la opinión pública los accidentes nucleares (Chernobil, principalmente), la puesta en moratoria de programas nucleares en muchos países (lo que ha desincentivado al sector núcleo-eléctrico) y, sobre todo, el relevo generacional de los pioneros de la energía nuclear, los que construyeron - allá por los años de 1970 - las centrales todavía en funcionamiento, con cuyo retiro laboral desaparece el bien inapreciable de la experiencia (lo que la Conferencia llama *el conocimiento tácito*, por contraposición al *conocimiento explícito, o textual*, que se conserva en manuales, proyectos, bases de datos, etc.).

España, perteneciente al grupo de los países desarrollados, aunque pobre en recursos energéticos convencionales<sup>2</sup>, no estuvo presente en la *Conferencia de Saclay*. Es más, el Gobierno continúa obstinado en el



Recinto blindado del Yodo-131

cese de las centrales nucleares actualmente en funcionamiento<sup>3</sup> a pesar de la recuperación del consenso sobre su valor estratégico<sup>4</sup>, que no sólo respalda la necesidad de respetar la energía nuclear existente sino incluso añadir algunas unidades más. Este consenso, por otro lado, es el corolario práctico que se desprende de dos hechos fundamentales:

- Que la energía nuclear puede garantizar la cobertura de base de cualquier sistema eléctrico al mejor precio posible.

- Que esté exenta de emisión de gases de efecto invernadero a los que se atribuye el cambio climático en curso.

Para una información equilibrada y precisa acerca del problema de la energía nuclear en España, véase el artículo del Catedrático de Tecnología Nuclear y ex-Consejero del **Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)**, **Agustín Alonso (1)**.

## 2.- RECUPERAR LA MEMORIA

España es un país históricamente resentido no sólo en Política (lo cual es evidente para todos) sino también en cuestiones de Energía, donde subyacen heridas que necesitan curación. Dejar atrás el morbo de la preeminencia partidista en la lucha dialéctica en estas cuestiones debería requerir terapéuticas de bajo coste dimanadas de la lógica y la planificación objetiva.

Pero, dicho esto, lo que no puede hacerse es ignorar las heridas subyacentes por cuanto tienen de precedente repetible y, por lo tanto, de precedente disuasorio, por lo que es necesario sanarlas definitivamente.



Científicos de la Junta de Energía Nuclear visitando el lugar del emplazamiento del previsto Centro de Investigación de Soria. En segundo lugar, a la izquierda, puede verse al autor del presente artículo.

Me estoy refiriendo a las heridas causadas al sector eléctrico y al pueblo español cuando se suspendieron en el PEN-83 las licencias de construcción de cinco unidades nucleares, invocando supuestas razones "económicas".

Estas unidades fueron, como es sabido, las siguientes:

- Las dos de Lemóniz, en avanzado estado de construcción<sup>5</sup>.
- Las dos de Valdecaballeros, prácticamente terminadas.
- Una de Trillo, en proyecto.

Como consecuencia de todo ello, el pueblo español ha tenido que resarcir por ley a las Compañías eléctricas las inversiones realizadas<sup>6</sup> (unos 830.000 millones de pesetas de entonces) y dejarlas improductivas *sine die*.<sup>7</sup>

Otro aspecto que merece especial consideración fue la "desnuclearización" de la antigua **Junta de Ener-**

<sup>2</sup> Importamos > 80 % de la energía que consumimos; v. *Energía 2006. Foro Nuclear*, p. 21.

<sup>3</sup> Aun siendo, en su conjunto, la fuente autóctona que más energía aporta a REE (Red Eléctrica Española) y a mejor precio.

<sup>4</sup> Mesa de diálogo auspiciada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2006).

<sup>5</sup> Que probablemente no tenían salvación posible a causa de los asesinatos y amenazas impuestos por el terrorismo.

<sup>6</sup> Mediante titularización de la deuda y posterior gravamen en el recibo de la luz; con lo cual la liberación del pueblo español del supuesto exceso de unidades nucleares lo estamos pagando todos, a escote del consumo.

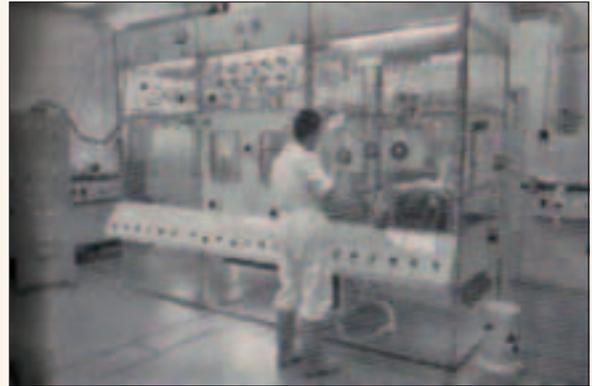
<sup>7</sup> Las motivaciones económicas invocadas para la suspensión de las autorizaciones nunca fueron justificadas; con el agravante a posteriori de que, si no se hubiera tomado tal decisión, ahora estaríamos en condiciones de cumplir el Protocolo de Kioto, que, al paso que vamos, puede costarnos muchos miles de millones de euros anualmente a partir de 2010.

gía Nuclear (JEN) para transformarla en el actual Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), que vamos a considerar a continuación.

### 3.- DESNUCLEARIZACIÓN DE LA JEN

Era lógico que la toma del poder político por el nuevo Gobierno condujera a una reorientación de los programas de la JEN, como Centro de investigación nuclear, pero no hasta el extremo de invalidar o destruir la mayoría de sus laboratorios y equipa-

Por suerte, algunos de los principales temas de trabajo de la antigua JEN habían sido externalizados previamente, dando nacimiento a empresas importantes como **ENUSA**, **ENSA** y otras Ingenierías, que han sido capaces de sobrevivir compitiendo en los mercados internacionales.



Recinto de producción del emisor beta Fósforo-32

## España es un país versátil no sólo en Política sino también en cuestiones de Energía

mientos de base – reactores, laboratorios de isótopos, celdas calientes metalúrgicas, laboratorios de reprocesamiento del combustible nuclear, laboratorios del plutonio, laboratorios de tratamiento de residuos radiactivos y un largo etcétera.

También fue mérito de aquellos gestores haber creado, con antelación, el **Centro de Investigación Nuclear** de Soria en los páramos de Lobia, que debía tomar el relevo del Centro de la Moncloa (**JEN**) en cuanto a sus instalaciones más problemá-



Restos de los recintos del Laboratorio de Radioquímica de Trabajo.

ticas, que era impropio que estuvieran ubicadas en terrenos de la Ciudad Universitaria de Madrid<sup>8</sup>. Otros temas, como el de los residuos radiactivos, dieron lugar a **ENRESA**, Empresa nacional de carácter gestor y administrativo, que opera el Centro de almacenamiento de residuos de El Cabril y ejecuta los Planes Nacionales de Residuos.

La transformación de la **JEN** en **CIEMAT** se hizo, sin lugar a dudas, sin sentido de Estado, sin ser precedida de un análisis reposado para salvar lo que fuera valioso como si estuviera iniciándose una nueva etapa descontaminadora del pasado. Por lo que a mí respecta, cesado como Jefe de la División de Isótopos, fui testigo de la destrucción de *mis* laboratorios *a furore rusticorum*.

¿Cuál fue el resultado de todo aquello? Sin duda alguna, un retroceso irreparable, una pérdida que ha dejado huella durante muchos lustros; falta de presencia internacional; abandono de temas básicos para la salud y la investigación (radiofármacos, trazadores, fuentes radiactivas, etc.). Solamente han quedado en pie aquellos temas a los que los tratados y las convenciones internacionales, o las directivas comunitarias, obligan a proporcionar datos, en particular, los referidos al control de la radiación ambiental (2).

<sup>8</sup> Naturalmente, el proyecto de Centro de Investigación Nuclear de Soria fue cancelado como tal por el PSOE y dedicado a gestión de residuos forestales (¿?). Allí puede haberse visto deteriorada por el tiempo mucha información textual valiosa procedente de las bibliotecas especializadas de la JEN.

# La transformación de la JEN en CIEMAT se hizo, claramente, sin ser precedida de un análisis reposado para salvar lo que fuera valioso, como si estuviera iniciándose una nueva etapa descontaminadora del pasado

## 4.- ¿RENACIMIENTO DE LA ENERGÍA NUCLEAR?

Se perciben ciertas señales de renacimiento de la energía nuclear con la construcción intensiva de nuevas unidades en los países asiáticos, la discusión de nuevas unidades en los EE. UU. y la aparición de nuevos conceptos de reactores promovidos por el denominado *Foro Internacional de la Generación IV*.

Por otro lado, la finitud de los recursos de gas y petróleo tiene que conducir, por fuerza, a un peligroso encarecimiento de la energía primaria convencional. Ello, unido al cambio climático atribuible al CO<sub>2</sub>, lleva de modo muy directo a que la energía nuclear de fisión recupere su puesto en los sistemas eléctricos nacionales.

Pero el problema de fondo es que con los reactores térmicos actuales apenas se extrae el 1 % de la energía contenida en el uranio. Es necesario, por lo tanto, pasar de los reactores térmicos a los futuros reactores rápidos, en los que se pueda extraer un porcentaje mucho más elevado (por lo menos 50 veces mayor) de la energía almacenada en el U-238 y, en un futuro más lejano, en el Th-232. Pero eso sólo estará al alcance de los tres grandes en investigación nuclear (Francia, Japón y EE. UU.), que acaban de aunar sus fuerzas mediante un acuerdo de colaboración. Por otro lado, no debe menospreciarse la enorme capacidad tecnológica de la Federación Rusa.

Mientras se alcanza el mencionado objetivo de los reactores rápidos, que puede requerir decenios entre investigación básica y ensayo de prototipos (reactores de IV Generación), tendremos que contentarnos con los reactores evolutivos de la Generación III, como es el EPR franco-alemán, que será el que se imponga en el interin como opción dominante en Europa.

Un corolario práctico de esta orientación hacia nuevos rumbos es la suspensión temporal de la gestión del combustible gastado en almacenamientos geológicos profundos ya que habrá que dar prioridad al reprocesamiento del combustible, que es el paso lógico desde el punto de vista de la sostenibilidad de la energía nuclear. Ello va a suponer un alto en el camino en la gestión de los residuos, que, a buen seguro, la Sociedad quisiera ver resuelto cuanto antes, y que va a tener que demorarse hasta que la Radioquímica y el quemado de los actínidos menores (nudo gordiano de la IV Generación) esté resuelto.

En España, la formalización introductoria de nuevas centrales nucleares podría correr a cargo de una Comisión Nuclear de alto nivel, que está todavía por crear, y que tiene escasos visos de crearse en esta legislatura. En paralelo con ello, habría que redefinir el *Plan de investigación nuclear* español teniendo en cuenta la estructura autonómica del Estado.

## 5.-RECUPERACIÓN DE LA RADIOQUÍMICA

La Radioquímica, entendida como "*Química de los elementos radiactivos, tanto naturales como artificiales*", juega un papel básico en todas las transformaciones nucleares, en los que siempre aparecen primero las especies nucleares más inestables (los radionucleidos), cada uno de los cuales alcanza su estabilidad emitiendo radiaciones. Ello afecta a todos los campos de la energía nuclear (tanto en fisión como en fusión) y se traduce en el conjunto más amplio de radionucleidos (unos 2.700) de los que forman la Tabla nucleídica. Es, en resumen, la columna vertebral de la praxis de las ciencias nucleares y de todas sus aplicaciones.

Así lo reconoce la *World Nuclear University*, que, en sus provisiones didácticas, alude a los dos grandes temas de la energía nuclear:

- La producción de energía limpia a gran escala.
- Las múltiples aplicaciones de las ciencias y las técnicas nucleares en su contribución a la sostenibilidad de la Agricultura, Medicina, nutrición, desarrollo industrial, gestión de acuíferos y protección ambiental; o, lo que es lo mismo, en todo lo concerniente a las aplicaciones generales de la Radioquímica.

Los gérmenes de todos estos conocimientos desaparecieron con aquel malhadado PEN-83 y el proble-



ma es cómo reconstruirlos actualizados. Para ello no hay más que dos caminos, complementarios entre sí:

- Transformar el conocimiento *tácito* de los pioneros en conocimiento *explícito* (generando un Manual de Química Nuclear y Radioquímica<sup>9</sup>, que incluya todas las ramas de la especialidad Radioquímica ahora dispersas)

- Completarlo, con ayuda de las Tecnologías de la Información (TI) y de las Instituciones, mediante buceo en los grandes reservorios del conocimiento técnico que son el OIEA, OCDE, la **Radiochemistry Society** de EE.UU., y los Centros de documentación españoles, entre los cuales hay que destacar la buena acogida de CIEMAT.

Estoy convencido que esta tarea sólo puede ser llevada a cabo por proponentes nacionales (*insiders*) y de que su principal objetivo tiene que ser la recuperación de los grupos radioquímicos operativos<sup>10</sup>, que todavía subsisten en las Universidades y laboratorios especializados.

## 6.- CONCLUSIÓN

La realidad de las cosas (*de rerum natura*) no obedece a los caprichos del deseo humano ofreciendo sólo los aspectos que el hombre considera positivos. La realidad es como es y la tarea del científico consiste en conocer sus múltiples facetas, nos agraden o nos disgusten, y apartar lo que de inconveniente haya para satisfacer nuestras necesidades y, por solidaridad, la de nuestros coetáneos y descendientes. Me estoy refiriendo al daño que pueden producir las radiaciones ionizantes tan vinculadas como están a la energía nuclear de nuestros tiempos, a sus residuos, a los accidentes nucleares.

El hombre primitivo sólo estaba sometido a los desastres (riesgos) naturales, mientras el hombre de las sociedades modernas, aparte de los riesgos naturales, tiene que hacer frente a miles de *riesgos tecnológicos* (3) entre los que se incluyen los *accidentes nucleares*, ya que el nivel de riesgo genérico de las radiaciones nucleares, en sí, sigue siendo el mismo ahora que antes, solo que “antes” de que **Becquerel** descubriera la ra-

diactividad en 1896, no se sabía de su existencia, se vivía en una cándida ignorancia. Y, como todo en este mundo, puede ser utilizado para producir el bien o para causar el mal, la energía nuclear (a través de la Protección radiológica) ha cuidado evitar el daño de las radiaciones con suma exquisitez, de modo que ni en el público ni en los profesionales sea detectable exceso de riesgo alguno. Así pues, la introducción de más energía nuclear no tiene porqué incrementar el nivel de riesgo radiológico, sino todo lo contrario, puesto que viene a sustituir a otras tecnologías energéticas de mayor riesgo específico. Percibirlo de esta manera es, simplemente, una mera cuestión educativa.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALONSO, Agustín. *Una visión sobre la energía nuclear en España. Seguridad nuclear*. Revista del CSN. Número 39. II Trimestre 2006; pp. 2-12.

- (2) RAMOS SALVADOR, Lucila M<sup>a</sup>, et al. *Medición y control de la radiación ambiental*. Monografía, CNS septiembre 2005.

- (3) THOMPSON. K. M. et al. *Interdisciplinary Vision: The first 25 years of the Society for risk analysis (SRA)*, 1980-2005.

Finalmente, no quisiera pasar por alto la ocasión de rendir sentido homenaje a **José Miguel Marañón**, como gran gestor del Conocimiento técnico y humanístico a lo largo de cincuenta años al servicio de DYNA. ■

<sup>9</sup> Al cual pienso dedicar el resto de mis días

<sup>10</sup> Lo que el Sumario de la Conferencia, citada al principio, denomina Comunidades de práctica (*Communities of practice*)