

07.81.02

MEMORIAS RADIOQUIMICAS DEL CICLOTRON

Dres. G. B. Baró y J. Flegenheimer

Los Dres. Baró y Flegeinheimer han sido miembros destacados del grupo iniciado por el Dr. Seelmann-Eggebert para la producción y estudio de radioisótopos. A ellos se debe el descubrimiento de una media docena de radioisótopos, trabajos que contribuyeron en gran medida a la proyección internacional de la investigación realizada en CNEA.

El Dr. Baró es egresado de la Universidad de Buenos Aires. Ingresó en CNEA en 1951 para trabajar con el Dr. Seelmann-Eggebert. Realizó su tesis en el Instituto de Investigaciones Nucleares en Amsterdam bajo la dirección del Dr. A.H.W. Aten Jr,

En la CNEA ha sido Jefe de Departamento y luego Gerente en el área de Radiosiótopos. Actualmente se desempeña como Asesor de la Dirección de Radiaciones y Radioisótopos. Es autor de medio centenar de publicaciones científicas.

El Dr. Flegeinheimer es egresado de la Universidad de Buenos Aires e ingresó a la CNEA a fines de 1951. Realizó su doctorado en Cambridge, Inglaterra bajo la dirección del Dr. Maddock.

En 1956 sucedió al Dr. Seelmann-Eggebert como Jefe de la División Radiaciones. Posteriormente fue Jefe de Departamento de Producción de Radiosiótopos y luego del Departamento de Reprocesamiento donde se desempeñó hasta 1973. A partir de entonces se alejó de CNEA y actualmente se dedica a actividades privadas.

Hubiera sido bueno poder empezar estos recuerdos diciendo: "desde el día de la inauguración del sincrociclotrón de Buenos Aires se hicieron irradiaciones para el grupo de radioquímica" pero tal afirmación no se ajustaría a la realidad. La verdad es que radioquímica ya estaba trabajando con el ciclotrón un mes antes.

Teníamos, bueno es recordarlo, una gran ventaja para esta precocidad: el gran apoyo de todo el personal de la casa de aquel entonces, un grupo reducido que más bien parecía una gran familia. Y además dos fuertes ases a nuestro favor: uno se llamaba Seelmann y el otro Aten. Al Profesor W. Seelmann-Eggebert, el grupo le debe su formación y su impulso, desde el comienzo de la CNEA en su Sede en 1951. Cuando no había ni laboratorios, ni neutrones, ni aceleradores, y solo alguno que otro contador Geiger de fabricación casera, herencia de Tucumán o viejo equipo proveniente de Otto Hahn, Seelmann nos entrenaba en la separación de núclidos obtenidos a partir de minerales de torio y uranio. Para esto disponía de un gran recipiente con monazita concentrada y unos cuantos kilos de pechblenda y minerales de pegmatitas que nos traían Angelelli y otros geólogos. Así fueron los comienzos.

El panorama de los núclidos obtenibles por nuestro grupo se amplió en forma maravillosa en cuanto empezó a operar el acelerador Cockcroft-Walton en 1953. El primer núclido artificial, producido y medido enteramente en la Argentina, se obtuvo el 17 de Julio de ese año. Los neutrones eran abundantes, aunque no tanto como queríamos, y como ya teníamos algunos kilos de uranio purificado a partir de minerales, enseguida empezaron a aparecer los núclidos de fisión. En realidad, toda la tabla de núclidos era nuestro campo de caza en aquellos años y estábamos justo a tiempo todavía. En nuestra Biblia de entonces, la tabla del Review of Modern Physics de abril de 1953, figuran mil núclidos radioactivos, muchos de ellos con información errónea o dudosa; hoy, en la última tabla de núclidos publicada por Seelmann en Karlsruhe, figuran algo más de dos mil. Solíamos hacer listas con Mallmann de los núclidos nuevos a buscar que fueran de interés para todos.

Entre la inauguración del acelerador y del ciclotrón media ron un año y casi cuatro meses, tiempo más que suficiente para que deseáramos con avidez poder irradiar con deuterones y pasar a cosas mayores. Aquí fue fundamental la ayuda del Profesor A. H.W. Aten, del Instituto de Investigación Nuclear de Amsterdam. Llegado a la Argentina por primera vez en octubre de 1953, nos dió coloquios sobre su amplísima experiencia radioquímica con el sincrociclotrón de Amsterdam, del cual el gemelo, que sería el nuestro, estaba en gestación. No solo tuvimos una visión clara de lo que nos iba a deparar el futuro, sino que también teníamos en nuestras manos los planos de los blancos de tipo radioquímico

para el ciclotrón. Desde luego, el incipiente taller de la CNEA (todavía llamada DNEA entonces) estaba diariamente asediado por radioquímicos que iban a averiguar donde quedaban los blancos! La verdad es que llegado el momento, estuvieron listos los blancos y también las instalaciones auxiliares para desarmarlos. En tretanto los radioquímicos, éramos aproximadamente una docena en tonces, nos habíamos fogueado bien con las separaciones de núclidos de período corto obtenidos con el acelerador.

Tal vez lo más característico de esos primeros años fueran las célebres corridas desde el ciclotrón al laboratorio con las muestras irradiadas. Para esto había que pasar por la puerta central al patio y subir las escaleras a plena vista de quien llegara a la guardia en ese momento. Más de una visita se quedaba con la boca abierta al ver una exhalación de guardapolvo blanco, que bien podía ser Seelmann o Aten mismos, pasando por la puerta y subiendo las escaleras saltando de a cuatro escalones a la vez. Las autoridades hicieron la vista gorda a estas maratones durante bastante tiempo, es de suponer que en el fondo les divertía, hasta que Belis, el ordenanza del laboratorio, se llevó una vez por delante el busto de San Martín que estaba en medio del hall. Con todo, desde el corte de la irradiación en el ciclotrón hasta llegar con la muestra a los laboratorio de radioquímica (donde actualmente está química de reactores) nos llevaba un minuto y medio aproximadamente. Este tiempo incluía el necesario para entrar al laberinto del ciclotrón, cortar el vacío a la precámara, retirar el blanco, sacar la muestra o desarmarlo según de qué modelo se trataba, y correr al laboratorio. Una marcha radioquímica rápida, en la cual nos habíamos especializado, tardaba otros 4 ó 5 minutos, y esto significaba que nuestro límite de detección estaba en períodos de semidesintegración no menores que al rededor de 2 minutos. Esto necesitaba una aclaración porque en esa época se publicaron trabajos sobre núclidos con períodos más cortos, por ej. rodio-108 de 16 segundos y tecnecio-102 de 5 segundos. En esos casos se trataba de productos de fisión que se formaban por desintegración de otros cuyos períodos eran mayores dentro de nuestro rango alcanzable.

Porqué esta insistencia en núclidos con períodos cortos? Muy sencillo, porque muchos de los de períodos mayores ya habían sido encontrados publicados. Teníamos un atraso de unos 15 años con respecto a laboratorios estadounidenses o europeos y era la mejor forma de poder competir todavía. Además el Prof. Seelmann tenía su mayor entrenamiento en este campo gracias a su colaboración con Otto Hahn. Pronto nos dimos cuenta sin embargo que también había mucho que hacer en revisar las cosas ya publicadas como seguras, donde generalmente se trataba de períodos que no necesitaban carreras de obstáculos. Al principio nos extrañábamos porqué tantas publicaciones estadounidenses no podían obtenerse por tener el calificativo de "clasificado", cuando se trataba en realidad de trabajos bien inofensivos en su aspecto nuclear.

Después caímos en la cuenta de que muchos de tales trabajos "clasificados" sencillamente estaban mal hechos. Posiblemente sus autores preferían mantenerlos clasificados por eso. Descubierta este filón, la situación fue debidamente explotada. Algunos autores, que ya teníamos catalogados, fueron especialmente rastreados en sus trabajos anteriores y es de suponer que el grupo radioquímico argentino, gracias al ciclotrón, fue un dolor de cabeza para más de uno.

Para esto teníamos nuestra arma secreta en una regla de oro que nos provenía, a través de Seelmann de Otto Hahn: "seguir la actividad de los preparados hasta su desintegración total". Esto no era tan fácil como parecía, porque muchas veces era cuestión de meses y se iban acumulando las muestras a medir, pero Seelmann insistía muy especialmente en este punto. En realidad era la clave gracias a la cual Hahn había encontrado la fisión. Otra era una limpieza extremadamente cuidadosa del material de laboratorio ya que muchos componentes escaseaban, como por ej. los embuditos de filtración rápida que venían de Alemania o los balones de destilación, y había que usarlos día tras día con alta actividad.

De la escasez de material ya nos hemos olvidado bastante pero la verdad es que las instalaciones y los equipos eran muy precarios todavía. Los contadores se hacían en el departamento de electrónica de la Casa, aunque pronto aparecieron equipos comerciales nacionales. Sólo había tubos Geiger al comienzo y estábamos limitados a medir energías beta mediante hojas de absorción de aluminio, de fabricación propia por supuesto. Podíamos saber si había rayos gamma por absorción con plomo, pero de medir sus energías ni hablar. La llegada del primer equipo de centelleo fue todo un acontecimiento aunque este no tenía canal sino un simple discriminador, pero ya fue un gran paso adelante. Bien pronto los físicos en la planta baja estaban mucho mejor equipados en este sentido. Cuando los períodos lo permitían y había interés en conocer niveles nucleares, ahí iban a parar los preparados.

Tampoco nos dedicábamos a buscar nuevos núclidos en forma exclusiva. Casi desde el momento en que empezó a operar el ciclotrón se comenzó con la preparación de trazadores para fines médicos, empezando por el sodio-24 cuya obtención nos había enseñado Aten, y extendiéndola rápidamente a otros núclidos. Con el grupo de física nuclear hubo colaboración intensiva por trabajos en común, o en la preparación de las fuentes para espectrometría beta o gamma y para calibraciones. Con el Dr. Hittmair se hicieron las primeras determinaciones radioquímicas de rendimientos de reacciones nucleares. Pero, especialmente al principio, la caza de núclidos nuevos era nuestra especialidad.

Los materiales químicos eran otro problema; las importaciones tardaban demasiado y muchos productos simplemente no existían en Buenos Aires. Cuando recorríamos las droguerías y preguntábamos por neodimio o rutenio o algo por el estilo, nos

solían decir: "ah, seguro que Ud. es de la Comisión de Energía Atómica". Con todo pudimos armarnos de un buen stock de cosas raras, muchos de pre-guerra que habían quedado olvidados en viejos estantes, y el resto tratábamos de obtenerlo por medio de algún visitante amigo. Aten, Bouissieres, Maddock, Gotte, Seelmann mismo en algun viaje a Alemania, nos abastecía de lo más necesario.

Si los materiales que usábamos en los experimentos no eran los más ortodoxos, menos lo eran nuestros métodos. En promedio el grupo era muy joven en realidad, algunos recién salidos de la facultad, otros todavía estudiantes, y el tema se prestaba a dar rienda suelta a la imaginación. Cuando alguien venía con una idea nueva a Seelmann preguntándole si tal o cual método podía funcionar, solía contestar: "ah Sr. Fulano, hay que probar, probar!" (que pronunciaba "pobah, pobah", palabra que se hizo famosa enseguida). La verdad es que probábamos de todo y por suerte no siempre terminábamos con fracasos, aunque posiblemente la mayoría de las veces sí. Era la mejor manera de aprender. Nos fuimos dando cuenta de que no todo lo que se leía en los libros de química clásica era cierto y también de que había muchísimas cosas por hacer todavía. Cuanto más probábamos más se ampliaba el campo.

Para que no nos olvidemos que los trabajos de todos los que usabamos el ciclotrón no salían sin grandes esfuerzos, tal vez sea bueno recordar los problemas que tuvimos con la tensión eléctrica en la Casa. Era tan baja que muchas veces no solo impedía medir, sino que también imposibilitaba operar el ciclotrón. Para la gran desesperación de nuestras esposas pero con la entusiasta complicidad de todo, el equipo del ciclotrón, físicos, técnicos y operadores, llegamos a organizar turnos rotativos para poder irradiar de noche y hacer nuestras mediciones. Por suerte no había horarios fijos; un día o noche, de 12 horas de trabajo no era muy anormal.

Y así llegó la época de las primeras publicaciones. El grupo radioquímico ya tenía antecedentes, desde setiembre de 1952, de presentar comunicaciones en las reuniones de la Asociación Física Argentina. Los primeros núclidos nuevos descubiertos en la Argentina con el acelerador, aparte de su publicación en una revista científica alemana para conservar la prioridad, también fueron comunicados a la A.F.A. en sus reuniones bianuales de 1954. Como era de esperar, en 1955, ya con el ciclotrón en plena marcha, las publicaciones aumentaron fuertemente. Tuvimos además dos oportunidades especiales en hacernos conocer en el extranjero ese año. Una fue el 6to Congreso Latinoamericano de Química que tuvo lugar en mayo en Caracas, donde se leyeron trabajos. La otras fue la primera Conferencia de Ginebra en agosto, organizada por las Naciones Unidas, donde el Prof. Seelmann representó a la Argentina y a Alemania al mismo tiempo, porque había

regresado a su país en marzo de ese año. En esa Conferencia la Comisión argentina presentó 37 trabajos, de los cuales 11 eran del grupo de radioquímica.

Rememorando los comienzos del ciclotrón, nos podemos extrañar ahora sobre todo lo que pudo hacerse en un momento en que la Casa estaba tan en déficit de medios y equipos. Con la importación prácticamente cerrada, hasta los soportes para los tubos Geiger se hacían en el laboratorio usando madera terciada cuando no había lucite. Las cosas se hacían en casa como se podía, con herramientas compradas, por caja chica, en una ferretería cercana. Y los trabajos salían. Ya antes de Seelmann otro observador extranjero nos había advertido que los argentinos teníamos que ponernos a las cosas. En realidad, quedó bien demostrado que cuando abandonábamos nuestra natural tendencia a sentarnos detrás de un escritorio, eramos capaces de competir internacionalmente. Mucho de lo hecho al principio con el ciclotrón podría hacerse hoy con un calutrón a la salida del haz acoplado a contadores con multicanales. Pero cuando se trata de abrir caminos nuevos o de ser independientes, la moraleja de ensuciarse las manos y de trabajar en equipo sigue siendo válida.