

EL NACIMIENTO Y LOS PRIMEROS AÑOS DE LA RADIOQUÍMICA EN LA ARGENTINA

*Conferencia pronunciada por el Dr. Renato Radicella,
acto organizado por el Instituto de Investigación y Desarrollo
de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 11 de noviembre de 2010*

Presentación

por el Académico Titular Fausto T. Gratton

Vale la pena recordar una reflexión del Dr. Leloir sobre la ciencia en Argentina. Parece escrita hoy.

“Hay que tener en cuenta que nuestra velocidad de progreso es inferior a la de los países adelantados, de modo que la diferencia en desarrollo se hace cada vez más grande. Si esto sigue así quedaremos completamente subordinados y dependientes de otros países para cualquier adelanto tecnológico. Esta es una situación política y económicamente muy peligrosa...”; “Sería ingenuo sugerir que todo esto se arreglará con solamente promover la investigación. Hay muchos otros factores que intervienen en el buen funcionamiento de un país: hace falta un ambiente de orden y trabajo, gobernantes y empresarios honestos y bien preparados, industrias eficientes, escuelas y universidades bien organizadas, etc., pero la capacidad científica y técnica es uno de los factores fundamentales”.

Durante la presidencia de Juan Domingo Perón, dejando de lado el episodio de Richter y la Isla Huemul (que los mejores físicos argentinos de esa época trataron infructuosamente de prevenir), en 1950 el gobierno toma una decisión seria e importante y crea la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). La CNEA además de su misión específica en el área de la energía nuclear fomentó el desarrollo de las disciplinas afines. Materias de soporte para la misión principal: física, química, medicina asociada con tratamientos con radioisótopos, biología y radio-protección, etc., y la geología relacionada con el uranio.

La caída de Perón en 1955 le permitió al Dr. Houssay peticionar a las nuevas autoridades y realizar su objetivo de dar continuidad a la investigación científica con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Esta institución fue creada en febrero de 1958 por un decreto-ley firmado por el Presidente Pedro Eugenio Aramburu.

Desde esa época, al promediar el siglo, investigadores de las ciencias naturales y la tecnología en los temas que he mencionado,

podieron hacer una carrera productiva y continuada en la CNEA y años después también en el CONICET. La configuración de la ciencia argentina se modifica substancialmente y comienza otra etapa: se abre el camino hacia una empresa colectiva, compleja y polifacética, con la actuación de miles de investigadores y tecnólogos trabajando con dedicación exclusiva.

Hoy vamos a recordar, con la guía experta de un eminente científico, tecnólogo y un gran pionero, algunos momentos del inicio de esa marcha heroica. Lo que nos dirá el Dr. Renato Radicella es importante. Consignadas en los *Anales* de esta Academia, sus palabras serán un testimonio de gran valor para futuros historiadores de la ciencia de Argentina y servirán también de estímulo para los demás ciudadanos, señalando que también hay lucernas del espíritu, del trabajo científico realizado con vocación y talento, que iluminan la Argentina.

Para muchos de los presentes nuestro disertante no necesita presentación. Tanta es la fama de los éxitos de su carrera profesional y de sus virtudes personales, que lo preceden. Sin embargo es justo y necesario que recordemos sus méritos para que sean registrados en los *Anales* de la corporación.

Renato Radicella estudió en la Universidad de Tucumán alcanzando el grado de Doctor en Química en 1959. Realizó luego estudios de postgrado sobre fisión nuclear en la Universidad de Oslo, Noruega, entre 1958 y 1959.

Ha sido Profesor de Radioquímica y de Metodología de Radioisótopos en la Universidad de Buenos Aires entre 1961 y 1970.

Se ha desempeñado entre 1966 y 1967 como colaborador invitado en el Centro Nuclear de Saclay, del Commissariat à l'Énergie Atomique de Francia, realizando investigaciones en química de las radiaciones y sobre la producción de radioisótopos.

En muchas oportunidades (desde 1975) ha sido experto consultor del Organismo Internacional de Energía Atómica en varios países latinoamericanos, en Europa y en Asia y ha asesorado sobre métodos de producción de radioisótopos, sobre plantas e instalaciones de producción de materiales radiactivos y sobre la planificación de actividades nucleares. En el mismo Organismo Internacional, en Viena, Austria, se ha desempeñado como jefe del sector para la cooperación técnica con América Latina, desde 1990 a 1997.

Pertenece desde 1955 a la CNEA, institución en la cual ha cubierto diversas funciones y de la cual es Investigador Emérito desde 2001. En la CNEA ha sido investigador en química nuclear y radio-

química, director de la Dirección de Radioisótopos y Radiaciones y de la de Proyectos Internacionales. Bajo su conducción se ha proyectado y construido la primera planta de producción de radioisótopos de la Argentina, en el Centro Atómico Ezeiza y se ha diseñado y construido el Centro Nuclear de Investigaciones del Perú, en Huarangal (Lima). Desde 1979 hasta 1989 ha sido Presidente a cargo de la CNEA en varias oportunidades y en 1989 ha sido miembro del Directorio de la Institución.

El Dr. Radicella ha sido miembro del Directorio de la empresa de tecnología INVAP S.E. desde 1980 a 1989 y desde 2002 a 2004, y fue su Presidente entre 1984 y 1989.

Ha sido Presidente del Directorio y Gerente General de ENACE S.A., empresa de ingeniería para la construcción de centrales nucleares entre 1987 y 1989.

En la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN) ha sido Vicepresidente de 1984 a 1986 y Presidente de 1986 a 1988. Ha presidido su Comité Técnico Asesor entre 1977 y 1981

Es coautor de tres libros sobre radiofármacos y de uno sobre la transferencia de tecnología nuclear argentina. Ha publicado, solo o en colaboración, en revistas internacionales especializadas más de sesenta artículos originales sobre química nuclear, producción de radioisótopos, radiofarmacia y tecnología nuclear.

Ha patentado métodos de producción de radioisótopos en la Argentina, en Francia y en el Reino Unido.

Ha recibido el Premio Konex de Ciencia y Tecnología (Diploma al mérito, 1983) y ha sido condecorado con la Orden al Mérito por Servicios Distinguidos de la República del Perú en 1978. En 2001 ha recibido el premio anual de la American Nuclear Society / Latin American Section para el desarrollo de la energía nuclear en América Latina.

Con tan honrosas e ilustres distinciones considero un honor para esta casa que el Dr. Radicella aceptara este año formar parte del Instituto de Investigación y Desarrollo de la Academia. Hoy da una valiosa contribución a nuestras actividades.

Post scriptum. Con profundo pesar llevo a conocimiento de la Academia y de los miembros del Instituto de Investigación y Desarrollo el fallecimiento del Doctor Renato Radicella, ocurrido el viernes 22 de abril de 2011.

El Doctor Radicella ha sido un hombre de bien, un brillante científico que ha honrado al país y nos ha distinguido aceptando colabo-

rar con las actividades del Instituto. A pesar de la dolencia que lo aquejaba completó y envió el texto de su conferencia, que póstuma se publica en *Anales*. Abril de 2011.

Fausto T. Gratton, Director.

EL NACIMIENTO Y LOS PRIMEROS AÑOS DE LA RADIOQUÍMICA EN LA ARGENTINA

Dr. RENATO RADICELLA

Resumen

Se resume la historia de los primeros años de la química nuclear en la Argentina con la contratación del profesor Walter Seelmann-Eggebert en 1949 por la Universidad de Tucumán y los trabajos que bajo su dirección se realizaron en la década de 1950 en la Comisión Nacional de Energía Atómica en Buenos Aires. Estos últimos llevaron al descubrimiento de una veintena de radioisótopos nuevos y a la consolidación de un grupo de radioquímicos, profesionales que fueron posteriormente responsables de actividades sustanciales del quehacer nuclear argentino. Se menciona también la creación, en la Universidad de Buenos Aires, de la cátedra de química nuclear y radioquímica (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) en 1953 y de la de metodología de radioisótopos (Facultad de Farmacia y Bioquímica) en 1960.

Abstract

A short review of the first years of nuclear chemistry in Argentina is given. The history starts when in 1949 Professor Walter Seelmann-Eggebert from Germany was hired by the University of Tucumán as a professor of physical chemistry. The radiochemical work carried out in the Fifties at the Argentine Atomic Energy Commission in Buenos Aires by Seelmann-Eggebert and his group is also described. It led to the discovery of 20 new radioisotopes and to the strengthening of a group of radiochemists that subsequently were responsible for substantial nuclear activities in Argentina. The paper refers also to the creation at the Buenos Aires University of the chair of nuclear and radio-chemistry (Faculty of Sciences - 1954) and that of radioisotope methodology (Faculty of Pharmacy and Biochemistry - 1960).

El descubrimiento de la “radiactividad artificial” hecho por los esposos Joliot-Curie en 1934 abrió un nuevo horizonte a la investigación nuclear.

Hasta ese momento, los únicos materiales radiactivos conocidos se encontraban en la naturaleza y eran isótopos de los elementos comprendidos entre el talio y el uranio. Irène y Frédéric Joliot-Curie demostraron que bombardeando aluminio con partículas alfa se obtenía un isótopo radiactivo del fósforo. Se hizo así evidente la posibilidad de producir isótopos radiactivos de los elementos estables mediante reacciones nucleares. En los principales centros que se dedicaban a la investigación de la radiactividad comenzó entonces la búsqueda de nuevos radioisótopos. El campo se abrió aún más con el descubrimiento de la fisión nuclear en 1939, cuando Hahn y Strassmann demostraron que el uranio bombardeado con neutrones se dividía en dos fragmentos que eran isótopos radiactivos de elementos de número atómico aproximadamente igual a la mitad del número atómico del uranio. Sabemos ahora que en la fisión del uranio con neutrones térmicos se forman isótopos radiactivos de los 36 elementos comprendidos entre el cinc y el disprosio.

La identificación de isótopos radiactivos formados en reacciones nucleares fue tarea de los “radioquímicos”, como lo había sido el estudio de los elementos químicos radiactivos desde principios del siglo. Quienes estudiaban los materiales radiactivos y los efectos químicos de las radiaciones, se autodefinían como “químicos nucleares” o “radioquímicos”.

En aquel entonces el campo de actividades de los radioquímicos era muy amplio, puesto que incluía el trabajo con isótopos radiactivos en general. Se consideraba también “radioquímica” el uso de trazadores radiactivos en las distintas ramas de la ciencia.

En la Argentina de principios de los años cincuenta la química nuclear estaba en sus comienzos. Los trabajos con radio efectuados en las Universidades de La Plata y de Buenos Aires en las décadas del treinta y del cuarenta tenían que ver solo con los aspectos físicos de la radiactividad. No se habían efectuado estudios químicos relacionados con el radio y con sus isótopos derivados.

En 1949, después de la llegada del químico alemán W. Seelmann-Eggebert a la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), el campo se abrió a los estudios químicos de las sustancias radiactivas con los trabajos que él empezó a realizar en su cátedra de fisicoquímica.

Walter Seelmann-Eggebert, nacido en 1915, había logrado ser admitido como tesista en el Kaiser Wilhelm Institut für Chemie, bajo la dirección del Profesor Otto Hahn. En ese entonces Otto Hahn, Lise Meitner y sus colaboradores estaban de lleno dedicados al estudio de

la radiactividad, de las reacciones nucleares y de los misteriosos “elementos transuránicos” que aparecían en el uranio después del bombardeo con neutrones. Los principales laboratorios europeos trabajaban afanosamente y sin descanso en estos temas. Seelmann-Eggebert fue testigo activo del descubrimiento de la fisión, que tuvo lugar en 1938 en el Kaiser Wilhelm Institut für Chemie por obra de Hahn y Strassmann y que fue explicado teóricamente por Lise Meitner y Otto Frisch muy poco después. Seelmann-Eggebert se convirtió al poco tiempo en el discípulo predilecto de Hahn, lo secundó en el estudio intensivo de la fisión nuclear y en particular en la identificación de los isótopos formados en la partición del uranio. Descubrieron e identificaron varios de los productos de fisión, contribuyendo así a la edificación de lo que se convertiría en la “tabla de nucleidos” que ahora conocemos y que fue la base para el estudio sistemático de las propiedades del núcleo atómico. Los trabajos siguieron hasta 1943 cuando un bombardeo destruyó casi totalmente el Instituto. El bombardeo y el avanzar de la guerra hicieron prácticamente imposible la prosecución de las investigaciones y los grupos se disolvieron en el torbellino bélico.

En Tucumán, el rector Horacio Descole a fines de la década de 1940 estaba empeñado en hacer de la Universidad de Tucumán un foco de excelencia para toda América latina. Aprovechando que la guerra había destruido la mayoría de los centros científicos y culturales europeos y que sus integrantes carecían de medios de trabajo idóneos, hizo una intensa campaña de captación para dotar a su universidad de un grupo de profesores de primer nivel. Gracias a su iniciativa confluieron en Tucumán figuras señeras de las artes, de la filosofía y de las ciencias que configuraron, en un determinado momento, una concentración intelectual que se ha dado pocas veces en la Argentina.

Seelmann-Eggebert, contratado por la Universidad en 1949 como profesor de fisicoquímica a instancias de Guido Beck, formó parte de ese grupo. Los laboratorios que le habían prometido y que iban a formar parte del nuevo complejo que la Universidad proyectaba construir en una nueva sede, nunca fueron construidos. En cambio pusieron a su disposición en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, “provisionalmente”, un viejo laboratorio químico de unos 20 m², un angosto pasillo y un vestuario con dos baños, que pronto fueron transformados por Seelmann-Eggebert en laboratorios mediante la construcción de mesas, mamparas y puertas. El conjunto fue denominado pomposamente “Laboratorio de Investigaciones

Nucleares” y ahí se realizaron los primeros trabajos radioquímicos en la Argentina.

La única fuente de materiales radiactivos de que disponía el Laboratorio eran unos kilos de minerales ricos en uranio y torio que se habían conseguido de favor. Con ellos se iniciaron dos líneas de trabajo. Una, dedicada a la química del uranio, del torio y de las tierras raras, tendiente a la separación de estos elementos y a su purificación. Y otra, esencialmente radioquímica, que consistía en la separación de los isótopos radiactivos de las series del uranio y del torio y en la determinación de sus características nucleares.

Como es de imaginar en ese entonces no se contaba en la Argentina con instrumentos para medir la radiactividad. Con algunos materiales que Seelmann-Eggebert había traído de Alemania se construyeron en Tucumán los primeros tubos Geiger-Mueller, usando el ingenio y los buenos oficios de un artesano vidriero que fabricaba los letreros de neón de los negocios tucumanos. La electrónica asociada a los tubos consistía de una fuente de tensión que, para evitar interferencias, había que mantener a más de dos metros del resto de los equipos, y de un amplificador. El registro se hacía mediante un viejo contador de pulsos telefónicos y la tensión del Geiger-Mueller se controlaba mediante un electrómetro de hilo de cuarzo que había pertenecido al laboratorio de Hahn en Berlín.

En septiembre de 1951 Seelmann-Eggebert fue contratado por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), que había sido fundada el año anterior. Después de compartir su tiempo entre Tucumán y Buenos Aires, en 1952 se trasladó definitivamente a la Capital Federal. Ya la CNEA había podido comprar algunos equipos electrónicos básicos y se había instalado en lo que es ahora su Sede Central en la Avenida del Libertador.

Como había hecho en Tucumán, Seelmann-Eggebert en la CNEA recurrió a los minerales de uranio y de torio para obtener isótopos radiactivos. Con su nuevo grupo y continuando los trabajos que había empezado en la UNT, puso a punto los primeros métodos de separación y purificación de uranio y elaboró un método radioquímico para la determinación de uranio en minerales y de U^{235} en uranio natural. Al mismo tiempo el grupo llevaba a cabo separaciones de los isótopos radiactivos naturales, especialmente los de período corto, como parte de un entrenamiento radioquímico básico para los nuevos colaboradores.

En muy poco tiempo la situación mejoró considerablemente. El grupo de Seelmann-Eggebert contaba ya en 1953 con una decena de

personas, casi todos químicos o estudiantes de química. La CNEA había instalado su primer acelerador, un Crockroft-Walton en cascada, de 1,2 MV, que se utilizó para producir neutrones. Con ello tuvo comienzo la búsqueda de nuevos radioisótopos y la determinación de propiedades nucleares de algunos isótopos ya conocidos.

La adquisición de un sincrociclotrón y su puesta en marcha en septiembre de 1954, colmó las expectativas del grupo de química nuclear. Ya estaba a su alcance la realización de reacciones nucleares con deuterones de hasta 28 MeV y con partículas alfa de hasta 56 MeV. La energía de las partículas y la corriente del haz, altas para la época, hacían del sincrociclotrón de Buenos Aires una de las pocas máquinas en el mundo particularmente aptas para la búsqueda de nuevos nucleidos.

Otro de los factores muy favorables a la investigación en química nuclear fue la existencia en la CNEA de un grupo muy activo en electrónica e instrumentación. Dirigido por el Dr. Kurt Fränz, un electrónico alemán de amplia experiencia, el grupo desarrollaba y construía equipos de detección y medición de radiaciones que estaban a la vanguardia de la electrónica nuclear del momento. Gracias a este grupo, los radioquímicos argentinos podían disponer de equipos de medición que todavía no eran comerciales en ninguna parte del mundo y que estaban diseñados especialmente para el trabajo con isótopos radiactivos de período corto.

En la CNEA se había formado también un grupo de jóvenes físicos dedicados a la espectrometría nuclear y que estaba muy interesado en la teoría del núcleo atómico, tanto desde el punto de vista experimental como en sus aspectos teóricos. La relación de este grupo con el de química nuclear era muy intensa y fructífera. Los “coloquios” sobre los trabajos en curso y sobre temas de física y química nucleares eran semanales y, por lo general, muy acalorados.

El ambiente en su conjunto era extremadamente favorable a la investigación de buen nivel, a la que contribuyó el aporte de especialistas extranjeros de renombre que visitaron la CNEA y colaboraron en distintos períodos con el grupo de radioquímica. Entre ellos se contaron los radioquímicos Aten de Holanda, Bouissières de Francia, Götte de Alemania, Maddock de Inglaterra y físicos como Hittmair de Austria.

Formaban el grupo de radioquímica en los años cincuenta los químicos S. Abecasis, E. Álvarez, L. Anghileri, G. B. Baró, F. Batiselli, H. Carminatti, J. Flegenheimer, O. O. Gatti, C. Henkel, S. J. Nassiff, N. Nussis, J. Pahissa-Campá, M. C. Palcos, P. Rey, E. Ricci,

V. Rietti, J. Rodríguez, R. Rodríguez-Pasqués y el autor del presente trabajo. Participaron también los médicos D. Beninson y F. Mas, y la física I. Fränz. Los radioquímicos estaban secundados por asistentes de laboratorio muy eficientes y dedicados, entre ellos E. Belis, O. Casanova, J. Crespo, A. M. Ferrari, A. Medina, e I. Zabala.

Los trabajos del grupo radioquímico cubrían un espectro muy amplio de actividades. Una parte del grupo siguió dedicándose a la química del uranio y del torio y al estudio de los productos originados en la desintegración de estos elementos. Otra parte del grupo determinaba las secciones eficaces de reacciones nucleares, los rendimientos de la fisión del uranio para distintas energías de partículas y las relaciones entre isómeros formados en una misma reacción nuclear en función de la energía. Al mismo tiempo se producían y purificaban radionucleidos para el grupo de físicos que estudiaban espectrometría nuclear.

No se descuidaban tampoco las aplicaciones de los radioisótopos como trazadores y la metrología de las radiaciones. El grupo de radioquímica colaboraba con laboratorios de otras instituciones de investigación de Buenos Aires y del interior que usaban materiales radiactivos y con algunos hospitales, proveyéndoles de radioisótopos y asesorándolos sobre sus aplicaciones. Se creó también, en 1953, la cátedra de química nuclear de la Universidad de Buenos Aires (UBA), que se dictó por varios años en los laboratorios de radioquímica de la CNEA. En 1960, Flegenheimer y Radicella del grupo de radioquímica de la CNEA, crearon en la facultad de Bioquímica y Farmacia de la UBA la cátedra de metodología de radioisótopos, orientada esencialmente a las actividades biomédicas.

Sin embargo, el tema que absorbía el grueso de los esfuerzos del “Grupo de Buenos Aires”, nombre con que fue conociéndose en el exterior al grupo de radioquímicos argentinos, fue la búsqueda de nuevos radionucleidos y la determinación de sus propiedades.

El tema se consideraba de gran importancia en el campo de la investigación nuclear. La identificación de los nucleidos existentes y el conocimiento de sus propiedades eran fundamentales para el desarrollo de una teoría del núcleo atómico, teoría en la cual estaban trabajando en el mundo los mejores investigadores del momento. Lo que se conocía sobre los núcleos existentes era todavía muy escaso e impreciso. Aparte de los nucleidos radiactivos próximos a los isótopos estables, cuyas propiedades por lo general debían ser estudiadas más a fondo, se desconocía la mayor parte de los núcleos relativamente alejados de la zona de estabilidad. Es así que la búsqueda de nuevos

isótopos y la determinación de sus propiedades fue una de las tareas emprendidas por los químicos y los físicos nucleares de muchos países.

En la Argentina, la disponibilidad del sincrociclotrón y la existencia de un grupo radioquímico bien entrenado en separaciones rápidas (puesto que era de esperar que los isótopos desconocidos tuvieran períodos cortos), facilitaron mucho la tarea de búsqueda. El enorme entusiasmo y la dedicación del grupo de jóvenes guiado por Seelmann-Eggebert dieron rápidamente sus resultados. Ya en la Primera Conferencia de Ginebra sobre las Aplicaciones Pacíficas de la Energía Atómica en septiembre de 1955, a dos años de la instalación en Buenos Aires del acelerador Crockroft-Walton y a menos de un año de la del sincrociclotrón, la Argentina comunicó el descubrimiento de una decena de nuevos radioisótopos. El hecho causó sorpresa y algo de desconfianza. Eran todavía recientes las noticias sobre los trabajos de Ronald Richter en la isla Huemul y en el exterior lo nuclear de la Argentina olía a impostura. Afortunadamente el renombre de Seelmann-Eggebert en los medios académicos europeos y la discusión de los trabajos durante la Conferencia, aventaron las dudas. Se comenzó a dar crédito a la existencia de los isótopos descubiertos en Buenos Aires, existencia que al poco tiempo fue confirmada por investigadores de otros países.

En 1955 Seelmann-Eggebert dejó la Argentina para restablecerse en Alemania. A pesar de ello, los trabajos del grupo en la búsqueda de nuevos radioisótopos continuaron con toda intensidad. A principios de los años sesenta el total de los nucleidos descubiertos en Buenos Aires era de veinte.

En el cuadro I se consigna la nómina de los isótopos descubiertos en la Argentina. Se puede observar que más de la mitad de ellos tiene un período de semidesintegración de menos de 10 minutos, lo que habla de la habilidad alcanzada en las separaciones rápidas, que en esa época se efectuaban por procedimientos químicos convencionales. Esto último es particularmente notable en el caso de los isótopos hallados como producto de la fisión nuclear. En este caso era necesario separarlos con gran pureza de un conjunto de más de treinta elementos químicos radiactivos.

La segunda y tercera columnas del cuadro muestran respectivamente los períodos de semidesintegración encontrados en su momento en Buenos Aires y los que ahora (Karlsruher Nuklidkarte, 1995) se asignan a cada uno de los radioisótopos hallados. Es asombrosa la proximidad de los valores si se piensa en lo primitivo de los métodos y de los equipos de medición utilizados en la época y en las

Cuadro I

Los isótopos descubiertos en la Argentina en la década del cincuenta. En la segunda columna se consigna el período de semidesintegración hallado y en la tercera el período de semidesintegración aceptado actualmente

Nucleido	T_{1/2} encontrado	T_{1/2} actual	Autores
Fe-61	5,5±0,5 m	6,0 m	N.Nussis, J.Pahissa-Campá, E.Ricci
Hf-183	60 m	64 m	J.Flegenheimer, O.O.Gatti
Mo-105	< 2 m	35,6 s	J.Flegenheimer
Os-195	6,5 m	6,5 m	G.B.Baró, P.Rey
Re-189	23 h	24,3 h	G.B.Baró, J.Flegenheimer, M.Virsoo
Re-190m	2,8 h	3,0 h	G.B.Baró, J.Flegenheimer
Rh-106m	1,95 h	2,2 h	G.B.Baró, W.Seelmann-Eggebert, I.Zabala
Rh-108	18±2 s	16,8 s	G.B.Baró, P.Rey, W.Seelmann-Eggebert
Ru-108	4 m	4,5 m	G.B.Baró, P.Rey, W.Seelmann-Eggebert
Sb-126	~ 6 d	12,4 d	H.Bosch, R.Radicella
Sb-126m	18,8 m	19,0 m	I.Fränz, R.Radicella, J.Rodríguez
Sb-128	9,6 h	9,0 h	I.Fränz, R.Radicella, J.Rodríguez
Sb-128m	10,3±0,3 m	10,0 m	I.Fränz, R.Radicella, J.Rodríguez
Sn-128	57±2 m	59,1 m	H.Carminatti, I.Fränz, J.Rodríguez
Tc-102	5±1 s	5,3 s	J.Flegenheimer, W.Seelmann-Eggebert
Tc-102m	3,8 m	4,3 m	J.Flegenheimer
Tc-103	1,2 m	54,2 s	J.Flegenheimer, D.Geithoff
Tc-104	18 m	18 m	J.Flegenheimer, W.Seelmann-Eggebert
Tc-105	10,5 m	7,6 m	J.Flegenheimer, W.Seelmann-Eggebert
W-189	11 m	11 m	G.B.Baró, J.Flegenheimer, M.Virsoo

bajas actividades que se obtenían con los aceleradores de partículas entonces disponibles.

Debido a la complejidad de los espectros de desintegración, en el cuadro no se han anotado las energías de las radiaciones beta y gamma de los nuevos radioisótopos. La energía de las principales radiaciones emitidas se determinaba para contribuir a la identificación del nuevo nucleido. Hoy nos sorprende ver la coincidencia de los datos de energía obtenidos en aquel momento con los valores determinados años después utilizando métodos e instrumental muy sofisticados. La energía máxima de la radiación beta se determinaba por absorción en láminas de aluminio de distintos espesores y la energía de la radiación gamma, en los primeros años, por absorción en plomo. Posteriormente, a partir de 1955, la determinación se llevó a cabo por espectrometría gamma con cristales de NaI (Tl), que todavía estaban en estado de desarrollo. En la actualidad tanto la energía de la radiación beta como la de la radiación gamma se determinan por métodos espectrométricos y con detectores que han permitido aumentar la resolución en algunos órdenes de magnitud.

El trabajo en aquel período fue fascinante. El grupo era muy joven y muy entusiasta. Se trabajaba día y noche, casi sin descanso. La tarea tenía su faceta “deportiva”. Las irradiaciones se llevaban a cabo en la planta baja de la sede de la CNEA y los laboratorios radioquímicos se encontraban en el primer piso, a unos cincuenta metros de distancia. Puesto que se trabajaba con isótopos de período corto era muy importante reducir al mínimo el tiempo entre el fin de la irradiación y la separación y medición del radionucleido. ¡Había que correr...! Ver pasar radioquímicos corriendo con el recipiente de plomo que contenía los blancos irradiados, se convirtió en un hecho común en la CNEA.

Abundan, como es de imaginar, las anécdotas al respecto. A estas carreras se debe, por ejemplo, la ubicación actual del busto del Gral. San Martín en el vestíbulo de la sede de la Institución. Hasta mediados de los años cincuenta el busto se encontraba en el centro del vestíbulo. Un día, uno de los “corredores” que venía a gran velocidad desde el sincrociclotrón con su recipiente de plomo, utilizó la columna que sostiene al busto como eje de giro para enfrentar corriendo la escalera. Resultado: el busto de San Martín, la columna, el recipiente y el “corredor” fueron a parar al piso, afortunadamente sin mayores consecuencias. De ahí en más el busto estuvo en uno de los rincones del vestíbulo, fuera del eventual recorrido de personas apuradas.

La revista *Zeitschrift für Naturforschung* publicaba en menos de tres meses el resultado de los trabajos, hecho muy importante en un tema tan competitivo como el de la búsqueda de nuevos radionucleidos. Posteriormente se utilizó también con frecuencia *Radiochimica Acta*, una revista nueva que publicaba los trabajos con celeridad y que se había impuesto en el ambiente especializado.

A principios de los años sesenta la situación fue cambiando. Con el avance de la instrumentación nuclear, la búsqueda de nuevos radioisótopos empezó a llevarse a cabo por métodos instrumentales. Las separaciones químicas en muchos casos se hicieron innecesarias. Paulatinamente este campo de investigación fue pasando en todo el mundo al dominio casi exclusivo de los físicos. Lo mismo sucedió en nuestro país.

El grupo de radioquímica fue evolucionando y sirvió de base para algunas de las actividades importantes del desarrollo nuclear del país. Los sectores de producción y aplicaciones de radioisótopos y radiaciones, de reprocesamiento de combustibles nucleares y de calibración de fuentes radiactivas entre otros, se formaron sobre la base de la experiencia de ese primer grupo original, atendiendo a los requerimientos tecnológicos que se iban presentando con el correr de los años. Hacia 1965 se habían ya redefinido las funciones del grupo y comenzaba una nueva etapa dedicada a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico.