

MARCO INSTITUCIONAL EN EL DESARROLLO NUCLEAR ARGENTINO

Los hechos previos y posteriores que consolidaron el uso de la Energía Nuclear con fines pacíficos en nuestro país es una historia compleja... trataremos de resumir los hechos nacionales en el contexto internacional para que pueda valorarse el aporte que hizo la Universidad de Buenos Aires en la capacitación y el desarrollo de los profesionales que ahora forman parte de esta comunidad.

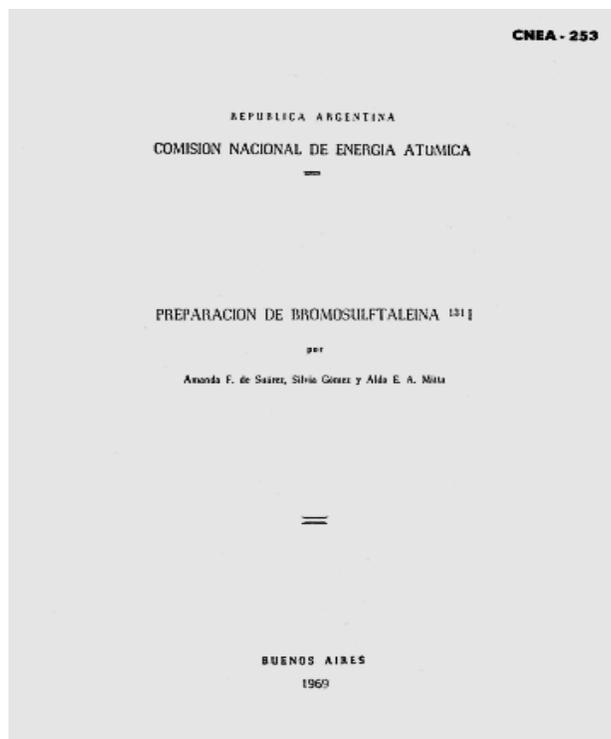
Como antecedente válido, a fin de comprender las dimensiones que exploramos en esta publicación es preciso mencionar que en 1939 Albert Einstein advirtió al presidente de los Estados Unidos (EE.UU.), Franklin Roosevelt, de los trabajos publicados por físicos sobre el uso de uranio que podrían producir altas cantidades de energía e, incluso, fabricar una bomba. Es así como EE.UU. inició el proyecto Manhattan, desarrollado entre 1942 y 1946, con la contribución del físico teórico Robert Oppenheimer, cuyo logro resultó en la construcción de las bombas de uranio y plutonio que fueron usadas para finalizar la guerra con Japón, y que fueron arrojadas sobre las ciudades de Hiroshima y Nagasaki el 6 y el 9 de agosto de 1945.

El escenario planteado en Europa por el final de la segunda guerra mundial, el uso armamentista de la ciencia por parte de EE.UU. y el cambio en las políticas de uso y movimiento de los materiales radiactivos para cooperación, junto con acciones locales destinadas a decretar al uranio como mineral estratégico (1945), los ensayos escritos por el físico Enrique Gaviola para vincular al área nuclear con los físicos a partir de 1946, y lo que se conoció como el Proyecto Huemul en 1948, marcaron el inicio del sector nuclear en la Argentina.

Por el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 10936/50 se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) a través de la cual se desarrollaron líneas de trabajo que promocionarían la acción pacífica del uso nuclear. Esto estaba en consonancia con los eventos internacionales, fuertemente apoyados a partir del discurso del presidente de EE.UU. Dwight David Eisenhower, quien enunció el lema “Átomos por la paz” durante su discurso en la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 1953, donde además propuso la creación de lo que sería, a partir de 1957, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Mientras tanto, en el plano educativo durante 1949, después de la llegada del químico alemán W. Seelmann-Eggebert a la Universidad Nacional de Tucumán, se iniciaron los estudios químicos de sustancias radiactivas con los trabajos que se realizaron en su cátedra de Físicoquímica. Un año más tarde, en 1950, se creó el Laboratorio de Investigaciones Nucleares en la misma casa de estudios. En septiembre de 1951 Seelmann-Eggebert fue contratado por la CNEA donde continuó con sus investigaciones formando un grupo de radioquímicos entre los que se encontraba el doctor Renato Radicella (profesor de Radioquímica y de Metodología de Radioisótopos en la Universidad de Buenos Aires entre 1961 y 1970) y el doctor Juan Flegenheimer. Este equipo de trabajo fue conocido internacionalmente como el “Grupo de Buenos Aires”.

En el inicio de la Medicina Nuclear, y siguiendo una política de autodesarrollo, en pocos años se lograron importantes descubrimientos científicos, el autoabastecimiento de radioisótopos y la puesta en operación de centros clínicos que prestaban asistencia a pacientes. El desarrollo tecnológico y en infraestructura fue de rápida expansión, lo cual tuvo un impacto directo sobre las aplicaciones en medicina, ya que permitió una temprana aplicación de los isótopos radiactivos en esta área.



Primera página de una publicación científica surgida en el marco del trabajo realizado en el Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas.

En 1951, Héctor Perinetti lideró una comisión de investigadores argentinos y estadounidenses, que realizaban estudios médicos usando yodo radiactivo (I-131) para determinar las causas del bocio endémico en la provincia de Mendoza. Este estudio implicó novedosos resultados que fueron objeto de publicaciones en revistas científicas y, a su vez, sentó las bases para la creación del Instituto del Bocio en el Hospital Central de Mendoza. A partir de este episodio, en 1954, la CNEA traería tres equipos para captación de yodo radiactivo y uno para medir muestras de sangre, que fueron ubicados en distintos hospitales de la Ciudad de Buenos Aires: el de Clínicas, el Rivadavia y el Rawson; también importó semanalmente los radioisótopos provenientes de la división de investigaciones médicas de los laboratorios de Oak Ridge de EE.UU.

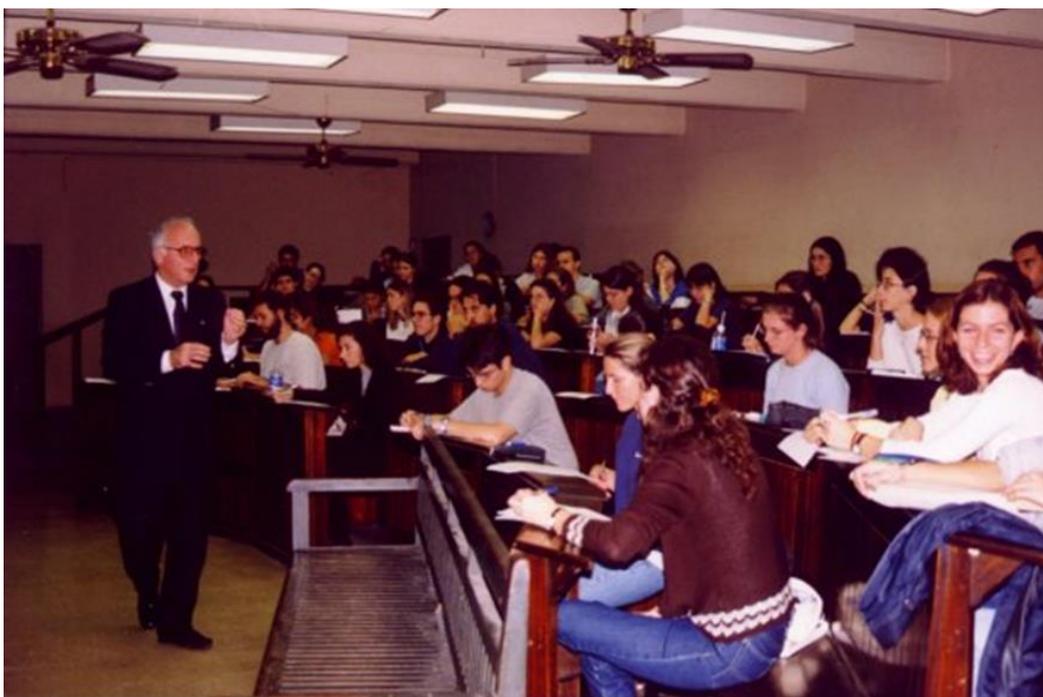
En 1953 fue creada la Cátedra de Química Nuclear en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la UBA con la colaboración de la CNEA. Durante muchos años estuvo a cargo del profesor titular doctor Aldo Mitta, quien ejercía su actividad en ambas instituciones.

Con el fin de ampliar la oferta académica en materia nuclear, en 1955 la CNEA dictó el primer Curso de Aplicación de Radioisótopos, cuyos alumnos fueron quienes estaban desarrollando tareas en los servicios que ya funcionaban, cabe destacar los nombres de los doctores Osvaldo Degrossi y Noé Altschuler. Dentro del plantel docente había destacadas figuras como el ingeniero Celso Papadópulos, y los doctores Dan Beninson y Jorge Varela, ambos médicos.

En 1959 se inauguró el Laboratorio de Radioisótopos para Estudios Hematológicos en el Hospital de Clínicas de la UBA, que en 1962 se transformaría en el Centro de Medicina Nuclear; siendo de gran importancia para su concreción la tarea realizada por el profesor de Clínica

Médica de la UBA, Héctor Gotta. La instalación disponía de tres “cuartos calientes” (actual radiofarmacia hospitalaria) donde se realizaban los controles químicos, físicos y biológicos de los productos finales. En 1966 fue formalizado un convenio entre la CNEA y la UBA que posibilitó, un año más tarde, el otorgamiento de un préstamo por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) mediante el cual se dotó al centro con equipos de última generación.

En 1960 Radicella y Flegenheimer crearon en la Facultad de Farmacia y Bioquímica (FFyB) de la UBA la Cátedra de Radioisótopos como desprendimiento de las actividades realizadas en la Cátedra de Física de la misma institución. Allí se desempeñaba el doctor Renato Radicella como profesor y director de tesis doctoral del doctor Ricardo Caro, quien a su regreso de su tesis posdoctoral en Francia, comenzó a generar un curso de metodología de radioisótopos, el cual toma un auge tan relevante que dio origen a la cátedra antes mencionada.



El doctor Ricardo Caro dictando clases de Metodología de Radioisótopos en FFyB.

En 1963 se creó la Sociedad Argentina de Medicina y Biología Nuclear (AABymN), cuyo primer presidente fue el doctor Jorge Varela. El acta de fundación fue firmada por 124 profesionales ligados a la Medicina Nuclear, algunos de los cuales fueron: Noé Altschuler, Osvaldo Degrossi, Jaime Pahissa-Campá y Gregorio Baró.

Año	Nombre	Año	Nombre
1963	Aldo Lanado (Presidente Honorario)	1988	Juan O'Farrell
1963	Jorge Varela	1989	Oscar Parysow
1964	Héctor Forcher	1990	Lorenzo Facorro
1965	Héctor Forcher	1991	Víctor Sporn
1966	Francisco Diez	1992	Carlos Cañellas
1967	Victorio Pecorini	1993	Roberto Caccione

1968	Oswaldo Degrossi	1994	Tomas Watanabe
1969	Oswaldo Betti	1995	Haydee Guibourg
1970	Teófilo Breide	1996	Cristina Crespo
1971	Alejandro Placer	1997	Silvia Vázquez
1972	Antonio Codevilla	1998	Graciela Caneda
1973	Américo Olivari	1999	Luis Illanes
1974	Héctor Forcher	2000	Diana Martino
1975	Noé Altschuler	2001-2	Oscar Parysow
1976	Günther Fromm	2003-4	Silvio Schneck
1977	Hernán García del Río	2005-6	Graciela Melado
1978	Gastón Fermepin	2007-8	Patricia Parma
1979	Félix Mollerach	2009-10	Arturo San Martin
1980	Victorio Pecorini	2011-12	Daniel Nespral
1981	Ricardo Caro	2013-14	Arturo San Martin
1982	Juan Ceriani	2015-16	Victoria Soroa
1983	Carlos Almeida	2017-18	Silvina Racioppi
1984	Aldo Mitta	2019-20	Fernando Faccio
1985	Oswaldo Abella	2021-22	Sonia Traverso
1986	Serafín Conde	2023-24	Irene Arma
1987	Inés Rozados		

Lista de presidentes de la Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear. Las casillas pintadas en celeste señalan aquellos que estaban vinculados a la UBA.

Otro episodio que señala el papel pionero que tuvo la CNEA en el desarrollo de la medicina nuclear en el país, fueron las investigaciones de Degrossi sobre la glándulas tiroideas con Tecnecio-99m, realizadas en el centro de medicina nuclear del Hospital de Clínicas. Esto se considera un hallazgo a nivel mundial, compartido con un grupo de estudio de Chicago, y fue publicado en 1964 en la *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*.

A partir de la década de de 1970, la CNEA amplió las líneas de investigación. Cobraron creciente importancia la aplicación de radioisótopos de períodos de semidesintegración corto para centellografías de distintos órganos. El doctor Aldo Mitta desarrolló una extensa línea de trabajo en marcaciones moleculares con Tecnecio-99m y radioiodo, labor que posteriormente extendería al resto de América Latina. Por otro lado, se desarrollaron técnicas de radioinmunoensayo para determinaciones “in vitro”; siendo las más relevantes las de competición y saturación de hormonas tiroideas y de hormonas hipofisarias. Esta técnica fue aplicada en la detección del hipotiroidismo en neonatos, que era objeto de un Programa Nacional derivado de investigaciones conjuntas de CNEA con el Hospital de Niños.

La colaboración con la UBA en la puesta en marcha de centros de medicina nuclear continuó cuando, en 1976, se firmó un convenio para la creación de un Centro Oncológico de Medicina Nuclear en el Instituto de Oncología Ángel Roffo, cuyas gestiones para ser instalado provinieron de médicos del Hospital de Clínicas con el apoyo de la Facultad de Medicina de la UBA. Américo Olivari fue nombrado director del Centro de Medicina Nuclear, estableciendo así un centro que, al igual que el del Hospital de Clínicas, integraría tareas de investigación, docencia y asistencia.

En 1977 se dictó el primer Curso de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear, convertido en 1980, por convenio con la Facultad de Ingeniería de la UBA (FIUBA) en Curso de

Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad Nuclear, con el auspicio del OIEA a nivel interregional, que se dicta hasta la actualidad.

En el camino de la expansión de la Medicina Nuclear asistencial, la UBA cedió los terrenos para que se desarrolle el proyecto de la Fundación Centro Diagnóstico Nuclear, ubicada en la Ciudad de Buenos Aires. Así, en 2004 nació esta institución apoyada por la CNEA, la Fundación Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Su inauguración formal se realizó en 2007.

Por iniciativa de la doctora Victoria Soroa y el licenciado Carlos Giannone, el BID otorgó un préstamo por el cual en 2012 fueron inaugurados los nuevos equipos del Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas.

En 2018, los especialistas del Grupo de Sistemas Digitales y Robótica del Centro Atómico Ezeiza concluyeron el armado y puesta en marcha del primer tomógrafo PET desarrollado y fabricado totalmente en el país, en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas José de San Martín, perteneciente a la UBA.

Mariano Portillo es licenciado en Producción de Bioimágenes por la Facultad de Medicina, UBA; alumno de la Maestría en Epidemiología, Gestión y Políticas de Salud del Instituto de Salud Colectiva, UNLA; ayudante de primera de la Licenciatura en Producción de Bioimágenes, FMED – UBA y jefe de trabajos prácticos de la Cátedra de Física de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.

María Jimena Salgueiro es bioquímica y farmacéutica por la Facultad de Farmacia y Bioquímica y doctora de la UBA; profesora adjunta en la Cátedra de Física (FFyB, UBA) y codirige el Laboratorio de radiofármacos e imágenes moleculares del Instituto de Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia (InTecFyB).

Marcela Zubillaga es farmacéutica y bioquímica por la Facultad de Farmacia y Bioquímica y doctora de la UBA, investigadora independiente del CONICET y profesora titular en la Cátedra de Física (FFyB, UBA); dirige el Laboratorio de Radiofármacos e Imagen Molecular del Instituto de Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia (InTecFyB).

BIBLIOGRAFÍA

República Argentina, Poder Ejecutivo Nacional. Decreto N°10936/50. 31 may 1950 [citado 10 dic 2022]. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=198653>

Organismo Internacional de Energía Atómica. Boletín “Los átomos para la paz de Eisenhower” [Internet]. Viena: OIEA; 2013 [citado 28 dic 2022]. Disponible en: https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull54-4/54401210304_es.pdf

Década 1950/1959 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gob.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.argentina.gob.ar/cnea/historia/decada-19501959>

Peano M., Pedrosa JM. Uso de los radioisótopos en medicina. El rol de la comisión nacional de Energía Atómica en su impulso (1950-1982). Asclepio. [Internet]. 2018 [citado 15 ene 2023]; 70(1): 212-225. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/asclepio.2018.05>

Ornstein R. El desarrollo nuclear argentino: 60 años de una historia exitosa. Revista CNEA. [Internet]. 2010 [citado 15 ene 2023]; 37-38: 6-14. Disponible en: <http://ecen.com.br/wp-content/uploads/2018/02/ornsteincnea60anos.pdf>

Briozzo F. Emergencia de la medicina nuclear en la Argentina: abastecimiento de radioisótopos para uso médico (1950-1971) [Tesis de Maestría]. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes; 2017.

Vera MN. La reactivación de la industria nuclear argentina (2006 - 2011). Dimensiones internas y proyección internacional [Tesis de Licenciatura]. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires; 2013.

Pavlovsky A, Lanari C. Las aplicaciones de la radioactividad artificial en medicina y biología. *Medicina*. 1941;2:242-245.

Perinetti H. El bocio endémico. Utilización de isótopos en los estudios realizados en Mendoza, Mundo Atómico. *Revista Científica Argentina*. 1951; II(6): 17-54.

Feld A, Busala A. Investigar y curar: Conocimientos y profilaxis del bocio endémico en Argentina (1916-1958). *Asclepio*. 2010; LXII (2):375-404.

Degrossi O, Touya E. (2016). Antecedentes. En: Degrossi O, Touya E. *Medicina Nuclear: Aplicaciones en diagnóstico y tratamiento*. Buenos Aires. CJP Ediciones. p. XIII-LII.

Sánchez V. Historia de la Medicina Nuclear en la Argentina. *Médicos y Medicinas en la historia*. 2019; XIV(39): 35-42.

Década 1960/1969 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gov.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.argentina.gov.ar/cnea/historia/decada-19601969>

Caro R, Ciscato V, Ihlo J, Nicolini J, Palcos M, Radicella R. La influencia del circonio en la estabilidad de la marcación de macroagregados de albumina con ^{113m}Indio. Informe de CNEA 385. [Internet]. 1975 [Citado 17/01/23]; 1-20. Disponible en:

<https://www.cnea.gov.ar/nuclea/bitstream/handle/10665/366/ciacInformeCNEA385ocrA9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pecorini V, Degrossi O, Olivari A, Fraga de Suarez A, Gómez S, Mitta A. Estudio del metabolismo de proteínas plasmáticas marcadas con yodo radiactivo. Informe de CNEA 273. [Internet]. 1969 [Citado 17/01/23]; 1-14. Disponible en:

<https://www.cnea.gov.ar/nuclea/bitstream/handle/10665/241/ciacInformeCNEA273ocrA9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fraga de Suarez A, Gómez S, Mitta A. Preparación de bromosultaleina ¹³¹I. Informe de CNEA 253 [Internet]. 1969 [Citado 17/01/23]; 1-6. Disponible en:

<https://www.cnea.gov.ar/nuclea/bitstream/handle/10665/219/ciacInformeCNEA253ocrA9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Radicella, R. 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. Disponible en: <https://ciencias.org.ar/user/DOCUMENTOS/Radicella.pdf>

Década 1970/1979 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gov.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.argentina.gov.ar/cnea/historia/decada-19701979>

Década 1980/1989 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gov.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.argentina.gov.ar/cnea/institucional/decada-19801989>

Década 2000/2009 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gov.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.argentina.gov.ar/cnea/institucional/decada-20002009>

Rey, F. Reactivación del Plan Nuclear Argentino. *Petrotecnica*. 2007. pp-12-24.

Década 2010/2019 [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Argentina.gov.ar; [Citado 3 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: https://www.argentina.gov.ar/cnea/historia/decada_2010-2019

República Argentina, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Volumen III. En: ANMAT. *Farmacopea Argentina Séptima Edición* [Internet]. 12 jun 2003 [citado 15 ene 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/libro_tercero.pdf

República Argentina, Autoridad Regulatoria Nuclear. Cursos y carreras reconocidos por ARN [Internet]. 23 mar 2022 [citado 10 feb 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/iru-gsrfys-02_r07.pdf

República Argentina, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Volumen I. En: ANMAT. *Farmacopea Argentina Séptima Edición* [Internet]. 12 jun 2003 [citado 15 ene 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/libro_primer.pdf

Vera MN, Colombo S. La política nuclear argentina y la cooperación estratégica con Brasil en el Siglo XXI. *Intelector*. 2014; XI (21): 16-29.