

EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION  
DE ISOTOPOS Y SUS APLICACIONES EN ESPAÑA -  
HORIZONTE 1980

G. Dominguez, F. de la Cruz y  
R.F. Cellini

Junta de Energía Nuclear  
Dirección de Química e Isótopos  
Madrid - España

R E S U M E N

En la presente memoria se describe brevemente el desarrollo de la producción de isótopos en España desde su comienzo en 1957 y las medidas tomadas para impulsar su utilización.

Se describen los resultados obtenidos por la JEN en este campo hasta 1970 y, en particular, su contribución al progreso científico - tecnológico y a la economía del país.

De acuerdo con la experiencia adquirida en el decenio 1960 - 1970 se predicen las necesidades del próximo decenio y se describen las medidas que es necesario tomar para hacer frente a la expansión prevista.

ISOTOPE PRODUCTION AND UTILIZATION IN SPAIN -  
EXPERIENCE AND OUTLOOK - FORECAST TO 1980

by

G. Dominguez, F. de la Cruz and  
R.F. Cellini

Nuclear Energy Board  
Department of Chemistry and Isotopes

Madrid - Spain

A B S T R A C T

A brief description is given of the development of isotope production in Spain since 1957 and the means used to promote their utilization. The report describes the results obtained by the Nuclear Energy Board in this field and particularly the contribution towards the country's scientific-technological development and its economy.

Based on the experience gained in the 1960-1970 decade, the demand for the next decade has been predicted and a description is made of the necessary measures to be taken in order to cope with the expected increased demand.

El pasado año el Comité de Ciencias Nucleares del Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos publicó un censo de la utilización de 32 reactores con potencias que van desde 10 KW hasta 10 MW, instalados en Universidades, industrias y organismos estatales ajenos a la AEC, poniéndose de manifiesto que la existencia de tales reactores, desparramados por todo el país, es un factor muy

importante para la expansión de la utilización de isótopos radiactivos, producidos con su concurso, sin ánimo comercial especialmente en el caso de los de período corto que, de otro modo, no serían asequibles a muchos usuarios potenciales.

Merece particular interés esta conclusión ya que se refiere a un país donde la producción de estos materiales constituye una actividad comercial muy importante, complementada, cuando es necesario, por la AEC y mediante la importación; donde, por otro lado, se dispone de excelentes sistemas de comunicación que hoy día reducen a un mínimo casi inapreciable los inconvenientes de las grandes distancias; donde, finalmente, los costos de cualquier actividad son tales que el posible ahorro dimanado de una producción autárquica dentro de un Centro universitario o de una empresa industrial resulta despreciable.

Si las cosas son así en los Estados Unidos, con mayor razón debía acometerse en España en el año 1957 un programa de producción de isótopos basado en un reactor de investigación como el JEN-1, ya que existía entonces una demanda, incipiente pero prometedora, al mismo tiempo que dificultades considerables para atenderla y fomentar su expansión sobre la base de la importación total que, si bien resulta una solución sencilla, es costosa y tecnológicamente poco remuneradora para el país. La geografía poco dilatada de España, permitía, por otro lado, cubrir los pedidos, vinieran de donde fuese, con un solo centro productor; a su vez, el carácter todavía rudimentario de las aplicaciones de los isótopos, consentía enfocar la atención productora sobre materiales comparativamente sencillos y fáciles de preparar, primera etapa en la adquisición de conocimientos cuya evolución e incremento ulterior debía acompañar la expansión de la de la demanda y su diversificación hacia productos más complejos.

Asumida esta tarea por la Junta de Energía Nuclear en el año antes citado, la oferta de sus productos no podía quedar condicionada por el crecimiento natural del mercado, sino que había que fomentarlo promoviendo, mediante cursos de adiestramiento, la formación de usuarios y creando el ambiente, mediante exposiciones, conferencias, artículos periodísticos, etc. necesario para eliminar el recelo del público en general frente a la penetración de los isótopos radiactivos en áreas que, escapando del marco de la clínica o los centros de investigación, podían abarcar en un futuro próximo aspectos de la vida cotidiana.

Definidas estas líneas de actuación, se abordó su ejecución poniendo en juego medios comparativamente modestos no ya porque no cupiera disponer de ellos en mayor cuantía, sino, sobre todo porque se carecía en absoluto de datos estadísticos y de otro tipo para estimar el tamaño posible del mercado y la estructura de la demanda incluso a corto plazo.

La situación, en cambio, es distinta ahora. En los doce años transcurridos desde que salió de los laboratorios de la Junta de Energía Nuclear el primer envío de un isótopo radiactivo artificial de producción propia, la capacidad de las instalaciones disponibles ha quedado saturada, siendo necesario renovarlas y ampliarlas para pasar del nivel de planta piloto en que hasta ahora se ha actuado al de planta industrial capaz de abastecer el mercado hasta 1980. Para su diseño se cuenta con una sólida base científica y tecnológica así como información estadística que permite extrapolar hacia el futuro con suficiente confianza.

## RESULTADOS HASTA 1970

Los resultados obtenidos por la JEN en este campo, de indudable valor para el país, corresponden a dos aspectos fundamentales:

- a) Adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos mediante una adecuada política de formación de personal, apoyada en el desarrollo de líneas de investigación aplicada y básica, practicada en régimen de puertas totalmente abiertas.
- b) Actividad económica, de particular importancia por lo que supone de ahorro de divisas, de fomento de un desarrollo nacional y de expansión frente a un mercado propio y extranjero en rápido crecimiento.

El mercado interior se surte de dos fuentes: suministros a través de la JEN, bien de producción propia o de importaciones realizadas por ésta, o mediante la importación directa por el usuario, centrada en este último caso sobre todo en fuentes intensas de cobalto-60 para teleterapia y unidades industriales de irradiación. El tamaño del mercado suministrado por la JEN ha pasado de 1430 \$ en 1957 a 307.000 \$ en 1970; con una cobertura del mismo mediante productos propios que ha llegado a ser del 70%; a esta cifra hay que sumar en el último año 12.000 \$ correspondientes a la importación directa por los usuarios. La tasa media de crecimiento anual es del 36,4% para el total y del 45,8% para el de productos propios.

Por otro lado, el número de estos últimos vendidos, que fue de 3 en 1958, ha pasado a 48 en 1970, mientras que el de

importados ha sido de 30 y 153, respectivamente. El número de productos propios ofertados era 25 en 1958, mientras que ahora es de 194, entre los que se incluye una amplia gama de derivados del nitrógeno-15 que están encontrando excelente acogida en mercados extranjeros. Por otro lado, mientras 26 instituciones usuarias daban lugar a 420 remesas en 1958, el número de éstas ha sido de 5100 en 1970 para 112 instituciones.

Paralelamente, durante la década 1960-1970 se ha prestado gran atención y esfuerzo a la formación de usuarios, cubriéndose así dos necesidades, una científico-técnica de difusión de las posibilidades de aplicación que ofrecen los radisótopos y otra legal de capacitación a las personas que utilizan estos materiales, de acuerdo con lo establecido en las disposiciones legales. Con este objeto, durante la década se han dado 34 cursos sobre aplicaciones de los radisótopos en Medicina Nuclear, Ingeniería e Industria, Biología Vegetal y Agricultura, Biología Animal y Veterinaria. Gracias a esta labor el número de personas autorizadas para su uso ha pasado de 147 en 1963 a 809 en la actualidad, con la siguiente distribución: Medicina, 405; Industria, 204; Investigación, 138, y Agricultura, 62.

No termina ahí la acción de la JEN en relación con los usuarios, sino que éstos encuentran en ella, además, un centro asesor al que pueden acudir para resolver sus problemas particulares en el campo de las aplicaciones de los isótopos, llegándose hasta el proyecto y dirección de la construcción de instalaciones de tanta envergadura como la que se va a inaugurar en breve para la esterilización de material médico-quirúrgico por radiación gamma. Dan

una idea de la expansión de este servicio los ingresos percibidos por su prestación que van desde 1000\$ en 1960 hasta 50.000\$ en 1969, a base de tarifas establecidas con un concepto no lucrativo.

### HORIZONTE 1980

Los datos resumidos en el capítulo anterior permiten con razonable certidumbre predecir cual será la situación del mercado de isótopos a lo largo del decenio actual.

La tasa de crecimiento del consumo de isótopos en la década anterior, permite aceptar como conservador un valor del 30% acumulativo para la que acaba de empezar, lo que lleva a un volumen de ventas del orden de un millón de dólares para 1975 y 3,8 millones para 1980. El número de clientes será de 214 y 403 y el de envíos de 12500 y 31500, respectivamente.

Estas cifras, que corresponden a una actividad netamente a nivel industrial, exigen poner a punto una estructura orgánica adecuada y contar con los medios económicos necesarios, si la JEN quiere seguir participando de modo mayoritario en el abastecimiento del mercado.

La estructura orgánica debe ser ágil, eficaz y capaz de adaptarse con flexibilidad a las condiciones coyunturales del mercado para atender no sólo a las variaciones de su dimensión cuantitativa sino, además y muy en particular, a las de la composición cualitativa de la demanda; para hacer frente a este último condicionante es mucho más necesario que en las actividades industriales convencionales contar con un escalón investigador que actúe en dos frentes, el científico-técnico y el de marketing. A su vez, los dos escalones,

fábrica e investigación, aún manteniendo una estrecha coordinación, han de estar convenientemente diferenciados con objeto de evaluar debidamente la rentabilidad de cada uno, medible en unidades distintas.

Esta estructura debe apoyarse, a su vez, en medios materiales y humanos traducibles en gastos e inversiones, previstos ya en los presupuestos del Estado en cuantía suficiente, esperándose, como resultado de todo ello, que en 1975 pueda inaugurarse la nueva unidad de producción industrial.

La expansión prevista se basará preferentemente en el reactor JEN-1 como medio de irradiación, así como en el alquiler de espacio en reactores extranjeros, especialmente en aquellos casos, cuali y cuantitativamente muy importantes, en que la actividad específica deseada por el usuario presenta umbrales no alcanzables con el JEN-1.

Dentro del campo de las aplicaciones, cuyo desarrollo es el condicionante primario de la expansión productora, se intensificarán los contactos y relaciones con entidades extramurales con vistas al establecimiento de sólidas relaciones simbióticas fundadas en el aprovechamiento integral y sin redundancias de los recursos respectivos, hasta llegar, por un lado a una reducción del retardo científico y tecnológico y, por otro, a la potenciación de una industria nucleónica nacional.

La importancia del sector agrario en el panorama macroeconómico español, exige para la década en curso un esfuerzo muy importante en el campo de la aplicación de la radiación y de los isótopos a la problemática de la conservación de alimentos, a la mejora



de especies vegetales, y al aumento de la renta agraria nota, sin olvidar su incidencia en otras actividades industriales como es la esterilización de determinados artículos manufacturados y la producción de nuevos materiales. Para ello se encuentra en estado avanzado de construcción una unidad piloto-industrial suficientemente amplia y versátil para poder abarcar numerosos problemas.

Puesto ya en marcha este nuevo proyecto, en su ejecución se mantendrá la política anterior de puertas abiertas, preferentemente sin duda, hacia los países de Iberoamérica con los que, como en la década pasada, esperamos establecer fecundas relaciones de cooperación tanto en el aspecto de formación de personal, como en el de transferencia y cesión de métodos y conocimientos.

#### ANALISIS POR ACTIVACION

Aunque existen en España algunos Centros donde se aplica esta técnica, el foco principal sigue siendo la Junta de Energía Nuclear que cuenta con medios más poderosos de irradiación que otros, así como una estructura amplia y suficientemente dotada en la actualidad para este fin.

El desarrollo de esta técnica dentro de la JEN ha pasado por diferentes etapas cabiendo distinguir una inicial de formación de un núcleo básico de personal y el establecimiento de laboratorios y equipos que empezó a dar frutos hacia 1966 con la prestación de servicios tanto a la propia JEN como a entidades extramurales; se ha llegado así a adquirir un sólido prestigio incluso a nivel internacional que ha conducido a la participación de este Grupo de Trabajo en el programa de la NASA de análisis de muestras lunares.

De cara al decenio 1970-1980 los problemas más importantes que se plantean proceden de campos muy diversos que van desde la contaminación ambiental hasta la investigación criminal, pasando por la geofísica, la minería y la industria, esperándose que esta última llegue a ser un cliente poderoso de esta técnica, ya que el desarrollo alcanzado en España supone la participación creciente en la economía del país de productos propios de alta calidad, sometidos a controles muy rigurosos, en cuya ejecución desempeña el análisis por activación un papel de primera fila. Todo ello sin olvidar la aplicación a problemas biológicos y bioquímicos que pueden llegar hasta su utilización con fines de diagnóstico.