

Plutonio para Aragón

Juan S. Muñoz*

Pronto hará un año que se iniciaba en Aragón una campaña bien montada en los medios de difusión, para la instalación de un sistema híbrido de acelerador de partículas y reactor de fisión en régimen subcrítico. Lo de subcrítico lo explicaremos más adelante.

La cuestión tal como se presentaba aparece apadrinada por el propio presidente de la Comunidad y el presidente de la CREA (Confederación Regional de los Empresarios) y ya se sabe el impacto que esto produce en la sociedad. En principio se trata de construir en Escatrón, dado que no hay ninguna central nuclear en Aragón, un prototipo de «pequeña central nuclear» con un nombre equívoco de amplificador de energía de una potencia intermedia de 625 MW, que produciría energía suficiente para alimentar un acelerador de partículas necesario para bombardear el plomo fundido que actuaría de generador de neutrones y de refrigerante simultáneamente. Más tarde, ante algunas dudas que surgieron en algunos parlamentarios de las Cortes de Aragón se descubrió que *el objetivo, no explicitado en las primeras informaciones de prensa, era construir en Aragón el prototipo de un sistema de incineración de residuos radiactivos de alta vida media (actínidos, plutonio etc.) que al mismo tiempo podría producir energía eléctrica como en una central nuclear convencional. Para evitar que se despertasen las normales susceptibilidades que todo lo nuclear lleva consigo se le denominó de un modo sorprendentemente eufemista y muy poco científico amplificador de energía.*

Al mismo tiempo, y desde la confederación de empresarios (?) el amplificador de energía se presentó como la pana-

cea para resolver todos los problemas de la comunidad. Se generaría mucho empleo porque se fabricarían en serie como si fueran lavadoras y se venderían a los países del Tercer Mundo que «deben» usar la energía nuclear para evitar que quemen los combustibles fósiles con el consiguiente aumento de CO₂, principal responsable del efecto invernadero. Incluso, en su inmensa ignorancia, intentaban justificar la imposibilidad de sustituir las necesidades futuras por aerogeneradores o paneles fotovoltaicos diciendo que sería necesario utilizar una superficie como tres veces la de Italia. Esto demuestra la burda intencionalidad y su inmensa ignorancia de lo que representa o puede representar las energías renovables. Además de aumentar el PIB, las cantidad de recursos financieros que llovería sobre Aragón sería mejor que la OPEL. Se investigaría en tecnología punta de reactores rápidos, fabricaríamos ciclotrones o aceleradores lineales a punta pala y volveríamos al todo nuclear. Recuérdese Bienvenido Mr Marshall.

En efecto, después de varios años dirigiendo administrativamente el CERN el Premio Nobel C. Rubbia reconoce que el mundo va mal, muy mal, y en lugar de modelar o imaginar un programa para el uso de energías alternativas y renovables, y estimular el ahorro, al cabo de unos tres años publica, consciente de la necesidad de que los científicos laboren por un mundo mejor sin perder ninguna de las comodidades que el consumo de electricidad permite, y describe con todo rigor una idea que podría resolver el problema angustioso del almacenamiento de los residuos radiactivos de larga vida. Esto es lo que viene llamándose un Almacenamiento Geológico Profundo (AGP), donde se puedan conservar controlados los residuos radiactivos como el plutonio y otros actínidos procedentes de las centrales nucleares y del desmantelamiento de las cabezas nucleares tanto de USA como de la antigua URSS. Este es un problema que viene siendo estudiado desde hace varias décadas por los científicos de Los Álamos y de Livermoore.

En sus primeras fases, el amplificador de energía (AE) se

* Juan S. Muñoz pertenece al Departamento de Física de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Plutonio para Aragón

basaba en un proceso aparentemente sencillo en el que un haz de protones acelerado por un ciclotrón incide sobre un metal pesado como el plomo y por efecto de espalación-incidencia de partículas cargadas sobre núcleos y subsiguiente emisión de neutrones —se generaba un alto flujo de neutrones que incidiría sobre un material fértil (no fisible) como es el torio, con lo que se evitaba la reacción en cadena usual en los reactores de agua ligera que operan en régimen crítico, desintegrando el uranio enriquecido U235, y produciendo calor (energía eléctrica en último extremo)—. El régimen subcrítico, mencionado al principio, se produce cuando los neutrones producidos no son capaces o suficientes para mantener la reacción en cadena. La transmutación intensificada es beneficiosa si se transforman los isótopos de vida larga en isótopos estables o de vida corta. En cambio, es negativa si transforma los núcleos estables, del propio combustible, del refrigerante o de las estructuras en núcleos radiactivos o de mayor radiotoxicidad. Por ejemplo el U238 en Pu239.

El concepto básico aquí descrito muy esquemáticamente no es nuevo, ya que en 1992 Bowman y otros en Los Álamos utilizaban el mismo sistema más refinado o sofisticado para bombardear plomo fundido con los protones de alta energía, estando el núcleo de plomo rodeado de una capa de sales fundidas que contenían el torio y los productos de fisión indeseables. Con posterioridad, y a medida que iban surgiendo críticas al concepto, se fueron cambiando las cosas para intentar llegar a un prototipo en el que se podría «quemar» combustible del ciclo torio-uranio, mezclado con uranio enriquecido (U235) hasta que se produjera U233 que, recuperado mediante un proceso químico, pudiera utilizarse en nuevas cargas de combustible. Incluso se promete eliminar el Pu239 mediante activación con neutrones.

Desde 1994 el Prof. Rubbia ha ido cambiando sus conceptos e intentado «venderlo» a los países europeos con exceso de residuos radiactivos, y muy en particular en Francia. Hubo incluso una sesión parlamentaria, con la propia exposición de Rubbia para discutir las nuevas tecnologías y el diputado-*rapporteur* M. Birraux acabó haciendo un resumen en el que sugería *la necesidad de seguir investigando en cada uno de los aspectos del sistema propuesto por Rubbia* dado que no existía ninguna experiencia. Si alguien ha seguido el tema del

Superfénix francés observara multitud de coincidencias, entre las que debemos destacar el empleo de neutrones rápidos y un metal, sodio fundido, que evidentemente ha traído mas problemas que quizá el plomo fundido y desde 1990, todo hay que decirlo, no ha producido ni un solo KWh. En las fases finales (esta historia no ha terminado aún) el equipo de Rubbia propone un nuevo sistema operado con neutrones rápidos y trabajando a alta temperatura que permitiría una mayor eficiencia de conversión de energía térmica en eléctrica y además el combustible sería óxido de torio mezclado con U233, y posteriormente al U233 generado por la irradiación del torio se le podría añadir plutonio procedente de las CN convencionales y utilizarlo también como combustible. Dejando de lado la primera parte del dispositivo que consiste en el acelerador de protones, el núcleo del reactor lo constituiría la unidad de generación de calor que sería el propio plomo fundido, que además de generar neutrones para irradiar el torio, actuaría como refrigerante primario que *circularía por convección natural*. La tercera parte consistiría en el sistema convencional de obtención de electricidad: vapor de agua a alta presión, turbina con alternador acoplado y producción de electricidad y conexión a la red. Hemos de hacer notar que a estas alturas todavía no existe un acelerador que suministre las altas corrientes necesarias (30 mA a 1 GeV) aunque parece no ser ya ningún problema, salvo algunos años más de I+D.

Se han hecho hasta la fecha tres estudios rigurosos.

En septiembre del pasado año se elaboró un primer informe encargado por la UE. El estudio conciso y riguroso con una primera audiencia del Prof. Rubbia duro más de seis meses y el Comité estuvo presidido por el Prof. Derek Pooley Director ejecutivo de UKAEA de Harwell. En noviembre del pasado año se da a la luz el informe del CIEMAT, cuyo comité *ad hoc* estuvo presidido por J. L. Díaz Díaz director del ITN y otro informe, de enero de este mismo año elaborado por Mathieu Pavageu del WISE, solicitado por Greenpeace-España. Los tres informes son necesariamente críticos, en mayor o menor grado, dadas las lagunas e insuficiencias confirmadas en cualquier proyecto de esta envergadura. Baste decir que de un prototipo inicial a escala completa de 1500 Mwt se pasó a un nuevo prototipo, mediante simple reduc-

ción de escala a 625 Mwt y finalmente en la última versión a 100 MW. Probablemente si el sistema se sigue criticando acabará en un prototipo de 10 MW. El de cero ya se probó utilizando uranio natural procedente de un pequeño reactor a escala laboratorio de la UPM.

Para poner en claro este problema en el que se está barajando la competencia científica de los que en un principio son escépticos vamos a citar literalmente uno de los informes más aceptados por la industria nuclear, el del mismo CIEMAT:

«La premisa fundamental, es que estamos ante una instalación nuclear que en sí misma es un reactor nuclear y como es prácticamente nuevo en diseño y no existe experiencia sobre su comportamiento habrá que demostrar previamente su viabilidad, desde el proceso físico, los comportamientos de los materiales y del refrigerante, la preparación del combustible, que no es obvia, la gestión de los residuos radiactivos e indudablemente, la seguridad» y esto sin añadir los costes de la instalación que han sido infravalorados quizá por un factor de 2 a 2,5. (Al no existir de hecho una propuesta elaborada como corresponde a un reactor de estas características es difícil evaluar el coste con cifras realistas). Este es un reto que la Comunidad Autónoma no puede aceptar y si hubiera un mínimo de sensatez se debería dejar que fueran otros los que lo desarrollaran por toda la cantidad de riesgos y aventurismo que implica. El argumento de que si no se pone aquí se pondrá en otro lado es de la más pura y desvergonzada demagogia y la prueba más evidente es que si fuera realizable y viable no se haría en Aragón sino en cualquiera de los países tecnológicamente avanzados, o incluso en el propio CERN. Conviene advertir que en los Estados Unidos el sistema denominado ATW (Accelerator for Transmutation of Waste) fue evaluado por el Departamento de Energía que analizó el proyecto en profundidad, lo calificó de interesante y acordó parte de financiación institucional para que se siguiera investigando pero no para la construcción del prototipo. Algo parecido se ha hecho en Japón con el programa OMEGA y algo semejante se puede decir que ha hecho Francia (Programas SPIN y PRACEN). Si Japón y Francia que son los países tecnológicamente más avanzados en este tipo de proyectos no han lle-

gado a una evaluación y a una decisión final sobre la eficiencia y realizabilidad física de este reactor, y parece ser que no se pronunciarán antes de 10 o 15 años, aquí en la comunidad aragonesa, estamos lanzados a superar tecnológicamente a Estados Unidos, Francia y Japón. Pero lo más grave de todo es que se va enfrentar a una comunidad científica por una idea —un concepto en la terminología del propio Rubbia— porque de hecho no hay una propuesta, y eso lo saben C. Rubbia y J. A. Rubio, principales promotores padres de la criatura. Una propuesta como las que exige el CERN no se ha hecho, y por lo tanto es muy difícil que pueda evaluarse honestamente. Es triste que un tema cuya resolución no es científica ni técnica con los datos de que se dispone sino estrictamente social y política se haya desvirtuado hasta conseguir que dependa únicamente del Presidente de la Comunidad, a quien no se sabe qué le han debido de prometer, para que se lance de cabeza a un problema cuyas repercusiones para el futuro de Aragón no conocemos substancialmente. No debemos terminar este breve análisis sin destacar lo que resulta más sorprendente para cualquier científico: que unos empresarios que nunca han dado un duro por la investigación, básica o aplicada, se lancen a constituir una Sociedad Anónima llamada Laboratorio de Energía SA, con sede en Zaragoza para desarrollar un diseño conceptual en el que no se tiene ninguna experiencia es, cuando menos, sorprendente.

Finalmente si a las dificultades tecnológicas, científicas y financieras que requiere el desarrollo del sistema añadimos la normativa española de regulación de las instalaciones nucleares que depende en última instancia del Consejo de Seguridad Nuclear, organismo independiente del Gobierno Central y observamos que algunos miembros del mismo se manifiestan ya a favor sin haber hecho una análisis en profundidad de todos los aspectos de seguridad, porque no los conocen y con unas capacidades técnicas muy reducidas se plantea una cuestión muy grave que afecta a la independencia del CSN y a su fiabilidad. Greenpeace tiene mucho que decir.

Abril 1997