

## A 40 años de la inauguración del RA-3: anécdotas, historias y algunas enseñanzas

FEDERICO BRIOZZO – Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología – Universidad Nacional de Quilmes  
SANTIAGO HARRIAGUE – Gerencia de Área de Seguridad Nuclear y Ambiente – Comisión Nacional de Energía Atómica  
MARÍA MÓNICA SBAFFONI – Gerencia de Planificación, Coordinación y Control – Subgerencia Capital Intelectual – Comisión Nacional de Energía Atómica – DOMINGO QUILICI – Gabinete – Comisión Nacional de Energía Atómica

En diciembre de 1967 se inauguró el reactor de investigación y producción RA-3, destinado a cubrir la demanda de radioisótopos de uso médico, pero también implícitamente pensado para acrecentar la capacidad nacional en tecnología nuclear. “Aprender haciendo” fue el espíritu que guió su construcción. La experiencia adquirida permitió luego el diseño y construcción de otros reactores. Hoy, el RA-3 está en Ezeiza... pero vive también en Atucha, Bariloche, Perú, Argelia, Egipto y Australia.

*The Argentine research and production reactor RA-3 was inaugurated in December 1967 to cover the national demand of radioisotopes for medical use, but it was also intended to increase the national capacity in nuclear technology. “To learn doing” was the predominant spirit that guided its construction. The experience so acquired soon allowed the design and construction of several other reactors. Today, the RA-3 not only “lives” in the Ezeiza Atomic Center... but it is also “alive” in the reactors built by Argentina in Bariloche, Peru, Algeria, Egypt and Australia.*

El RA-3, ubicado en el Centro Atómico Ezeiza de la CNEA, a 30 km de la ciudad de Buenos Aires, es un reactor de investigación y producción de radioisótopos de tanque abierto alimentado con uranio enriquecido (inicialmente al 90% y desde 1990 al 20%). Luego de sucesivos aumentos de potencia, está licenciado actualmente para operar a 10 MW y suministra la mayor parte de los radioisótopos de uso médico e industrial al país.



Edificio del Reactor RA-3

*“El nuevo instrumento no supone un especial avance en cuanto a la tecnología de reactores se refiere, pero sí un paso adelante en cuanto al logro de experiencia propia y al desarrollo de nuestras facultades. Implica también la apertura de nuevos cauces a la industria nacional y un estímulo para su perfeccionamiento, pero sobre todo, implica fe en nosotros mismos”.*

Clte. Ing. Oscar Armando Quihillalt, Presidente de la CNEA, (en el folleto de presentación del reactor).



Reactor de investigación y producción RA-3

### Los reactores de investigación y producción

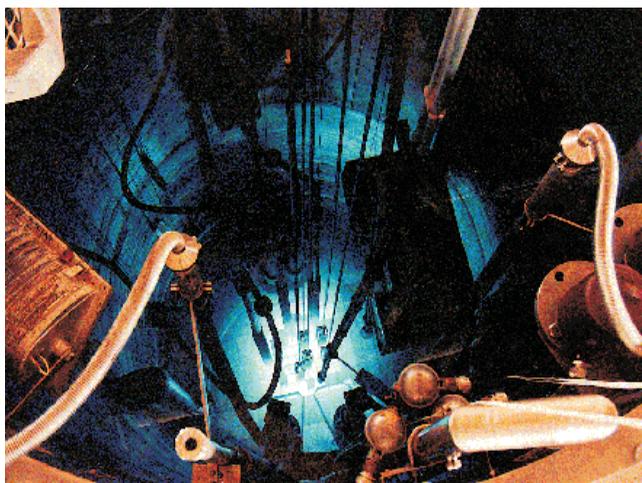
En Argentina, el diseño, construcción y exportación de reactores nucleares de investigación y producción de radioisótopos representa un caso singular de desarrollo tecnológico. Su continuidad a lo largo de cinco décadas, jalonada por realizaciones en el país y por varias exportaciones, ha permitido alcanzar un alto grado de competitividad internacional.

Alrededor de dicha línea de investigación, desarrollo e innovación centralizada en la CNEA, se consolidó una metodología incremental de adquisición de capacidades científicas, tecnológicas y organizacionales,

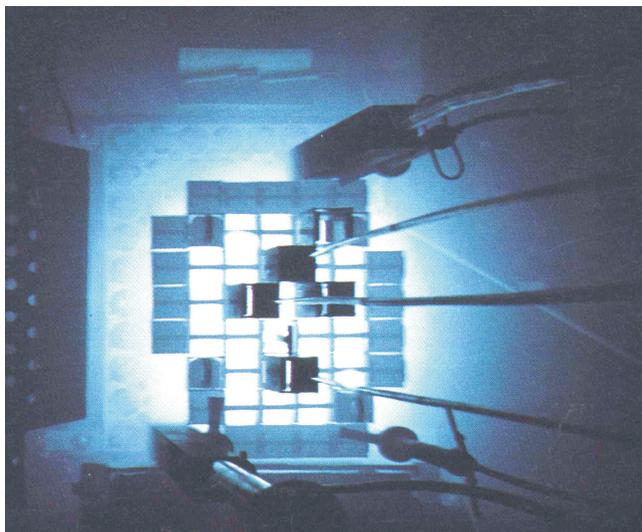
de construcción de vínculos en el campo de la cooperación internacional y de una red de proveedores locales. De esta manera, se crearon las condiciones de posibilidad para la definición de un programa de desarrollo autónomo de tecnología nuclear, con proyección hacia la competitividad en el mercado internacional y la hegemonía regional.

**El presente artículo, forma parte de un proyecto más amplio: historiar el desarrollo de reactores nucleares de investigación en la Argentina como ejemplo de un proceso de aprendizaje continuado a lo largo de 50 años.**

Dicho proceso llevó a la generación de tecnología endógena con alta especialización, con potencial de exportación en un mundo globalizado y que sustenta otros desarrollos, como el de elementos combustibles, y garantiza autonomía en algunos campos importantes, como la provisión de radioisótopos de uso médico.



Núcleo del Reactor RA-3



Efecto "Cherenkoff" en el núcleo del Reactor RA-3

### Antecedentes

La decisión de construir el RA-3 (y la planta de producción de radioisótopos asociada) se encuentra

fuertemente ligada al desarrollo radioquímico de ese momento. En este sentido es oportuno recordar que la primera aplicación de la energía nuclear en el país fue el uso médico de los radioisótopos.

Este fuerte impulso a la medicina nuclear se evidencia en una serie de acciones llevadas a cabo a partir de mediados de los '50, años en los cuales la CNEA desarrolló una amplia actividad de promoción de sus aplicaciones, centrada en cursos dirigidos al sector médico.

En este sentido, en 1952 se crea el Departamento de Biología y Medicina Nuclear y en 1957 la División de Investigaciones Radiobiológicas. Asimismo, se construye el bioterio y los laboratorios de genética y rayos X. En el mismo año se crea el Departamento de Radioisótopos, con el objetivo de administrar el abastecimiento y comercialización de material radioactivo y del estudio y promoción de sus aplicaciones. En este veloz avance, se dicta en 1958 el Primer Curso de Metodología y Aplicaciones de Radioisótopos, así como las normativas legales dirigidas a garantizar la seguridad y protección de profesionales y pacientes (Decreto N° 842/58).

Las necesidades médicas así creadas comenzaron a satisfacerse con la producción de los primeros radioisótopos en un acelerador de partículas (sincrociclotrón), pero las posibilidades de este equipo eran limitadas, y fueron ampliadas posteriormente al comenzar a operar el reactor RA-1 en enero de 1958. No obstante, la demanda de radioisótopos de uso médico se incrementó rápidamente y superó la capacidad de producción, por lo que a fines de 1959 se decidió aumentar la potencia del RA-1, que reinició su producción al año siguiente.

Simultáneamente con los trabajos de repotenciación del RA-1, se comenzó a analizar la construcción de otro reactor de mayor potencia, ya que resultaba evidente que la demanda médica superaría rápidamente las posibilidades existentes. Así, entre fines de 1960 y comienzos de 1961 va tomando forma la idea de diseñar y construir un nuevo reactor de mayor potencia, al cual asociarle una planta de producción de radioisótopos que reemplace la producción a nivel de laboratorio. Nació el Reactor Argentino N° 3.

### Fundamentos

La idea de la construcción del RA-3 tomó cuerpo en 1961 con la creación de la Gerencia de Energía a cargo del Ing. Celso Papadópulos y a continuación con el nombramiento del Ing. Jorge Cosentino como jefe del Departamento de Reactores, quien se hizo cargo de la realización del proyecto organizando los grupos de trabajo y dando los lineamientos del diseño.

Si bien el objetivo primario y explícito de construir un reactor de mayor potencia fue aumentar la capacidad de producción de radioisótopos de uso médico e industrial para satisfacer las necesidades de la población nacional, el proyecto RA-3 evidenció un objetivo estratégico que iba

más allá. La decisión de diseñar y construir el reactor en el país, con la industria local, y no comprarlo en el exterior, se basó en los beneficios a largo plazo que llevan implícitos este tipo de obras: expansión de las industrias de base, capacitación tecnológica, investigación científica y técnica, aprovechamiento integral de los recursos naturales. En suma, la modernización del país.

En palabras de Quihillalt:

*“En el proceso evolutivo de la industria nuclear, como en el de cualquier otra gran industria nueva, hay etapas necesarias y obligadas a cumplir, si se quiere alcanzar esa experiencia propia a que nos referimos y que constituye la base de todo progreso. Porque, insistiendo en este concepto, **experiencia es por definición 'práctica y observación', cosas que no se pueden comprar ni pedir de prestado**”.*



**Inicio de la construcción del RA-3**

La política nuclear argentina se estaba gestando sobre la marcha. Y en esa gesta, la decisión de diseñar y construir el nuevo reactor en lugar de adquirirlo mediante las facilidades ofrecidas por los exportadores, se sostuvo en tres principios básicos: construir una capacidad autónoma de toma de decisiones; cimentar la infraestructura científico-tecnológica requerida para la utilización social óptima de la energía nuclear; y crear un “efecto demostración” que exhibiera que la investigación y desarrollo es posible y puede ser útil a pesar de llevarse a cabo en un país inmerso en una larga y profunda crisis socio-política-económica.

Estos principios constituían la expresión de la ideología del momento, del grupo humano involucrado y de la formación impartida por la CNEA. Se percibió la importancia de contar con un capital de conocimiento, tanto a la hora de desarrollar como a la eventual hora de comprar. Se tuvo visión para aprovechar constructivamente las oportunidades de aprendizaje y se consideró al diseño y construcción de obras nucleares de creciente complejidad una invaluable oportunidad para capitalizar experiencia, habilidades y saberes.

Para que este proceso pudiera conducir a resultados positivos era necesario contar con recursos humanos calificados en desarrollo tecnológico y en ingeniería. La Institución lo había previsto. La adquisición de capacidades que permitieron luego la ejecución de nuevos proyectos fue resultado de la lógica acumulativa y de innovación incremental seguida por la CNEA desde sus inicios.

### **Innovación incremental**

La formación de recursos humanos en la primera etapa de la CNEA tenía características similares en las distintas áreas. A partir de 1951 la CNEA (entonces DNEA – Dirección Nacional de Energía Atómica) convocó a los científicos más destacados existentes en el país en las áreas de Física, Matemática y Radioquímica, sin discriminaciones de tipo político ni exigencias de adhesión al partido gobernante. Se incorporaban jóvenes que cumplieran con un requisito básico: “vocación de hacer”. Los conocimientos específicamente nucleares eran dictados en cursos encabezados por los científicos convocados. Cuando se trataba de disciplinas sin desarrollo previo en el país, eran convocados especialistas extranjeros, o bien la CNEA enviaba a los profesionales a trabajar a un laboratorio extranjero especializado en el tema. En todos los casos, prontamente se asignaban responsabilidades al nuevo personal.

La espiral de acumulación de conocimiento es evidente en determinados campos. Por ejemplo, el montaje y operación del sincrociclotrón había dado lugar a la formación de un grupo de electrónica que luego participó en la construcción del RA-1 y en su aumento de potencia. Fue así que, pocos años después, equipos electrónicos de la instrumentación del RA-3 fueron desarrollados localmente.

De la misma manera, el sector de física de reactores se había iniciado con los primeros cursos dictados a mediados de la década del '50. Su capacidad fue creciendo con la construcción, puesta en marcha y operación del RA-1, con el diseño y operación de la facilidad crítica RA-0 y con la ampliación de potencia del RA-1.



**Construcción del edificio del reactor**

La metalurgia había nacido con los cursos locales y entrenamientos en el exterior organizados por J. Sábato a partir de 1955. El paso de la teoría a la práctica se efectuó con el desarrollo y fabricación del combustible del RA-1 en 1957. Las modificaciones a dicho reactor y a su combustible, así como las facilidades críticas, marcaron otro camino de acumulación de capacidades en esta área. Asimismo, los conocimientos en ingeniería nuclear se construyeron “on the job”, sobre la base de los cursos de reactores, estadías en el exterior y el carácter creativo de los profesionales participando en obras de complejidad creciente.

### La industria *industrializante* y el orgullo de superar obstáculos

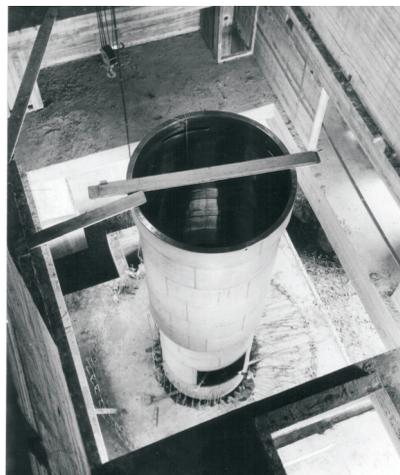
Desde el inicio del proyecto RA-3, la decisión de la CNEA fue que en la construcción y provisión de suministros participaran en todo lo posible empresas locales.

En 1962 se licitaron la construcción del edificio y los componentes mecánicos mayores: el tanque del reactor y los dos tanques de decaimiento. La quiebra de la empresa adjudicataria de la construcción obligó a una nueva licitación, lo que se tradujo en una demora de un año en las obras.

Debido a la estrecha relación que existía con Francia en materia nuclear, el diseño del reactor tuvo un aire francés. Esto no quita que se llevaran a cabo desarrollos tecnológicos relevantes, como ser el diseño de los dispositivos de irradiación, el sistema de control automático del reactor, los monitores de área y el accionamiento y los dispositivos de medición de la posición de las barras de control y corte. Asimismo, se diseñó la consola de control, que fue fabricada por una empresa local. En estos trabajos fue importante la experiencia obtenida por el personal con la construcción del RA-1 y su modificación.

Según lo expresado por algunos actores involucrados en el diseño y la construcción del RA-3 que fueron entrevistados (por ejemplo el Ing. Horacio Huber, primer jefe del reactor quien generosamente compartió con nosotros sus experiencias), el proyecto debió superar varias dificultades. La escasez de personal y sus bajos sueldos parecieron ser también una constante durante ese período, aunque el bajo nivel salarial no motivó alejamientos del núcleo de aproximadamente 15 profesionales y técnicos abocados con exclusividad al diseño y construcción.

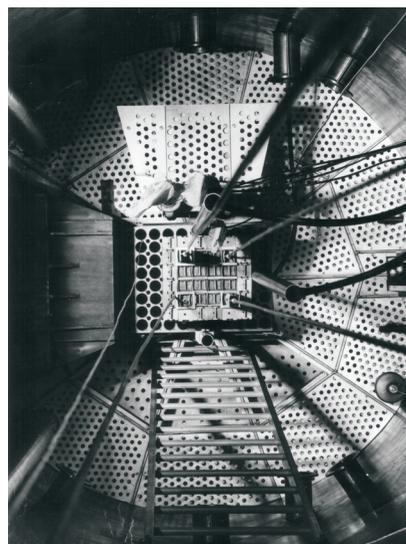
A la hora de releer esta historia, **llama la atención la juventud de los responsables de la construcción:** con un promedio de edad que no superaba los 30 años, tenían a su cargo una obra de magnitud. El responsable de la fabricación del combustible del RA-1 en 1957 tenía 26 años; el jefe del RA-3 y responsable final del proyecto tenía, a su inauguración, algo más de 30. ¿Estará allí la clave que explique por qué –en tiempos de fuga de cerebros– estos investigadores se quedaron en el país? La



Posicionamiento del tanque del RA-3

mística de la Comisión los retuvo, el desafío los apasionó, con la edad que tenían, semejante proyecto... Estaban convencidos de poder lograrlo. **No sólo había una política de asignar grandes responsabilidades a gente joven, sino que éstos respondían ampliamente a las exigencias del proyecto. Y eran todos formados en la Comisión.**

La financiación basada en el presupuesto nacional fue también, como muchas otras veces, una grave dificultad, en un período signado por periódicas políticas de recorte del gasto público. Las restricciones presupuestarias afectaron el ritmo de la obra, que se prolongó tres años más de lo previsto.



Interior del tanque

Pero todas las crisis son también oportunidades de aprendizaje: la experiencia adquirida al respecto convirtió posteriormente al ofrecimiento de completa financiación en uno de los factores de peso en la evaluación de ofertas para la construcción de la primera central nuclear de potencia en Atucha y motivó la búsqueda de otras alternativas para el manejo de los recursos en la construcción de posteriores reactores de

investigación y producción.

El relevamiento de proveedores que se realizó para la construcción del RA-3 fue también un insumo importante para la apertura inteligente del paquete tecnológico que se hizo en Atucha. Muchas de las empresas que participaron de estos procesos tuvieron luego capacidad de crecer, incorporando conceptos de calidad, en ese momento básicos para la industria nuclear, pero relativamente poco incorporados en el sector productivo. Los que fueron contratistas del área nuclear lograron desarrollos que luego aplicaron a otras ramas de su actividad.

En el caso del RA-3, la participación de la industria nacional fue del 90%. El folleto de presentación del reactor dedica de sus 18 páginas, dos completas a listar las empresas argentinas contratadas y en qué rama de actividad trabajaron.

Existieron también inconvenientes con algunos proveedores que tenían niveles técnicos inferiores a los requeridos en una instalación como la que nos ocupa. Por ejemplo, la bomba centrífuga de acero inoxidable para el circuito de refrigeración del reactor no alcanzó el caudal de diseño y se debió realizar una nueva licitación. El equipo del RA-3 bautizó jocosamente a dichas bombas: las llamaban "Esthercita"; como dice el tango, "los hombres te han hecho mal...".

Dificultades de este tipo fueron las que impulsaron la política de desarrollo de proveedores que, aplicada por primera vez en gran escala durante la construcción de Atucha I, se continuó y profundizó en Embalse, alcanzando más de un 50% de participación nacional. Esta política pretendió reducir las incompatibilidades, mejorar la garantía de calidad y poder optar con mayor frecuencia por contratistas nacionales. **La construcción del RA-3 fue un paso más para conocer las capacidades disponibles en el país; el relevamiento fue parte del aprendizaje en esta estrategia de innovación incremental que mantuvo la CNEA desde su nacimiento.**

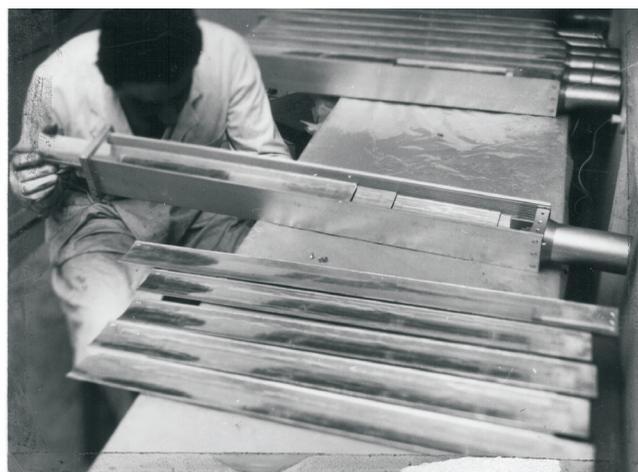
**Ficha técnica del Reactor RA-3**

Ubicación:	Centro Atómico Ezeiza (Ezeiza – Pcia de Buenos Aires)
Potencia:	Inicial 5 MW repotenciado a 10 MW
Elementos combustibles:	Tipo placas (MTR)
Enriquecimiento de uranio:	Inicial 90% reducido a 20%
Refrigerante y moderador:	Agua liviana
Flujo neutrónico (máximo):	10 <sup>14</sup> neutrones/cm <sup>2</sup> .seg
Facilidades de irradiación:	6 cajas de irradiación, 4 haces horizontales (uno tangencial) y columna térmica
Barras de control:	Cuatro barras de plata indio cadmio (Ag In Cd).

En paralelo con la construcción del reactor, la CNEA diseñó y construyó los elementos combustibles de uranio enriquecido al 90%; dicho material fue provisto por EEUU, en el marco de acuerdos establecidos en 1957 al construirse el RA-1.

A fin de estudiar experimentalmente las configuraciones del núcleo del reactor RA-3, la CNEA diseñó y construyó un conjunto crítico, RA-2, en el Centro Atómico Constituyentes, partido de San Martín. Esa instalación comenzó a operar en 1966.

El 17 de mayo de 1967 se puso a crítico un símil del núcleo del reactor en el RA-2, con el objetivo de verificar la configuración de elementos combustibles. Completado exitosamente el ensayo, se prosiguió aceleradamente con los trabajos necesarios para poder inaugurar el RA-3 en la fecha estipulada: el 20 de diciembre de 1967.



**Fabricación de elementos combustibles para el reactor de investigación RA-3**

**En marcha**

El reactor fue inaugurado oficialmente en la fecha establecida, con una potencia de 0,5 MW. Durante 1968 se completaron detectores de radiación y blindajes y el segundo circuito de refrigeración, y en 1969 el reactor comenzó a operar regularmente, a potencia máxima de 2,5 MW.

**Garantizar el suministro**

La ecuación se invirtió con la construcción del RA-3: los radioisótopos que antes debían importarse comenzaron a ser producidos en el país. Pero quizás la faceta económica no sea la más importante: con el RA-3 el Estado garantiza que el mercado de radioisótopos se mantenga con el abastecimiento adecuado. Se trata, hoy igual que ayer, de una variable crucial en la salud pública.

En 1970 comenzó la producción de radioisótopos y al año siguiente el reactor ya trabajaba regularmente en ciclos de 17 días a la potencia de 4 MW. Incluso se realizaron pruebas a 5 y 6 MW. La producción de

radioisótopos fue 6 veces mayor que la del año anterior.

Gracias al aporte de la mayor capacidad del reactor RA-3 y de los sectores operativos de la planta de producción que los sectores operativos de la planta de producción que reforzaron los viejos laboratorios de radioquímica, 1971 fue el primer año en que la producción nacional de radioisótopos superó a la importación.

### Los U\$S 350 mil

A comienzos de la década del '60, como muchos otros países que se embarcaron en el desarrollo nuclear, Argentina recibió el ofrecimiento de un subsidio de U\$S 350.000 del estadounidense "Atoms-for-Peace Program Grants for Research Reactors", para la construcción de un reactor de investigación de 5 MW a ser provisto por General Dynamics. La CNEA respondió que, en lugar de comprar el reactor, lo iba a diseñar y construir, ante lo cual la contraparte estadounidense, uniendo escepticismo a un dejo de apuesta, resolvió que si la CNEA tenía éxito en su empresa, recibiría el subsidio. El acto de inauguración de la primera etapa del Centro Atómico Ezeiza, del cual el reactor RA-3 era la instalación más significativa, evidenció el contexto nacional e internacional del momento. Fue presidido por el Presidente de la Nación, Gral. J.C. Onganía, el Cardenal Primado A. Caggiano, el Gobernador de la Provincia de Buenos Aires Gral. F. Imaz, ministros, embajadores, los presidentes de las Comisiones de Energía Atómica de Brasil, Israel y Chile y el representante de EEUU, L. Saccio. Luego de las alocuciones de Onganía y Quihillalt, Mr. Saccio hizo entrega del subsidio de 350.000 dólares "para la operación del reactor RA-3"... *La apuesta había sido ganada.*

La planta de producción de radioisótopos comenzó a operar regularmente a comienzos de 1973 con 5 celdas de producción. En los años siguientes se incorporaron nuevos recintos estancos dedicados a la producción de otros radioisótopos.

Para dar una idea de la dimensión del problema puede mencionarse que existen en el país cerca de mil centros de Medicina Nuclear que utilizan radioisótopos y radiaciones para diagnóstico y terapia, y cerca de cuatrocientas instalaciones industriales que también hacen uso de ellos. Hace 5 décadas la promoción del uso de los radioisótopos constituyó un aporte a la mejora de la salud de nuestra población. Hoy, garantizar su suministro sigue siendo de vital importancia. Su sustentabilidad se basa no sólo en las instalaciones necesarias y la previsión de su reemplazo al fin de su vida útil, sino también en la amplia red que las alimenta, uno de cuyos elementos fundamentales son las personas que en ella trabajan.

### De Ezeiza a Sidney

Esta historia no terminó en el RA-3. En los 40 años posteriores a su inauguración, técnicos y profesionales argentinos diseñaron, construyeron y pusieron en marcha los reactores de investigación RA-6 (Bariloche, 1982), RP-10 (Perú, 1988), NUR (Argelia, 1989), ETRR-2 (Egipto, 1997), OPAL (2007, Australia), además del conjunto crítico RA-8 (Pilcaniyeu, 1997).

En el camino y por el aprendizaje capitalizado, cambiaron modos, aparecieron otros actores. Eso posibilitó que, en medio de profundos cambios en el país y en la situación internacional, no sólo se haya conservado esta capacidad sino que se la haya acrecentado. Argentina es actualmente uno de los pocos proveedores mundiales de estos artefactos de alta tecnología. **Adaptarse a contextos cambiantes, gran respeto por el conocimiento, habilidad para transferirlo... y fe en que se puede...**

Algunos hechos ayudan a comprender lo antes dicho. En 1976, por iniciativa de la CNEA, nace Investigaciones Aplicadas Sociedad del Estado (hoy INVAP S.E.), empresa del Gobierno de la provincia de Río Negro, como ejecutora de proyectos en el área nuclear, controlada por la CNEA y en ese entonces dirigida por profesionales de esa institución. Al año siguiente se le adjudica la construcción del reactor RA-6 de Bariloche, infraestructura para entrenamiento de los Ingenieros Nucleares de la naciente carrera del Instituto Balseiro. Comienza así una transferencia de conocimientos y experiencias hacia la joven empresa.

En 1978 se da otro paso importante: la decisión de exportar, ingresando al mercado internacional. La CNEA obtiene el contrato para construir el reactor RP-10 y un centro de investigaciones nucleares en Perú, primer caso en el mundo de exportación nuclear relevante Sur-Sur, y gestiona los instrumentos legales que le permiten encarar un proyecto fronteras afuera.

A partir de ahí INVAP toma la posta de la exportación, siempre con el respaldo técnico de la Comisión. La metodología iniciada en 1957 de adquisición incremental de capacidades científicas, tecnológicas y organizacionales, jalona el camino que va de Argelia a Egipto, de Egipto a Australia. Tras ganar una competencia con los "grandes", INVAP construye en Sidney el OPAL, un reactor de investigación y producción de última generación inaugurado en Abril del 2007.

Y mientras Argentina participa en licitaciones internacionales, se hace mantenimiento a los reactores, se los actualiza, se piensa en cómo deberá ser el reemplazo del RA-3. **Esta historia continúa ...**

## ¿Otros tiempos?

Desde el punto de vista técnico, el comienzo del desarrollo nuclear fue muy acelerado en el mundo. En diciembre de 1942, Fermi había logrado la primera reacción de fisión nuclear en cadena en la artesanal pila de Chicago; menos de dos años después, operaba en Hanford, EEUU, el reactor B con una potencia de 250 MW, y en 1954 comenzaba a operar la primera central nuclear de generación eléctrica en Obninsk, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Argentina apreció la oportunidad muy tempranamente.

### Contexto local

Las características distintivas de las primeras dos décadas del desarrollo de la actividad nuclear en el país, en los que se planeó y construyó el RA-3, fueron la búsqueda de autonomía tecnológica como ideología dominante y un contexto socio-político y económico altamente cambiante.

Industrialización por sustitución de importaciones, desarrollismo, modernización de la estructura productiva, todo en un contexto imbuido por un importante grado de nacionalismo y búsqueda de liderazgo regional. Parece oportuno citar aquí a J. Sabato, uno de los protagonistas de ese período de la Comisión.

*“Es posible establecer una definición operacional de capacidad tecnológica autónoma para un país subdesarrollado: se trataría de su capacidad para definir, establecer y controlar la mezcla tecnológica (tecnología nacional-tecnología importada) más apropiada y conveniente para satisfacer una determinada demanda.... Para que sea posible lograr una mezcla tecnológica, será pues imprescindible disponer de una capacidad para producir tecnología nacional, sin la cual sería ilusorio pretender controlar el flujo y lograr autonomía.”*

La estrategia desarrollada en la Comisión resultaba por lo tanto coherente con ideas de gran peso en la sociedad y con el proceso de institucionalización y crecimiento del sector científico-tecnológico. Nacieron también, entre otros, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), al tiempo que se fortalecía la investigación en las universidades nacionales. Cabe destacar la continuidad institucional de la CNEA, con un mismo presidente durante casi 18 años, periodo en el cual se sucedieron ocho presidentes de la República.

### Contexto internacional

En el área nuclear, el contexto internacional de ese período estuvo signado por la política de “Átomos para la Paz”, lanzada por el presidente de EEUU, D. Eisenhower, en 1953. Era un programa internacional dedicado exclusivamente a la utilización de la energía atómica con fines pacíficos, con el objetivo de asegurar el desarrollo de la investigación mundial en materia de energía nuclear de una forma pacífica y promover la idea de que la cooperación internacional era el mejor modo de regular la proliferación nuclear.

Algunos analistas, como el académico J. Kriege, sostienen que ese país diseñó esta estrategia con objetivos varios, desde imponer la tecnología norteamericana en el mercado mundial, hasta realizar “inteligencia científica”. En la práctica, lograron establecer una presencia nuclear en diversos países, creando en ellos una dependencia de EEUU.

La iniciativa tuvo un enorme impacto internacional y fue determinante para resignificar socialmente una tecnología que a finales de los años '40 estaba íntimamente ligada a la destrucción de Hiroshima y Nagasaki. En el seno de esta campaña, las aplicaciones médicas –empleo de radioisótopos con fines diagnósticos, terapéuticos y experimentales y el uso de la radioterapia profunda en el tratamiento del cáncer, entre otros– contribuyeron a transformar la imagen de la energía atómica ante la opinión pública.

A partir de junio de 1955, la administración Eisenhower comenzó a firmar acuerdos bilaterales donde se aludía, entre otros puntos, al compromiso de proveer reactores de investigación. Proveyeron a los países firmantes información desclasificada sobre el diseño, construcción y operación de este tipo de reactores, además de hasta 6 kg de uranio enriquecido al 20%. Argentina se integró a este programa y firmó un acuerdo de cooperación con EEUU, según el cual este país suministraría uranio enriquecido para las investigaciones desarrolladas en el país. Muchos fueron los proyectos nucleares impulsados entonces en países en vías de desarrollo. Algunos dieron frutos escasos, por diversas razones. Varias instalaciones fueron poco utilizadas y finalmente se clausuraron, debido básicamente a la escasez de recursos humanos capacitados para operar los reactores, o bien, por ausencia de políticas nacionales en el área.

Con el tiempo, Argentina se transformó en una de las pocas excepciones. Podría decirse que hizo un uso inteligente de esta política exterior norteamericana. Consolidó las bases intelectuales necesarias para incorporar localmente estos conocimientos, puestos a disposición con propósitos netamente comerciales, y utilizó ese conocimiento desarrollado para consolidar la realización de innovaciones incrementales.

### La política de no proliferación

Para completar este breve repaso al contexto nacional e internacional, cabe aclarar que no hay evidencia fuerte de que la política de no proliferación de las armas nucleares haya afectado las actividades nucleares argentinas durante el período de la construcción de los dos primeros reactores.

Dicha política, que en la actualidad limita el desarrollo de actividades de varias naciones en áreas consideradas sensibles por los países del primer mundo, nació en la década de 1960 con dos tratados fundamentales: el Tratado de Tlatelolco, creado en febrero de 1967 y que constituyó a América Latina y el Caribe en la primera zona habitada libre de armas nucleares del mundo, y el Tratado de No Proliferación de las Armas Nucleares, firmado en julio de 1968.

Durante el período de construcción de nuestros dos primeros reactores, los problemas de proliferación de las armas nucleares eran una preocupación fundamentalmente de los países del primer mundo. En ellos imperaba un concepto que ejemplifica con sus dichos el ministro de defensa francés en ocasión de la primera explosión nuclear efectuada por dicho país, "o uno es nuclear, o uno no cuenta".

Las políticas de no proliferación no impactaron de modo concreto y profundo en las actividades de los países en vías de desarrollo hasta la explosión nuclear realizada por India en mayo de 1974. Mostró a las grandes potencias que la capacidad técnica de dichas naciones había sido subestimada. Con determinación y claridad de objetivos, se podía adquirir el conocimiento y los materiales necesarios para desarrollos propios en el área nuclear. La evidencia cambió las reglas del juego a nivel mundial.

### ¿Y por casa cómo andábamos ?

La política de "Átomos para la Paz", independientemente de sus propósitos, fue convenientemente aprovechada por Argentina para su estrategia de autonomía tecnológica. Fue la vía para obtener de EEUU los planos para la construcción del RA-1 y el uranio altamente enriquecido, material imprescindible para fabricar el combustible de los reactores de investigación. Sin este suministro probablemente se hubiera dificultado en gran medida el desarrollo nacional de reactores de investigación.

En la época en que se decidió la construcción del RA-3 era, por supuesto, otra la sociedad; desarrollismo reinante y "compre nacional" como bandera. Pensar en proyectos de esta magnitud era coherente con los paradigmas nacionales de la época. En el vocabulario popular, "energía atómica" era sinónimo de "adelanto" y que se hiciera en un país como Argentina indicaba que podía aspirar a ser un país en serio.

En ese contexto, emprendimientos como el RA-3 generaban menos controversias que en la actualidad. Para quienes sabían (y a nadie se le ocultaba) que se estaba construyendo un reactor atómico en Ezeiza, el clima estaba muy alejado de la preocupación; era orgullo lo que se respiraba.

La Nación, Clarín, La Prensa, El Mundo... diarios de la más variada factura, le dieron espacio por decisión propia. La Prensa, dos meses después de la inauguración del RA-3, sacó un suplemento especial del domingo sobre el reactor...



**Transporte del tanque del reactor con cartel anunciador y sin custodia**

Independientemente de la época y el contexto, a lo largo de los 50 años de historia de desarrollo de los reactores de investigación y producción en Argentina, la mayor parte de las oportunidades tecnológicas y de mercado se aprovecharon inteligentemente. Parecería que siempre hubo alguien que supo ver el camino más adecuado, y esto quizás tenga que ver con la formación: profesionales con vocación de resolver problemas, gente de acción, capacitados en la Comisión Nacional de Energía Atómica.