

**Tipo de documento:** Tesis de maestría



*Escuela de Gobierno. Maestría en Políticas Educativas*

# La relación entre la universidad y las demandas sociales de formación profesional: el Estado nacional como demandante especializado

**Autoría:** Costanzo, Magdalena

**Año:** 2022

## ¿Cómo citar este trabajo?

Costanzo, M. (2022) *La relación entre la universidad y las demandas sociales de formación profesional: el Estado nacional como demandante especializado*. [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella  
<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13339>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional CC BY-NC-SA 4.0  
Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>



**Universidad Torcuato Di Tella**

**MAESTRÍA EN POLÍTICAS EDUCATIVAS**

**TESIS**

**“La relación entre la universidad y las demandas sociales de formación profesional: el Estado nacional como demandante especializado”**

**Mayo de 2022**

**Tesista: LIC. ESP. COSTANZO, MAGDALENA**

**Directora: DRA. PLENCOVICH, MARÍA CRISTINA**

## Dedicatoria

*Con amor al recuerdo de mi papá, quien fue parte del inicio de este camino sin poder ver el final... Por su apoyo incondicional, sus palabras justas y sus abrazos contenedores.*

## Agradecimientos

A María Cristina Plencovich, mi DIRECTORA, mi MAESTRA. La gratitud es inconmensurable porque aceptó mi proyecto medianamente iniciado, porque me dio palabras de aliento y siempre hizo que lo sienta propio; porque me formó tanto en investigación como en gramática de la lengua castellana aplicada a la academia con el mismo compromiso y dedicación para forjar un buen trabajo, desde donde se lo mire; por ser tan cálida y humilde al compartir su acervo de conocimiento; por creer en mí e invitarme siempre a proyectarme; por dirigirme y acompañarme como nadie lo hizo antes.

A los entrevistados y a las instituciones que respondieron a mis inquietudes de investigación. Sin estas fuentes de información esta investigación no hubiera podido realizarse.

Al equipo UBACyT del que formo parte, por la pluralidad, el federalismo, el profesionalismo con que compartimos momentos de creación y aprendizaje, y asimismo, las investigaciones y producciones asociadas.

A María Anita Fernández Morrogh Bornara, por formarme en el nivel universitario, por contagiarme su amor por él, por su amistad incondicional y por presentarme a la mejor directora que hubiera podido tener.

A Verónica Perelli, porque conociendo mi crecimiento personal y acompañándome en él siempre que pudo, me ayudó a ver el amor que por este trabajo tengo y el goce que me dio llevarlo adelante por sobre todas las dificultades.

A mi abuela María Angélica, por su amor eterno, su promoción del estudio, su compañía permanente y por fomentar siempre en mí, como mujer, la independencia en todas sus formas.

A mi mamá, Mabel, a mi papá, Luis, y a mis hermanos, Martín y Julián, por su amor y por ser ejemplo permanente de compromiso, tenacidad y superación.

A mi compañero de vida, Mauro, por invitarme al mundo nuclear y dejarme cautivar por él, por su amor y compañía diaria y por apoyarme siempre.

A mi hija, Guadalupe, porque con su existencia maravillosa y nuestro amor incondicional hace que habite el mundo con mayor realización y felicidad.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	7
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>CAPÍTULO II. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA</b> .....	17
<b>I. Objetivos</b> .....	18
1. Objetivo general .....	18
2. Objetivos específicos .....	18
<b>II. Metodología</b> .....	18
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES</b> .....	25
<b>I. Marco teórico</b> .....	26
<b>II. Antecedentes</b> .....	29
1. Antecedentes internacionales .....	29
2. Antecedentes nacionales .....	32
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	35
<b>I. La formación de Ingeniería Nuclear en Argentina desde una perspectiva histórica</b> .....	36
1. Etapa de génesis (1950-1958).....	38
2. Etapa de transición y consolidación (1959-1967).....	54
3. Etapa de la nucleoelectricidad (1968-1999).....	57
4. Etapa de expansión (2000-2020) .....	64
<b>II. El perfil profesional del Ingeniero Nuclear</b> .....	82
1. Perfil profesional, estándares académicos de formación del Ingeniero Nuclear y acreditación de la carrera .....	83
-Carrera de segundo ciclo .....	90

-Régimen académico diferente del resto de las formaciones, fuera de los institutos, de las universidades intervinientes.....	95
-Cuerpo de docentes investigadores y/o en ejercicio de la profesión como condición <i>sine qua non</i> , que rotan en las asignaturas a dictar .....	96
-Formación con temprano involucramiento con la posible actividad profesional.....	105
-Participación particular de las universidades y la CNEA en la modificación de los planes de estudios .....	107
-Elección de autoridades con competencias especificadas .....	108
-Demanda social clara de la formación profesional y crecimiento y diversificación de sus aplicaciones.....	111
-Un cuerpo de estudiantes reducido, seleccionado, becado al cien por ciento con una alta tasa de graduación que se corresponde con el tiempo teórico de duración .....	114

2. Condiciones del “Ser estudiante” de Ingeniería Nuclear y del desarrollo del trayecto de formación .....	118
-El ingreso .....	118
-La formación .....	120
-Ratio profesor-estudiante en la formación .....	126
-La disponibilidad docente en el cargo de investigador .....	128
-Ser estudiante de la UNCuyo y de la UNSAM .....	131
-Vivir donde se estudia y estudiar donde se vive .....	137
-Desempeño estudiantil.....	139
-Compromiso estudiantil con el soberano .....	140

**III. La formación aplicada en la propuesta curricular de la carrera ..... 143**

**CAPÍTULO V. CONCLUSIONES..... 157**

**REFERENCIAS ..... 162**

**BIBLIOGRAFÍA ..... 166**

## Resumen

El objeto de estudio de esta tesis de Maestría es analizar el caso de la demanda del Estado nacional argentino a la universidad nacional de la oferta de grado de un perfil profesional determinado a mediados de la década de 1950 en la Universidad Nacional de Cuyo y en los inicios del nuevo milenio en la Universidad Nacional de San Martín. Ello configura un ejemplo de articulación entre las universidades y las políticas públicas de desarrollo nacional.

El Estado, como actor con el que la universidad se relaciona y configura, es un interlocutor fundamental en tanto favorece la autarquía económico-financiera y la autonomía académico-institucional de la universidad pública de acuerdo con la Constitución Nacional y la Ley de Educación Superior.

En el caso particular que se analiza en el presente trabajo, el Estado tiene como actor un rol importante, ya que, además de cumplir con las funciones previamente expuestas, es el demandante especializado de la formación. Ello equivale a decir que el Estado no solo la hace posible en tanto formación estatal de gestión pública, sino que también, y sobre todo, es el principal demandante del perfil profesional que se forma, de la investigación aplicada que se lleva adelante y de la extensión a la comunidad que se practica en el marco de una política de Estado.

## Palabras clave

Universidad nacional. Formación universitaria de grado. Perfil profesional. Demanda del Estado. Política pública educativa.



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

La universidad tiene la responsabilidad indelegable de formar profesionales que se inserten en el campo de su desempeño específico a través de la docencia, la investigación y la extensión, y de promover una formación general e integrada que la ha caracterizado desde sus orígenes hasta la actualidad.

En esa búsqueda de la formación para el buen desempeño de los profesionales, la universidad debe estar receptiva al sector profesional, a la sociedad en su conjunto y a las demandas concretas de diversos actores.

La universidad se relaciona con actores colectivos e individuales, tanto públicos como privados. Esta relación no implica en las sociedades democráticas la pérdida de su autonomía, por lo que es posible hablar de una demanda pública y una demanda privada que le hacen los diferentes actores.

Las universidades no se definen a sí mismas de manera independiente y en forma absoluta, sino que están condicionadas. Su autonomía es relativa en tanto y en cuanto se pone en juego a la luz de diversos referentes, como lo son el propio Estado nacional, las asociaciones profesionales, los institutos de investigación y las fuerzas del mercado.

Algunas veces, la demanda del Estado se concreta en forma directa con el pedido explícito de formación para una carrera que atañe algún área de interés para el desarrollo nacional.

En la Argentina, en el caso del Estado en todos sus niveles (nacional, provincial, municipal), esta demanda en ocasiones se constituye como demanda pública directa de este hacia la universidad, concretamente en la demanda de una carrera universitaria. En este sentido, la formación de ingenieros nucleares en Argentina, a través del convenio entre universidades nacionales y una agencia del Estado nacional –tema de la presente tesis– es un ejemplo.

En general, el Estado, como actor con el que la universidad se relaciona y se configura, es un interlocutor fundamental, ya que sostiene la autarquía económico-financiera y la autonomía académico-institucional de la universidad pública, de acuerdo con la Constitución Nacional y la Ley de Educación Superior (24.521/1995).

En esta tesis se analizaron esas relaciones y esa configuración con un campo especial y estratégico que alude al Estado: la tecnología nuclear. En este campo, el Estado tiene un rol crucial. Se trata de un sector crítico y estratégico por la autoeficiencia energética que favorece y la seguridad nacional que propicia. A partir de ese interés y de la necesidad de formación de cuadros profesionales que se desempeñen en el campo de la tecnología nuclear y lo desarrollen, se inició el vínculo entre el sector tecnológico nuclear argentino y las universidades nacionales.

Si bien se reconoce una demanda específica del Estado en otros sectores –como el de la metalurgia, las telecomunicaciones, la física y el petróleo–, esta tesis se concentra exclusivamente en la formación de ingenieros nucleares, por su carácter crítico y estratégico en términos energéticos y de seguridad nacional, según lo expresado. El Estado no solo hace posible el dictado de la carrera en tanto formación estatal de gestión pública, sino que además, y sobre todo, es el principal demandante del perfil profesional que se forma, de la investigación aplicada que se lleva adelante y de la extensión a la comunidad que se practica en el marco de una política de Estado.

En el país, la formación de ingenieros nucleares tiene ya una larga trayectoria en el Instituto Balseiro en el Centro Atómico Bariloche (1955), que se vio ampliada y reforzada, años más tarde, con el Plan Estratégico del Sector Nuclear Argentino (2006) y la apertura del Instituto Dan Beninson en el Centro Atómico Ezeiza (1967). Las formaciones de ambas instituciones merecen estudiarse, no solo por sus particularidades, sino también porque pueden delinear un perfil de formación universitaria tanto básica como aplicada de interés.

El objeto de estudio de esta tesis de Maestría es analizar el caso de la demanda del Estado nacional argentino<sup>1</sup> a la universidad de una oferta de grado con un

---

<sup>1</sup> A los propósitos de la presente tesis, no se considera “demanda del Estado nacional” a los servicios específicos que el propio Estado se provee a sí mismo, a partir de la formación de los miembros de las distintas Fuerzas Armadas (Universidad de la Defensa Nacional) y a partir de la formación profesional y capacitación de funcionarios y empleados públicos de la Administración Pública Nacional (Instituto Nacional de la Administración Pública), por ejemplo. La Universidad de la Defensa Nacional (2014) reúne en más de veinte instituciones académicas el complejo sistema de formación de los institutos universitarios de las Fuerzas Armadas y la

perfil profesional determinado. Esta demanda se dio a mediados de la década de 1950 a la Universidad Nacional de Cuyo y en los inicios del nuevo milenio, a la Universidad Nacional de San Martín. La demanda configura un ejemplo de articulación entre las universidades y las políticas públicas de desarrollo nacional. Se trata de la carrera de Ingeniería Nuclear como “palanca” del crecimiento de ese campo, profesional e investigativo, de la Argentina.

El estudio investiga cómo se configuró la relación entre una demanda específica del Estado a la formación universitaria nacional, en el contexto de mediados del siglo XX e inicios del siglo XXI. A tal efecto, se analizaron las características de las universidades que ofrecen la formación y se identificaron las continuidades entre ellas, más allá de las diferencias temporales en las que se desarrollaron y sus ofertas de formación.

Esta tesis de Maestría se propone dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se ha dado la relación entre la demanda del Estado nacional y los actores universitarios en el proceso de constitución de la oferta de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones y del perfil profesional requerido para esta titulación?
- ¿Qué formas de articulación se manifestaron entre el Estado nacional y las universidades nacionales en lo referido a la tecnología nuclear?
- ¿Cómo se resolvió la formación aplicada de esta carrera en la configuración de la oferta curricular?

El objetivo general de esta tesis es analizar críticamente, en el marco de las políticas públicas, la relación entre la demanda específica de formación de grado, para un determinado perfil profesional, por parte del Estado nacional a la

---

Escuela de Defensa Nacional, y respondió a las disposiciones de las Fuerzas Armadas, sin vínculo con la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación. El Instituto Nacional de la Administración Pública (1973) fue creado como organismo descentralizado, dependiente de la Secretaría General de la Presidencia de la Nación. A la fecha de la realización de esta tesis, es un organismo dependiente de la Secretaría de Gestión y Empleo Público de la [Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación Argentina](#).

universidad, y la elaboración de la respuesta académica a dicha demanda. En esa línea, desea alcanzar determinados objetivos específicos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

No se manejó una hipótesis *sensu stricto*, pero algunos supuestos sobre la demanda del Estado y cómo influyó en la oferta de formación guiaron la investigación. Un Estado con proyección de futuro en materia de energía nuclear, área que reconoció desde el inicio como estratégica, y la necesidad de formar cuadros profesionales especializados para ello, una política pública asociada a la oferta de grado universitaria, dos ofertas universitarias con compromiso directo al desarrollo soberano del país fueron algunos de los supuestos.

La metodología fue predominantemente cualitativa y se utilizó para generar conocimiento la Teoría Fundamentada (*Grounded Theory*), de Glaser y Strauss (1967), y el estudio de casos como diseño de la investigación.

La tesis está estructurada en cinco capítulos. En el Capítulo I, la Introducción, se plantea el problema de investigación y se formulan los interrogantes que conducirán la investigación. Asimismo, se presenta el objetivo general, algunos conceptos del marco teórico y ciertos aspectos, como los metodológicos, que luego son ampliados en sus capítulos específicos.

En el Capítulo II se formulan el objetivo general y los objetivos específicos y se explica la metodología empleada.

En el Capítulo III se determina el marco teórico y se describen los antecedentes, tanto internacionales como nacionales.

En el Capítulo IV se presentan los resultados en conjunto con la discusión correspondiente a cada sección. Este capítulo se divide en tres secciones.

En la primera se aborda la formación de Ingeniería Nuclear en Argentina desde una perspectiva histórica en la que, a partir del desarrollo de la Comisión Nacional de Energía Atómica, como trama nuclear, se evidencia la influencia del Estado nacional en la formación y perfil de la carrera. Se establecen cuatro etapas cronológicas y se presentan los resultados a través de las fuentes documentales y las entrevistas en profundidad.

En la segunda sección se aborda el perfil profesional del Ingeniero Nuclear. Esta sección se subdivide en dos apartados.

En el primero de ellos se aborda el perfil profesional, los estándares académicos de formación del Ingeniero Nuclear y la acreditación de la carrera. Se presentan los resultados y la discusión vinculados a la formación de Ingeniería Nuclear y de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones en el marco del desarrollo de la política universitaria argentina, en el presente la Ley de Educación Superior (24.521/1995), específicamente en lo que respecta a su regulación sobre la acreditación de las carreras y la validez nacional de los títulos. En segundo lugar, se presentan los resultados y la discusión que aluden a la propia organización de la carrera y sus características singulares. Para ello, se tienen en cuenta aspectos como que sea una oferta de segundo ciclo, becada, en la que todos los docentes son investigadores y/o profesionales técnicos y tienen una designación docente universitaria simple, en la mayoría de los casos, con una ratio estudiantes-profesor baja y una alta tasa de graduación, entre otras.

En el segundo apartado se abordan las condiciones del “Ser estudiante” de Ingeniería Nuclear y del desarrollo del trayecto de formación. Se presentan los resultados y la discusión vinculados a la formación práctica de la carrera, cómo se materializa en los planes de estudios de las carreras de los institutos de formación, cómo se regula a través de los estándares de formación de la carrera de Ingeniería Nuclear y cómo es vivida por los/as estudiantes.

En el Capítulo V se desarrolla la conclusión, se presentan los principales hallazgos sobre el vínculo entre la demanda específica del Estado y la oferta de formación universitaria, y abre a posibles líneas de investigación futuras.

Finalmente, se presentan las referencias utilizadas y la bibliografía consultada para la realización de esta tesis.

El alcance de esta tesis se limita a plantear la demanda específica y la configuración universitaria respecto de la tecnología nuclear. No analiza otras demandas posibles que haya hecho el Estado argentino ni las compara con otros países.

La escritura de esta tesis fue un viaje apasionado a través de varias geografías mundanas y tiempos personales, que más que hallar respuestas buscó abrirse a nuevos espacios de conocimiento.



## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

## I. Objetivos

### 1. Objetivo general

Analizar críticamente, en el marco de las políticas públicas, la relación entre la demanda específica de formación de grado, para un determinado perfil profesional, por parte del Estado nacional a la universidad y la elaboración de la respuesta académica a dicha demanda.

### 2. Objetivos específicos

- Explorar la formación del perfil profesional del Ingeniero Nuclear, con foco en la relación entre la demanda político-estratégica del Estado nacional con la política académico-profesional de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) y de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).
- Analizar los aspectos en los que se manifiesta la influencia del Estado nacional, tanto en la formación profesional como en el perfil del graduado especializado que se pretende formar.
- Determinar cómo se resuelve la formación aplicada en el diseño curricular de la oferta de grado.

## II. Metodología

Esta tesis se propuso analizar la formación de ingenieros<sup>2</sup> nucleares en el país, como medio para contribuir al conocimiento sobre la demanda especializada

---

<sup>2</sup> En la redacción de este trabajo se hizo uso del masculino clásico por una cuestión de practicidad, pero en todas las ocasiones en las que se alude a ingenieros, estudiantes, etc. se representó de esa manera a todos los géneros.

estatal, de formación superior universitaria. La investigación tuvo un carácter cualitativo, de tipo descriptivo, que se basó en dos estudios de caso: la formación de ingenieros nucleares en la UNCuyo y en la UNSAM. Se trató de una investigación empírica, de carácter instrumental (Stake, 1994), en la que la inquietud investigativa fue más allá del valor intrínseco del caso, aunque requirió su abordaje para crear conocimiento sobre las preguntas de investigación planteadas (Plencovich y Cerdón, 2017).

Se abordaron los dos casos y se analizaron las formaciones contemporáneas sin desconocer el pasado, con el que tienen continuidad (Yin, 1994). El uso de casos fue de interés para esta investigación porque se consideraron experiencias “únicas” que ilustran la demanda específica de una formación particular, de perfil profesional de grado universitario, por parte del Estado argentino, y permitió el abordaje de su complejidad.

La metodología de investigación utilizada para la construcción de conocimiento fue la Teoría Fundamentada (*Grounded Theory*), de Glaser y Strauss (1967). Según estos autores, la Teoría Fundamentada es una metodología procesual de tipo inductiva que construye conocimiento en simultáneo a la fundamentación, a través de observaciones o datos empíricos.

El abordaje seguido en el presente estudio es el analítico, propuesto por Strauss y Corbin (1994). En él, es el propio investigador quien realiza las entrevistas para recoger información que sature las categorías (reincidencia de respuestas en los entrevistados, no generándose ninguna novedad en la construcción de categorías si se agregan más sujetos) o que requiera continuar con la búsqueda de información. Las categorías implican una unidad de información llamada “unidad hermenéutica”.

El estudio de caso, entendido como un tipo de procedimiento empírico que analiza la complejidad de ciertos procesos a través de fenómenos contemporáneos, se seleccionó para ilustrar la construcción de políticas públicas. Es un procedimiento que posibilita el uso de múltiples fuentes de información y análisis, entre las que se encuentran las entrevistas en profundidad, una de las fuentes de información de esta tesis.

Si bien el estudio de caso es un procedimiento adecuado para investigar fenómenos cotidianos, también lo es para el análisis de aquellos que se desarrollan en continuidad con el pasado. Esa condición favorece, de acuerdo con Yin (1994), la investigación de fenómenos contemporáneos en línea con su contexto natural, lo que implica el abordaje en toda su complejidad. Este aspecto del estudio de caso fue fundamental en esta tesis, porque se analizaron los casos de formación de ingenieros nucleares del país en la actualidad, sin dejar de considerar su génesis.

De acuerdo con la identificación de tipos de casos desarrollada por Stake (1994), los tipos que convocaron la presente investigación fueron casos que reflejaban el interés instrumental del investigador, a través de los cuales se buscó responder a una problemática que superaba o excedía los casos en cuestión. Cabe destacar que las dos ofertas de formación de ingenieros nucleares son las únicas en el país, motivo que justifica la ilustración sobre esta relación y la configuración de la demanda curricular de estas carreras.

Se trata de un abordaje simultáneo en el que, a medida que se recogió la información, se la codificó y analizó, bajo el método de análisis de comparación constante. Las personas entrevistadas se seleccionaron teóricamente, de modo tal que esta selección ayudó a poder dar forma a la teoría. En el caso de esta tesis, se seleccionaron por el cargo ocupado: “rector universitario”, “director de carrera”, “estudiante”, etc. El trabajo de campo finalizó cuando se saturaron las categorías de información.

En este estudio, el trabajo de campo se cerró con diecisiete (17) entrevistas en profundidad, que incluyen personas que ocupan cargos directivos de ministerios, universidades, institutos, áreas y carreras, además de graduados y estudiantes.

El procesamiento de la información cualitativa estuvo asistido por computadora, a través de un *software* específico, ATLAS.Ti™, desarrollado bajo los postulados de la Teoría Fundamentada, con el propósito de facilitar el análisis de la información recopilada en las entrevistas a partir de las unidades construidas.

Para la recolección de datos se utilizaron entrevistas en profundidad a referentes clave, como directores de las carreras, responsables de formación de la agencia

del Estado, exrectores y otros representantes de las universidades; además, se realizó el análisis documental. Se accedió a los documentos principalmente a través de los archivos de los institutos y mediante la facilitación por parte de los actores.

Entre los documentos<sup>3</sup> analizados se destacan:

a. Normativos:

- Acuerdo específico de colaboración entre el Instituto Balseiro (Argentina) y el Instituto Politécnico de Grenoble, Escuela Superior de Física, Electrónica y Materiales (Grenoble-INP-Phelma, Francia).
- Convenio de creación del Instituto Dan Beninson.
- Estatuto Universitario de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo).
- Estatuto Universitario de la Universidad Nacional de San Marín (UNSAM).
- Res. CS UNCuyo 255/55 (ratifica el convenio suscripto por el Rector de la UNCuyo y la CONEA por medio del cual se crea el Instituto Balseiro).
- Res. Presidencia de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA) 137/86 (aprueba el Reglamento Interno del Instituto Balseiro).
- Res. CS UNCuyo 101/86 (homologa la Res. Pres. CONEA 137/86 por la que se aprueba el Reglamento Interno del Instituto Balseiro).
- [Res. ME 751/04 \(Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU\).](#)
- [Res. ME 024/09 \(Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU\).](#)
- [Res. ME 252/14 \(Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU\).](#)
- Dictamen CONEAU - Proyecto N° 804-0936/15 (acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNSAM).

---

<sup>3</sup> Todos ellos están incluidos en la sección "Bibliografía" como fuentes primarias.

- Res. IB 79/14 (creación de la Delegación del Instituto Balseiro en el ámbito de la sede principal de la Universidad Nacional de Cuyo - Anexo I Responsabilidades primarias).
- Res. Rector UNCuyo 231/15 (ratificación de la creación de la Delegación del Instituto Balseiro en el ámbito de la sede principal de la Universidad Nacional de Cuyo - Anexo I Responsabilidades primarias).

b. De divulgación:

- *Argentina País Nuclear. Logros y avances del Plan Nuclear Argentino*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Comisión Nacional de Energía Atómica, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Presidencia de la Nación. Mayo de 2015.
- *Energía Interna*. Año 2, N° 9. Primavera 2015. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
- *Energía Interna*. Año 3, N° 10. Verano 2016. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
- *Energía Interna*. Año 3, N° 10. Verano 2016. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
- [Estados generales del saber. Archivo: Energía. Secretaría Académica de la UNSAM. ISSN 2545-6938. 7 y 8 de noviembre de 2014. San Martín. Provincia de Buenos Aires.](#)
- Serie documental que destaca la importancia del rol del Estado en el desarrollo de instituciones científicas argentinas desde su creación hasta la actualidad. Conducción: Malena Lobo. Año de producción: 2015. Capítulos: 8 x 30'. Género: documental. Temática científica. Historia e investigación científica. Capítulo 4: ESLAI. Capítulo 8: Instituto Balseiro.
- *U238 Tecnología Nuclear para el desarrollo*. Año 4, N° 21. Abril-mayo 2016. Buenos Aires, Argentina.

En cuanto a los referentes clave, entre septiembre de 2017 y mayo de 2018 se realizaron diecisiete (17) entrevistas. Estas se llevaron a cabo en las distintas sedes de los institutos y la agencia del Estado, así como en otras instituciones oficiales. Asimismo, varias de las entrevistas, debido a la distancia geográfica, se efectuaron vía telefónica y vía Skype. Fueron entrevistas en profundidad y, como tales, solo se trabajó un núcleo de interrogantes planteados por la investigadora.

Todas las entrevistas fueron grabadas, de común acuerdo con los entrevistados, quienes validaron las desgrabaciones una vez enviadas por correo electrónico; en algún caso, se reformularon sus enunciados. Todos consintieron en que se publicaran sus nombres en esta tesis.

Como recursos necesarios<sup>4</sup> se utilizaron instrumentos de grabación para las entrevistas, tiempo para desgrabarlas y para sistematizar los datos relevados en ellas a través del programa informático ATLAS.Ti con el propósito de construir categorías de análisis.

Los referentes clave entrevistados fueron los siguientes:

- Director de la carrera de Ingeniería Nuclear en la UNSAM.
- Exrector de la UNCuyo.
- Coordinador de la Delegación del Instituto Balseiro en la UNCuyo.
- Historiador de la Ciencia, expresidente de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Exdirector del Instituto Balseiro.
- Secretario de Investigación del Instituto de Altos Estudios Sociales de la Universidad de San Martín (IDAES-UNSAM).
- Vicedirector del Área de Ciencias del Instituto Balseiro.
- Vicedirector del Área de Ingeniería del Instituto Balseiro.
- Exdirector del Instituto Balseiro. Coordinador del Consejo Académico de la CNEA. Coordinador del Proyecto de Cooperación ARFITEC, entre los

---

<sup>4</sup> A su vez, fue necesario contar con movilidad para concretar los encuentros para las entrevistas, una computadora, una tablet con lector de PDF, una impresora y servicio de Internet.

Institutos Balseiro, Sábato y Dan Beninson (Argentina) e INP-Phelma y Ensica (Francia).

- Responsable de la carrera de Ingeniería Nuclear en la Escuela de Ingeniería, Instituto Politécnico de Grenoble, Escuela Superior de Física, Electrónica y Materiales (Grenoble-INP-Phelma, Francia). Graduado del Instituto Balseiro.
- Director de Educación del Ministerio Nacional de Energía y Minería.
- Director Ejecutivo de la Fundación Sadosky.
- Estudiante “A” de cuarto año de la carrera de Ingeniería Nuclear, Instituto Balseiro. Universidad Nacional de Cuyo - Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Estudiante “A” de cuarto año de la carrera de Ingeniería Nuclear, Instituto Dan Beninson. Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Estudiante “B” de cuarto año de la carrera de Ingeniería Nuclear, Instituto Balseiro. Universidad Nacional de Cuyo - Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Estudiante “C” de cuarto año de la carrera de Ingeniería Nuclear, Instituto Balseiro. Universidad Nacional de Cuyo - Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Estudiante “B” de cuarto año de la carrera de Ingeniería Nuclear, Instituto Dan Beninson. Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES**

## I. Marco teórico

El tema de esta investigación –las relaciones entre la oferta universitaria y la demanda del Estado nacional de un perfil profesional específico– remite al concepto de políticas públicas sobre el que giran los dos casos de estudio que se analizan. En tal sentido, se toma el concepto de política pública desarrollado por Oszlak y O'Donnell (1976, p. 114), que la definen como: “[...] un conjunto de acciones y omisiones características de una intervención particular del Estado en respuesta a una situación que demanda interés, atención y movilización de otros actores en la sociedad”. En el presente estudio se aborda este concepto, al considerar que la intervención del Estado como demandante especializado de un perfil profesional determinado responde a una política pública, en tanto y en cuanto el Estado toma posición direccionada, explícita y predominante.

Clark (1991) reconoce tres tipos ideales de actores que “dialogan” con la universidad: el Sistema Estatal, con la regulación normativa y la manera de gestionar de los gobiernos oficiales en cada momento; el Sistema de Mercado, donde operan la oferta y la demanda de determinados perfiles profesionales, y la Oligarquía Académica, representada por los profesores. Así, la educación superior tiene a lo largo del tiempo determinada configuración, que va variando, de acuerdo con las tensiones que haya sufrido en las relaciones con los vértices del “triángulo de coordinación”, comprendido por los actores previamente enunciados.

Se entiende que las fuentes de demanda están sometidas a condicionamientos estructurales y de coyuntura, como los sociohistóricos, políticos o económicos, que deben considerarse en su conjunto, para no tener un análisis pobre o recortado.

De los actores identificados por Clark (1991) que mantienen relación con la universidad moderna, con el conjunto de sus misiones (docencia, investigación y extensión), el Estado tiene un papel fundamental. Al respecto, Frederic, Graciano y Soprano argumentan:

En particular las universidades nacionales son representadas como instituciones de educación superior animadas por la acción de académicos (pero también de estudiantes, graduados y por otras poblaciones). Se trata de actores sociales que, por un lado, gozan legalmente de autonomía política-institucional para definir qué carreras profesionales han de enseñar, cómo y con qué perfiles, con qué tipo de staff docente, qué han de investigar y cómo habrán de ofertar servicios, programas de transferencia o extensión al Estado, al mercado y la sociedad civil. Pero al mismo tiempo, las universidades nacionales son presentadas [...] como instituciones que integran el sector público estatal determinadas por orientaciones dispuestas o negociadas con los actores estatales que limitan esa pretendida autonomía de los universitarios (Frederic, Graciano y Soprano, 2010, p. 18).

La *demanda del Estado* es un concepto claro que está en construcción y que se trata, de acuerdo con lo definido en una publicación producto de un trabajo de investigación previo (Solari, Costanzo y Plencovich, 2022), del resultado de una dialéctica entre la universidad y un actor privilegiado como el Estado, a través del cual se desarrollan carreras que, según lo manifestado en los últimos años, están estrechamente vinculadas con el atributo de soberanía estatal.

Bush (1999), el científico que en los Estados Unidos de la posguerra le informó al Presidente Roosevelt sobre la importancia del Estado en el crecimiento del país a partir de la inversión en educación superior y en el apoyo y promoción de la investigación científica en la universidad, creyó y defendió vigorosamente la idea de que la ciencia es de incumbencia del gobierno. Desde su parecer, el Estado debía hacerse presente en las actividades universitarias, apoyarse en ellas, para fortalecerse y engrandecerse como país. Estas son algunas de sus elocuentes palabras del informe enviado al presidente:

Si se pretende que facultades, universidades e institutos satisfagan rápidamente las crecientes demandas de nuevos conocimientos

científicos de la industria y el gobierno, será preciso fortalecer sus trabajos de investigación básica mediante el uso de fondos públicos. Para que la ciencia actúe como un poderoso factor en nuestro bienestar nacional, la investigación aplicada debe ser vigorosa, tanto en el gobierno como en la industria (Bush, 1999, p. 7).

En la Argentina, Sábato y Botana (1968) retomaron las palabras de Bush y las hicieron propias en el territorio nacional: en su escrito “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina” argumentan con precisión y convicción que es de suma importancia para el desarrollo del país que la universidad se relacione con la estructura productiva de sectores estratégicos controlados total o parcialmente por el Estado (tal es el caso de la producción de energía, que identifican entre otros).

Las relaciones de la universidad con el Estado llevan necesariamente a revisar de manera crítica el concepto de *autonomía universitaria*. Este concepto es polisémico, ya que puede tener diversas connotaciones según los momentos históricos y los países que se tomen como unidades de análisis. Para Plencovich *et al.* (2015, p. 86), y en el contexto argentino actual, la autonomía universitaria implica un gobierno relativamente autónomo con una libertad de cátedra discreta y una ampliación, en términos democráticos, del derecho a aprender en el nivel educativo más alto.

La universidad tiene a su cargo gran parte de la formación profesional superior en la Argentina. *Formación profesional*, de acuerdo con Casanova (2003, p. 10), integrante del Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (OIT/Cinterfor), es una actividad que tiene como propósito el descubrimiento y el desarrollo de las aptitudes humanas para una vida activa, productiva y satisfactoria.

Toda formación es política, en tanto responde a la toma de decisiones en lo que respecta a la gestión institucional universitaria, a la gestión del aula de clase y a las relaciones propias de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, todas situaciones en las que intervienen personas y grupos con intereses propios que en el común de las veces son diversos y hasta en ocasiones contradictorios. La

formación es política, porque como se deja entrever en los antecedentes y en el planteo del problema, se identifica o diferencia con un modelo de sociedad particular.

Otro componente de interés asociado al proceso de formación profesional es el concepto de *perfil profesional*. Se entiende por perfil profesional el conjunto de conocimientos y las capacidades que definen al egresado de una carrera. Dicho perfil debe ser coherente con las fundamentaciones epistemológica y político-curricular que hacen al plan de carrera.

La búsqueda de los antecedentes estuvo orientada a analizar las conexiones entre la formación universitaria de grado y las demandas del Estado nacional. En esa búsqueda no se encontraron abundantes investigaciones, por lo que queda en evidencia que hay cierta vacancia en estudios que aborden la temática.

La presentación de los estudios se organiza, en primera instancia, por los antecedentes internacionales para luego dar lugar a los nacionales.

## II. Antecedentes

### 1. Antecedentes internacionales

En los antecedentes internacionales relevados y analizados en lo que respecta a la relación entre la universidad y el Estado, las investigaciones en la actualidad se concentran más en cuestiones relativas al patentamiento de investigaciones científicas y tecnológicas, gobernabilidad, etc. (función investigativa de la universidad) que a la demanda específica de creación de carreras (Cameron, 2002; Rungfmai, 2008; Aghion *et al.*, 2010; Sufean, 2014; Cordova y Feldman, 2015; Lao, 2015; Schwaag Serger, Benner y Liu, 2015).

Cameron (2002) aborda en su artículo los desafíos del siglo XXI de la universidad canadiense. Analiza en particular cómo el gobierno federal, a través de nuevos fondos, promociona y estimula la investigación y el desarrollo de base

universitaria. Así, la universidad debe definirse ante el reto de poder responder a las oportunidades del contexto (economía basada en el conocimiento, dependiente de la innovación e investigación y de una fuerza de trabajo altamente capacitada), encontrándose en muchas ocasiones limitada por procedimientos y decisiones autónomas.

Rungfmai (2008) investiga las relaciones mantenidas entre las universidades de Tailandia, que son subsidiadas a través de fondos del gobierno, desde la teoría de la agencia. Este autor concluye que es la política de autonomía institucional y el gobierno basado en la gobernanza fundada en la actuación (teoría de la agencia) uno de los aparatos estatales más importantes para lidiar con la cambiante definición del conocimiento.

Aghion *et al.* (2010) investigan cómo el gobierno universitario afecta las producciones de investigación, medidas por los *rankings* universitarios, las patentes y las publicaciones. Trabajan con la hipótesis de que las universidades autónomas que necesitan competir para conseguir recursos son más productivas. Encuentran una correlación entre la autonomía y la competencia, tanto en las universidades de los países europeos como en las de Estados Unidos.

Sufean (2014) presenta en su artículo los resultados de un estudio sobre qué es lo que piensan los académicos respecto de la autonomía universitaria de cinco universidades públicas de Malasia, la cual, de acuerdo con la definición, está comprendida por varios componentes, entre los que se encuentran el gobierno y la gerencia, los programas de estudio, la investigación y el desarrollo y la docencia. El estudio da cuenta de que, en gran medida y contrariamente a la percepción popular (existe la pretensión de que las universidades públicas sufren la falta de autonomía porque son instituciones establecidas y controladas por el gobierno), las universidades aún cuentan con un alto grado de autonomía, en particular en lo que respecta a la definición de sus programas de estudio, el desarrollo de recursos humanos, la internacionalización, los emprendimientos colaborativos con las industrias y las prioridades investigativas.

Cordova y Feldman (2015) abordan en su artículo un caso para ahondar la problemática que aqueja a la investigación académica norteamericana en la que las universidades deben encontrar la forma de hacer uso responsable de los fondos públicos, dedicándose a investigaciones que redunden en beneficios sociales, en un contexto en el que parecieran primar las leyes de mercado a la orden del uso de patentes. Esto último en contraria dirección a lo propuesto en la Ley de Enmiendas a Patentes y Marcas, más conocida como Bayh-Dole.

Lao (2015) analiza la política universitaria tailandesa, en la que un grupo de universidades han virado a un estatus autónomo y otras se han creado autónomas desde el origen. En el análisis, la autora encuentra que ese cambio ocurrido en las últimas décadas solo se ha centrado en una autonomía concentrada en los aspectos jurídicos y financieros, traducidos en un *status quo* marcado por la visión de liderazgo limitada, los recursos desiguales y una obsesión por los *rankings* internacionales. Ello obstaculiza la sostenibilidad a largo plazo de la universidad tailandesa como un lugar propicio para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

Schwaag-Serger, Benner y Liu (2015) analizan las tensiones que atraviesa la universidad en la actualidad, al pasar de tener la función primordial de enseñanza a enfatizar en la investigación y poseer una organización más autónoma (sin un control político tan omnipresente), lo que ha llevado, según los autores, a una estratificación de la oferta.

En lo relevado acerca de la formación de perfiles profesionales en el campo nuclear, los trabajos encontrados dan cuenta de una formación de nivel de posgrado en la que el Estado tiene presencia, en el marco de algún programa nacional, en conjunto con alguna empresa privada (Castro Díaz-Balart, 2014; Zacarias Mesquita, Soares Lameiras y Delany Martins, 2015).

Castro Díaz-Balart (2014), desde una perspectiva histórica (1940-actualidad), presenta en su artículo la experiencia cubana en el campo de la física nuclear, y hace particular hincapié en el papel catalizador del Programa Nuclear Cubano. En ese marco, Cuba tiene vasta experiencia en la formación de nivel medio, terciario (no universitario) y de posgrado (maestrías y doctorados). El autor indica

que si bien el desarrollo continúa en la actualidad, habiéndose sucedido momentos de discontinuidad, el compromiso de las técnicas nucleares es aplicado en múltiples ámbitos, como el de la energía, el de la agricultura y la alimentación, el de la minería y la industria en general. En su análisis se evidencia cómo la formación estuvo y está directamente vinculada a una política de Estado.

Zacarias Mesquita, Soares Lameiras y Delany Martins (2015) en su artículo describen las actividades desarrolladas en materia de investigación de reactores nucleares en una propuesta de posgrado (maestría, doctorado y posdoctorado) multidisciplinario en Belo Horizonte (Brasil). Dicha propuesta se enmarca en un resurgimiento de las actividades en energía nuclear en el país. Una empresa subsidiaria de las centrales nucleares brasileñas creó un programa de concesión de becas de estudio para formar mano de obra para las futuras centrales nucleares.

Los antecedentes en el plano internacional parecen dar cuenta de una situación cambiante en la mayoría de los países en lo que hace a la autonomía universitaria, en la que sin centrarse en la oferta de carreras, ahora más bien son las investigaciones universitarias, por lo general de posgrado, las que están en el centro de la escena, relacionándose en la mayoría de los casos identificados con el movimiento del mercado antes que con los requerimientos de la sociedad civil. Asimismo, en lo que hace a los antecedentes del campo nuclear, los autores analizan que las instituciones de formación están en relación con el Estado en tanto y en cuanto forman profesionales requeridos para el desarrollo de cada país.

## ***2. Antecedentes nacionales***

Dentro del campo de las investigaciones relativas al vínculo entre la universidad y las demandas del Estado nacional de determinado perfil profesional (Frederic, Graciano y Soprano, 2010; Cañete, 2010; Casajús y Garatte, 2010; y De Ponti,

2010) se observan algunos estudios que abarcan experiencias nacionales de mediados de siglo pasado y recientes.

El trabajo realizado por De Ponti (2010) se propone analizar la trayectoria de los actores entre las agencias del Estado y el ámbito privado que propiciaron la institucionalización del diseño en Argentina en la década de 1950. En la institucionalización del “diseño” en nuestro país, el autor encuentra que fue una línea conjunta la creación de cátedras y departamentos universitarios con la constitución del Centro de Investigación de Diseño Industrial (CIDI), organismo dependiente del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Del trabajo de De Ponti se podría entrever cómo el campo del diseño en nuestro país se configuró a lo largo del tiempo de acuerdo con las demandas de la industria nacional, las preocupaciones de los profesores, académicos y profesionales de la materia, que mediaban entre el desarrollo de la industria nacional y la oferta naciente de formación en los claustros universitarios.

Los tres estudios que se presentan a continuación tienen la particularidad de abordar las relaciones entre el Estado nacional y la universidad, pero en lo relativo a la formación de posgrado en los dos primeros casos. Si bien no es el nivel que convoca a este trabajo, resultan ser las tres investigaciones antecedentes pertinentes.

Soprano<sup>5</sup> (2010) en su trabajo aborda un caso, el proyecto “Soberanía argentina en el archipiélago de las Islas Malvinas y en la Antártida”, con el propósito de analizar la confluencia de los intereses académicos universitarios de la Universidad Nacional de La Plata y los dirigentes y funcionarios del Estado nacional. A través de este caso el autor da cuenta de una relación entre el Estado y la universidad, convergente en lo relativo a esfuerzos e intereses durante el primer peronismo, período en el que, por ejemplo, evolucionó la matrícula de estudiantes de grado y de posgrado y aumentaron las tesis aprobadas en el campo del petróleo y la geología.

---

<sup>5</sup> Soprano hace un análisis de las continuidades de las relaciones entre académicos, científicos y funcionarios estatales durante el gobierno de la denominada “Revolución de Junio” de 1943 o por la llegada de Perón a la presidencia en 1946. Ese aspecto de su investigación no es considerado en el presente trabajo.

Cañete (2010) aborda en su trabajo la constitución del campo interuniversitario de las Ciencias del Mar en el país. Analiza la participación del poder político provincial, del Estado nacional y de las agencias internacionales.

Casajús y Garatte (2010) se abocan específicamente a la comprensión de las políticas estatales destinadas al mejoramiento de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Pero específicamente para este trabajo interesa tomar del suyo el análisis que hacen sobre la consolidación de la formación ingenieril en nuestro país. Al respecto, las autoras argumentan que estuvo vinculada a las necesidades del Estado, demanda que reconocen aún en el año en que escriben, 2010 (con las salvedades del tiempo y las condiciones actuales), cuando identifican la valoración del Estado nacional al definir a las carreras ingenieriles como “carreras prioritarias” para el desarrollo económico del país.

Los antecedentes de investigación relevados son diversos y pertinentes. Todos resultan útiles para el presente estudio, dando cuenta de posibles influencias estatales en la formación universitaria que favorecen la configuración de un campo profesional en el país.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## I. La formación de Ingeniería Nuclear en Argentina desde una perspectiva histórica

En este apartado, y en los apartados siguientes, se presentan los resultados de la investigación en forma conjunta con algunas inferencias que dan lugar a la discusión de estos resultados, según los objetivos propuestos y en función del análisis documental y el trabajo de campo realizado. Los resultados de la investigación se organizan a través de diferentes categorías de análisis, incorporándose *verbatim* las voces de los actores.<sup>6</sup>

El sector nuclear argentino tiene una característica particular que, a la vez que lo legitima le brinda el prestigio que tiene tanto nacional como internacionalmente. Esa característica es la de continuidad que le ha permitido su vigencia ininterrumpida a lo largo de la historia, aun cuando haya transitado tiempos más o menos fecundos. Ese rasgo identitario confirma su configuración como trama productiva nuclear argentina (García *et al.*, 2007).

Esa trama productiva ha tenido a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) como centro. La CNEA ha organizado y ha determinado los vínculos e intercambios que se realizan entre los actores constitutivos de la trama, la Autoridad Regulatoria Nacional (ARN), la Secretaría de Energía de la Nación y los institutos de investigación y desarrollo, y de formación de pregrado, grado y posgrado de la propia CNEA, en conjunto con organismos de investigación como el CONICET y las universidades nacionales. Esta afirmación se comprende mejor cuando se piensa en la estructura y la posición de los actores constitutivos de la trama y los criterios por los cuales se fijan los objetivos.

---

<sup>6</sup> Al respecto, cabe aclarar que cuando se transcriben textualmente sus declaraciones, se utiliza el formato de cita textual pero incorporándose la variante tipográfica cursiva o itálica. Para el resto de las citas textuales, se utiliza letra redonda.

Como centro de esa trama, la CNEA ha favorecido la creación de las ofertas de formación analizadas en esta tesis. No han sido casuales los momentos histórico-políticos en los que esas creaciones se han vuelto fecundas. Las universidades juegan un factor fundamental en la trama debido a su misión de formar recursos humanos del más alto nivel.

A continuación se presenta una periodización esquemática de las relaciones del Estado con las universidades en cuanto a la generación de la trama nuclear argentina. Está dividida en cuatro grandes períodos, que son:<sup>7</sup>

1. Etapa de génesis (1950-1958): se refiere al inicio y desarrollo de la trama nuclear argentina a partir de la creación de la CNEA y el Instituto Balseiro (IB). Se analizan las demandas y acuerdos entre las partes: la CNEA y la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), en la creación del IB, consideran los avances en materia de tecnología nuclear del momento, la situación política del país y la legislación universitaria.
2. Etapa de transición y consolidación (1959-1967): presenta el desarrollo de la trama durante ese período, en el que a partir de un estudio realizado por Jorge Sábato (1924-1983) se asevera la necesidad de la energía nuclear como respuesta a la insuficiencia energética que se pronosticaba para los años venideros. La trama nuclear se afirma en lo energético y hace sus primeros avances en las otras aplicaciones: biología, industria y sector agropecuario.
3. Etapa de la nucleoelectricidad hasta fines del segundo milenio (1968-1999): muestra la consolidación de la trama nuclear en lo que refiere al funcionamiento de centrales nucleares: el dominio de las tecnologías del ciclo de combustible nuclear y producción de agua pesada; el desarrollo de la trama nuclear con la creación de Investigaciones Aplicadas (INVAP), una empresa nacida del convenio entre la CNEA y el gobierno de Río Negro que

---

<sup>7</sup> En 1998 el Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (CARI), con el fin de comunicarle al mundo el amplio accionar de la CNEA, publicó el documento "La Argentina exportadora de energía nuclear" (1998), en el que se identifican tres momentos de la CNEA, a partir del período temporal comprendido entre 1950 y 1999.

rápidamente se destacó en el diseño y construcción de sistemas tecnológicos complejos; la creación de la carrera de Ingeniería Nuclear en el IB; el Plan Nuclear “Castro Madero” (1979), en el marco del gobierno *de facto* de Jorge Rafael Videla; el ocaso del Plan con las cuatro centrales nucleares; el fortalecimiento de la carrera de Ingeniería Nuclear; las repercusiones del accidente nuclear de Chernobyl y el estancamiento de la trama nuclear. En materia de legislación y gestión universitaria, se aborda la aprobación de la Ley de Educación Superior (LES), de 1995.

4. Etapa de expansión (2000-2020): presenta los desarrollos de la trama nuclear en un período de ajuste en términos económicos y políticos debido a la crisis del año 2001. Esos desarrollos incluyen, entre otros acontecimientos, la reafirmación de la energía nuclear como estratégica en la generación masiva de energía, nuevos convenios entre el núcleo de la trama nuclear argentina, CNEA y otras entidades públicas, como la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN) y la Universidad Maimónides. Aborda el año 2006 en particular en lo que respecta a la trascendencia del nuevo Plan Nuclear anunciado por el entonces Presidente Néstor Kirchner, la creación en ese marco del Instituto Dan Beninson y de la carrera de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones, en convenio con la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).

### **1. Etapa de génesis (1950-1958)**

Diversos acontecimientos de carácter local –como la promulgación del Decreto Presidencial 22.885, que declaró de interés nacional los minerales del uranio en 1945– y mundial –como el desarrollo nuclear para usos pacíficos en respuesta al lanzamiento de la bomba atómica sobre Hiroshima, mediante la creación de electricidad, el desarrollo de los usos médicos y la física de posguerra, entre otros– lograron en esos años que la dirigencia política viera con buenos ojos la investigación científica, sobre todo en el área de la física. Por tal motivo, se brindaba apoyo a universidades y centros de investigación.

Cuando finalizó la Segunda Guerra Mundial en 1945, el presidente de los Estados Unidos de América le solicitó a Vannevar Bush<sup>8</sup> que informara acerca del estado de la ciencia en el país. En respuesta a esa demanda, el destacado científico escribió el informe “Horizontes de la ciencia sin fin”, desde el cual se planteó la importancia del Estado en el crecimiento del país a partir de la inversión en la educación superior y en el apoyo y promoción de la investigación científica en la universidad. Puso así en evidencia que la ciencia es incumbencia del gobierno.

En el informe, Bush argumentaba que el Estado debía hacerse presente en las actividades universitarias, apoyarse en ellas, para fortalecerse y engrandecerse como país:

Si se pretende que facultades, universidades e institutos satisfagan rápidamente las crecientes demandas de nuevos conocimientos científicos de la industria y el gobierno, será preciso fortalecer sus trabajos de investigación básica mediante el uso de fondos públicos. Para que la ciencia actúe como un poderoso factor en nuestro bienestar nacional, la investigación aplicada debe ser vigorosa, tanto en el gobierno como en la industria (Bush, 1999, p. 7).

En la década siguiente, Estados Unidos creó la Fundación Científica Nacional (National Science Foundation). En línea con ello, en la Argentina, mientras gobernó Juan Domingo Perón (1946-1955), se creó el Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas (CONITYC),<sup>9</sup> en el que se desempeñaron destacados científicos, como el propio José Balseiro y Enrique Gaviola. Este consejo fue un antecedente y el precedente del actual Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

---

<sup>8</sup> Vannevar Bush (1890-1974) fue un ingeniero y científico estadounidense.

<sup>9</sup> La dictadura militar de Aramburu cerró el organismo y creó en 1958 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Su primer presidente fue el destacado investigador argentino Bernardo Houssay, ganador del Premio Nobel de Medicina en 1947.

## La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

A fines de mayo de 1950 el Presidente Juan Domingo Perón creó, a través del Decreto 10.936, la CNEA. En sus considerandos, el Decreto registra la importancia de la física nuclear en la época y en los tiempos venideros, en los que Argentina supo construir un lugar con nombre propio. Reconoce la responsabilidad estatal y el valor público de la materia al plantear que:

[...] el progreso de las investigaciones relacionadas con la energía atómica no puede ser desconocido por el Estado, en razón de las múltiples derivaciones de orden público que sus aplicaciones prácticas determinan o pueden determinar en el porvenir (primer considerando del Decreto 10.936/50).

En estos primeros años, la CNEA comenzó la evolución orgánica de la energía nuclear en el país, principalmente a través de la formación de personal capacitado. Para ello, las autoridades convocaron la escasa masa crítica que existía en el país. Se llamó a colaborar a investigadores de disciplinas afines al campo disciplinario en ciernes y se conformaron grupos de trabajo integrados por jóvenes profesionales que iniciaban sus trayectorias sobre el tema.

Al analizar la historia de los inicios de la CNEA, se identifica con claridad su amplio espectro político, de investigación y desarrollo para la soberanía nacional. En primer lugar, la CNEA se ocupó de formar el cuerpo de profesionales, sin por ello desatender el desarrollo de actividades que, desde el inicio, la configuraron como centro de la trama nuclear argentina.

Durante los primeros ocho años, entre otras acciones, la CNEA:

- Organizó los primeros grupos de trabajo dedicados a Investigación y Desarrollo (I+D).
- Capacitó al personal y se ocupó de que la formación se realizara, en muchos casos, en instituciones de los países más adelantados en materia nuclear.

- Comenzó la formación regular de físicos mediante la creación del Instituto de Física de San Carlos de Bariloche (Instituto Balseiro).
- Inició las actividades en los campos de producción y aplicación de radioisótopos y las tareas de prospección de recursos uraníferos.
- Sentó las bases para la redacción de un conjunto de normas regulatorias de la seguridad radiológica y nuclear.
- Construyó en el Centro Atómico Bariloche (CAB) el primer reactor experimental de América Latina, el RA1, y produjo además los elementos combustibles requeridos para su funcionamiento.
- Estudió el territorio argentino con el objetivo de determinar su riqueza en minerales nucleares.
- Comenzó la extracción de uranio del yacimiento de Agua Botada, en Malargüe, Provincia de Mendoza.
- Instaló en la Ciudad de Córdoba una pequeña planta experimental para el tratamiento de las primeras extracciones uraníferas.
- Construyó en Ezeiza una planta piloto para la producción de uranio metálico por calciotermia.
- Organizó el Departamento de Metalurgia, y se constituyó en el primer laboratorio de metalurgia creador de América Latina.

En los albores de la CNEA y del Instituto de Física, se encontraba José Antonio Balseiro, un físico graduado de su carrera doctoral en la Universidad Nacional de La Plata, con beca de la Universidad Nacional de Córdoba. Un hombre al que la soberanía popular y la formación de recursos humanos le preocupaban tanto como la física en el nacimiento de la era nuclear.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Balseiro regresó de Inglaterra en 1952, donde había buscado el perfeccionamiento europeo común para muchos de los físicos de su generación, para tener un papel fundamental en la evaluación técnica del Proyecto Huemul.

El Proyecto Huemul había sido iniciado en 1948 y el Poder Ejecutivo de la Nación había hecho importantes anuncios sobre la capacidad nacional para producir energía a través de la fusión nuclear. Estos anuncios se hicieron sentir más allá de las fronteras nacionales, en países que también estaban investigando, como Rusia y Estados Unidos. A partir del informe de resultados de la Comisión Evaluadora de la CNEA, el gobierno canceló el proyecto.

Había un interés particular de la dirigencia peronista y una decisión tomada sobre el apoyo al desarrollo energético desde el estudio físico. Al respecto, el exrector de la UNCuyo, Arturo Somoza, expresa:

*El tema del área de estudio físico, que es la génesis del Balseiro, proviene de docentes investigadores que migraron desde Córdoba -que era el área de física más significativo- y migraron básicamente por el proyecto de desarrollo nuclear que comienza con el gobierno de Perón, con lo que se llama la era de Richter, que viene migrado de Alemania, en un momento que estaba en pleno desarrollo la idea nuclear y viene con la idea de que se podía desarrollar la fusión [...], hasta ese momento se trabajaba ya en fisión nuclear, pero se hablaba de que existía la fusión nuclear y no se sabía bien qué es lo que era y [...] trabó una relación muy personal con Perón y Perón lo sostuvo en el sentido de ponerle dinero para el desarrollo; y él elige, después de algunas circunstancias, un lugar apartado, que generalmente era característica de los desarrollos de ciencia avanzada, digamos un lugar con ciertas seguridades que hay en Bariloche. En principio, el centro de investigaciones, el centro de desarrollo estaba en la isla Huemul, cercana a la isla Victoria. [...] Había parte en la costa y parte en la isla. Todavía hay algunos restos de lo que fue ese desarrollo que, para hacerlo sintético, porque el objeto del Instituto fracasa rotundamente, tiene un supervisor que empieza a darse cuenta de que él seguía pidiendo material y no había avances y bueno... él decía que se estaba avanzando, y no había avances. Inclusive en un momento se alcanzó a anunciar que ya se había logrado dominar la fusión nuclear, y salió en los diarios, cosa que sorprendió en Estados*

*Unidos porque en ese momento no había posibilidades de saber si era cierto o no era cierto; o sea, estaba en pañales el desarrollo de la fusión nuclear, era coetáneo con el desarrollo teórico de los Estados Unidos y Rusia; digamos eran los lugares donde más podía haber y no era descartable que se hubiese logrado porque no se sabía bien cómo era. Después se descubrió que no, que el avance no se había dado, inclusive las propuestas científicas que él tenía no tenían posibilidades de llegar a lograr la fusión nuclear. La cuestión que en ese momento se desmoronan en el tema de Richter. A Richter lo separan y toman otro en la conducción y tiene el tino, digamos, visto desde la historia, de darle consecución al tema de los estudios nucleares [...].*

Cancelado el Proyecto Huemul, Balseiro continuó su trabajo en la CNEA y lo alternó con sus clases en la Universidad de Buenos Aires (UBA). El marco conjunto dado por el próspero ritmo de las actividades de la CNEA, la superación del abandono del Proyecto Huemul, y las consideraciones de sus directivos, fue propicio para que en mayo de 1955 se firmara el convenio con la Universidad Nacional de Cuyo para crear el Instituto de Física de San Carlos de Bariloche, dirigido por el propio Balseiro.

Raúl Oscar Barrachina, exdirector del Instituto Balseiro, graduado de la institución, expresa con orgullo los inicios del Instituto y su propósito. Destaca la formación de Balseiro y lo que significaba su presencia en Argentina, después de su experiencia en el exterior:

*Cuando se crea la CNEA, en la década de 1950, un problema que enfrentaba un proyecto tecnológico de semejante envergadura era la falta de personal formado. O sea, había muy buenos físicos, físicos realmente excepcionales. El más importante de ellos, sin dudas, era Gaviola, mendocino. En Bariloche, en la biblioteca Falicov, si alguna vez vas y pedís que te muestren, te van a mostrar el boletín de cuando estuvo estudiando en Alemania. En el boletín figuran las firmas de sus profesores: Planck, Einstein, etc. ¡Es impresionante! Cuando él vuelve a la Argentina era, sin*

dudas, el referente mundial que nosotros teníamos: había trabajado allá, había trabajado en Norteamérica en temas de aceleración de partículas, vino con un bagaje de conocimiento gigantesco, pero también como un profesional de la física, un investigador; era algo que acá no teníamos. Acá había gente que estaba al tanto de lo que se hacía, pero físicos “físicos”, había pocos. Él era uno. Otro era el escritor Ernesto Sábato, como sabes, él fue físico, se formó en Francia en el Laboratorio Curie con Curie, con la hija de Curie. Cuando él vuelve también tenía el potencial de ser un gran referente, sobre todo en el tema de la física nuclear, pero él decide tomar otros rumbos. Había alguna gente formada aquí, por ejemplo el otro Sábato (Jorge Sábato, que estaba en el área de la metalurgia; estaba Maiztegui, el famoso libro Maiztegui-Sábato que por lo menos los de mi generación estudiamos física con ese libro...) pero faltaban los que realmente podían lograr crear el personal idóneo para crear una Comisión de Energía Atómica y que empezara a trabajar. Entonces ahí es cuando la CNEA dice: “A esto hay que darle una solución”. Gaviola presenta un proyecto de crear en Bariloche, en las instalaciones que habían quedado después del Proyecto Huemul, y para aprovechar las instalaciones y los equipos que había, un instituto de física orientado a la temática nuclear. Por distintos motivos, en parte debido a la personalidad muy fuerte de Gaviola, Gaviola se aparta de este proyecto y entonces lo toma Balseiro, que era alguien que se había ido a formar en Inglaterra y había sido llamado para participar en la comisión evaluadora del Proyecto Huemul. Balseiro toma ese desafío, se rodea por un grupo muy pequeño de profesores (cinco en total), un físico experimental: (Meckbach), un químico, un matemático, etc., y forma el primer cuerpo docente y [con] quince estudiantes becados por la CNEA. Son los primeros quince estudiantes que van allá y dan inicio al Instituto Balseiro. Todo muy de entrecasa, muy pequeñito, pero con una estructura de formación que era inédita en el país.

La CNEA, como centro de la trama nuclear, identificó la vacancia, reconoció la necesidad de formar recursos humanos y buscó dar una solución a este déficit. La apertura del Instituto Balseiro, así como la continuidad en esos años de la propia CNEA, ilustra la preocupación y ocupación política sobre el sector, lo que

evidencia una apuesta vigorosa y pujante en términos de política nacional, aun cuando la estabilidad política no estaba asegurada.

Varios de los entrevistados dan cuenta de la génesis del Instituto y de las dificultades vividas en la época, que la institución debió sobrellevar en ese entonces.

El exrector de la UNCuyo, Arturo Somoza, hizo hincapié en la relación que tenía Irineo Fernando Cruz,<sup>11</sup> Rector de la Universidad en aquellos momentos, con el Presidente Juan Domingo Perón. Esta relación, junto a otras circunstancias, como la cercanía relativa, definió la creación del Instituto Balseiro en el marco del convenio entre la CNEA y la UNCuyo:

*Cuando empiezan a trabajar y a generar una masa crítica de científicos investigadores y un área emergente, aparece claramente la necesidad de formación de recursos humanos. Habían traído gente de física, de física de Córdoba. El eje era la física. Entonces empieza a trabajar la idea de generar un área de formación de recursos humanos. Allí aparece una cuestión bastante natural: en ese momento estaba la Universidad de Cuyo, creo que es la octava universidad creada en el país, no había muchas universidades y ninguna en el sur patagónico. Entonces había dos opciones: la UBA o Cuyo, por relativa cercanía porque estaba Córdoba, pero no había otras universidades cercanas. Y ahí aparece una relación privilegiada del Rector de la Universidad de Cuyo, en ese momento Irineo Fernando Cruz, con Perón; o sea, lo conocía a Perón y entonces consigue tomar ese contacto e iniciar el desarrollo y la posibilidad de crear un instituto de física en Bariloche, dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo, la que a los científicos les daba sensación de tener más autonomía respecto de la UBA; o sea, la Universidad de Cuyo era más reciente, creada en el 39, estamos hablando*

---

<sup>11</sup> Irineo Fernando Cruz (1903-1954) fue rector de la UNCUIYO desde enero de 1954 hasta junio del mismo año, cuando falleció tempranamente a los 51 años. Tenía una trayectoria destacada en el ámbito académico. Previamente a su designación como rector había desarrollado una destacada carrera como Profesor de Enseñanza Secundaria Normal y Especial en Letras, título expedido por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Entre sus preocupaciones se destacan su trabajo por la integración de los valores humanos, el apoyo al desarrollo de la ciencia y del conocimiento y la defensa de la libertad de creencias y de ideas.

*del 53, 54; era una universidad en fundación como otras universidades desarrolladas a partir de la migración de docentes investigadores (que pertenecían) fuertemente a la UBA.*

En esta entrevista de nuevo se confirma la centralidad de la CNEA y su reconocimiento de la vacancia de formación de recursos humanos, cuando la masa existente de científicos investigadores era escasa; en su mayoría eran investigadores de Córdoba. Una circunstancia no menor que el exrector de la universidad puntualiza, junto con la cercanía relativa, es el hecho de que la UNCuyo era una universidad nueva.<sup>12</sup>

La Universidad Nacional de Cuyo era nueva, fundada en 1939, estaba en construcción y sus cimientos se estaban afianzando. La antecedían la Universidad Nacional de Córdoba (1613), la Universidad de Buenos Aires (1821), la Universidad Nacional de la Plata (1905), la Universidad Nacional de Tucumán (1914) y la Universidad Nacional del Litoral (1919). La UNCuyo estaba transitando el proceso de conformación y definición de su autonomía, situación que permitía cierto vínculo de carácter más discrecional. Así lo expresa Arturo Somoza:

*Era una universidad muy nueva y que les daba más garantía de independencia, que era lo que buscaban. Necesitaban una universidad para tener la cobertura de la formación de los recursos humanos, y esas dos cuestiones, la relación política de Irineo Cruz*

---

<sup>12</sup> Tradicionalmente se llama universidad “nueva” a la Universidad Nacional de La Plata. “Siendo la tercer Casa de Altos Estudios Pública creada en la Argentina, nace con dos conceptos centrales. En primer lugar, la comprensión de la ‘Universidad’ como un ámbito natural del saber guiado exclusivamente por el conocimiento científico; es decir, alejada de la influencia religiosa y política. En segundo lugar, el compromiso de generar conocimiento científico con una base experimental, social y artística. Estos dos pilares que nos son cotidianos eran revolucionarios a principios del siglo XX, cuando aún existía una fuerte influencia teocrática en la administración y una visión cristalizada solo en los análisis teóricos. La mayor diferencia tangible de estas dos corrientes adversarias se evidencia en el vínculo con el entorno. Desde temprana edad, la UNLP desarrolló los “programas de extensión”, un mecanismo por el cual la academia se vincula con la sociedad para aprender, analizar y colaborar con el desarrollo colectivo”. (<https://www.visitaplata.com.ar/2017/04/universidad-nacional-de-la-plata.html>)

*con Perón y la cercanía [...] Bueno, la cuestión que en el 54 muere Irineo Fernando Cruz y asume el ingeniero Roberto Carretero el rectorado de la Universidad Nacional de Cuyo, y él alcanza a firmar un convenio para la creación del instituto de física entre la CNEA (que no se llamaba CNEA) y la Universidad Nacional de Cuyo.*

Se trataba de una universidad cercana en términos de dirigencia, podría decirse, y nueva en términos de tradición reformista universitaria. Durante esos años, la formación universitaria quedó regulada a través de dos leyes consecutivas:

1. Ley CN N° 13.031/47, conocida también como “Ley Guardo”, por el nombre de su promotor, entonces presidente de la Cámara de Diputados. Se caracterizó por ser una norma reglamentarista y detallista, lejos de ser una norma marco, con 118 artículos que regulaban y prescribían las principales dimensiones de la cotidianeidad universitaria: gobierno universitario, régimen y carrera docente, estudiantes, becas, ingreso, formación, patrimonio y recursos, etc. El constitucionalista Jorge Vanossi argumenta que

[...] puede sostenerse, sin exageración, que a partir de esta Ley se inició en la Argentina la práctica política de consagrar, a nivel de la Ley Universitaria, muchas cuestiones que hasta el momento habían quedado reservadas a la consagración de los estatutos de cada Universidad (Vanossi, 2008, p. 177).

2. Ley CN N° 14.297/54: tuvo una duración efímera de un año, al ser derogada por el gobierno revolucionario de 1955. Se trataba de una ley que profundizó la dependencia de las universidades del Poder Ejecutivo Nacional (Ministerio de Educación): el Poder Ejecutivo designaba a los rectores y estos a los decanos de las facultades y, al igual que la “Ley Guardo”, la creación de nuevas facultades en el ámbito de cada universidad. El Ministerio de Educación, a través del Consejo Nacional Universitario, dirimía sobre la uniformidad de los planes de estudios, el ingreso, la promoción y la titulación.

Se trataba de dos leyes que caracterizaban a la universidad argentina como autónoma, aunque en ese período se restringió la autonomía mientras que sus tradicionales garantías perdían efectividad. De todos modos, como plantean Plencovich *et al.* (2015), en ambas normas se presenta al Estado como responsable de poner a las universidades al servicio de la nación y de que en su ejercicio se oriente a la homogeneización cultural del país.

Por su parte, durante la entrevista, Pablo Vizcaino argumenta que la creación del Instituto Balseiro fue casi simultánea a la de la propia CNEA, expresión que da cuenta de las preocupaciones de la época en materia nuclear y de la aceleración de las decisiones políticas tomadas y de su ejecución:

*La Comisión arranca en 1950 en Bariloche y con finalidades científicas. A raíz de un proyecto fallido del primer gobierno peronista se genera una comisión de científicos para que investigue qué es lo que estaba pasando en la isla Huemul. Ahí arranca el Instituto Balseiro. Prácticamente, la creación de la Comisión de Energía Atómica y el nacimiento del Instituto Balseiro son simultáneos. El Centro Atómico Bariloche comenzó como un Instituto.*

Este nacimiento conjunto reafirma la identificación, por parte de la CNEA, de una vacancia y el reconocimiento de una necesidad de formación que requiere un “matrimonio obligado” con la universidad, única entidad nacional con potestad de titulación profesional desde la Ley Avellaneda (1885).

La creación del Instituto Balseiro y de los sucesivos institutos fue ventajosa tanto para la CNEA como para las universidades nacionales respectivas, tal como lo expresa Raúl Oscar Barrachina:

*Visto desde la universidad, es una relación ventajosa para los dos: por nuestro lado porque necesitamos a la universidad, ya que no somos unidades académicas (la CNEA no es una unidad académica); no podríamos hacerlo sin una universidad y*

*aprendemos de la universidad ciertas prácticas de estructura y gestión universitaria que nosotros no tenemos, no sabemos. La estructura de una organización como la CNEA es muy diferente de la estructura universitaria, entonces hay que hacer que esos dos mundos convivan. Desde el punto de vista de la universidad, ellos tienen una carrera con una salida laboral clarísima y con una demanda social muy clara, que es la demanda de la tecnología nuclear; insisto, no estoy hablando de energía nuclear sino de tecnología nuclear. Cuando uno habla de, y bueno, se construyó un reactor. ¿Para qué se construye un reactor? Y... para investigación y para generar radioisótopos. ¿Para qué quiero radioisótopos? Y... para hacer medicina.*

Como en este caso, la ventaja puede interpretarse como una ganancia recíproca, como da a entender Barrachina. Se trata de dos mundos diferentes, con lógicas y tradiciones propias, por lo que las ventajas son también singulares. La universidad tiene el beneficio del prestigio de la formación, de la demanda de tecnología nuclear en el país y en el mundo, y el de ser la mejor y única respuesta a una demanda específica (CNEA) por una potestad intransferible (titulación).

La creación del Instituto fue una novedad en sí misma, no solo por las ciencias a las que se iba a dedicar, sino por su configuración como instituto de doble dependencia. El Instituto Balseiro nació como hijo de una necesidad de formación vacante en el sistema universitario existente y con requerimientos propios en materia de formación práctica que excedían lo abordable por la universidad. Se gestó conforme a un compromiso político con objetivos claros, a partir de un convenio firmado entre las partes. Ese convenio se sostuvo en el pasado y se sostiene en la actualidad. Los actores le han otorgado diferente significado a la caracterización del vínculo a lo largo del tiempo, sobre todo en cuanto a la participación e injerencia universitaria.

Arturo Somoza argumenta que el único instrumento legal que aún hoy sostiene el vínculo entre las partes es el convenio de 1955. Si bien ha tenido adenda, le reconoce como muy débil y que puede rescindirse en cualquier momento, si bien

el Instituto Balseiro, con características propias en el marco universitario, haya podido persistir en el tiempo.

Comenta Arturo Somoza:

*Se crea el Instituto, dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo, por convenio, y ese convenio establece que el Director del Instituto lo propone la CNEA y aprueba el Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo. Ese convenio prácticamente subsiste y la relación actual institucional es un convenio, no hay otra cosa. Es muy débil la relación institucional, en realidad se ha consolidado por la historia, por la conveniencia, por los lazos, pero desde el punto de vista institucional es muy débil porque un convenio se puede rescindir. Ese convenio ha tenido adenda de mejora institucional. La actual situación es que la lógica del Instituto no tiene nada que ver con las lógicas académicas en tanto no tiene autonomía universitaria, porque la CNEA no la tiene, es un organismo creado bajo la lógica militar, o sea que hay una verticalidad muy fuerte; entonces hay un mix que no es sencillo pero que ha tenido, ha sobrepasado, ha sobrellevado el tiempo.*

En este diálogo entre dos instituciones integrantes de la trama nuclear nacional, Somoza vuelve de alguna manera sobre las ventajas y desventajas, desde la vista universitaria, y hace foco en la autonomía propia del nivel de formación. Así explicita que el Instituto Balseiro nada tiene que ver con la lógica universitaria, con la autonomía universitaria, que como una de sus banderas tiene la elección de sus propios cuerpos de gobierno. El Instituto Balseiro, como el Dan Beninson, responde a una lógica verticalista que propone y, de algún modo, dispone.

Esa lógica también difiere en la configuración y constitución del vínculo, en el que para la universidad de modelo reformista, en la que la extensión no ha sido una misión desarrollada con fuerza, el convenio es un tipo de vínculo institucional débil. No responde a las formalidades de estructura y recursos que rige a la universidad.

Esa debilidad, la del vínculo por convenio, no es puesta en duda por los representantes del centro de la trama nuclear, la CNEA. Más allá de las diferencias, resulta interesante que tanto Barrachina como Somoza, desde miradas diferentes, acuerden sobre la importancia del vínculo, su sustentabilidad y lo “ventajoso” para cada una de las partes.

Por su lado, el Ingeniero Oscar Fernández, quien fue contemporáneo a la rectoría de Somoza, como Director del Instituto Balseiro reconoce que este no es propiedad exclusiva de la CNEA.<sup>13</sup> Hoy es una unidad académica más de la Universidad, desde la última modificación del estatuto universitario (rectoría de Somoza). Una universidad que además de emitir los títulos, entre otras cosas, apoya financieramente al Instituto.

Afirma Oscar Fernández:

*El Instituto Balseiro no es de propiedad exclusiva de CONEA, es de dos instituciones [...] El vínculo entre CONEA y la Universidad era solo el convenio del 22 de abril del 55, que podía denunciarse y decir que el instituto Balseiro formaba parte de otra institución diferente de la Universidad. A partir de esto, se modificó el convenio y pasamos a considerarnos como una unidad académica. [Antes] no éramos una unidad académica, siempre nos trataban de segunda. Mi cargo de decano, a los fines administrativos, era director de una escuela de la Universidad y los vicedirectores eran secretarios de una escuela secundaria. Quien cubre las deficiencias económicas es la Universidad, no CONEA. La Universidad sirve para los títulos y para pedirle apoyo económico. El Instituto Balseiro no es de propiedad exclusiva de CONEA, es algo compartido entre dos instituciones.*

Fernández acerca otra voz como exdirector del Instituto Balseiro, que parece reconocer la supuesta fragilidad del vínculo por convenio entre la CNEA y la

---

<sup>13</sup> En el original, el entrevistado Oscar Fernández utiliza el acrónimo “CONEA”, otra forma de referirse a la Comisión Nacional de Energía Atómica. En esta tesis se prefiere el uso del acrónimo “CNEA”.

Universidad, esgrimida por Somoza. Argumenta que en respuesta a ello se modificó el estatuto aniversario y se reconoció al Instituto Balseiro (IB) como una unidad académica más dentro de la organización de la Universidad Nacional de Cuyo. Según el entrevistado, con anterioridad el IB había sido tratado como una unidad de segunda en términos académicos. Este trato se sufría más en lo que refiere a la caracterización profesional de los cargos directivos, en los que la balanza entre el rol de investigador respaldado por un cargo en el núcleo de la trama nuclear (CNEA) no se correspondía con un cargo “homólogo” en la Universidad, lo que podría ser poco beneficioso o difícil de comprender internacionalmente.

Al observar cómo queda enunciado el Instituto Balseiro como unidad académica en el estatuto de la UNCuyo, se percibe la singularidad del vínculo de carácter jurídico que posee con la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Art. 5.: La Universidad Nacional de Cuyo mantiene como base de su organización el sistema de unidades académicas, sin perjuicio de las organizaciones transdisciplinarias o de materias afines que pudieran establecerse entre ellas. También integran la Universidad las instituciones de formación superior vinculadas, colegios y escuelas, dependencias dedicadas a la extensión universitaria, al desarrollo social, a la salud, a la educación física, como asimismo otras unidades existentes o a crearse.

Son unidades académicas la Facultad de Artes y Diseño, la Facultad de Ciencias Agrarias, la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, la Facultad de Ciencias Económicas, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, la Facultad de Ciencias Médicas, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, la Facultad de Derecho, la Facultad de Educación, la Facultad de Filosofía y Letras, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Odontología y el Instituto Balseiro, este último vinculado jurídicamente con la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Al reconocer la importancia de esta modificación en el estatuto universitario, Oscar Fernández argumenta que ese cambio no fue gratuito en el marco de la trama nuclear presidida por la CONEA. La Universidad Nacional de Cuyo ya no era nueva, tenía su propio recorrido como una universidad nacional de trayectoria reconocida y reclamaba superar de alguna manera la debilidad de la relación institucional enmarcada en el convenio. De este modo, se otorgaba otro lugar al Instituto en el marco de su estructura institucional. Con el tiempo encontró a un rector universitario y a un director del Instituto que dialogaron y definieron de manera conjunta, más allá de la verticalidad característica propia de la CONEA, el hecho de que el IB es un instituto de doble dependencia.

Oscar Fernández comenta:

*Durante muchos años, y por eso sé que me fui con muchos que se enojaron conmigo, todo el vínculo que había entre la CONEA y la Universidad era ese viejo acuerdo del 22 de abril de 1955 en el que estaba la posibilidad que lo pudieras salir a denunciar. Vos denunciabas ese convenio escrito en una vieja Remington y podías seguir siendo el Instituto Balseiro que formaba parte del “Instituto Técnico Universitario de CONEA”. Te creabas, como es el ITBA<sup>14</sup> en Buenos Aires..., te creabas un instituto universitario y te olvidabas de la Universidad. [...] [El entonces Rector de la Universidad Nacional de Cuyo] tuvo la gran habilidad de ver un paso más adelante. Una vez que se hizo eso y se modificó, andá y sacale a la Universidad que te va a regalar alegremente... si la Universidad, encima cuando viene la época de vacas flacas como es ahora, quien saca las papas del fuego es la Universidad, la CONEA no te da un peso y el Instituto recibe plata que, de la gente que está ahora, somos conscientes que nos usan –no era como lo hacíamos con vos, Oscar– porque yo busqué una real integración. Luego se ha vuelto eso de que la Universidad se quede allá; la Universidad sirve para los títulos y cuando no tenemos plata, para*

---

<sup>14</sup> El Instituto Tecnológico de Buenos Aires fue creado el 20 de noviembre de 1959 y es la única universidad privada de la Argentina especializada en Tecnología, Ingeniería y Gestión. <https://www.itba.edu.ar/la-universidad/institucional/>

*manguearle plata. Por eso digo que bastante buena es la Universidad en no recriminarte públicamente esas cosas. Esa es mi visión. Me hago cargo.*

El entrevistado reconoce la doble dependencia del Instituto y la importancia de la presencia de la Universidad, “que sirve para los títulos y para pedirle apoyo económico”, pero también toma conciencia de la importancia de ese vínculo, de esa doble dependencia de los institutos, de ese hacer pie también en la Universidad como unidad académica que formaliza y sostiene el vínculo en términos institucionales. Es un reconocimiento importante para la presencia de la Universidad, que evidencia también el estar al servicio de la nación.

## **2. Etapa de transición y consolidación (1959-1967)**

Durante este período, la Comisión Nacional de Energía Atómica afianzó la actividad de formación profesional de sus recursos técnicos, para ocuparse también de ser una institución responsable de programas de aplicación de la energía nuclear. Para ello, desarrolló diversas acciones, entre las que se destacan las siguientes:

1. Diseño y construcción de la primera planta de producción de concentrado de uranio en Malargüe, Provincia de Mendoza.
2. Diseño y construcción de la primera planta de lixiviación de pilas en Otto, Provincia de Salta.
3. Desarrollo de radioisótopos y de técnicas para su aplicación en medicina, en biología, en industria y en el sector agropecuario.
4. Desarrollo de investigaciones de ciencias básicas.
5. Realización, con recursos propios, de un estudio de factibilidad para la instalación de la primera central nucleoelectrica del país.

En la Argentina, Sábato y Botana (1968) retomaron las palabras de Vannevar Bush a las que nos referimos en el período anterior y las hicieron propias en el territorio nacional, cuando en su escrito “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina” argumentaron con precisión y convicción que es de suma importancia para el desarrollo del país que la universidad se relacione con la estructura productiva de sectores estratégicos controlados total o parcialmente por el Estado, como es el caso de la producción de energía, que identifican entre otros.

El gobierno nacional de Arturo Umberto Illia (1963-1966) demandó a la CNEA en 1965 un estudio sobre la capacidad nacional de generación de energía. Tal demanda volvió a reconocer a la CNEA como organismo público, en su capacidad técnica para la evaluación diagnóstica de una política pública, que buscaba desarrollar el beneficio de la sociedad, con vistas al futuro.

En la Memoria Anual de la CNEA correspondiente a 1965 puede observarse tempranamente la preponderancia de la demanda nacional para la Comisión:

El 22 de enero de 1965 el Poder Ejecutivo Nacional, por decreto NQ 485/65, dio su aval a la iniciativa promovida por la CNEA -ya aprobada con anterioridad por la Comisión Nacional Coordinadora de Grandes Obras Eléctricas- referente a la instalación en el país de un reactor de potencia. Por dicha disposición se encomendó oficialmente a la entidad "la realización de los estudios de preinversión de una central nuclear para el suministro de electricidad al área Gran Buenos Aires-Litoral", a cuyo fin se arbitraron los fondos necesarios y se determinó que la Secretaría de Estado de Energía y Combustible facilitara toda la información de su competencia que resultase de interés. Para conducir y coordinar la acción a desarrollar, se constituyó un Comité Directivo "ad hoc", presidido por el titular de la CNEA e integrado por los Gerentes de Energía y Tecnología en carácter de vocales, y se nombró un jefe de estudio bajo cuya dependencia se organizó un grupo especial de trabajo formado por técnicos y especialistas de la institución. Este equipo se abocó de inmediato a su cometido y se

halla trabajando a ritmo intenso en este trascendente proyecto, al que se le ha dado prioridad absoluta en el programa de realizaciones de la entidad. Colaboran con el mismo diversos sectores de la CNEA, así como expertos del OIEA y de otros organismos nacionales e internacionales y de varios países (Comisión Nacional de Energía Atómica [CNEA], Memoria Anual 1965, p. 9).

Ese estudio, que llevó un año de trabajo de los especialistas y que recibió en 1967 el Premio Nacional de Ingeniería, acordado por el V Congreso Nacional de Ingeniería, indicó que el país necesitaría de la energía nuclear como una fuente disponible más, para dar respuesta a una demanda creciente de energía eléctrica para la cual la oferta disponible resultaría insuficiente en el mediano plazo. Las conclusiones del estudio confirmaban que en Argentina era factible técnicamente, conveniente desde lo económico y viable en términos financieros, la instalación de una central nuclear para servir al consumo, a partir del año 1971.

Jorge Sábato presentaba del siguiente modo las conclusiones del estudio, en su artículo “Energía Atómica en Argentina”:

Las conclusiones fundamentales del Estudio, válidas para potencias de 300 a 500 MW y para cualesquiera de los tipos de central estudiados son:

- a) En 1972 el sistema eléctrico Gran Buenos Aires-Litoral podrá técnicamente aceptar la incorporación de una central nuclear.
- b) Una vez instalada la central nuclear podrá ser operada –durante su vida útil de 25 años– con el mismo grado de eficiencia y seguridad que una central convencional.
- c) Desde el punto de vista de su comportamiento en el sistema eléctrico, al que se interconectará, la central nuclear posee similares características de disponibilidad que las centrales térmicas convencionales.

- d) El costo de producción de la energía eléctrica es inferior para la central nuclear que para una central térmica convencional equivalente.
- e) La instalación y operación de una central nuclear es financieramente viable.
- f) La ubicación más favorable para la instalación de la central es el paraje denominado Atucha, a unos 100 km al noroeste de la ciudad de Buenos Aires, sobre la margen derecha del río Paraná de las Palmas.
- g) Desde el punto de vista de la salud y seguridad de sus operadores y de la población circundantes, la central nuclear ofrece similares garantías que otras instalaciones industriales (centrales térmicas convencionales, industrias petroleras, industrias químicas, etc.).
- h) La industria nacional podrá intervenir en la construcción y operación de la central nuclear en un orden estimado del 40%.
- i) En relación con la conservación de los recursos naturales, la realización del proyecto significaría la incorporación del potencial uranífero argentino a los recursos energéticos aprovechados del país, y con ello el logro de una mayor diversificación de las fuentes de energía.
- j) En relación con el desarrollo técnico-científico la central significaría un notorio impulso a todas las actividades científicas y tecnológicas, a la formación de personal altamente especializado, etc.
- k) En relación con el desarrollo industrial argentino significaría por una parte el punto de partida de la industria nuclear en la Argentina; por otra, un mejoramiento de los standards de calidad y producción de la industria convencional (Sábato, 1968, p. 352).

### ***3. Etapa de la nucleoelectricidad (1968-1999)***

Se trata de un período en el que en términos políticos se sucedieron gobiernos cívicos y gobiernos militares. En cada caso, se aprobó una legislación universitaria. La universidad se rigió por normas que en los períodos dictatoriales

fueron acompañadas por persecuciones ideológicas, secuestros y asesinatos que obligaban a resistir en silencio, como comentan Plencovich *et al.* (2015):

A excepción de la ley 23.068 de 1984, la mayoría de las vigentes en esos veinte años se refieren a la “autonomía académica y docente” y a la “autarquía administrativa, económica y financiera” (leyes 17.245/67, 20.654/77 y 22.297/80). Sin embargo, en la realidad la universidad fue avasallada durante los períodos de dictadura por parte del Estado y hubo represión, persecución y muerte de autoridades, profesores auxiliares y estudiantes. La academia se tiñó de sangre y resistencia silenciada (Plencovich *et al.*, 2015, p. 77).

Años oscuros, de pérdidas irre recuperables en el mundo académico y en la identidad social del pueblo argentino.

Durante esta etapa, la CNEA dio inicio a las actividades en el campo nucleoelectrico. En este período logró el dominio de las tecnologías del ciclo de combustible nuclear y de producción de agua pesada, ambos insumos necesarios para que las centrales nucleares puedan funcionar.

En 1976 se creó en San Carlos de Bariloche INVAP, una sociedad del Estado, a partir de un convenio firmado entre la CNEA y el Gobierno de la Provincia de Río Negro. Se trata de una empresa de reconocida trayectoria internacional, dedicada al diseño y a la construcción de sistemas tecnológicos complejos. Es producto de un vínculo entre el núcleo de la trama nuclear argentina y una jurisdicción nacional, otra expresión de las vinculaciones de la CNEA para afianzarse y crecer.

En 1977, en un contexto político de dictadura cívico-militar, conducida por Jorge Rafael Videla, se diseñó un conjunto de políticas con el propósito de lograr la autosuficiencia para desarrollar un programa autónomo que respondiera a los siguientes objetivos: satisfacer, a través de la combinación de fuentes hidroeléctricas y nucleares, la demanda de energía eléctrica del futuro, y

conseguir la mayor autonomía en la utilización de la energía nuclear. Era un plan ambicioso que requería una enorme inversión.

La historia de la Argentina nuclear tiene su primer despliegue durante la dictadura cívico-militar, hecho que no evitó que hubiera desaparecidos.

El Dr. Hurtado expresa de la siguiente manera el proceder en el ámbito nuclear de la dictadura iniciada en 1976:

*Más allá de todo posicionamiento frente al sector nuclear, la dictadura tuvo una política muy pro nuclear y hubo una inversión masiva, irracional hacia el sector, y un plan nuclear sobredimensionado que es heredado por el gobierno de Alfonsín. Sin olvidar que en CNEA hubo desaparecidos y política de terrorismo de Estado.*

En 1977, con el viento a favor marcado por el apoyo político al desarrollo nuclear y con el reconocimiento nacional e internacional que tenía ya el IB, la CNEA decidió aprovechar el momento y crear la carrera de Ingeniería Nuclear. Estaban dadas las condiciones para comenzar a formar los propios recursos humanos.

Hurtado lo expresa del siguiente modo:

*La Ingeniería Nuclear surge en el Instituto Balseiro en la década de 1970 en un momento de expansión del sector nuclear. Argentina está visto detrás de la India como el segundo plan nuclear más sofisticado del tercer mundo y surge la necesidad de que ese sector nuclear genere sus propios ingenieros. La trayectoria del Balseiro fue muy dramática y traumática; durante la década del 60 el Instituto Balseiro siempre está frente al horizonte de posibilidad de tener que desaparecer o clausurarse como instituto y es recién a fines de los 60 que logra retomar impulso, y en los 70 ya se destaca como uno de los institutos más importantes de física experimental de América Latina.*

Por su parte, Oscar Fernández, exdirector del Instituto Balseiro, comenta al respecto:

*En la década de 1970, nuevamente cuando ya estaban los milicos, aparece un plan nuclear. Arranca Atucha I en 1973, se empezó la construcción de Embalse y en la época de Videla aparecen cuatro o cinco centrales nucleares; entonces en el contexto de construcción de muchas centrales nucleares es donde se ve claramente la necesidad de tener recursos humanos formados en Ingeniería Nuclear, poniendo el énfasis en el diseño de centrales nucleares más que a la aplicación en centrales nucleares.*

*Dentro de ese proyecto suena totalmente lógico plantear, nació con el “label” al costado de “creado por la dictadura”, pero bueno, la CONEA se especializa en cómo minimizar las cosas que no sean vergonzantes, la cosa que arrancó en el año 79 y en el 81 fue la primera cohorte que se graduó de ingenieros nucleares. Con un diseño muy bueno y con un soporte del programa de Naciones Unidas para el Desarrollo el 50% lo ponía el Estado nacional y el otro 50% lo ponía este organismo de Naciones Unidas.*

El conjunto de políticas iniciadas unos años antes tomó forma definida en lo que fue llamado “Plan Nuclear de 1979” o “Plan Castro Madero”. Este anunciaba:

- La creación de cuatro centrales nucleares que, de forma progresiva, debían operar en 1987, 1991, 1994/95 y 1997.
- La instalación de una planta industrial de producción de agua pesada.
- El desarrollo de todo lo necesario para que se vieran completadas las etapas del ciclo de combustible.

Asimismo, y fuera del marco del Plan Nuclear, la CNEA tuvo en esta etapa uno de los desarrollos argentinos más significativos en términos nucleares y

convencionales: avanzó, entre 1978 y 1983, en fase piloto, con la tecnología de enriquecimiento de uranio por el método de difusión gaseosa, a través del trabajo desarrollado en INVAP, en Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro.

El uranio es uno de los minerales más importantes para el funcionamiento de una central nuclear, junto con el plutonio. Tener reservas naturales de ese mineral y entender su utilidad en el proceso fue importante para la preservación y cuidado, para el desarrollo y para la proyección de posibilidades futuras. También intensificó las actividades de investigación y desarrollo (I+D), construyendo, por ejemplo, un acelerador de iones pesados de 20MV, en operación desde 1984.

Al considerar las aplicaciones nucleares en el campo de la salud, durante el mencionado período la CNEA llevó adelante diversos desarrollos de impacto relevante:

- En 1977 inauguró en la Central Nuclear de Embalse una instalación de producción de fuentes selladas del radioisótopo Co-60. Con esa creación se esperaba proveer y abastecer de estas fuentes al desarrollo del programa de irradiaciones y responder a la demanda futura de irradiación para uso médico e industrial.
- Incrementó la cantidad de radioisótopos, al incorporar en 1993 en la Central Nuclear de Ezeiza un ciclotrón para la producción de los isótopos de vida corta y media.
- En 1995 inauguró en el Centro Atómico Ezeiza (CAE) una planta de producción por fisión de molibdeno-99, generador de tecnecio-99, principal radioisótopo de uso médico, que abarca aproximadamente el 90% de todas las aplicaciones.
- En 1991 estableció, en conjunto con la Provincia de Mendoza y la Universidad Nacional de Cuyo, la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN), un centro médico de excelencia, situado en la ciudad capital de la provincia,

donde trabaja una simbiosis particular de profesionales altamente capacitados (médicos, ingenieros nucleares, físicos, etc.).

El “Plan Castro Madero” quedó inconcluso inicialmente por razones económico-financieras heredadas de la dictadura cívico-militar y por desatención ante el descubrimiento de nuevos hidrocarburos. Se expresa en el documento *La Argentina exportadora de energía nuclear* de la siguiente manera:

Este ambicioso Plan Nuclear fue a partir de mediados de la década del ochenta primero demorado y luego parcialmente abandonado, en razón inicialmente de la fuerte recesión y crisis económica que sufrió el país, que determinó una importante reducción en el crecimiento de la demanda eléctrica, y posteriormente debido al inesperado descubrimiento de significativas reservas de hidrocarburos, principalmente gas, así como al incremento de la oferta de energía de origen termoeléctrico convencional, debido a un sustancial mejoramiento del rendimiento de esas plantas, como consecuencia de su privatización en el marco del proceso de desregularización del mercado eléctrico (Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales [CARI], 1999, p. 14).

La formación de ingenieros nucleares se vio resentida por la situación política en general, y por la nuclear en particular, tal como lo expresa Fernández en la siguiente cita:

*Cuando empieza la década de 1980, que se empiezan a tener las primeras cohortes en Ingeniería Nuclear, es cuando hace crisis (se viene Malvinas y se viene el fin de la dictadura). Mientras, estaba en marcha todo un proyecto en ingeniería nuclear donde los primeros años los docentes eran investigadores extranjeros, se empezaron a formar los primeros chicos acá y hacia 1985 empezó a consolidarse la carrera, pero con la debilidad del gobierno del Dr.*

*Alfonsín y las presiones de Estados Unidos (Plan Cóndor, independencia nuclear), y la fuerte depresión económica que dejó la dictadura militar empezó a flaquear la CONEA -se quedó sin plan nuclear primero, se fueron al diablo las cuatro centrales planificadas– Atucha II estuvo más de 20 años parada [2015].*

Durante la presidencia de Carlos Saúl Menem (1989-1999) la situación no mejoró, sino que se vio pronunciada aún más. El accidente nuclear de Chernobyl, que tuvo consecuencias en Europa y en el resto del mundo, también fue interpretado en Argentina con respuestas poco fecundas. Sobre ello, Fernández se manifiesta de la siguiente manera:

*En la época del menemismo se fue licuando todo, se separaron las centrales y empezó la debacle de CONEA, se intentó hacer algo parecido a lo que se hizo en otros países de Europa, como Italia: que la Empresa Nacional de Energía Nuclear se convirtió en ambiental (se proponía cambiar la letra A de CNEA por Ambiental y Atómica, la CONEA era cambiar la A por “Ambiental”); había pasado Chernobyl, entonces entró en crisis y no conseguía financiamiento.*

En materia de organización universitaria, en el gobierno de Menem se llevó adelante en 1994 la Reforma Constitucional, que constituyó una piedra angular en el devenir de la autonomía y propició aperturas a la educación pública. En el inciso 19 del artículo 75 de la carta, referido a las atribuciones del Congreso de la Nación, se incluye la cláusula del progreso, vinculada, entre otros aspectos, al fomento de la educación en general, y de la universitaria en particular. Allí se concibe a la autonomía como académica, científica y pedagógica, a la vez que estatutaria, administrativa y financiera (Plencovich *et al.*, 2015).

Durante el mismo gobierno se sancionó, en 1995, la Ley de Educación Superior (LES), N° 24.521. Es la primera ley de organización íntegra de la educación superior, que reanuda lo establecido sobre la autonomía a la vez que regula los principios generales de la reforma constitucional del año anterior. Es una ley

amplia, que de igual modo fue estudiada y discutida en uno y otro frente, discusiones que exceden los propósitos de la presente tesis. Sin embargo, cabe destacar aquí que se encuentra vigente en la actualidad y que instauró una novedad singular en la tradición universitaria nacional: la evaluación y la acreditación nacional de carreras universitarias a través de la Comisión Nacional de Acreditación Universitaria (CONEAU), organismo que crea la letra de la norma. El artículo 43 establece la acreditación universitaria de las carreras que comprometen el bienestar público, entre las que, en llamadas secuenciadas a partir del año 2000, fueron convocadas las carreras de Ingeniería.

#### **4. Etapa de expansión (2000-2020)**

La Comisión Nacional de Energía Atómica se vio resentida por la crisis económica del período 2000-2001. De acuerdo con lo registrado en la Memoria CNEA 2003, la institución vivió fuertes restricciones en su presupuesto, debido a la aguda crisis de los cuatro años precedentes, que condicionaron el desarrollo de sus actividades. Aun así, durante los años posteriores a la crisis económica, en un contexto difícil, complejo y cambiante, la CNEA no se privó de logros significativos en los campos de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la producción; “logros demostrativos del esfuerzo realizado por la Institución y sus valiosos recursos humanos en la superación de tales dificultades” (CNEA, Memoria Anual 2003, p. 2).

A continuación se ejemplifican someramente algunos de los logros de 2003, para pasar luego a 2006<sup>15</sup> (resulta importante destacar la amplitud de las áreas de acción e injerencia de la CNEA, si bien, como se indicó previamente, se trata solo de una ejemplificación somera):

---

<sup>15</sup> El salto temporal se vincula estrictamente a la superación paulatina de la crisis (2003) y a la aprobación del Plan Nuclear (2006), por medio del cual se crea una de las instituciones oferentes de la carrera aquí estudiada. Se entiende que los logros en el medio confirman la envergadura de la institución para continuar vigente más allá de la coyuntura económico-política del país.

- Creó el subprograma “Gestión y Extensión de Vida de las Centrales Nucleares de Potencia” por Resolución del Presidente N° 44/03. Los objetivos de este subprograma apuntan a mantener vigente la opción nuclear en la generación masiva de energía, cuestión estratégica para la Argentina.
- Abasteció la demanda nacional de radioisótopos de uso médico e industrial y se consolidó la producción del radioisótopo flúor 18, usado en tomografía por emisión de positrones (PET).
- Relevó la situación ambiental en los sitios en los que la CNEA desarrolla sus actividades, como base para encarar las eventuales acciones necesarias de corrección de pasivos ambientales y para planificar el estricto cumplimiento de las normas señaladas en la Declaración de Política Ambiental de la propia institución.
- Consolidó la producción y la comercialización de fuentes selladas de cobalto 60 de uso industrial, a través de la empresa asociada DIOXITEK SA, controlada por la propia institución.
- Realizó la primera aplicación de la terapia para el cáncer por captura neutrónica de boro en el Reactor de investigación RA 6, de la propia institución.
- Implementó exitosamente las actividades rutinarias de investigación y desarrollo pertinentes a la tecnología nuclear en las áreas de matemáticas, física, química, fisicoquímica, ciencia de materiales, procesos industriales, medio ambiente, biología, agronomía, reactores y combustibles nucleares.
- Efectuó la primera detección estereoscópica de rayos cósmicos en el Observatorio Austral en el marco del Proyecto Internacional Pierre Auger, en Pampa Amarilla, Departamentos de Malargüe y San Rafael, Provincia de Mendoza. Ya contaba con la instalación de telescopios y detectores de superficie, constituyéndose así en el primer detector híbrido y en el sistema de detección de rayos cósmicos más extenso en superficie del mundo.

- Desmanteló la Planta Experimental de Agua Pesada, ubicada en Atucha, luego de completar el retiro de equipos y materiales destinados a distintos sectores de la CNEA y realizar la subasta de las instalaciones a desmantelar.
- Elaboró el Informe Nacional dispuesto en la Convención sobre la Seguridad en la Gestión de Elementos Combustibles Gastados y la Seguridad en la Gestión de Residuos Radiactivos para su revisión. En dicho encuentro, una convención de pares destacó que la Argentina demostró que los combustibles gastados y los desechos radiactivos generados en el país son gestionados en forma sistemática dentro de un marco regulatorio bien desarrollado. Fue también opinión de los convencionales que las políticas claras y de amplio alcance y las leyes nacionales de aplicación a la actividad nuclear y a la gestión de los desechos radiactivos con que cuenta la Argentina constituyen un marco legislativo consistente y completo en lo que hace a las disposiciones generales de seguridad.
- Lanzó el posgrado Física Médica en el Instituto Balseiro, en colaboración con la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN).
- Lanzó el posgrado Especialización en Ensayos no Destructivos en el Instituto Prof. Jorge A. Sábato, en colaboración con la Universidad Nacional de San Martín.
- Organizó la Tecnicatura en Medicina Nuclear en el Instituto de Estudios Nucleares del Centro Atómico Ezeiza, en conjunto con la Universidad Maimónides.
- Participó en la reunión organizacional de la Universidad Nuclear Mundial (World Nuclear University), realizada en Londres en septiembre, siendo la CNEA una de las instituciones fundadoras.

A su vez, fue un período de reafirmación de las universidades del conurbano que se crearon principalmente durante la década de 1990, entre las que la UNSAM es un caso particular, a los fines de la presente investigación, reconociéndose como una universidad “nueva”, desde su definición.

Daniel Malcolm, exrector de la UNSAM, comentó en su capítulo del libro *La universidad argentina en el cambio de siglo*, de Gabriela Delamata (2004), cuál es el valor de esa “novedad” luego de un tiempo de afianzamiento:

La Universidad Nacional de San Martín puede ser definida como una Universidad “nueva” y, como tal, luego de un período de crecimiento, necesita encarar un proceso de reflexión y autocrítica que permita contestar interrogantes acerca de su identidad, de sus potencialidades, de los recursos disponibles y de los procesos que, positiva y armónicamente, coadyuban a la realización de su propio proyecto de Universidad (Malcolm en Delamata, 2004, p. 17).

La UNSAM es una universidad “nueva” que imprime un sentido de discusión a la vida universitaria argentina de principios de siglo. Es una universidad que propicia una alta vinculación con los problemas sociales y desafíos del presente.

En Argentina falta una Universidad asentada en la tradición que privilegie el libre acceso a la verdad a la par que, inserta en la lucha cotidiana de nuestra sociedad y mezclada con los problemas y avatares de la vida social, política y empresarial, encare los desafíos del presente de manera más libre y abierta, con sistemas de gestión más ágiles y flexibles y con una participación política más abierta, más generosa y por ende, más riesgosa (Malcolm en Delamata, 2004, p. 23).

La UNSAM nació con el compromiso de la vinculación abierta con el medio, asumiendo los riesgos.

El año 2006 fue singular en materia nuclear a nivel nacional: a través de un decreto nacional se aprobó la reactivación de la actividad nuclear. Y así lo presenta la Memoria Anual 2006 de la CNEA en su primera página:

En el caso particular de la Argentina, en 2006 se produjo el hecho más trascendental para el sector nuclear nacional ocurrido en las últimas décadas: el anuncio oficial del lanzamiento de la reactivación de la actividad nuclear en el país [...] Este auspicioso hecho fue complementado con la aprobación mediante Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1612, de fecha 8 de noviembre de 2006, de una nueva estructura organizativa para la CNEA, que le permitirá llevar adelante sus cometidos en forma optimizada y ajustada a criterios de racionalidad, eficiencia y eficacia.

Ese hecho trascendental nuevamente se da, como sucedió medio siglo antes, acompañado por un movimiento a nivel mundial de reinterpretación y apoyo a la actividad nuclear. El mundo continuaba con el desafío de generar energía eléctrica sin incidir en el calentamiento global, lo que generó que dirigentes, aún del campo de la ecología, se pronunciaran a favor de la energía nuclear y aceptaran que sin ella es imposible reducir las emisiones de gas que provocan tal calentamiento. Ese cambio de actitud se correlaciona con una postura firme del sector científico tecnológico de los países desarrollados en materia nuclear, que se ve correspondida por la dirección política en muchos casos, como el de Argentina, por ejemplo.

El gobierno nacional de Argentina, dirigido por el Presidente Néstor Kirchner, en un acto de demostración de confianza hacia el sector nuclear decidió culminar con la obra y dar inicio al funcionamiento de la Central Nuclear Atucha II, demorada durante largo tiempo debido a la falta de actividad en la obra. Ese fue el primer anuncio de una política de proyección para la que el año 2006 sería de suma importancia.

En agosto de 2006, cuando Atucha II ya estaba terminada y en funcionamiento, se anunció el Plan Nuclear Argentino, del que la mencionada central nuclear era solo una parte. Se incluyeron en el Plan también las siguientes acciones, que rápidamente se pusieron en marcha, de acuerdo con lo documentado por el Ingeniero Francisco Carlos Rey, Vicepresidente de la CNEA en 2007, en el documento Reactivación del Plan Nuclear Argentino:

- Construcción del prototipo del reactor integrado de diseño argentino CAREM.
- Reactivación de la planta de producción de agua pesada.
- Reactivación de las actividades del ciclo de combustible que se encontraban suspendidas: búsqueda, exploración, minería y enriquecimiento de uranio.
- Realización de estudios de factibilidad de construcción de una cuarta central nuclear.
- Construcción de un centro de diagnóstico por imágenes que contaría con un tomógrafo por emisión de positrones de última generación (PET/CT).
- Firma de un acuerdo a través del cual la CNEA entregaría en forma gratuita a los hospitales públicos radioisótopos terapéuticos para pacientes carenciados (Rey, 2007, p. 24).

La importancia de estos anuncios puede dimensionarse a partir de las palabras del Director de la carrera de Ingeniería Nuclear del Instituto Dan Beninson:

*La energía nuclear en Argentina, el plan nuclear se reactivó a mediados de la década pasada. Y eso generó proyectos. El proyecto central fue la construcción, la finalización de la construcción de Atucha II. Después el Proyecto CAREM, que es un reactor modular argentino, un reactor de baja potencia que se pensó para producción de electricidad también. Pasó de ser un proyecto solamente a su construcción. Hoy en día CAREM está en construcción, la obra civil y se está trabajando en la forja del reactor; en fin, toda la isla nuclear, como se la llama, lo que produce la fisión de ambas.*

Este clima de apoyo al sector nuclear se vio enriquecido por otras acciones que se pusieron en marcha y que fueron reconocidas por múltiples actores vinculados a la CNEA. Uno de ellos fue Oscar Fernández, exdirector del Instituto Balseiro,

quien con claras palabras se refiere a la gestión de Néstor Kirchner en materia de ciencia y tecnología de la siguiente manera:

*La política del Estado nacional fue sencilla: se determinaron ciertas áreas críticas en las cuales se podían hacer aportes en conocimiento y en generación de tecnología (políticas nucleares, políticas satelitales y comunicacionales); esas decisiones las tomaba el Estado, aparecía CONEA para cuestiones nucleares y comunicacionales, CONAE (Comisión Nacional de Asuntos Espaciales) para cuestiones satelitales. Después tenías empresas del Estado que eran las desarrolladoras de tecnología: ARSAT para las cosas de comunicación y satélite; un rol fundamental reservado a INVAP, que aparecía en prácticamente todos los proyectos críticos del Estado nacional como la gran empresa de tecnología (el brazo ejecutor de las decisiones tomadas en el Estado, Ministerio de Planificación) y vehiculizadas a través de las instituciones de Ciencia y Técnica (CNEA, CONAE) y aguas más abajo aparece una capa constituida por las universidades y/o institutos, donde se hace investigación y desarrollo y formación de recursos humanos. Aquí me refiero al Instituto Balseiro, involucrándose en las áreas nuclear y comunicacional; el Instituto Beninson en el área nuclear y de Centros de Medicina Nuclear; el Instituto Gulich en Falda del Carmen, Alta Gracia, Córdoba, en aspectos satelitales; varias universidades en temas comunicacionales (UNSAM, UBA).*

Por su parte, Pablo Vizcaíno, responsable de la carrera de Ingeniería Nuclear en el Instituto Dan Beninson (CNEA-UNSAM), se refiere a los desarrollos asociados al Plan Nuclear del siguiente modo:

*Además hay otros proyectos asociados. El plan se reactivó con la finalización de Atucha II, CAREM, la extensión de vida de la Central Nuclear de Embalse, el Proyecto RA-10, pero paralelamente a eso se desarrollaron otras actividades que a estas alturas son muy importantes en cuanto a las aplicaciones tecnológicas, no de la*

*energía nuclear sino de las transmutaciones que ocurren cuando se produce una reacción nuclear. Aquí, en el Centro Atómico Ezeiza, se producen radioisótopos, fuentes de radiación, y las técnicas desarrolladas en base a ello tienen aplicaciones en la industria, en la salud, en el agro. Entonces todo ese desarrollo de tecnologías que se derivan de las reacciones nucleares cada vez tiene más vigencia y son más importantes. La medicina nuclear hoy en día es un tema incluido en la vida de todos los días, los estudios que se derivan de ir al médico implican muchas veces hacer una tomografía, una resonancia magnética, un estudio PET, etc. Todo eso es una realidad que en la última década tuvo mucho desarrollo en la Argentina. Por supuesto, los equipos son importados, pero los profesionales idóneos hay que formarlos. La provisión de los radioisótopos necesarios se tiene que hacer en el país (como ocurre actualmente), por eso se construye un reactor nuevo, el RA-10, para aumentar la producción y exportar [...].*

Esa decisión política, acompañada por el ecosistema nuclear mundial, se vio vehiculizada por el personal altamente comprometido de la CNEA, quien desde sus inicios priorizó la independencia en cuanto al desarrollo científico y tecnológico. Oscar Fernández toma como ejemplo el Plan de Radarización y esgrime su posición al respecto:

*Con la aparición de Kirchner se revivió dicho Plan de Radarización, donde el Estado nacional puso los fondos (quizás más caro que si los hubiera ido a comprar al exterior), le encargó a INVAP el desarrollo de los distintos tipos de radares y comenzó la construcción de los mismos. Ello implicó radicar varios ingenieros provenientes de universidades públicas argentinas (La Plata, UBA, Córdoba, etc.). En paralelo, en la medida que se iban construyendo los radares para Argentina, INVAP comenzó el proceso de salir a vender tecnología de radares y a competir en el mundo como lo viene haciendo en otras áreas, como la de los reactores de investigación o los centros de medicina nuclear. Si poseés una*

*tecnología, en este caso construir radares, tenés una independencia tecnológica, y a la larga incorporás a Argentina al concierto de países más desarrollados.*

El Plan Nuclear marcó una diferencia respecto del período anterior, diferencia que favoreció la elección de la carrera aquí estudiada. Así lo argumenta Diego Hurtado:

*La Ingeniería Nuclear siguió así hasta diez, doce años atrás donde se revive el Plan Nuclear (2006, Néstor Kirchner) y vuelven nuevamente a tener sentido los graduados en ingeniería nuclear.*

Al finalizar el año 2006, en ese contexto de resurgimiento del Plan Nuclear nacional, se creó el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson (IDB) a través del convenio firmado entre la CNEA y la UNSAM. El contexto favorecía la formación de nuevos profesionales y la UNSAM era una universidad con experiencia en convenios y con claras intenciones de expandir sus vínculos a través de ellos.

Ese factor asociativo de la Universidad fue destacado en la Evaluación Externa de la UNSAM de 2014, de la siguiente manera:

La ausencia de un proyecto institucional que definiera objetivos, misiones y funciones en el momento fundacional, había permitido a la UNSAM desarrollar con enorme plasticidad un proyecto en el que se reflejó su carácter innovador en la diversidad de ofertas de carreras de grado y de posgrado no convencionales respondiendo de esta forma a áreas de vacancia del sistema universitario argentino; las que tuvieron aceptación por parte de la comunidad, tanto del Partido de San Martín como de la Ciudad de Buenos Aires y del resto del país. El otro componente distintivo de esta Universidad fue su capacidad asociativa, al establecer amplias y diversas relaciones con organismos específicos de investigación científica y transferencia de tecnología (Informe de Evaluación Externa UNSAM, 2014).

El Dr. Hurtado comenta sobre su rol en la UNSAM, el desarrollo de las ciencias duras en ella y el nacimiento del IDB y su ubicación, lo siguiente:

*Yo fui secretario de Investigación en la Universidad de San Martín entre 2006 y 2008, y entre 2009 y 2014 fui secretario de Transferencia de Tecnología. Y en 2014 y fin del 2015, presidente de la Autoridad Regulatoria Nuclear; casi diez años estuve involucrado en ayudar a impulsar carreras en la Universidad de San Martín vinculadas a ciencias duras, tecnología. Nuestro proyecto era hacer de la Universidad un gran Instituto Tecnológico (sin descuidar las Ciencias Sociales). La Universidad de San Martín nace con un Instituto compartido con el INTI, un Instituto compartido con la Comisión Nacional de Energía Atómica y en el 2014-2015 la Universidad tuvo una política muy original de crecer asociándose a las grandes instituciones de ciencia y tecnología: el Instituto de Calidad Industrial con el INTI; el Instituto Sábato con la CNEA y la creación del Instituto Dan Beninson, con sede en el Centro Atómico Ezeiza, porque el Instituto Sábato tiene sede en el Centro Atómico Constituyentes. En todos hay de todo, pero Ezeiza se caracteriza por las actividades industriales.*

La CNEA presenta en su Memoria de 2006, un documento cargado de buenos augurios por la coyuntura política y la presentación del Plan, la creación del Instituto Dan Beninson, lo que respondería a los objetivos estratégicos en materia de desarrollo del conocimiento y de formación de recursos humanos, definidos por la institución en el documento citado:

- Proveer una capacitación científica y tecnológica de excelencia como base para las actividades tecnológicas nucleares de la Institución.

- Aumentar la oferta académica de los institutos de formación de la Institución en función de las necesidades del sector nuclear argentino (CNEA, Memoria 2006, p. 6).

El deseo de una universidad en formación (nuevamente), de desarrollar carreras vinculadas a las ciencias duras y a la tecnología, se vio acompañado por un claro apoyo del Estado para ese tipo de formaciones, en convenio con una institución como la CNEA, de incuestionable prestigio tanto en sus actividades de formación como de desarrollo tecnológico y de ciencias básicas. Hurtado lo expresa del siguiente modo:

*El rol del Estado en cómo se gestó la carrera, donde el Ministerio de Planificación era director de orquesta, tuvo mucho que ver: empujó el proyecto y la política de centros de medicina nuclear. [...] Se relanza el plan nuclear en el 2006 desde el Ministerio de Planificación con varias metas: Atucha II, el centro tecnológico de Pilcaniyeu, el CAREM, que es el reactor de baja potencia, la idea de llevar a Formosa un CAREM que va a fracasar, entonces se decide volver a llevar la energía nuclear a Formosa con la medicina nuclear y, para sorpresa del Ministerio de Planificación, es muy exitoso ese intento. Se agrega el Centro de Medicina Nuclear, con lo cual se manifiesta un déficit de recursos humanos para operar los centros y surge un plan de capacitación que involucra físicos, médicos, técnicos.*

*En ese contexto de crecimiento, la UNSAM hace la propuesta porque el Dan Beninson, rápidamente en este crecimiento, se ve con potencialidad de crear una carrera de ingeniería. Para la UNSAM fue soñado el apoyo que recibió de varios ministerios en temas vinculados a investigación y desarrollo: cada una de las carreras de ingeniería que se crearon fue exitosa, teníamos mucha demanda de estudiantes y se nos acercaban empresas a sugerirnos perfiles; se da esa sinergia y en ese contexto nace la carrera de Ingeniería Nuclear: el Estado fue el motor.*

En este caso, es la Universidad la que demanda y el Estado el motor que acompaña la iniciativa de creación de la carrera. A diferencia del caso del Instituto Balseiro, en el que había todo por crear, ante la propuesta de creación de la carrera del Instituto Dan Beninson, el Estado ya tiene un importante plafón en materia de tecnología nuclear en el territorio nacional. Con el relanzamiento del Plan Nuclear, la Universidad ve la oportunidad, el Estado apoya y se crea la carrera, no ajena a ciertos celos que confirman la centralidad de la CNEA en la trama nuclear argentina.

La creación de la carrera de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones debió superar una discusión aguerrida sobre su pertinencia cuando ya existía una carrera con trayectoria en el Instituto Balseiro. Al respecto, a partir de lo comentado por algunos entrevistados emergió la perspectiva de interés, a pesar de que no fue un núcleo temático consultado.

En este sentido, se registran en las entrevistas argumentos diferentes acerca de la creación de la carrera, que incluyen la necesidad de que sea una carrera orientada, que sea una carrera con titulación incluida en la nómina del artículo 43 de la Ley de Educación Superior, que sea una carrera presente en el área metropolitana, entre otras. Raúl Barrachina, exdirector del Instituto Balseiro y en el momento de la entrevista reciente gerente del Área Académica de la CNEA, abordó el tema de forma integral, reafirmó la centralidad de la CNEA en la trama nuclear argentina y posicionó la discusión en ella, y también la solución:

*Acá lo que se da es que la CNEA tiene un fuerte control sobre la currícula de estas dos carreras, entonces la discusión se dio adentro de la CNEA. Si uno va a cualquier otro país del mundo esta discusión no existiría porque el área nuclear o de centrales de Estados Unidos, el CEA de Francia no controlan las universidades. Las universidades –las École, como se diría en Francia– tienen una autonomía total, entonces ni siquiera sería un tema de discusión. Acá se da porque la CNEA tiene un fuerte control sobre las currículas de las carreras. Entonces, la pregunta sería: ¿El Balseiro podría tomar el desafío de ampliar más la orientación final de sus*

*estudiantes? Porque hay que tener en cuenta que también tienen prácticas profesionales y también tienen materias optativas. Y sí, lo está haciendo; ya no está tan fuertemente orientado en reactores.*

*¿El Balseiro da abasto con los requerimientos de ingeniería nuclear que hay en el país? Creo que ya no.*

*¿Conviene en ese sentido crear otra extensión áulica? Y... yo diría que sí.*

*¿El Balseiro tiene que tener el monopolio? No.*

Con la discusión interna saldada y la sinergia existente entre miembros del gobierno y la Universidad Nacional de San Martín, se crea el Instituto Dan Beninson y, en simultáneo, la carrera de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones. Se reconoce así la necesidad de formar recursos humanos que puedan dar respuesta a una demanda cada vez más creciente y diversificada, atendiendo a las múltiples aplicaciones de la tecnología nuclear.

En su solapa institucional, la [página web oficial del IDB](#) da cuenta de la necesidad a la que responde su creación y la de la oferta de sus carreras de formación:<sup>16</sup>

Es una necesidad insoslayable la formación de profesionales especializados en los fundamentos de las diversas aplicaciones de los radioisótopos y las radiaciones y sus pautas metodológicas. La tecnología nuclear permite mejorar la calidad de vida de la comunidad a través de sus múltiples aplicaciones. El Instituto Dan Beninson tiene como meta contribuir a la continuidad y al mejor desarrollo de las actividades vinculadas con la utilización de esta tecnología.

---

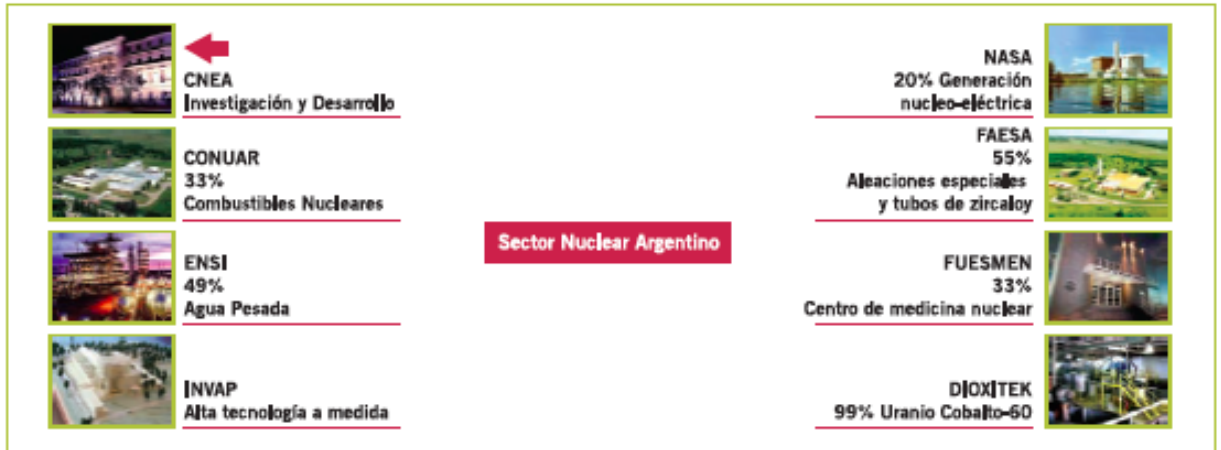
<sup>16</sup> El Instituto Dan Beninson, en la actualidad (2020), ofrece las siguientes carreras: Tecnicatura Universitaria en Aplicaciones Nucleares, Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones, Especialización en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustibles, Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, Especialización en Física de la Radioterapia y Doctorado en Tecnología Nuclear.

La presencia de la CNEA a lo largo y a lo ancho del territorio, a través del Plan Nuclear, sus antecedentes y los proyectos asociados pueden observarse a nivel nacional en el siguiente mapa de 2007, en el que se evidencia también la diversidad de campos de acción del núcleo de la trama nuclear argentina:



Gráfico 1: Actividades nucleares argentinas. Fuente: Rey, 2007.

El sector nuclear de entonces (2007), con la CNEA como núcleo de la trama, estaba compuesto por los siguientes integrantes:



**Gráfico 2: Sector nuclear argentino. Fuente: Rey, 2007.**

Durante la gestión de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015) se ejecutó el Plan Nuclear y se desarrolló aún más el sector nuclear nacional. Argentina tuvo importantes desarrollos tanto a nivel nacional como en cooperación internacional. En 2008, la CNEA había encarado un planeamiento a largo plazo de todas sus actividades y había establecido un Plan Estratégico 2010-2019, que actualizó en 2015 por el período 2015-2025. En el documento, que establece la actualización del último período iniciado en 2015, se argumenta lo siguiente sobre los años anteriores:

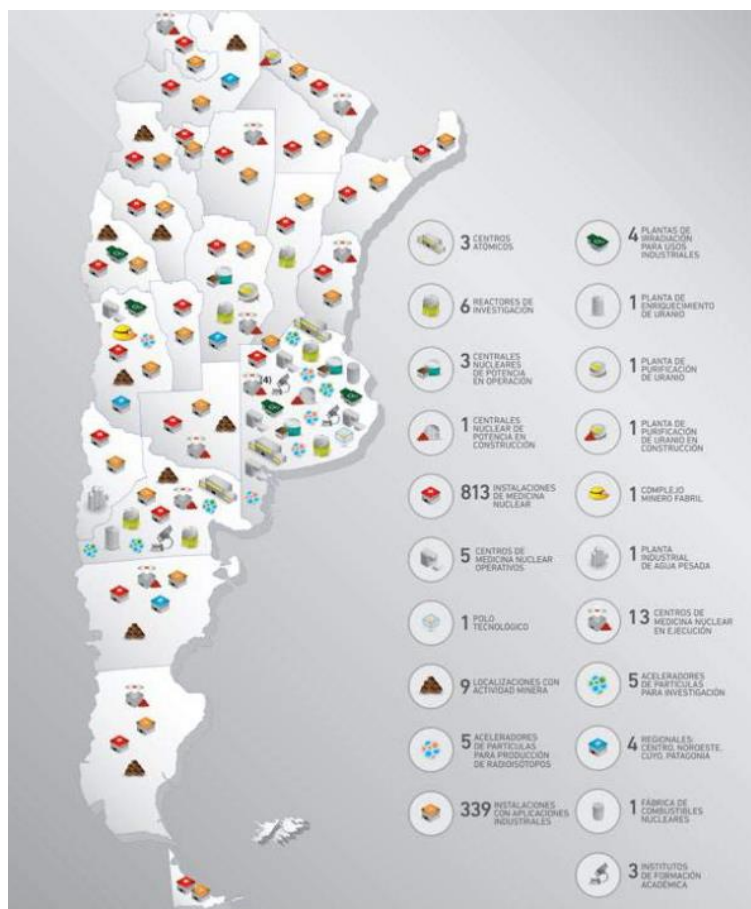
Desde los anuncios realizados por el Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Arquitecto Julio Miguel De Vido, en el año 2006 el sector nuclear se abocó a la recuperación de sus capacidades e instalaciones. Parte del desafío planteado por esta reactivación fue además, acompañar el desarrollo de las actividades con un alto grado de responsabilidad respecto de la seguridad y el ambiente.

A lo largo de estos nueve años se realizaron múltiples tareas de recuperación de la actividad resaltando la participación del personal

de CNEA de alta especialización en la finalización de la Central Nuclear Atucha II Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner, y el desarrollo de la ingeniería y el diseño para la fabricación, ensayos, supervisión y soporte técnico al fabricante (CONUAR S.A.) de los elementos combustibles.

En la actualidad, CNEA se centra en consolidar los logros de este período y avanzar en la coordinación de los nuevos desafíos del ámbito nuclear (CNEA, 2015, p. 16).

Ese desarrollo se evidencia en la presencia de la CNEA en todas las jurisdicciones del país, en las que a medida que pasa el tiempo se diversifican las acciones. En el mapa incluido en el Plan Estratégico 2015-2025, que se presenta a continuación, puede observarse con claridad esa presencia:



**Gráfico 3: Presencia de la CNEA en el territorio nacional argentino. Fuente: CNEA (2015): Plan Estratégico 2015-2025.**

En diciembre de 2015, con el cambio de gobierno en la Argentina, durante la presidencia de Mauricio Macri (2015-2019) sucedió también un cambio en materia de desarrollo técnico-nuclear, en donde los entrevistados reconocen una retirada del Estado como agente principal. Así lo expresa Oscar Fernández:

*Yo hubiera estado satisfecho si este gobierno hubiese venido con un proyecto de profundización de generación de nuevas tecnologías aprovechando lo hecho durante los años pasados. No fue así [...].*

Para el mencionado entrevistado, los siguientes años fueron perdidos en materia de desarrollo nacional.

Por su parte, Diego Hurtado, refiriéndose a la oferta de la carrera de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones del Instituto Dan Beninson en particular, y al sector nuclear en general, se expresa de la siguiente manera:

*Con el cambio de gobierno lo que veo es una retirada del Estado. Hoy la UNSAM y la CNEA están navegando en un escenario en el cual nos estamos preguntando si no debemos redimensionar la carrera y el número de becas porque hoy es un problema presupuestario de desinversión. Del presupuesto 2018, el recorte para el sector nuclear es del 37%; si bien está a debatirse, nos impacta como universidad porque todo lo que tenemos compartido con CNEA son bienes que se financian desde el sector nuclear y parte lo financia la Universidad.*

Lo argumentado por los entrevistados tiene correspondencia con lo expuesto por la Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la Nación, Licenciada Silvina Marcela García Larraburu, en el Senado de la Nación en marzo de 2019, cuando denunció un retroceso en materia de política nuclear. Consideró que las decisiones tomadas por el gobierno del Presidente Mauricio Macri, particularmente en lo referido al acuerdo con China, el cual promovía la

construcción de una central de tecnología PWR-Hualong 1, eran evidencia de un claro retroceso en materia de política nuclear:

Este nuevo acuerdo con China significa la mutilación del previsto en 2014-2015 durante la gestión del gobierno anterior, para la construcción de dos centrales. El plan original preveía un proyecto de colaboración mutua en el área nuclear con eje en una central de tecnología tipo CANDU para luego considerar la conveniencia o no de avanzar en una central prototipo de tecnología China con uranio enriquecido. [...] las centrales nucleares de tipo CANDU son las más convenientes para nuestro país, entre otros motivos, por ser una tecnología conocida, probada durante décadas y que permite una participación de la industria nacional, principalmente el uso de agua pesada, suministro de combustible y componentes metalmecánico complejos. [...] Así quedó demostrado con el reacondicionamiento de la Central Nuclear de Embalse que extendió su vida útil en 30 años, y fue ejemplo a nivel mundial, donde el 97% del personal en obra fue argentino y participaron alrededor de 100 empresas de todo calibre, desde PyMES hasta IMPSA, CONUAR e INVAP, entre otras. [...] Argentina puede sola con la ingeniería CANDU, sabe diseñarla, fabricar todas sus partes, renovarla, mejorarla y lo más importante: hacer sus combustibles. Son dólares que no salen: quedan y se multiplican ([Periódico online ADN Río Negro, 22 de marzo de 2019](#)).

A partir de las entrevistas surge que desde el Decreto 10.936, firmado en el 50 en adelante, el derrotero de la tecnología nuclear argentina y la formación de recursos humanos en ella comprometidos es producto de una ideología política, materializada en políticas públicas. Así lo expresa Pablo Vizcaino:

*La tecnología nuclear –en un país “emergente”, como se denomina actualmente al nuestro– no se hubiera desarrollado sin una clara decisión política por parte del Estado. Esto no es algo que pueda ocurrir espontáneamente por una demanda del mercado. En los*

*temas asociados con lo nuclear, en cualquier país del mundo, el Estado tiene un rol muy importante, que va desde la creación de una institución nacional (comisión, laboratorio nacional, etc.) asociada a la energía nuclear; tema estratégico que en la mayoría de los países desarrollados tiene un rol directamente ligado a lo bélico, hasta la diversidad de aplicaciones industriales, agropecuarias y a la salud que existen actualmente.*

Acobijados por esa decisión política y por la continuidad del sector a lo largo del tiempo, se crearon dos institutos de formación, de dependencia compartida, que ofrecen hasta la actualidad las carreras de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones. Su conformación y las ofertas de las carreras dan cuenta de su participación en tanto integrantes de la trama nuclear que, si se permite la metáfora, “florece” en gobiernos que creen en la importancia de su existencia y en los desarrollos de su dedicado trabajo y se mantiene “verde” en aquellos en los que el apoyo se detiene o incluso cuando un presumido apoyo resulta todo lo contrario.

## ***II. El perfil profesional del Ingeniero Nuclear***

Esta sección trata el perfil del graduado de acuerdo con el segundo de los objetivos que se propuso esta investigación: *“Explorar la formación del perfil profesional del Ingeniero Nuclear, con foco en la relación entre la demanda político-estratégica del Estado nacional con la política académico-profesional de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) y de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)”*. En correspondencia, se encuentran algunas categorías comunes en el conjunto de las entrevistas que relevan aspectos de esta relación en lo que respecta al desarrollo de la carrera y a la definición del perfil profesional, la definición de los estándares académicos de formación, la infraestructura universitaria y los equipamientos necesarios para el dictado de

las carreras, las condiciones del ser estudiante de la carrera y el calendario académico, junto a los procesos de acreditación de la carrera, entre otras cosas.

Esta sección se organiza en dos apartados que se presentan de manera consecutiva: 1. Perfil profesional, estándares académicos de la formación del Ingeniero Nuclear y acreditación de la carrera. 2. Condiciones del “Ser estudiante” de Ingeniería Nuclear y del desarrollo del trayecto de formación.

## **1. Perfil profesional, estándares académicos de formación del Ingeniero Nuclear y acreditación de la carrera**

En el período en el que la formación de ingenieros nucleares estuvo ofertada por el Instituto Balseiro, preservaba cierta autonomía puesta en juego a partir de los referentes involucrados (Plencovich *et al.*, 2015) en el convenio<sup>17</sup> de 1955: la Universidad Nacional de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica. En el convenio firmado se detallan las responsabilidades de cada una de las partes, y quedan organizadas del siguiente modo:

CNEA:

- La disposición de fondos necesarios para el pago de sueldos, bonificaciones, aportes, etc. a los profesores y personal docente auxiliar, hasta que la UNCuyo pueda afrontar las erogaciones.
- La atención de los gastos correspondientes al funcionamiento del Instituto, como:
  - la Dirección,
  - la Administración,
  - el mantenimiento de laboratorios y
  - el otorgamiento de becas.

---

<sup>17</sup> En el convenio se alude a la [Ley Universitaria 14.297 de 1954](#) para referirse a la designación docente.

- El aval de las propuestas de designación de profesores y personal docente auxiliar.
- La provisión de alojamiento para el personal docente y los familiares de primer grado.
- La institución de becas para los estudiantes del Instituto.

UNCuyo:

- Otorga el título de *Licenciado y Doctor*.<sup>18</sup>
- Aprueba y modifica los planes de estudios de acuerdo con la CNEA.
- Designa al Director del Instituto, a propuesta de la CNEA.

En 1996 Argentina reguló la formación superior en todo su territorio, con la Ley de Educación Superior (LES), N° 24.521, lo que significó de alguna manera un antes y un después en materia de gestión universitaria. La LES, entre otras cosas, en lo que respecta a la formación superior de carácter universitario estableció una diferencia entre aquellos títulos que condicionan el bienestar público (artículo 43) de los que no lo hacen (artículo 42), estableció la creación de comisiones de evaluación universitarias de carácter autónomo para la acreditación de carreras de grado con titulaciones incluidas en la nómina de títulos del artículo 43 y de las carreras de posgrado.

Esto último dio origen a la constitución de la [Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria](#) (CONEAU), que a través de sus pares evaluadores, evalúa y acredita periódicamente las carreras de grado (cuyos títulos están incluidos en el artículo 43), a partir de estándares de formación aprobados por Resolución del Ministerio de Educación de la Nación, requisito indispensable para que los títulos tengan validez nacional.

---

<sup>18</sup> Luego se incluiría el de *Ingeniero* y posteriormente el de *Máster*.

Esa nueva legislación obligó a que la formación debiera adaptarse. La Res. ME 1232/2001 incluyó el título de *Ingeniero/a Nuclear* en la nómina del artículo 43 de la LES y aprobó también los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido el título, que obran como: Anexo I. Contenidos Curriculares Básicos, II. Carga Horaria Mínima, III. Criterios de Intensidad de la Formación Práctica, IV. Estándares para la Acreditación y V. Actividades Profesionales Reservadas.

Esta situación suscitó un nuevo apartado del vínculo Universidad-CNEA. La acreditación universitaria hacía foco en la habilitación profesional al interior del país y también en la puesta a punto de la formación con estándares que permitían la competencia internacional.<sup>19</sup> Ello requería, en todos los casos de las titulaciones incluidas, competencias técnicas intrauniversitarias que pudieran responder a los requerimientos de una nueva práctica institucional que incluye tareas tan diversas como complejas.

Al consultar sobre la participación de dependencias centrales de la Universidad (Secretaría Académica, por ejemplo) en el proceso de acreditación, los entrevistados comentan que es de asistencia, al ser el propio Instituto Balseiro el que emprende la tarea, al que le destacan cierto nivel de independencia:

*Sí, en general asiste, porque la preparación, la autoevaluación y todo eso lo hace en general el Instituto. Asiste la Universidad en lo que pueda asistirle.*

*Igual hay hitos que son importantes en esa relación Cuyo-CONEA y Cuyo-Instituto Balseiro. Como el instituto tiene esa doble maternidad o paternidad, ha desarrollado un nivel de independencia que por ahí las otras unidades académicas de la Universidad no*

---

<sup>19</sup> Es importante destacar aquí que el Instituto Balseiro y su formación en Ingeniería Nuclear ya contaba con reconocimiento internacional, mucho antes de la sanción de la Ley de Educación Superior y de iniciados los procesos de acreditación. Un reconocimiento producto del desempeño de sus graduados/as en el mundo, de las investigaciones y publicaciones llevadas adelante por la institución y por el trabajo que realiza también de acuerdo con normas internacionales.

*tienen y las otras dependencias de la CONEA no tienen; esto ha permitido que las estrategias institucionales y de vínculos se desarrollen de otra manera [...].*

El Instituto Balseiro tiene representación en el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), por lo que su participación allí le ha valido la experiencia del vínculo e intercambio entre las redes profesionales y la propia CONEAU, tal como lo explicita Mariano Cantero, Director de la carrera en el momento de la entrevista, actual Director del Instituto Balseiro:

*Nosotros estamos acreditados con la mayor categoría y estos cambios en los planes de estudio tienen que responder a las leyes correspondientes que hay vigentes y también lo que hay para Ingeniería es el CONFEDI, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, que dicta un poco lo que son las incumbencias y las estructuras mínimas que tienen que tener las carreras, y nosotros participamos ahí y también en la red de mecánica, y hemos estado trabajando en ver cuáles son los cambios curriculares que tienen que haber y participamos en la de Telecomunicaciones y coordinamos la de Ingeniería Nuclear. Se tiene que avisar a CONEAU sobre los cambios, y cuando viene la próxima acreditación se justifica el porqué de los mismos.*

El Instituto Balseiro participó de las discusiones iniciales para generar los estándares de formación de la carrera y se comprometió a llevarlos adelante. Por su parte, el Instituto Dan Beninson, y más específicamente la titulación de Ingeniero Nuclear con Orientación en Aplicaciones, surgió bajo las condiciones de la LES y por lo tanto debió adaptar la creación de la carrera a los estándares previamente aprobados, y reconocerlos como comunes a ambas titulaciones, la del IB y la del IDB.

En el convenio firmado por la CNEA y la UNSAM para crear el Instituto Dan Beninson se establecen las responsabilidades de cada una del siguiente modo:

CNEA:

- Facilitará instalaciones, laboratorios, biblioteca, instrumental y material para el cumplimiento de la labor docente y de investigación.
- Solventará gastos referentes a mantenimiento de los laboratorios.
- En caso de rescisión del convenio, el conjunto de instalaciones, instrumentos y demás bienes que integren el patrimonio del Instituto seguirán siendo pertenencia de la CNEA, de igual forma.

Universidad:

- Aprobará o modificará los planes de estudios y programas en común acuerdo con la CNEA.
- Otorgará los títulos de las carreras creadas en el marco del Instituto.
- Nombrará por períodos renovables a los profesores, personal docente auxiliar y auxiliares de laboratorio que realicen tareas en el Instituto, cubriendo sus haberes de acuerdo con las disposiciones aplicables. Dichos nombramientos se efectuarán a propuesta del Instituto.
- Solventará gastos de dirección, administración y docencia.

En su creación, el IDB se nutrió de la experiencia del IB, tal como puede verse en las responsabilidades que expresa el convenio y en las palabras de Diego Hurtado, referente del área y actor destacado de la creación de la UNSAM y de la carrera en el IDB:

*[...] una cosa era pensar una Ingeniería en Telecomunicaciones, una Ingeniería en Electrónica o una Ingeniería en Energía que pensar una Ingeniería en Aplicación Nuclear; el sector nuclear lo tenés planificado, acotado, tenés los profesionales que te saben decir hacia dónde va a crecer; porque hoy es el sector tecnológico*

*más maduro que tiene la Argentina y por eso fue fácil planificar la carrera porque sentás gente a la mesa y esa gente sabe, podés planificar y tirar una línea a futuro para saber cuántos ingenieros vas a necesitar y en qué lugar; estoy exagerando un poco, no es tan lineal todo, pero ahí es donde vos podés aplicar el “Plan Balseiro”, donde vos sabés qué necesitás.*

Lo comentado por Hurtado refuerza la importancia de la trama nuclear argentina al reconocer que se trata del sector tecnológico más maduro a nivel nacional, a través de cual se puede planificar una política de formación. Resulta interesante su comentario acerca de la aplicación del “Plan Balseiro”, como un plan de base, probado y consolidado, a medida que los requerimientos de formación de la trama se desarrollan de acuerdo con las necesidades histórico-contextuales.

En ese desarrollo, la Universidad de San Martín se reafirmó como parte de la trama, y de acuerdo con las necesidades del momento y las posibilidades de política en sentido amplio y de política en sentido estricto, pudo desplegar su voluntad de participación y sus intereses vinculados a ello. En ese aspecto, tomó en consideración la experiencia previa en el Instituto Balseiro.

Con respecto a lo que significó la acreditación de la carrera en el Instituto Dan Beninson, Pablo Vizcaino, Director de la carrera, argumenta lo siguiente:

*Cuando una carrera arranca, se presentan a la CONEAU los planes de estudio y los recursos con los que cuenta, edificios, bibliotecas, laboratorios, formación de los docentes. La evaluación se realiza entre pares, quienes pueden sugerir modificaciones o cuestiones a mejorar (Revista U238. “La Ingeniería Nuclear del IDB fue acreditada por la CONEAU”, 18/03/2016).*

A nivel discursivo, la referencia del Director de la carrera en el IDB está atravesada por la legislación universitaria que enmarcó la creación del IDB, con plena vigencia de la Ley de Educación Superior y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria ya en funcionamiento.

Asimismo, Vizcaino da cuenta de cómo la acreditación tiene también un correlato económico, como aporte del Ministerio de Educación Nacional, para la formación correspondiente a las titulaciones que acreditan:

*Estar acreditados es también fundamental por el reconocimiento ante el Ministerio de Educación de la Nación, que puede ayudar cuando hay que adquirir materiales de laboratorio, libros para la biblioteca y mejorar las instalaciones, entre otras cuestiones (Revista U238. “La Ingeniería Nuclear del IDB fue acreditada por la CONEAU”, 18/03/2016).*

La acreditación de la carrera es tanto un prerrequisito para la validez de los títulos como una fuente de negociación de recursos para cada universidad oferente. Esta última característica fue un factor tentador en la discusión, que sobrepasa los límites de la presente investigación, sobre el ingreso de aquellas titulaciones no ingenieriles a la nómina de títulos del artículo 43 de la LES, junto o no a la consideración del “compromiso social” del ejercicio profesional.<sup>20</sup>

A las singularidades propias del desarrollo de la política universitaria argentina se le sumaron las propias de este tipo de formación, con ciertas particularidades, como el hecho de que se trata de una titulación principalmente de una formación de segundo ciclo (aunque en la UNSAM uno se puede inscribir a la carrera desde el primer ciclo), que acredita, con un régimen académico diferente al común de las otras ofertas de grado universitario del país –con la excepción de las otras formaciones de grado de ambos Institutos– con un cuerpo de profesores investigadores y/o profesionales técnicos (condición *sine qua non*) con una formación que, de manera temprana, se involucra con la práctica profesional, con una participación particular de cada actor involucrado en la modificación de los planes de estudios, con una elección de autoridades con características singulares, a propuesta del núcleo de la trama nuclear (la CNEA), con una

---

<sup>20</sup> Para introducirse al tema, si resulta de interés puede leerse el capítulo 11: “Regulación del Sistema 1989-2001”, del libro *Historia del Sistema Universitario Argentino* de Juan Carlos del Bello y Osvaldo Barsky (Editorial UNRN, Universidad de Río Negro, 2021).

demanda social de la formación muy clara en el campo de la tecnología nuclear, que asimismo se diversifica cada vez más en lo que refiere a posibilidad de aplicaciones (energía, agronomía, ciencias ambientales, medicina, etc.); con un grupo de estudiantes reducido, que accede por mérito propio a través de un examen de ingreso, a una formación becada al 100% y con excelentes tasas de graduación que se adecúan al tiempo teórico de cumplimiento de la carrera, entre otras.

A continuación, se desarrollan cada una de estas particularidades de la formación, poniéndolas en relación con la demanda político-estratégica del Estado nacional y la demanda político-académica de las universidades.

### Carrera de segundo ciclo

Una forma habitualmente utilizada para estructurar el currículo universitario es a través de ciclos, reconocidos como etapas sucesivas de formación con una identidad propia. Frecuentemente se identifican el ciclo de formación general, de formación básica, de formación profesional, de formación inicial, intermedia o final. Cada uno de los ciclos definidos, que suelen ser entre dos y tres para los estudios de grado, tiene objetivos y características singulares.

En el caso de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones, se trata de carreras de dos ciclos; el primero responde a una formación principalmente básica y el segundo a una formación más caracterizada por ser profesional.<sup>21</sup> El ciclo de formación básica aborda las disciplinas fundantes de los conocimientos de la profesión para la cual se forma el alumno, en este caso se trata de las “ciencias básicas de la Ingeniería”. El ciclo de formación profesional aborda los problemas que el graduado deberá enfrentar

---

<sup>21</sup> A lo largo de ambos ciclos se desarrolla la formación general, que es la que está dirigida a la formación para el ejercicio de la ciudadanía y al desarrollo de los conocimientos de las áreas disciplinarias que no son propias de la carrera de ingeniería nuclear, ni de ninguna otra, ya que tienen como propósito que el futuro graduado pueda tener una visión general del mundo, de la sociedad y de la naturaleza, algo esperable de todas las formaciones de grado.

al poner en juego, para su resolución, conocimientos propios de o que requieren la educación básica.

Vizcaíno *et al.* (2017) se refieren a la formación del ciclo superior como en dos tiempos, en los que se abordan las disciplinas básicas, para luego orientarse en las ramas de especialización propias del perfil de formación ofrecido:

La formación dada a los alumnos tiene el rasgo distintivo de una sólida formación en ciencias básicas, indispensables para todas las ingenierías en general y suficientemente amplia para garantizar una rápida adaptación del graduado a la diversidad de las aplicaciones nucleares. Es así que los alumnos comienzan el ciclo superior de la carrera formándose en disciplinas básicas como la biología, química orgánica, mecánica clásica y física nuclear, para luego ir orientándose a las dos ramas que abarcan el conocimiento que impartimos y son la impronta de la carrera: el área de la radioquímica, cuyas materias finalmente desembocan en las aplicaciones biológicas, a la salud, a los materiales y a la producción de isótopos y radiaciones; y el área de reactores, en la cual los alumnos se forman en la física de los reactores, esto es, en la neutrónica y termohidráulica de los mismos, así como en el diseño de instalaciones nucleares con los diversos fines que incumben a estas aplicaciones (Vizcaíno *et al.*, 2017, p. 2).

La singularidad de la carrera de Ingeniería Nuclear, en el caso del Instituto Balseiro, es que al igual que su antecesora, la Licenciatura en Física de la misma institución (y las que se crearon luego, entre las que se encuentra la de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones del IDB), nació como carrera de segundo ciclo, lo que implica que el Instituto se responsabiliza por ese segundo ciclo, definiéndolo y acreditándolo como el núcleo duro de la carrera. No por ello desconoce el primer ciclo, el correspondiente a una formación básica del común de las ingenierías.

Los estudiantes de las carreras deben hacer el primer ciclo (dos años) en otra formación asociada, ingenierías o licenciaturas de Física, Química y Matemática,

en una universidad pública o privada, y acreditar los conocimientos de esa formación a través de un examen que diseñan y ponen en práctica los dos Institutos (IB e IDB).

Es importante destacar que ambas ofertas tienen la organización de segundo ciclo, si bien la carrera del IDB-UNSAM<sup>22</sup> tiene la opción de cursar los dos ciclos y de cursar el segundo ciclo de la carrera sin beca, no obstante, este requiere una dedicación *full time*.

Tal como comenta el Director de la carrera de Ingeniería Nuclear de la UNSAM:

*Nuestra carrera tiene los dos ciclos, el ciclo básico, que son los dos primeros años, se pueden cursar en la UNSAM. No ofertamos beca para esa etapa, los alumnos pueden comenzar la carrera de Ingeniería Nuclear anotándose como en cualquier otra ingeniería en la Universidad de San Martín. De hecho, se pueden cursar sin beca los cinco años, pero los tres últimos años que se cursan aquí en Ezeiza, en el Instituto, son full time. Si querés tener beca, tu dedicación tiene que ser full time (ocho horas diarias de lunes a viernes) y aprobar todas las materias todos los años, pero se puede cursar sin beca y obviamente sin la condición anterior. La beca no es una obligación pero, de tenerla, la obligación es aprobar todas las materias del ciclo lectivo, de lo contrario, el alumno perderá su beca.*

La beca está directamente asociada al ingreso al segundo ciclo por medio de la aprobación de un examen y el buen desempeño durante la cursada. Sobre la confección del examen, uno de los entrevistados explica la participación de la CNEA, a través de los miembros de los institutos:

*CNEA participa a través [en la confección del examen de ingreso] de los miembros de los institutos, los docentes del Instituto. Hay*

---

<sup>22</sup> El primer ciclo de la carrera no es parte del objeto de investigación de la presente tesis, ya que es el segundo el que responde a las particularidades aquí analizadas de la formación de Ingeniería Nuclear.

*docentes encargados del curso de ingreso que dictan Física, Matemáticas y Química. Los docentes llevan adelante un curso de ingreso virtual utilizando una plataforma virtual para interactuar con los ingresantes. Desde ella suben a la red textos, guías de problemas, resuelven problemas semanalmente y responden consultas. Asimismo, están un par de horas por semana online para contestar dudas, reciben los problemas resueltos por los aspirantes, los corrigen, después los suben con las correcciones; es un trabajo que dura más o menos dos meses, desde mediados de marzo hasta mediados o fines de mayo, que es cuando tomamos el examen.*

Interesa ver cómo el cuerpo de profesores participa del curso de ingreso y acompaña el proceso de manera remota, lo que permite el acceso federal sin tener que viajar, de forma sincrónica y asincrónica; además, acerca y da la posibilidad para el trabajo a tiempo personal en el aprendizaje.

Sobre la organización de segundo ciclo, un representante del IB comenta lo siguiente:

*En el Instituto Balseiro se estudia luego de haber cursado dos años en una universidad nacional o privada pero una carrera o licenciatura, una ingeniería; hay que aprobar las materias básicas de Física y de Matemática. Matemática todo lo que tiene que ver con cálculo y álgebra, y Física lo que sería la mecánica básica, termodinámica, electromagnetismo, algo de óptica. Hay que aprobar también un mínimo de Química y de sistemas de representación. Es parte del ciclo básico para ingresar al Instituto Balseiro. [...] Luego de ingresar, la carrera tiene tres años más los dos que se cursaron antes, la carrera totaliza cinco.*

La carrera se organiza en dos ciclos. El primero se valida a través de un examen de conocimientos básicos de las carreras del campo físico e ingenieril y el segundo a oferta de los institutos. Así la carrera cumple con el tiempo mínimo de duración de las carreras de grado en Argentina, en términos generales, y de lo

establecido en los estándares de formación de la carrera, en términos particulares.

Por su parte, uno de los estudiantes entrevistados comenta acerca de la particularidad de cada ciclo lo siguiente:

*Si tengo que comparar la primera parte [primer ciclo] con esta otra parte [segundo ciclo], sí, obviamente esto es mucho más tecnológico. Todas las materias que estoy cursando hasta ahora son mucho más aplicadas en el sentido de contenido, aunque también tengo algunas más básicas, como Biología, Química Orgánica, Física Nuclear, Física Moderna, Gestión de calidad. Pero en las materias más aplicadas, como Mediciones Nucleares, Aplicaciones Industriales o Materiales, sí hay una diferencia importante, siempre los docentes van más allá del contenido, van a lo más práctico, a lo que interesa más a los estudiantes. Los docentes terminan yéndose un poco de las temáticas, o del contenido para contarte un poco de sus experiencias en sus lugares de trabajo, problemáticas reales, investigaciones que están desarrollando en ese momento; tiene eso extra de [...].*

De la voz del estudiante cabe destacar, en primer lugar, su valoración de la formación tecnológica del ciclo, en segundo lugar, el reconocimiento de la enseñanza aplicada del ciclo en coexistencia con una mínima proporción de formación básica y, en tercer lugar, pero no menos importante, lo que destaca como interés estudiantil y concuerda con el propósito del ciclo profesional: la práctica, con el aditivo no menor de que los docentes “se vayan” (faltará saber si “se van” o “vienen a profundizar” con esas experiencias compartidas) de las temáticas para invitarlos a la escucha de su experiencia profesional o investigativa, que a la vez que favorece el aprendizaje estimula a posibles experiencias futuras en términos de elección profesional.

## Régimen académico diferente del resto de las formaciones, fuera de los institutos, de las universidades intervinientes

El IB marcó desde el origen un formato original para la formación, seguido por el IDB. Un régimen de estudio en el que el año inicia en agosto, en correspondencia con el modelo europeo, como por ejemplo el caso francés,<sup>23</sup> tal vez por la amplia formación en el campo nuclear. Sobre ello, se expresan dos entrevistados de la siguiente manera:

*El régimen de estudio es bastante diferente a lo que son las universidades comunes, porque el comienzo del ciclo lectivo es la semana que tiene el 1° de agosto, el cuatrimestre tiene 18 semanas de clases de las cuales hay una semana intermedia que es de vacaciones para los estudiantes, o sea que quedan 17 semanas reales de clase que compensando con feriados, necesitamos tener 16 semanas concretas que es lo que nos da la carga horaria. Los alumnos tienen las clases que terminan a fin de noviembre, luego tienen cuatro días libres que llamamos “semana cero” y empieza el período de examen (jueves y viernes de esa semana y dos semanas completas). En esas dos semanas y media los alumnos tienen que aprobar los exámenes finales de todas las materias que cursaron el cuatrimestre.*

*Las clases empiezan el primer lunes de la primera semana de agosto, o sea que a veces puede empezar en julio. Hay un intervalo alrededor del 21 de septiembre –que se llama “la semanita”–, descanso para los estudiantes que generalmente o se quedan en Bariloche o donde sea que estén, paseando o visitando a sus familias; después dan los exámenes terminando o a mediados de*

---

<sup>23</sup> Francia es uno de los países con mayor cobertura de la demanda energética por medio de tecnologías nucleares. En la actualidad, se pronuncia sobre su necesidad y ampliación en el marco del cuidado medio ambiental. Asimismo, el gobierno de Macron ha aprobado un nuevo Plan Nuclear. Para más información al respecto, consultar: <https://elpais.com/economia/2022-02-10/francia-construira-hasta-14-nuevos-reactores-nucleares-y-prolongara-la-vida-de-los-existentes.html>

*diciembre, tercera semana; tienen vacaciones en enero y la última semana de enero es el examen complementario, si les fue mal. Continúan las clases con una semana de vacaciones que generalmente coincide con Pascuas y después de vuelta tenés vacaciones en julio, después de haber completado los exámenes en curso. Es una estructura distinta a la estructura tradicional de las universidades, pero muy parecida a la francesa, que también empiezan en agosto.*

Un régimen académico que contempla en la definición y organización del calendario los feriados para cumplir la carga horaria, que establece un calendario común al europeo, con similitud al caso francés, y en el que los estudiantes deben aprobar todos los exámenes en tiempo ordinario, con excepciones en número para tiempo complementario.

Es un régimen exigente que lleva “a tiro” al estudiantado. La dedicación exclusiva debe corresponderse con un desempeño provechoso y a término con el curso siguiente.

### **Cuerpo de docentes investigadores y/o en ejercicio de la profesión en proyectos tecnológicos, como condición *sine qua non*, que rotan en las asignaturas a dictar**

La formación es responsabilidad de docentes investigadores y/o en ejercicio de la profesión en proyectos tecnológicos, es decir, docentes que tienen en general una designación docente universitaria simple y una designación de investigador, ya sea en la propia CNEA o en el CONICET, o que estén ejerciendo la profesión en el INVAP.

Ser investigador y/o ejercer la profesión en proyectos tecnológicos es una condición excluyente para ejercer la docencia determinada por la configuración de los propios institutos. En el caso del rol de investigación, la Res. ME 1232/01, que aprueba los estándares de formación de la carrera, establece la labor de

investigación para los docentes, de acuerdo con la lógica universitaria, en reserva para los profesores con dedicación exclusiva:

III.4. Salvo casos excepcionales, los miembros del cuerpo docente deben tener una formación de nivel universitario como mínimo equivalente al título de grado que imparte la carrera. Los profesores con dedicación exclusiva deben acreditar preferentemente formación de posgrado y participar en investigación, desarrollo tecnológico, o actividades profesionales innovadoras, para mantener actualizados los métodos y los resultados de la investigación y desarrollo y asegurar la continuidad de la evolución de las distintas áreas de la profesión (Res. ME 1232/01. Anexo IV. Punto 3).

Es importante tener en cuenta que, en los dos casos analizados, los profesores son investigadores con una designación universitaria de carácter simple, porque como se dijo anteriormente, si bien su dedicación es exclusiva, la diferencia entre la simple y la exclusiva es afrontada por la entidad donde reside el ejercicio de la investigación: CNEA, INVAP, CONICET, etc.

Sobre esa condición de docente-investigador se refieren varios entrevistados:

*[...] que todos los docentes tengan que ser sí o sí investigadores o tecnólogos en actividad es una condición sine qua non; o sea, uno no puede ser docente de los institutos si no es un investigador o tecnólogo activo; no existe el profesor de carrera; no existe la persona que va, da sus clases y vive de dar sus clases. Eso no existe en los institutos.*

De esta referencia se infiere una diferencia con la organización universitaria más clásica que tiene como uno de sus baluartes en materia de formación docente a la “carrera docente”. Se suma a esa diferencia el hecho de que no haya opción de docencia exclusiva, ya que en su mayoría deben ser cargos simples.

*Es requisito, para poder ser docente del Instituto Balseiro, ser investigador del CONICET, CONEA o INVAP, que son los que pagan el grueso de nuestro sueldo de investigador.*

*El estatus de los docentes investigadores es parecido a la situación del INTA con la Universidad o el CONICET con las universidades, la mayoría originalmente tenían que ser todos de la CNEA, entonces son CNEA full time y dedicación simple en la Universidad Nacional de Cuyo.*

Aquí se entiende que la condición exclusiva se reserva para el organismo base de investigación y desarrollo. En la segunda referencia, el entrevistado comenta que originalmente todos debían ser CNEA, situación que luego se diversificó a todos los centros de investigación, pero no a la Universidad.

No resulta menor la expresión “full time”, más propia de la organización laboral que de la organización universitaria.

*[...] los cargos docentes: son cargos docentes con dedicación simple, todos los docentes tienen que estar dedicados a la investigación o al desarrollo tecnológico y en este caso o son empleados de la CONEA o del CONICET o también hay de INVAP, que es una empresa privada y una sociedad del Estado. La relación es esta. El Director del Instituto Balseiro es simultáneamente un director con rol similar a un decano de la Universidad Nacional de Cuyo y un gerente de la CONEA; o sea, cada institución lo identifica con un cargo que son análogos, pero que tienen ciertas incumbencias porque por un lado tiene responsabilidad de todo lo que sería la parte del funcionamiento que tiene que ver con la CONEA, y todas las becas de los estudiantes son becas de la CONEA, y después está la parte académica, de cargos docentes, de funcionamiento académico de la carrera que responde es más pautas de la Universidad.*

Se trata de instituciones con una doble pertenencia con “circuitos paralelos” entre las organizaciones parte. En ellas conviven lógicas diferentes, y se han construido ciertas “equivalencias”: Director de Instituto como Decano Universitario y como Gerente en la CNEA, con incumbencias en cada caso. Como Director-Gerente investiga y desarrolla, vela por los recursos y oficia como integrante del núcleo de la trama nuclear. Como Director-Decano gestiona los cargos docentes y el funcionamiento académico.

*Todos los docentes del Instituto son simultáneamente investigadores o profesionales que están haciendo su desarrollo tecnológico, ya sea en la CONEA o en el CONICET, y también están vinculados al proyecto de desarrollo y de demanda que son líneas de todas estas instituciones. No es que haya una cosa vertical que el Estado diga: “hay que formar en estos temas”, sino que está distribuido intrínsecamente en la formación misma del cuerpo docente del Instituto.*

El hecho de que el grueso de la designación del cuerpo docente requiera su contraparte investigadora y que esta se rijan por las instituciones “base” (la CNEA, el CONICET o el INVAP) hace que la investigación, desarrollo y demanda de cada una de esas instituciones sea parte de la labor de enseñanza. A juzgar por el entrevistado, no hay una “relación verticalista”, si bien cabe la pregunta acerca del carácter de ese verticalismo posible, porque en la formación de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones no es menor la diferencia de las posibles instituciones de base investigativa, ni por presencia en las formaciones, ni por el lugar que ocupan en la trama nuclear argentina, en la que la CNEA constituye el núcleo y es una comisión regida por un ministerio estatal que, según los vientos de la historia, tiene mayor o menor presencia.

Esa condición de investigador es descripta por un entrevistado como superadora de la condición docente universitaria, como si el ser investigador fuera la habilitación para la docencia y el ordenador de la actividad profesional:

*Los profesores no tienen regularización funcional en la planta interina y no tienen ningún inconveniente, o sea, ellos se renuevan anualmente pero no tienen concursos, o sea, tienen concursos internos; hay mucha meritocracia porque son muy duros ellos en la lógica científica. O sea, ahí el que está es porque tiene méritos, no hay otra alternativa, pero no hay ese concepto de estabilidad que da la universidad. Está muy vinculado a la carrera científica, no la carrera académica o docente.*

Aquí el entrevistado permite analizar otra de las diferencias nodales de esta organización con la vida universitaria más clásica de concursos públicos de oposición y mérito en lo que refiere al acceso al cargo docente. En los institutos los/as docentes concursan internamente entre el mismo conjunto de investigadores/as propuestos por la CNEA. Sin duda, como argumenta Somoza, exrector de la UNCuyo, ello dista de la condición de relativa “estabilidad” que favorece la organización universitaria, aunque habría que analizar si hay tanta movilidad docente ante designaciones.

La condición docente en la UNSAM y la actividad académica son reguladas, de acuerdo con lo comentado por un entrevistado, por la Secretaría Académica en procedimientos administrativos vinculados a concursos y designaciones de los cargos simples, ya que son las instituciones de investigación las que concentran el resto de la designación:

*El 90% de los docentes de la carrera son de CNEA, pero los cargos docentes, la actividad académica, va todo en términos burocráticos, administrativos; todo pasa por la Secretaría Académica de la UNSAM (las designaciones, los concursos). El crecimiento de la UNSAM necesita de la CNEA: es el modelo de universidad que elegimos muy negociado con el INTI con la CNEA y el programa fue diseñado por gente de CNEA pero en su rol de docentes de la carrera, futuros docentes. Tienen su sueldo como docentes como un investigador de CONICET que radica su lugar de investigación en un centro o instituto de la UNSAM y además el CONICET le da*

*la posibilidad de tener una dedicación simple en la universidad en que tiene radicada su cargo de investigador.*

Resulta de interés la referencia que hace el entrevistado a la necesidad para el crecimiento de la UNSAM de la CNEA, al considerar el modelo de universidad que elige ser, un modelo negociado con otras entidades públicas de investigación y desarrollo.

Esa dualidad constitutiva es vivida como una tensión permanente en lo que refiere a la identidad y sentimiento de pertenencia de los/as docentes. Una dualidad que el entrevistado identifica como constitutiva de la profesión investigadora en Argentina.

Es una doble pertenencia, los/as docentes viven en carne propia la “doble paternidad” a la que un entrevistado hace referencia con motivo de la formación que aquí se investiga:

*Ese es un tema [doble pertenencia] que ocurre a todos los niveles. Por ejemplo, yo soy docente y autoridad en la universidad en el IDAES y soy investigador de CONICET y esa dualidad genera distintos sentidos de pertenencia en los distintos investigadores que se objetiva y se expresa en cosas como la firma académica. Hay gente que pone “CONICET IDAES UNSAM” y estamos los que ponemos “IDAES UNSAM CONICET”; yo me siento más IDAES que CONICET, aunque es CONICET el que paga los raviales, y hay otra gente que se siente más CONICET que IDAES. Esos temas de pertenencia y de identificación son una tensión permanente en la medida en que todos nosotros tenemos nuestra fuente de financiamiento en un lado, nuestra sede en otro lado; el mismo CONICET te obliga a radicar tu CONICET en la universidad y es parte de una dualidad constitutiva de la profesión de investigador en la Argentina.*

La doble pertenencia, a una universidad y a un instituto de investigación de la “profesión de investigador en Argentina”, se expresa de diferentes maneras,

como puede apreciarse en el Informe de Evaluación Externa de la UNSAM de 2014, en el que se observa un menor grado de identificación universitaria de aquellos docentes investigadores en relación con los docentes con dedicación semiexclusiva o exclusiva:

[...] la política de convenios con organismos científico-tecnológicos permitió la incorporación de investigadores formados a la docencia de la Universidad, la mayoría de ellos pertenecientes a las categorías más altas de las Carreras del Investigador Científico del CONICET y de la CNEA. Siendo esto un enorme mérito de la estrategia de asociatividad, la doble pertenencia de estos docentes-investigadores ha implicado, en algunos casos, un menor grado de identificación con la Universidad, que la de aquellos docentes-investigadores exclusivos de la Universidad (Informe de Evaluación Externa UNSAM, 2014, p. 16).

Los entrevistados del IDB y la Universidad de San Martín destacan que esta última tiene una impronta investigadora, por lo cual en ella todos los docentes son investigadores de tiempo completo, lo que no es una característica exclusiva del IDB, sino que resulta una generalidad que comprende casi toda la población docente de la Universidad.

*En realidad, todos los docentes de grado somos investigadores de tiempo completo. En el 98% somos investigadores del CONICET con una dedicación simple adicional, que es la que el CONICET te permite, y el otro 2% son docentes con dedicación semiexclusiva o exclusiva de la Universidad. Pero porque justamente es como te decía, creemos en formar desde la investigación no para la investigación; porque no necesariamente formamos para que todos sean investigadores, pero sí la lógica de que un investigador te forme crea ciertas disposiciones, ciertas competencias, ciertas maneras de preguntar y de responderte cosas y de pararte frente al mundo, que creemos que son útiles más allá que después hagas*

*investigación o no hagas. En el grado, todos los docentes son investigadores, sin excepción.*

La UNSAM dista de ser una universidad clásica, tanto por sus años de existencia como por el modelo universitario con el que se identifica. Es una universidad “asociativa” o conveniada en la que la investigación, más que una competencia profesional a formar, es por sobre todo una estrategia de enseñanza, en tanto “se enseña desde la investigación, no para la investigación”. Esa constitución y ese modelo de universidad se evidencia por el peso en la distribución de integrantes del cuerpo docente de la Universidad, ejemplo al que refiere el entrevistado.

Esta relación investigación-docencia no es igual, aunque se parezca a la de Francia, país al que se refirió más de un entrevistado. Según lo relatado por uno de ellos, que reside en ese país, allí se presentan mayores posibilidades de ejercicio de la docencia más allá de la investigación, aunque, como en Argentina, son minoría:

*En Francia tenés dos familias de profesores: tenés los investigadores o chercheur (docente investigador), que es una carrera particular que en la cual vos tenés que hacer 50% de investigación y 50% de docencia. Y después tenés otra familia, que son los docentes puros que tienen una formación un poco distinta; ellos pasan concursos, diferente a los concursos que pasan los docentes investigadores y ellos están dedicados full time a la docencia. No hacen investigación. En la carrera nuestra es una fracción relativamente reducida. Probablemente el 80% de los docentes son docentes investigadores. Después también hay gente que interviene en la carrera que son ingenieros que trabajan en la industria. No te puedo decir exactamente, pero deben ser 70% docentes investigadores, 10% o 15% son docentes puros y el 15% deben ser industriales que vienen a dar cursos o conferencias.*

En el Instituto Balseiro, además de presentarse esa doble pertenencia, los docentes cambian de materia cada tres años y son evaluados anualmente por los estudiantes. Es de interés la rotación entre asignaturas a los tres años del dictado de una, decisión que favorece la actualización permanente en ambos roles, tanto pedagógico como investigativo. Pedagógico, porque deben tener presente la gradualidad y correlatividad de los contenidos que se imparten en cada una, las dificultades que se les presentan a los estudiantes en cada caso, de acuerdo con la trayectoria de cada uno, etc. Investigativo, porque los campos de conocimiento se componen de varias disciplinas y áreas de conocimiento que son solidarias, y muchas veces vinculantes, por lo que el intercambio ayuda a tener la vista limpia y amplia para poder focalizar. Sobre ello se expresa el Dr. Barrachina:

*[...] en el Balseiro, los docentes rotamos cada tres años; no permanecemos en una materia más de tres años. Yo puedo dar Mecánica Clásica tres años, al tercer año tengo que pasar a dar Cuántica II, por ejemplo y tres años y tengo que dar Electromagnetismo, y así. [...]*

*Es algo que se hace en consulta con las autoridades del Instituto, los alumnos además nos evalúan en todos los años, nos ponen calificaciones en distintas categorías como preparación de clases, dictado de la clase, qué tan cercanos estamos a los alumnos cuando ellos necesitan hacer una consulta, distintas áreas, a veces son bastante duros con nosotros. Se tiene en cuenta la evaluación, el área temática donde nosotros podemos movernos (yo no podría dar ciertas materias avanzadas que no son de mi campo); puedo dar las materias básicas y las materias que son de mi campo específico. De todo eso hay una comisión que hace una propuesta, esa propuesta pasa por el Consejo Académico, se aprueba y se forman las cátedras.*

## Formación con temprano involucramiento con la posible actividad profesional

Se trata de una formación que se desarrolla en centros atómicos, por lo que los estudiantes están inmersos en un medio en el que transitan y experimentan laboratorios, tecnologías de alto impacto y situaciones de investigación y desarrollo reales. Esta circunstancia es diferencial al conjunto de las universidades, por no contar con esa capacidad, por no tener la misma identidad universitaria ni perseguir los mismos propósitos de formación. Ese diferencial es documentado del siguiente modo en el Segundo Informe de Evaluación Externa de la UNCuyo:

En el caso del Instituto Balseiro la infraestructura si bien en parte es antigua, se destaca por su nivel de conservación y funcionalidad, que es apropiada y acorde a la excelencia de la enseñanza que se desarrolla. No hay que perder de vista que este instituto es una excepción en toda la U.N.Cuyo, dado que se trata de un centro de investigación y desarrollo de la Comisión Nacional de Energía Atómica donde estudian unos pocos estudiantes. Centro completamente equipado para su función principal, cuenta con gran cantidad de laboratorios de alta complejidad, un reactor nuclear de experimentación e inclusive espacios para la residencia de los investigadores que en él trabajan (p. 80).

Y así lo expresan los dos directores de las carreras:

*Lo que nosotros tenemos es una formación distinta al común de la formación universitaria, porque es una formación que desde muy temprano se involucra directamente en la práctica profesional. El estudiante rápidamente se involucra en los laboratorios. Tené en cuenta que los institutos están dentro de los centros atómicos con sus laboratorios. No solo los institutos tienen sus laboratorios particulares para los temas más básicos, sino que rápidamente*

*pasan a trabajar en un acelerador de partículas, en un reactor, en temas de resonancia magnética, con un equipamiento que no es replicado en ningún lugar del país; que un estudiante tenga acceso a un reactor nuclear o a un acelerador de partículas como el TANDAR, que está acá en Constituyentes, o el acelerador TANDEM de 1,7 MeV, que está en Bariloche, son cosas que la universidad pocas veces tiene esa capacidad.*

*No solo cambia con el resto de las universidades la modalidad del dictado de clases y estudio, sino el acceso a laboratorios de punta que tiene el Centro Atómico Bariloche.*

Este reconocimiento del temprano involucramiento con la posible actividad profesional también es valorado por los estudiantes por la experiencia que facilita, por la rápida comprobación de la teoría en la práctica, porque se sienten afortunados de poder hacer uso de una tecnología que tiene un costo económico alto de funcionamiento para formarse, entre otros motivos, tal como puede apreciarse en las siguientes declaraciones:

*[...] los laboratorios donde trabajamos, si bien obviamente es otra tecnología y se hacen otras cosas, el hecho de tener la oportunidad de poder ir a cualquier laboratorio de CNEA a trabajar, de tener pasantías en febrero para ir a trabajar en algún laboratorio, se acercaba mucho más a lo que yo quería. La formación de Ingeniero sí la necesito, la quiero; pero también quiero la formación práctica, poder estar metiendo mano en lo que me interesa.*

*Implica que uno encuentra un ejemplo práctico alrededor automáticamente que está desarrollando el tema. También la posibilidad de lo visto en la teoría pueda ser verificado en la práctica, ya sea en un reactor o en alguno de los laboratorios, por ejemplo, de termo hidráulica, que posee el Instituto. Es estar inmerso en el mundo que vos estás estudiando; en la teoría me dicen que tiene que pasar esto, por darte un ejemplo, si yo hago o*

*levanto una orden del control del reactor, tiene que pasar esto. Vos lo ves en la teoría, resolvés un ejercicio parecido y cuando vas a la práctica te encontrás con que sí, es así; lo que vos hiciste en la teoría tiene completamente correlación con lo que está pasando en tus manos. Eso es para mí muy bueno; no le pondría precio a esa posibilidad de poder verificar los conocimientos teóricos en la práctica en la vida real [...].*

*Nosotros, si queremos ver un reactor, gracias a Dios no tenemos que irnos hasta Buenos Aires para ir a Atucha o alguno de los reactores experimentales en Buenos Aires. Tenemos uno acá. Hay chicos que por ahí dicen: “está bien, Ingeniería Nuclear, pero la parte del reactor no me interesa”; entonces por ahí no les emociona tanto, pero a mí, poder ir a trabajar en un reactor es fascinante; me despierto contento si sé que tengo que ir al reactor a trabajar o a hacer un informe.*

*O sea, nosotros vamos a hacer prácticas al reactor nuclear porque somos de Ingeniería Nuclear. Eso no pasa en todas partes del mundo; yo siempre veo que somos muy afortunados de estar acá porque vamos, está el reactor para nosotros y un reactor es una máquina que gasta plata (es muy caro mantener un reactor), la hora del reactor es carísima. El hecho de poder tenerlo y poder aprovecharlo nosotros marca mucho la diferencia.*

## **Participación particular de las universidades y la CNEA en la modificación de los planes de estudios**

La modificación de un plan de estudios se inicia en el Instituto para luego pasar la propuesta a la CNEA, quien, a partir de su análisis y aprobación, habilita que se pase a la Secretaría Académica de la Universidad y se apruebe en el Consejo Superior, formalizándose en el ámbito académico. Se trata de un acuerdo establecido en la configuración del vínculo entre las partes, tal como se analizó

en el primer apartado del presente capítulo y, tal como lo expresa aquí el Dr. Cantero:

*En esta instancia aún no. Los mismos directores de carreras conmigo como vicedirector y las comisiones de carrera, más algunas comisiones ad hoc de docentes son los que estamos evaluando diferentes aspectos de los nuevos planes de estudio. Para noviembre deberíamos tener los planes nuevos de estudio para ser discutidos en el Consejo Académico y a nivel docentes y alumnos. Cuando tengamos la realimentación de esa discusión, se harán los ajustes finales; ahí se aprueba en el Consejo Académico del Instituto Balseiro y se eleva a la Universidad para ser evaluado por la Secretaría Académica y se envía al Consejo Superior. Previo va a consideración de la CONEA; si aprueban los planes de estudio, entonces recién ahí se elevan a la Universidad. Todas las decisiones o cambios de estatuto importantes cumplen el mismo proceso: primero a la CONEA, y si se aprueba, va a la Universidad para que se formalice en el ámbito académico.*

### **Elección de autoridades con competencias especificadas**

La elección de las autoridades en el IB tiene una parte vinculante y otra no vinculante. Se inicia por la no vinculante a partir de la consulta a docentes y estudiantes, y se sigue con el protocolo establecido de conformación de una terna; luego de la evaluación de las propuestas presentadas, elige la presidencia de la CNEA y después efectiviza el nombramiento la Universidad.

*La elección de autoridades es igual [en referencia a cómo se modifica un plan de estudios]: se hace una consulta a los docentes y alumnos y al personal que no es vinculante, pero sí es una consulta que tiene mucha importancia, y de esa consulta que se hace en dos rondas: primero se votan por los nombres, de los más votados se los consulta si quieren ser candidatos y si quieren participar tiene que hacer una propuesta por escrito, presentarla*

*públicamente; se va a una segunda ronda de votación y de ahí sale una terna que se eleva a la presidencia de CONEA, quien decide a cuál le da el aval para que sea la autoridad que corresponde. Luego el nombre se eleva a la Universidad Nacional de Cuyo y allí se nombra. La CONEA es una institución muy verticalista. El Instituto Balseiro es una gerencia de la CONEA; toda el área de ingeniería que yo manejo es un departamento de esa gerencia dentro de la CONEA; por otro lado, desde la Universidad nos ven como una facultad que tiene dos vicedecanos, con diferentes carreras y en Consejo Académico no es un Consejo Directivo; tiene un decir en todos los aspectos académicos pero no tiene la última palabra en las decisiones administrativas.*

*Se elige Director y dos vicedirectores. Históricamente, hace 20 o 30 años atrás, el Director era al mismo tiempo Director del Instituto Balseiro y del Centro Atómico Bariloche. Tenía una doble funcionalidad y era propuesto directamente por la Comisión Nacional de Energía Atómica y tenía el acuerdo de la Universidad. En algún momento, por eso el Centro Atómico Bariloche creció mucho más que lo que creció el Instituto; en principio está enfocado en determinadas carreras y tiene un rol más acotado en su dimensión, en su línea de investigación, en la cantidad de personal, y fue necesario que tuviera un director que fuera una persona distinta al Director del Instituto. Cuando se hizo ese cambio, la forma de elección del Director del Instituto cambió un poquito en el sentido que hay primero una elección, una consulta interna entre los miembros de la comunidad académica, entre docentes, estudiantes donde se eligen, se votan candidatos y de ahí surge y entre los tres más votados, el Presidente de la CONEA elige o propone a la Universidad quién sería el Director. Hace unos años atrás era directamente vertical la elección del Director: era una consulta entre el Presidente de la CONEA y el Rector de la Universidad. En la actualidad hay primero una elección, o sea, donde se votan los candidatos dentro de la comunidad académica del Instituto Balseiro y de la terna que surge de los tres más votados, el Presidente de la*

*CONEA, con el acuerdo del Rector de la Universidad, eligen al Director. Puede ser el más votado, o puede ser el segundo o el tercero más votado y luego de eso se elige el Vicedirector por el mismo mecanismo y de los tres más votados, el Director elige a los vicedirectores y esa elección tiene a posteriori, el acuerdo del Presidente de la CONEA y del Rector porque la designación viene de allá arriba.*

Por su parte, el IDB, debido a su historia reciente, conserva el gobierno original, el cual, al igual que en el caso del IB, la Universidad reconoció tras la recomendación de la CNEA. El Estatuto de la UNSAM (RESOL-2020-768-APN-ME) indica que la dirección de las instituciones asociadas será propuesta por su Decana o Decano con el respaldo del respectivo órgano asesor, tendrá una duración de cuatro (4) años en su cargo y se podrá renovar el mandato por un período consecutivo (Punto II.1. Artículo 14).

El Secretario de Investigación del IDAES comenta lo siguiente acerca de la elección de autoridades:

*[...] en el caso de los institutos conveniados como son estos en la UNSAM, las decisiones, incluso la elección de autoridades, tienen que ser consensuadas por las autoridades de las dos partes, es decir, por el Rector de la Universidad y por el Director de la CONEA, entonces hay un diálogo muy fluido y de hecho participan activamente de la vida académica porque en la medida en que el Director es decidido por ambos y el Secretario de Investigación es puesto por el Director, ellos tienen un lugar en la mesa de los secretarios de Investigación. Hay una relación fluida más allá de la sede.*

Resulta interesante la fluidez más allá de la sede, al entender esa fluidez también como un interés de la UNSAM, en tanto universidad conveniada, que tiene como uno de sus propósitos el vínculo permanente con las instituciones con las cuales convenia.

## Demanda social clara de la formación profesional y crecimiento y diversificación de sus aplicaciones

La formación de ingenieros nucleares en el país estuvo vinculada desde sus orígenes, y de forma anticipada, a la energía nuclear con proyección a futuro, para luego darle lugar a las aplicaciones diversas que encontró el desarrollo científico tecnológico a lo largo de la historia. Así, la demanda de profesionales también se diversificó, por las áreas de aplicación. Sobre la formación anticipada para la investigación y la operación tecnológica futura, dos de los entrevistados comentan:

*Como en la Argentina se han estado construyendo, y se siguen construyendo, centros de medicina nuclear en diferentes lugares del país en los últimos años (Oro Verde, cerca de Paraná, Entre Ríos, Bariloche, Río Negro, etc.) se requerirá personal para operar los equipos. Lo mismo está ocurriendo con el RA 10, que se encuentra en un nivel de avance de construcción interesante. Hace dos años que se está formando personal y todavía tiene otros dos años por delante hasta operar el equipo. Cuando la tecnología se compra llave en mano las limitaciones son muy grandes. Estos aparatos son complejos, surgen problemas de operación que solamente los resuelven los que tienen experiencia y conocimiento en el tema. Es una política acertada, desde mi punto de vista, formar el personal previa y simultáneamente al desarrollo de los proyectos que van a generar una determinada aplicación de la tecnología para un fin social "X" cualquiera.*

*Desde el punto de vista de la Universidad, ellos tienen carrera con una salida laboral clarísima y con una demanda social muy clara, que es la demanda de la tecnología nuclear; vuelvo a insistir: no estoy hablando de energía nuclear sino de tecnología nuclear. Cuando uno habla de, y bueno, se construyó un reactor: ¿para qué se construye un reactor? Y... para investigación y para generar*

*radioisótopos; ¿para qué quiero radioisótopos? Y... para hacer medicina.*

*Lo que ocurre es que la CNEA es el organismo emblemático en el área de la tecnología nuclear. Y la Ingeniería Nuclear tiene que ver con esas formaciones específicas. Si se necesita personal para que opere un reactor de investigación, como el que se está construyendo aquí, el RA-10, hay que formar gente, en temática específica. Normalmente los profesionales adquieren esta formación con un posgrado. Es decir, si se requiere un profesional especializado en el área nuclear, tiene que hacer un posgrado. Al formar un ingeniero nuclear orientado a las aplicaciones tecnológicas ya en el nivel de grado, estamos generando la especialización requerida. Un chico/a de 23 o 24 años ya puede estar formado para trabajar en alguna de estas instalaciones sofisticadas, que tienen sus normas de seguridad tanto convencional, como radiológica y nuclear. Por esta suma de razones se generó este perfil de carrera.*

De la lectura de las referencias precedentes pueden observarse dos tipos de anticipaciones, una vinculada a la inserción profesional y otra vinculada a la especialización que muchas veces se encuentra en el posgrado, más que en el grado. Ambas estarían vinculadas al propósito de formación que vislumbrara José Balseiro en los inicios del Instituto: una formación especializada en el grado con el compromiso del desarrollo nacional. Esa formación anticipada es característica del funcionamiento de la trama nuclear, en la que también para cada proyecto a desarrollar se piensa en la formación como una de sus dimensiones.

En lo que respecta a la variedad de aplicaciones de la formación, uno de los estudiantes comenta:

*[...] y por otro lado, si hay algo que yo valoro mucho de la Ingeniería Nuclear -y en particular del Centro Atómico- es su variedad, porque*

*nosotros como ingenieros nucleares tenemos una formación no solamente en lo que es el reactor en general, sino que entramos y desarmamos todas las partes del reactor; entonces, más allá de lo que nosotros le decimos Física Nuclear, uno puede interiorizarse en los materiales que tiene que usar el reactor (si tengo que usar hormigón, qué material uso para los combustibles nucleares), también puedo, si quisiera interiorizarme en la parte termohidráulica, yo le estoy haciendo pasar agua a ese reactor: con qué agua, a qué temperatura, con qué presión, a qué velocidad. Si no te interesan los materiales, y no te gusta la parte del agua, podemos ir por parte del control, de diseñar programas para decir bueno, yo aprieto este botón y tiene que pasar esto en el reactor, verificar los tiempos de reacción y su proceso; y si tampoco te gusta eso, podés dedicarte a la parte que nosotros le decimos neutrónica, que tiene dos grandes ramas: una rama muy teórica que vendrían a ser quienes brindan las herramientas a los que nosotros llamamos calculistas. Es, como quien dice, bueno, mostrame un reactor de uranio, tené en cuenta que el uranio se comporta así, que si tenés tantos gramos de uranio pasa esto, que es un desarrollo más de computadora; y después tenés la persona que uno le dice: bueno, haceme un reactor de forma cuadrada y con un código en la computadora que dice bueno el cuadrado tiene que tener tanto de altura, tanto de ancho, tenés que ponerle agua pesada, pero a lo que quería llegar, lo que yo valoro mucho del Centro Atómico es que tiene presentes en el mismo Centro Atómico toda esta variedad que te mencionaba: tiene un Departamento de Materiales, tiene un Departamento de Simulaciones Numéricas, tiene un Departamento de Termohidráulica, tiene un Departamento de Control y tiene un Departamento de Neutrónica y de Física de Reactores.*

Otras aplicaciones son las que ha tenido en cuenta la creación de la formación del Instituto Dan Beninson que se orientan a aplicaciones más recientes de la tecnología nuclear. Sobre ello, comenta un entrevistado:

*Acá, en el Centro Atómico Ezeiza, se introducen radioisótopos, fuentes de radiación, y ese tipo de elementos se utilizan en la industria, se utilizan en la salud, se utilizan en el agro. Entonces todo ese desarrollo de tecnologías que se derivan de las reacciones nucleares cada vez tiene más vigencia y son más importantes.*

### **Un cuerpo de estudiantes reducido, seleccionado, becado al cien por ciento con una alta tasa de graduación que se corresponde con el tiempo teórico de duración**

Se accede a la formación de grado becada en ambos institutos a través de un examen de ingreso. Una vez aprobado el examen, el estudiante transita su formación, recibe un estipendio monetario por su compromiso *full time* con el estudio y un rendimiento académico acorde a lo esperado. La matrícula es reducida y la tasa de graduación es muy alta, comparativamente hablando, con respecto a otras formaciones universitarias.

Acerca del ingreso, en lo que respecta a requisitos y número, uno de los entrevistados comenta lo siguiente:

*El ingreso se realiza luego de haber rendido un examen de conocimiento sobre estos temas, una entrevista personal con cada uno de los postulantes. Estamos tomando quince alumnos por carrera y grado.*

En la página oficial del IB se enuncian los requisitos de ingresos y el régimen de promoción, y se establece la correlación entre la inscripción, la beca y el buen rendimiento:

La inscripción para ingresar a una carrera de grado en el Instituto Balseiro, institución dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica es, al mismo tiempo, la solicitud de una beca. El único mecanismo para obtener

una beca y el ingreso al Instituto Balseiro es la aprobación del examen de admisión que se realiza anualmente.

El régimen de promoción del Instituto Balseiro exige haber aprobado todas las materias de un semestre para poder cursar las del siguiente. La pérdida de la condición de alumno regular del Instituto por razones académicas, o cualquiera de las otras razones previstas en el reglamento, significa al mismo tiempo la pérdida del derecho a la beca. (<https://www.ib.edu.ar/ingreso-a-carreras/becas.html>)

En el caso del IDB, en su página oficial, donde se encuentra publicado el “Reglamento de Becas de la carrera de Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones”, se establece que:

El Instituto dispone de becas de estudio para cursar el Ciclo Superior de la carrera. Estas becas son otorgadas por CNEA y tienen por objeto garantizar la dedicación completa del alumno en esa etapa de su formación académica en forma ininterrumpida en un término no mayor a tres años. Se destinan a facilitar la formación de alumnos del IDB, pudiendo cubrir total o parcialmente sus gastos de mantenimiento.

Pueden aspirar a estas becas aquellos alumnos que cumplan con los requisitos establecidos en el Artículo 2º de este documento [Alumnos que hayan aprobado el ciclo básico de Ingeniería Nuclear en el IDB, aquellos alumnos que hayan aprobado el ciclo básico definido para esta carrera en cualquier universidad nacional o extranjera reconocida, siempre y cuando acrediten haber aprobado ese ciclo con los contenidos requeridos en los estándares de acreditación para carreras y los egresados de la carrera de Tecnicatura Universitaria en Aplicaciones Nucleares del IDB].

También podrán ser admitidos alumnos becados por otras instituciones siempre que hayan superado satisfactoriamente el examen de admisión y la entrevista personal y que se ajusten a las condiciones establecidas en la normativa de aplicación del IDB,

incluyendo la dedicación completa a la carrera en forma ininterrumpida en un término no mayor a tres años. (<https://ibeninson.cnea.edu.ar/normativas/>)

Si uno analiza en particular la formación del IB, en el marco de la formación universitaria de la UNCuyo, encuentra que:

[...] el Instituto Balseiro es el que obtiene el mejor rendimiento [relación de egresado/reinscritos] dado que presenta carreras relativamente más cortas –3,5 y 4 años de duración– y posee un sistema de ingreso selectivo con cupo –30 ingresantes por año– y por lo tanto no puede operar más la tendencia hacia la inflación de reinscritos. Si a esto se le suma el hecho de que todos los alumnos son becarios de tiempo completo y reciben una atención muy personalizada por parte de los docentes, entonces se hace entendible que la media de este indicador sea de 28,55% para el Balseiro y de sólo 6,13% para toda la U.N.Cuyo (Segundo Informe de Evaluación Externa UNCuyo, p. 40).

Uno de los entrevistados comenta:

*Alrededor del 90% de los ingresantes al Instituto Balseiro se gradúan sin problemas.*

Si se analiza la tasa de graduación de forma comparativa en el conjunto de carreras ofrecidas por la UNCuyo, las del IB se encuentran sobre el extremo más alto, al responder al tiempo teórico establecido para los estudios.

La duración media de los estudios de grado de la U.N.Cuyo en su conjunto es de 1,62 veces la duración planeada. Esto significa que en promedio los estudiantes de esta casa culminan sus estudios con un retraso que representa el 62% de la duración teórica de la carrera. Entre las unidades académicas los extremos los

constituyen, por un lado, el Instituto Balseiro cuyos estudiantes completan la carrera prácticamente en el tiempo estipulado por el plan de estudios –media ponderada 1,01– y por el otro, la Facultad de Derecho cuyos estudiantes completan sus estudios, en promedio, con un retraso que representa el 83% de la duración teórica de la carrera (Segundo Informe de Evaluación Externa UNCuyo, p. 41).

La tasa de graduación no puede entenderse fuera de los marcos de formación establecidos (beca y dedicación exclusiva). El resto de las formaciones del común de las universidades argentinas, que no tienen esos marcos, cuentan con poblaciones estudiantiles que estudian y trabajan o que estudian y vivencian otras situaciones que ralentizan su graduación a término, sin contar con el amplio margen que, por trayectorias infructuosas, abandona.

Las becas son otorgadas principalmente por la CNEA y tienen por objetivo cubrir los gastos de estadía y permitir que el estudiante tenga una dedicación exclusiva. Al respecto, los entrevistados comentan:

*CNEA aporta becas de estudio. Los alumnos que cursan normalmente en los Institutos de CNEA lo hacen con beca. Es una dedicación full time de ocho horas diarias, con ciertas exigencias particulares debido a que tienen una beca.*

*Son becados la mayoría por CNEA y hay becados con otro tipo de becas; la beca generalmente cubre los gastos de vida, digamos. Pero se ha mantenido ese concepto que solo los becan porque el planteo es que tienen que dedicarse esos tres años o tres años y medio a estudiar y a investigar.*

*La beca permite cubrir los gastos que demanda vivir en Buenos Aires a un estudiante. El objetivo es facilitarles estos estudios a aspirantes de todo el país, así que la posibilidad de acceder a ella no se limita solamente a los que inician la carrera en la Universidad de San Martín. Nosotros tenemos alumnos provenientes de las*

*universidades nacionales de Salta, Tucumán, Córdoba, del Comahue. Anualmente llegan chicos de diferentes puntos del país a rendir el examen de ingreso. Si lo aprueban y consideramos que están en condiciones de arrancar y cursar con éxito la carrera, ingresan. Tenemos una capacidad para dar becas que normalmente no se cubre totalmente.*

La beca es descrita por un entrevistado como liberadora. Permite dedicarse con exclusividad al estudio y, en varios casos, también ayudar a las familias. A su vez, el entrevistado le reconoce una condición de privilegio:

*La beca es un gran liberador en el sentido que muchos estudiantes, si no fuera por la beca, no podrían seguir estudiando. La beca se da por mérito evidentemente, pero muchos estudiantes hubieran abandonado sus carreras si no hubieran tenido esta posibilidad; y también les da la posibilidad de dedicarse a full al estudio. [...] En ese sentido, nuestros chicos son privilegiados; esa posibilidad cuando tenés una beca de poder dedicarse completamente al estudio, muchos de ellos parte de esa beca se la dan a su familia. Es muy fuerte, pero así es nuestro sistema.*

## **2. Condiciones del “Ser estudiante” de Ingeniería Nuclear y del desarrollo del trayecto de formación**

### ***El ingreso***

Hay un período aspiracional en el que los posibles estudiantes de la carrera se preparan para ingresar a ella. Además de contar con el primer ciclo de otra carrera deben estudiar para el examen de ingreso y avizorar, en el caso de no ser de Bariloche ni del Gran Buenos Aires, tener que mudarse.

Acerca de esas vivencias, se expresaron varios estudiantes. Algunos destacaron la autonomía que debieron poner en práctica para prepararse a sí mismos para

el examen, examen que reconocen algunos de ellos como el más complejo e importante de la carrera. Tal vez porque es requisito para el ingreso, tal vez por la preparación que depende exclusivamente de uno, tal vez por temor a fracasar en un deseo personal, familiar, con pasaje bastante seguro para el futuro profesional. Tal vez por todo ello.

*La verdad que esos cuatro meses fueron muy intensos, sobre todo porque no tenía tal vez, era la primera vez que me preparaba para un examen completamente solo; siempre uno tiene un programa o uno va a unas clases y más o menos sabe lo que le van a tomar, o sabe de qué se trata el examen. Acá era algo nuevo, era algo que me lo había metido yo porque sí y nadie me estaba obligando. El desafío iba mucho por ahí y por supuesto que es un examen muy complicado y que tiene mucho contenido. Así que si hoy en día me preguntaran cuál fue el examen más difícil que hiciste en tu vida, fue ese, sin dudas; incluso mucho más complicado de los que me han tomado acá.*

También es un período en que uno revisa su formación previa, hace un balance sobre ella, en términos comparativos con la preparación para el ingreso y lo que vendrá. En ese sentido, hay quienes agradecen su formación anterior, tanto en la escuela secundaria, como en el primer ciclo universitario, y hay quienes se decidieron por Ingeniería Nuclear al buscar mayor exigencia y mayor contacto y desempeño en laboratorios.

*[...] estoy convencido que le debo muchísimo tanto al Liceo como a la Universidad Nacional de Misiones, que fueron mis pilares fundamentales sobre los cuales construí después esto que estoy construyendo ahora. Sin la disciplina y la organización de los tiempos del Liceo, junto con la calidad de los docentes, y sin la formación del ciclo básico de la Facultad de Ingeniería de Misiones, creo que me hubiese sido imposible estar acá o me hubiese tomado mucho más esfuerzo poder estar acá hoy.*

*Es que no estaba en mis planes venir a estudiar Ingeniería Nuclear; entonces, yo quería quedarme allá, estaba bastante cómodo en Mendoza, pero a medida que estás cursando te vas dando cuenta que buscás otra cosa, que buscás un poco más de exigencia, un poco más de contacto con los laboratorios y bueno, ahí fue cuando decidí venirme para acá.*

Esa aspiración a veces es apoyada por profesores del primer ciclo. Uno de los estudiantes entrevistados comentó que un profesor de la UNCuyo lo alentaba a él y a otro compañero de curso a que vaya a estudiar al Instituto Balseiro, como fuera de la Universidad. Es una extranjería peculiar al ser el IB una unidad académica de la UNCuyo. Llama la atención la invitación a irse “siendo parte”. Asimismo, llama a detenerse sobre el concepto de formación ciclada en la universidad en general, y en las formaciones ingenieriles en particular, en el que podría haber más movimiento, al considerar que el primer ciclo suele ser común entre las especialidades.

*En la Universidad mucho no se tocaba el tema, como que no querían que se fueran muchos chicos al Balseiro. Había un profesor –el cual admiro mucho, de Mendoza– que sigue yendo a la Universidad que nos decía a cuatro o cinco chicos que nos teníamos que ir de la Universidad y bueno, los cuatro o cinco estamos todos acá. Él era el único que te motivaba para venir, después hay algunas universidades que no te lo comentan porque no quieren que se vayan los alumnos; entonces pasa eso.*

### **La formación**

La formación en los institutos es reconocida por los entrevistados como diferente a la del primer ciclo cursado en otra carrera y otra facultad o universidad. La diferencia radica, de acuerdo con lo que algunos han comentado, en el nivel de rigurosidad, en el perfil de formación investigativo, en la formación práctica, en

el lugar de formación, en la formación de los profesores, en la beca, en la posibilidad de estudiar otros idiomas, en la conexión con empresas que facilitan el desarrollo de la tesis, etc.

Algunos estudiantes destacan el formalismo matemático de la formación, una manera particular de entender y abordar los problemas:

*Esencialmente, para mí la diferencia está en la rigurosidad en la que uno ve las cosas. Por ejemplo, en el primer cuatrimestre, el semestre es compartido con los físicos [...] y es una formación muy estructurada, muy sólida por ahí visto desde un punto más abstracto, y la verdad que te hacen pensar de esa manera [...]. Uno comienza a pensar y a resolver problemas con otro enfoque, por ahí con un enfoque con lógicas distintas, te hacen pensar más como un físico el primer semestre, o sea, lográs tener un pensamiento que para mí es un poco más profundo. Después, en el segundo semestre uno tiene materias mucho más parecidas a las que uno tenía antes en la otra universidad, y yo creo que en realidad la diferencia está en el formalismo que uno trabaja, [...] los de acá tienen por ahí un enfoque más matemático, son en general problemas más complicados. Tal vez aquí te preparan para ser un investigador, entonces obviamente uno necesita conocer más a fondo de dónde vienen los fenómenos físicos y cómo suceden las cosas; entonces yo creo que ahí radica más la diferencia. [...] Acá llegás a acorralar el problema hasta que se agota, si entendés las cosas de fondo; para mí en eso radica la diferencia entre las dos universidades, sobre todo en la exigencia de los problemas; los problemas que se resuelven acá son bastante más complicados y uno aprende técnicas para resolver problemas que quizás en otras universidades no se dan: técnicas matemáticas, que se yo; uno aprende a resolver problemas más profundos.*

*[...] y también en el nivel de las clases. Matemática acá nos la da un matemático, por ejemplo. Aprendés a escuchar y a ver y a pensar de una forma distinta. Eso es lo que me gusta mucho de acá. Acá*

*tenés profesores que son matemáticos, físicos, ingenieros y cada uno se dedica a su área. Entonces aprendés a ver, te tiene que hacer un clic en la cabeza para poder empezar a pensar como piensan esos tipos. A mí me costó muchísimo entender a un matemático, la forma en que pensaba, porque yo venía de Ingeniería y no sirve; si no tiene aplicación, no se usa. Y los chicos de Matemática se abstraen mucho y está muy bueno cómo piensan.*

También destacan como característica de la formación la diversidad de posibilidades de inserción una vez graduados, tanto en el campo de la investigación como en el empresarial:

*[...] no salís encasillado en, no salís con un tema solo de formación, sino que tenés un abanico muy grande para elegir después en qué te gustaría, si quisieras hacer una Maestría o un Doctorado, o si quisieras entrar a trabajar en una empresa, ya podés decir esta rama no, esta capaz o esta es la que más me interesa.*

El aspecto de la formación en investigación es destacado por estudiantes, si bien también quisieran que la formación no abordara tan tangencialmente una posible inserción empresarial. Así lo comenta uno de los entrevistados:

*[...] estamos hablando mucho con los directivos porque es una realidad que el Instituto Balseiro tiene un fuerte tinte académico, de investigación, y [...] uno dice: “yo con mi título de Ingeniero bajo el brazo quiero ir a trabajar”, y entre que uno no encuentra una entrada masiva de personas como que al ser instituciones del Estado la mayoría, el cupo es limitado, y por otro lado al ver la orientación académica y de investigación que tiene el Instituto, el 90% de los egresados, si bien algunos no se quedan, terminan dedicándose a la investigación, a la Ingeniería de concepto, por así decirlo. Y hay muchos chicos que quieren dedicarse a lo empresarial, quieren poder trabajar en una empresa nuclear o no muchas veces y esa base es un poco difícil; si bien está en el Instituto, es muy poco*

*comparado con el peso que le dan a la investigación. En lo particular, tengo algunos compañeros que ellos por ahí les gustaría tener materias más económicas, una orientación de salida, y la carrera por ahí no está armada para esa salida lamentablemente.*

Un aspecto muy valorado es el estudiar en los centros atómicos, hacer uso de los laboratorios y de las tecnologías con las que allí se dispone, actualizadas, de alto costo y de acceso personalizado.

*Yo creo que los laboratorios y las oportunidades que te da el Balseiro no las podés conseguir en otra universidad. [...] imaginate un estudiante de Ingeniería si vos no ves la máquina, [...] no sabés cómo se está aplicando y en los casos de que hubiera una máquina, te decían: “no la toquen porque se rompe”. Entonces, vos únicamente te sentabas a mirar cómo el tipo movía las cosas, y era una máquina de 1950, básicamente. Acá en el Balseiro vos tenés máquinas compradas este año que valen millones de dólares y te dan una para vos. Estás solo en el laboratorio metiendo mano y haciendo todo lo que a vos se te ocurra hacer, lo podés hacer.*

*[...] una de las razones por las cuales esta carrera se cursa en una sede en Ezeiza es porque sería muy costoso habilitar y construir laboratorios específicos donde se trabaja con materiales radioactivos y laboratorios necesarios para una carrera con Ingeniería Nuclear que tienen toda una habilitación especial, un control requerido que sería un despropósito montar laboratorios de ese estilo cuando ya la UNSAM tiene un convenio con la CONEA y los laboratorios que necesitamos ya están en este Centro Atómico, por lo cual es mucho más conveniente montar un Instituto en el Centro Atómico que montar varios laboratorios en la Facultad, y a su vez estos laboratorios son lugares reales de trabajo, donde cuando vamos a hacer una práctica la hacemos con profesionales que trabajan hace, por decir, 20 o 30 años en el lugar, que conocen bien las técnicas, que son ya capacitados hace mucho tiempo.*

*Entonces por eso es muy importante que el Instituto se haya mudado al campo de trabajo.*

El poder vivir allí, en el Centro Atómico, en el caso del IB, también es valorado, ya que les ahorra tiempo y les facilita la consulta en horarios en los que no tienen clases:

*[...] desde el punto de vista de cómo te sentís es muy cómodo; para mí es muy cómodo estar acá. Es muy cómodo poder estar acá y seguiría estando porque tenés una consulta a la siesta y no tenés tiempo de irte a tu casa y volver y después volver a cursar y seguir cursando. Siento que es un poco más cansador.*

Los coloquios de los viernes en el IB son un atractivo para los estudiantes, que reconocen la experiencia de quienes disertan y la vigencia de las investigaciones o desarrollos que presentan:

*Aparte, los viernes hay coloquios. Todos los viernes a las 14:30 hay coloquios donde viene una persona (un expositor) y charla su tema de trabajo, su tema en particular que quiere hablar, y ahí siempre viene gente de INVAP a contar cómo es el tema del reactor Pallas, o vienen físicos a contar cuál es el tema del trabajo. Hace dos semanas pude participar de un almuerzo con un premio Nobel que vino, y para mí conocer un premio Nobel es una locura. Nunca pensé que iba a tener contacto con alguien y de la nada estoy al lado de un premio Nobel almorzando; entonces eso para mí es impagable.*

La formación en el idioma inglés es un requisito de los Estándares de Formación de la carrera, establecidos en la Res. ME 1232/01. Allí la norma indica al respecto:

El plan de estudios debe incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación (Res. ME 1232/01. Anexo IV. Punto 2.11:23).

La norma establece un mínimo y un idioma particular. Los estudiantes entrevistados se refieren a la posibilidad de estudiar idiomas con un marco amplio que supera la oferta del idioma inglés:

*[...] el tema de las oportunidades de idioma que te dan acá. Todas las siestas se estudian idiomas. Por ejemplo, si ya sabes inglés, rendís un examen ni bien ingresás y zafás de hacerlo si tenés un buen nivel, pero te permiten hacer francés o alemán, y eso está bastante piola porque si te ponés las pilas podés salir hablando varios idiomas, y tenés a los profesores que vienen acá al Balseiro, no tenés que irte vos al centro. Tenés descuentos, entonces tampoco te sale tan caro. [...] Inglés no, inglés no se paga; está cubierto, eso no tenés que pagar ni un peso. Francés está subsidiado por el Instituto también y tenés que pagar –creo que tenés bastante descuento, creo que tenés 50% de descuento por ser estudiante del Balseiro– muchísimo. Yo estudiaba francés en la Alianza Francesa en Mendoza y era caro. Ahora estoy pagando menos de lo que pagaba hace cuatro años y sigo estudiando. Y alemán es el único que tiene un descuento, pero es poco. Eso se maneja aparte.*

El carácter exigente del estudio en los institutos, la responsabilidad que significa estudiar allí y mantener la beca, es un aspecto identificado también por los estudiantes:

*[...] este ciclo superior es becado [...]; lo cual un requisito para tener esa beca de dedicación completa es que uno curse todas las materias como están programadas y que tenga un promedio adecuado y todas las materias aprobadas en su debido cuatrimestre.*

*[...] las exigencias: lo primero que uno se encuentra en el Instituto es que vos estás acá para estudiar, tenés una beca para estudiar y eso conlleva, digamos, un gran poder que conlleva una gran responsabilidad, porque nosotros no podemos extender los exámenes más allá del cuatrimestre que estamos cursando.*

La formación es destacada por sus características en sentido amplio: reconoce tanto los formatos de enseñanza, los recursos con los que se cuenta, la ratio tecnología-estudiante, las posibilidades múltiples de inserción una vez graduados, el vivir donde se estudia, las formaciones de carácter general, como la enseñanza de segundas lenguas, los coloquios, la exigencia y la beca. La exigencia tiene su contraparte y la balanza queda pareja. Todos a gusto, no hay lugar para el descontento.

### **Ratio profesor-estudiante en la formación**

La ratio profesor-estudiante resulta una particularidad en la formación de los institutos, ya que la proporción de estudiantes por docentes es baja en términos comparativos al resto de las formaciones universitarias. Por tal motivo, la formación cumple y supera con amplitud lo establecido en los estándares de la carrera: “La carrera debe contar con un cuerpo académico en número y composición adecuado y con dedicación suficiente para garantizar las actividades programadas de docencia, investigación y vinculación con el medio” (Res. ME 1232/01. Anexo IV. Punto III.1).

La formación resulta casi personalizada. De ese modo, favorece y facilita el seguimiento de los aprendizajes de cada estudiante. Los entrevistados lo expresan de la siguiente manera:

*[...] una educación casi personalizada del Instituto. Por dar un ejemplo, hay cátedras, nosotros ahora estamos terminando el 4<sup>to</sup> año de la carrera y somos dieciséis ingenieros nucleares que ingresamos en el año 2016. Siendo dieciséis alumnos hay cátedras*

*en las que tenemos hasta cuatro profesores, lo que implica un promedio de un profesor cada cuatro alumnos.*

*[...] al ser en este Instituto una cantidad de alumnos –que somos siete en este caso–, pero hay cursos que son tres o muy pocos, la carrera, la cursada, es muy personal, entonces el docente sigue muy constantemente el progreso del alumno, sabe en qué hay que esforzarse, qué hay que remarcar, dónde estás más flojo; es más personalizada la carrera. Tanto con el alumnado y los docentes como con el personal no docente, secretarios, administrativos que siguen muy de cerca los trámites de los alumnos, entonces digamos que es mucho más cómodo, más asentada, por decir así, la carrera del estudiante con el Instituto.*

*Los docentes del Instituto en general conocen cuál es la situación de cada alumno porque somos muy pocos y en general tienen muy en claro cómo le está yendo a un alumno, cómo le está yendo a otro y todo el tiempo nos dicen: “vengan a consultar, no se atrasen, el tema es complicado, por favor vengan”. La verdad que en eso es maravilloso de que todos confían en eso; todos los docentes tienen mucha predisposición a ayudar y les da gusto. Eso es algo muy muy bueno también.*

*Otra cosa que es muy diferente es que se aprende mucho en el aula la relación docente-alumno es altísima, tenemos un docente por cada cuatro o cinco alumnos en el aula. Yo doy Mecánica de Fluidos; tenemos treinta alumnos y somos cinco docentes; clases teóricas y prácticas.*

Esta formación personalizada es valorada tanto por estudiantes como por profesores, muchos de ellos, graduados de la misma formación. No es igual el seguimiento, la dedicación y el desarrollo en los procesos involucrados, enseñanza y aprendizaje, si se trata de grandes conjuntos de estudiantes o de grupos tan pequeños que no superan el número de los dedos de las manos.

## *La disponibilidad docente en el cargo de investigador*

El hecho de que los docentes sean investigadores y personal altamente capacitado en el área de formación hace que desarrollen su tarea en los centros atómicos, donde cursan los estudiantes (en el caso del Instituto Balseiro, muchos también viven allí). Es una particularidad que, combinada con la predisposición de los docentes y la significación de la tarea de formación a toda hora, encuentra a estudiantes y profesores en momentos de consulta conjuntos o individuales, previstos o repentinos, que se torna un valor agregado para los estudiantes. Estos reconocen que además de estar disponibles en un rango horario amplio, que incluye los sábados, los profesores comparten también con ellos sus desarrollos profesionales vigentes, lo que les resulta un gran incentivo para su futuro profesional.

Esa situación, combinada con otras, cumple sobradamente con lo establecido en los estándares de acreditación de la carrera (Res. ME 1232/01, Anexo IV), en donde se indica que los estudiantes deben tener acceso a apoyo académico que facilite su formación, como tutorías, asesorías y orientación profesional.

Sobre el ser docente cuando se investiga, los entrevistados comentan:

*Dentro del Centro Atómico Bariloche ahí están todos los laboratorios de la Comisión Nacional de Energía Atómica, de la CNEA, donde por supuesto, mis profesores todos trabajan ahí, Todos mis profesores tienen que ser investigadores, entonces la mayoría trabaja en algún laboratorio de la CNEA y eso marca mucho la diferencia porque vos tenés alguna duda y le vas a preguntar directamente a ellos, que trabajan en la parte de atrás del Centro Atómico y los tenés disponibles todo el día. [...] eso suma muchísimo a la educación, para mí eso es un punto muy fuerte que tiene el Instituto, que uno tiene acceso a los docentes todo el día full time y realmente a veces te rescata porque si tenés alguna duda, en vez de estar leyendo un libro quince horas para entender cuál es*

*el problema, vas directamente y le consultás a él o ella y te resuelve el problema al segundo, y eso es muy bueno, el contacto directo con los profesores es algo muy positivo.*

*Para mí el día a día en el Centro Atómico, tener la posibilidad de poder tener una línea directa con los investigadores, los profesionales, te da esa motivación extra que uno necesita para poder llevar adelante una carrera con muchas exigencias, en la cual uno tiene una carga horaria bastante amplia.*

*[...] al tener todo el Centro Atómico integrado, uno puede ir a las oficinas de alguno de estos cuatro profesores de manera individual, sabiendo con quién tenés un poquito más de feeling o a quién le entendés un poquito mejor que a otro, porque es una cuestión bastante personal. Hay gente que le gusta que le expliquen con base más teórica, hay gente que le gusta que le expliquen cómo resolver el ejercicio solamente; y esa diversidad que hay acá y esa posibilidad de que un jueves a las 6:00 o 7:00 de la tarde ir a que un profesor venga a hacerte consultas, como puedo ir yo a su oficina, es muy valorable.*

*[...] la disponibilidad de los profesores, por ejemplo. Acá, si yo tengo una duda un sábado, ponele, ahora si tengo una duda, si hay gente que está en los laboratorios, yo puedo ir, me siento y ellos están conmigo hasta que entienda el problema. [...] Yo ni bien entré acá me acuerdo teníamos consulta los sábados; un día tuve un sábado una consulta de 3:00 de la tarde a 8:00 de la noche y eso para mí es impagable; eso es increíble.*

*[...] ya en el ciclo superior con las materias más específicas, la mayoría de los docentes son los mismos profesionales que trabajan en cada uno de sus sectores y eso es una ventaja enorme porque ellos sí están todos los días de la semana en todo el horario laboral, no específicamente en el Instituto pero al estar el Instituto dentro del Centro Atómico, no es lejos. Entonces es mucho más accesible si*

*uno tiene una duda o quiere hacer una mini consulta, o ubicar al profesor por algún tema, ya sea de alguna pregunta técnica de la materia o algún tema de exámenes, burocrático, lo que sea, es mucho más sencillo encontrarlos porque están todos ahí adentro.*

Además de la disponibilidad para realizarles consultas, los estudiantes valoran el rol y el espacio donde se desarrolla la consulta. Ir a consultar muchas veces significa adentrarse en el mundo de la investigación del profesor y aprender en simultáneo sobre sus avances más recientes o las investigaciones en curso.

*[...] acá se hacen investigación de último momento. Vos podés hablar con un tipo que está haciendo algo que es súper innovador y tenés mucho contacto con esa gente, entonces el hecho de que estén acá significa que vos estás en contacto con aquello que se está haciendo en el mundo actualmente; y a mí me llamó mucho la atención.*

*Es sumamente positivo tener a gente que investiga y gente que trabaja porque ellos te cuentan en qué están trabajando y a vos te motiva; a mí me motiva personalmente. O el hecho de tener un profesor que esté..., viste que ahora se ganó la licitación y la gente va a estar haciendo el reactor en Holanda (el Pallas). [...] Bueno, es un proyecto de Ingeniería impresionante. Tener un profesor que esté participando de eso para mí es increíble. Nunca pensé que lo iba a llegar a vivir como un cambio muy notorio. Que se hayan hecho los satélites, los tres satélites, para mí es una experiencia increíble.*

Para los profesores, la investigación es una condición del ejercicio de la docencia. Es también una manera de entender la formación. Una formación en contenido y en práctica, en saber y en saber hacer, que también considera la forma de acercarse al conocimiento, la forma de hacerse preguntas y de buscar respuestas. Así lo comenta uno de los entrevistados:

*Todos los docentes de grado somos investigadores de tiempo completo [...] Pero, porque justamente es como te decía, creemos en formar desde la investigación no para la investigación; porque no necesariamente formamos para que todos sean investigadores, pero sí la lógica de que un investigador te forme crea ciertas disposiciones, ciertas competencias, ciertas maneras de preguntar y de responderte cosas y de pararte frente al mundo, que creemos que son útiles más allá de que después hagas investigación o no hagas. En el grado, todos los docentes son investigadores, sin excepción.*

### **Ser estudiante de la UNCuyo y de la UNSAM**

Estudiar una carrera de segundo ciclo, de dependencia compartida, en un centro atómico hace que el oficio de estudiante pueda autoperibirse de manera particular. En términos generales, los estudiantes reconocen esa doble dependencia, aunque haya dispersión en el conocimiento sobre lo que le atañe en esa “doble maternidad” a la UNCuyo o a la UNSAM, en cada caso.

*Es muy gracioso porque nosotros tenemos dos instituciones madres, por así decirlo, entonces depende de la situación o depende de lo que uno quiera solicitar o del tipo de ayuda, a veces recibimos ayuda desde la Universidad o también la recibimos desde la Comisión de Energía Atómica (desde CNEA).*

Algunos comprenden el papel de la Universidad como entidad formadora, habilitada para la emisión del título, para la regulación sobre los planes de estudios y los cargos docentes, en la que es posible estudiar el primer ciclo y como institución universitaria que en última instancia define las autoridades.

*Yo entiendo que el papel de la Universidad pasa por el apoyo al plan de estudio en cuanto a que se cumpla, a que tengamos la*

*formación que este plan contempla, porque obviamente ellos van a ser los que nos otorguen el título. También tienen, o creo que deberían tener, un papel importante en la selección de los docentes (no sé bien cómo es, si los docentes tienen algún tipo de concurso para entrar o son seleccionados por parte del Instituto, pero entiendo que esa parte pasa por la Universidad).*

*En particular, UNCuyo se encarga de legalizar o regularizar los planes de estudio, se encarga también en últimas instancias de definir los directores del Instituto cuando hay elecciones.*

*No sé bien cómo es el tema; creo que ni bien salió la carrera la Universidad Nacional de Cuyo paga porque la Comisión Nacional de Energía Atómica, al no ser una entidad universitaria, no podía emitir un título de grado; necesitaba una universidad que avale esa formación. Eso es lo que tengo entendido, entonces por eso se buscó a la Universidad Nacional de Cuyo en ese momento, pero funciones de materias o académicas no hay, yo por lo menos no las siento acá.*

Resulta de interés ver cómo el siguiente entrevistado comenta la contratación de los docentes por la Universidad: paga la especialidad y la garantiza para la formación, con personas competentes en las áreas respectivas de la tecnología nuclear. Es una mirada particular que pone a la Universidad en primer lugar. Reconoce que la especialidad tiene un gran componente externo en lo que hace al desempeño de los docentes, pero no por ello pierde la posibilidad de tenerlos como profesores.

*Lo primero que podría decir es que quien nos da el título es la UNSAM. La carrera es una carrera de la UNSAM, la cual de alguna forma la UNSAM nos instruye en lo que tiene a su alcance como en este caso el ciclo inferior; por ejemplo, si un chico hoy en día que terminó el secundario quiere estudiar la carrera de Ingeniería Nuclear de cero (no es que empezaría en otra carrera y después se*

*quiere pasar), si uno la quiere estudiar de cero en la UNSAM está la carrera entera. Es decir, uno se anota desde el ciclo universitario a estudiar los cinco años de Ingeniería Nuclear en la UNSAM. Entonces, de alguna forma la UNSAM nos da la formación básica que tendríamos que tener para entrar en este ciclo superior y ahí es donde está ese convenio que la UNSAM toma prestado o, mejor dicho, les paga a docentes, a profesionales que trabajan en el sector nuclear para que el perfeccionamiento o la parte superior de la carrera la dé esa gente que ya está especializada en el tema.*

La misión formadora de la Universidad es identificada con claridad por los estudiantes para realizar el primer ciclo de la carrera. Eso se ve pronunciado en el caso de la UNSAM, en la que el estudiante puede inscribirse a la carrera desde el primer ciclo. En ello, los estudiantes analizan la complementariedad entre la “tutela compartida”. Es una “tutela compartida” que permite “terminar de formar al estudiante”.

*Entre UNSAM y CONEA se complementan para que el alumno salga con una formación completa de Ingeniero, tanto con materias básicas que se necesitan para cualquier Ingeniería (Matemática, Física, Biología, todo lo que sea básico) hasta la parte especializada en el sector nuclear, que es ahí donde hay convenio y se unen la CONEA con la UNSAM para terminar de formar al estudiante.*

En el caso de la UNSAM, uno de los estudiantes entrevistados comenta acerca de los beneficios como estudiante de la Universidad (uso de instalaciones, recursos, etc.), si bien aclara que en materia de formación el ciclo superior depende exclusivamente del Instituto.

*La presencia de la UNSAM [para quienes se inscriben a la carrera de segundo ciclo] sería más el respaldo de tener el beneficio de poder utilizar las instalaciones de la UNSAM porque uno es alumno de la UNSAM y uno puede utilizar la biblioteca, ir a trabajar, a*

*estudiar, a utilizar los edificios de la UNSAM, pero en cuanto a la formación o a la asistencia de clases en el ciclo superior depende completamente del Instituto.*

Estudiantes de la carrera de Ingeniería Nuclear del Instituto Balseiro reconocen y valoran a la Universidad Nacional de Cuyo a través de lo que desarrolla la Secretaría de Bienestar Estudiantil, aunque también valoran el estar distantes, al asociar la distancia geográfica a la ratio profesor-estudiante que se vivencia en las clases.

*[...] en particular, algo que nos llega muy de cerca de los estudiantes es que son los encargados [UNCuyo] de brindarnos una ayuda económica a todos los estudiantes, una especie de subsidio para algunas de las comidas o de las viandas, además de financiar actividades extracurriculares que llamamos “jornadas recreativas”, donde la idea es un día (antes era un día de clase, ahora tiene que ser un día viernes a la tarde o sábado). En ese día todos los estudiantes, o todos los interesados, vamos a organizar una actividad ya coordinada con el Centro de Estudiantes y tratamos de distendernos, de cortar un poco la rutina, hacer el famoso “cable a tierra”. En particular, hemos tenido jornadas recreativas en el Cerro Otto, fuimos en catamarán hasta la Isla Victoria, también fuimos a un camping de la UNCuyo en Villa La Angostura (hicimos una especie de campamento con alojamiento, al menos nos quedamos dos días inclusive). Todo ese financiamiento viene gracias a la Secretaría de Bienestar de la UNCuyo.*

*[...] Si no estuviera la Universidad Nacional de Cuyo, por ahí la parte de bienestar no estaría del todo desarrollada. Piensan mucho en cómo son las nuevas deficiencias los chicos de acá, del Instituto, y por eso piensan en qué podemos traer, qué podemos hacer para poder estar más tranquilos y poder rendir mejor; es fundamental [...] O sea, me gusta el hecho de que el Instituto Balseiro sea un ente que con las materias básicamente, separado, así se puede*

*mantener la cantidad de profesores por alumnos, pero en el otro lado considero que tiene que estar UNCuyo sí o sí.*

*Sí tiene funciones de UNCuyo maneja plata, UNCuyo es el que manda plata para hacer determinadas cosas, UNCuyo nos da muchas cosas de bienestar, por ejemplo, nos aporta siempre para jornadas recreativas que tenemos nosotros. Siempre está al tanto UNCuyo, pero creo que más desde el punto de vista económico que desde el punto de vista académico.*

Esas actividades son reconocidas por el valor de bienestar, de descanso, de intercambio informal en una agenda caracterizada por el rigor y la exigencia académica, y por la ayuda económica y logística que brinda también la UNCuyo. Los estudiantes destacan, más allá de ello, que la Universidad no tiene implicancias en la formación docente, ni en intercambios docentes entre el IB y otras unidades académicas.

*[...] bueno, la Universidad Nacional de Cuyo, la verdad que no juega un papel muy fuerte en esto. Desconozco cuál es la ayuda económica de la UNCuyo al Instituto y desconozco cómo se manejan los fondos y demás, pero los docentes no tienen ningún tipo de formación por parte de ellos ni tampoco hay mucho contacto con los ingenieros allá, por ejemplo. No hay una fuerte presencia de la UNCuyo, de hecho, se menciona muy poco en general. Sí con la CNEA, porque la CNEA es una fuente de trabajo muy fuerte, porque como te comentaba, mis profesores trabajan en la CNEA y todos los proyectos que hay de avances tecnológicos o de investigación son de la CNEA; por ejemplo, qué sé yo, yo en este momento tengo que decidir qué hacer de tesis, qué proyecto final tengo que elegir, y todos los proyectos son o de CNEA o de INVAP. Entonces, es fuerte; la CNEA sí tiene un contacto muy fuerte con el Instituto, mal que mal, no sé, hoy a la mañana fuimos al reactor RA 6, que está ubicado en el Centro Atómico Bariloche, que es de la CNEA y es una práctica que está ahí en un laboratorio en un reactor de la*

*CNEA; o hemos hecho prácticas en laboratorios que son de la CNEA. Ahí sí hay un muy fuerte punto de contacto. No lo hay, en mi opinión, con la UNCuyo. La verdad que yo conozco la UNCuyo porque he visitado Mendoza y tengo conocidos en Mendoza, pero la verdad que no.*

*Exactamente no sé bien cuál es el papel que tiene porque no estoy al tanto. Acá, yo lo único que sé es que uno piensa que al ser las mismas universidades a lo mejor vienen profesores de la UNCuyo a darnos clase y no es así. Todos nuestros profesores son de la Comisión Nacional de Energía Atómica, de INVAP o gente del Instituto Balseiro. No hay contacto a nivel académico con las carreras de la Universidad Nacional de Cuyo.*

La lejanía que representan los institutos de formación de los campus universitarios compromete la representación de la universidad que tienen los estudiantes y la forma en la que se sienten parte de la Universidad.

*Después, la verdad, siendo que estamos alejados del campus donde está la Universidad, nosotros relativamente no nos sentimos que somos como parte de la Universidad; por la poca interacción en ámbitos académicos. [...] Yo personalmente me siento más parte de la Comisión que de la Universidad en sí. Incluso, ya te digo, los docentes son trabajadores de CNEA en su mayoría. Y en cuanto a los alumnos, muy pocos conocen la Universidad, principalmente el campus en San Martín.*

La lejanía, el contexto de formación, el carácter investigador de los docentes, entre otras características, hace que los estudiantes tengan una representación limitada de la Universidad en términos prácticos.

*Es decir, si vamos específicamente a lo práctico, un estudiante que hizo el ciclo inferior en otra universidad y entra a estudiar directamente en el ciclo superior al Instituto, podría no tener ni*

*relación ni contacto con la UNSAM. De hecho, yo tengo compañeros que han hecho esa modalidad de haber hecho el ciclo inferior en otra carrera, y no conocen ni siquiera el campus. En el día a día, una vez que vos entrás en el ciclo superior, la relación es nula o burocrática, pero que no interfiere con el alumno. Para el que empieza la carrera desde el ciclo superior directamente, en lo práctico no hay una relación directa.*

### **Vivir donde se estudia y estudiar donde se vive**

La formación en el Instituto Balseiro posibilita vivir en el Centro Atómico, lo que ahorra, entre otras cosas, el tiempo y el costo de traslado que incluiría vivir en la ciudad de Bariloche. El hecho de vivir en el Centro Atómico también favorece que los estudiantes convivan, se conozcan más allá del tiempo de clase y además vivan el ritmo del Centro Atómico, con sus momentos, tiempos y eventualidades. En combinación con la particularidad anterior sobre la disponibilidad docente durante el ejercicio investigativo, hacen que compartan tiempo con ellos con mayor facilidad. A su vez, la tranquilidad del entorno facilita el transcurso de los primeros años de formación, en los que además de la novedad del estudio está la novedad del grupo, del entorno, de la distancia con la familia y el clima, por ejemplo.

Sobre la experiencia de vivir donde estudian, los estudiantes entrevistados comentan:

*Los estudiantes, en principio, tienen alojamiento acá mismo en el Instituto, pero después con la beca pueden optar por irse a vivir a otro lugar de Bariloche. En primer año, que no conocen mucho el lugar, se quedan y por ende se levantan, desayunan y van al aula; caminan quince minutos y no están cuarenta o cincuenta minutos en un colectivo. Facilita mucho los tiempos. De hecho, tienen una beca que cubre todas las necesidades de subsistencia, no dependen de la ayuda de la familia o de tener que trabajar para*

*poder estudiar. También este es un cambio que diferencia lo que puede suceder en otros lugares.*

*El Centro Atómico Bariloche está adentro del Instituto Balseiro y al lado está lo que llamamos pabellones, donde uno puede vivir; es como un campus universitario y yo vivo ahí desde que ingresé al Instituto. Sí nos cobran. Nosotros cobramos una beca todos los meses y nos ofrecen por un monto bastante económico vivir en el pabellón –por un monto muy pequeño– y te recomiendan al menos que el primer semestre uno viva ahí adentro porque el primer semestre es muy pesado y hay que bancársela y estudiar mucho tiempo, y vivir acá adentro ayuda mucho, muchísimo, porque tenés todas las aulas disponibles para estudiar todo el tiempo, tenés la biblioteca cerca, tenés el trabajo de los profesores acá nomás, entonces es bueno. Después ya uno, después del segundo, tercer semestre, depende cómo sea uno, la gente se va yendo un poco. Yo, en mi caso, decidí quedarme porque hasta este semestre es bastante pesado el ritmo para mí y decidí que era la mejor opción quedarme. Es muy posible que el semestre que viene que ya uno está más tranquilo, sí me vaya porque también es bueno desconectarse; estar todo el tiempo acá encerrado a veces es una carga muy importante. De hecho los fines de semana cuando uno se puede ir te relajás muchísimo. Hasta ahora yo preferí quedarme y estimo que el semestre que viene ya me voy a ir.*

*Nosotros tenemos el aula a cincuenta metros de la habitación, entonces te podés levantar 8:25 y a las 8:30 estás en el aula. En cambio, si tenés que salir, si estás en el centro y tenés que viajar media hora, que es una situación normal en todo el país eso, ¿me entendés? Pero acá, por suerte, gracias a la UNCuyo, gracias al Balseiro, tenemos la posibilidad de estar acá y dedicarnos exclusivamente a esto; entonces lo veo muy cómodo. Aparte, te permite contactarte con los chicos porque ni bien llegan, viene uno de cada parte del país o de cada parte, vienen de Latinoamérica (cubanos, colombianos), entonces te hacés amigos porque*

*básicamente vivís siempre con ellos. Creo que me iría a vivir afuera recién el último semestre cuando esté más tranqui, cuando no se cursen tantas materias; ahí sí me iría a vivir afuera, vivir la experiencia de estar en Bariloche disfrutando un poco la ciudad. Pero por ahora sí me quedo acá adentro.*

El Instituto Dan Beninson no cuenta con dormitorios en el Centro Atómico de Ezeiza, por lo que se estipula que con la beca los estudiantes pueden afrontar los gastos de vivienda. Así lo manifiesta uno de los entrevistados:

*[...] como nuestro Instituto no tiene dormitorios, uno cobra por mes un monto y se administra como quiere.*

## **Desempeño estudiantil**

Estudiar tanto en el Instituto Balseiro como en el Instituto Dan Beninson requiere dedicación y esmero para aprender, para seguir el ritmo de los estudios y para no perder la condición de regularidad. La beca está asociada al buen rendimiento y hay poco margen de error, por lo que la exigencia es alta, aunque acompañada por los docentes. Así lo expresan varios de los entrevistados:

*Una de las grandes diferencias es la personalización de la forma de estudio, de la enseñanza; al ser un grupo reducido están mucho más pendientes de nuestra formación. Al contrario del estilo independiente que tuve en la cursada los dos primeros años, donde cursas más a conciencia, igual me ha ido bien, pero acá es diferente, no te van a dejar llegar a fin de cuatrimestre sin que vos no hayas aprendido los temas primordiales de la cursada. Es siempre un ida y vuelta constante con los profesores, con el director, el coordinador. Ellos están claramente ocupados en cada uno de nosotros para que todos aprendamos los contenidos. Además, como tenemos que cumplir un reglamento que no te permite deber*

*materias, claramente si no las rendimos bien no podemos continuar el siguiente año, por lo cual el seguimiento es mucho más importante.*

*Si no aprueban algún examen, tienen cuatro semanas de vacaciones y tienen que volver al Instituto las últimas dos semanas de clase para hacer repaso de los conocimientos, y vuelven a tener un nuevo examen de la materia. Si lo aprueban, continúan; si no, pierden la beca que da la CONEA y pierden la condición de alumno regular. Cada semestre es totalmente correlativo con el anterior. Más allá de aprobar los exámenes, hay una condición de regularidad que tiene que ver con la cantidad de aplazos que puede tener en la carrera un alumno y con el promedio mínimo que tiene que tener un alumno en la carrera. Por más que vaya aprobando todo, si acumula más de cuatro aplazos o tiene un promedio por debajo de 6 (seis), puede perder la regularidad también y la beca. Es muy demandante.*

### **Compromiso estudiantil con el soberano**

Los estudiantes entrevistados expresan un sentimiento de agradecimiento profundo para con el Estado por la formación recibida y un alto compromiso con el desarrollo nacional. Reconocen como privilegio la oportunidad de estar en el Centro Atómico, al que caracterizan como *segunda casa*. Hay una intención de devolver lo recibido, con el propósito de abonar, con la tarea propia –aun cuando se viaje al exterior para desarrollar más experiencia– al desarrollo nacional.

*Para mí, llegar a Ezeiza, al Centro Atómico, es más que un privilegio, yo siento que CNEA es mi casa, tengo el deseo de seguir trabajando dentro de la Comisión; poniendo mi conocimiento y lo que he aprendido para el desarrollo nacional si hay oportunidades de hacerlo, lo digo por las dificultades que hoy tenemos en el país. [...] El hecho de estar acá en la Comisión, una institución reconocida*

*en toda América, en el mundo y con la historia que tiene, la verdad que para mí es un privilegio.*

Uno de los entrevistados expresó un alto sentido de pertenencia, orgullo y compromiso con lo público, a partir de su formación de grado. Tanto, que la formación en el exterior es solo a los fines del desarrollo nacional, para lo cual hay que partir y después volver a aplicar lo aprendido, al generar vínculos o al fortalecerlos y ampliarlos en caso de que ya existieran. Resulta interesante ver cómo valora a los profesores que decidieron volver y quedarse, tomándolos como modelo a seguir y como ejemplo de que la “fuga de cerebros” no es tan grande, según su parecer. Esa decisión de quedarse estriba, según él, en el amor de los profesores por la Comisión Nacional de Energía Atómica, que parece extenderse a los alumnos:

*A mí me gustaría poder ir y ver con otros ojos el mundo, ver la ingeniería nuclear desde la perspectiva de otros países y de alguna manera volver y traer ese conocimiento y que esa sea mi devolución, retornar lo recibido. Traer. Poder decir: “miren algo mío se está desarrollando en esto, esto y esto; nosotros por ahí por cuestiones de presupuesto o cuestiones tecnológicas podemos dedicarnos a esto; hagamos esto que ya Estados Unidos tiene pruebas de que funciona bien”, y generar también un nexo entre laboratorios de Estados Unidos y el Instituto Balseiro. Si bien los hay, fomentarlos más aún todavía. Porque hay muchos egresados que se van y después no vuelven, eso para mí es una pena. Capaz que para ellos no, capaz que ellos estaban mentalizados en venir al Instituto, recibirse y que el título sea el boleto de salida del país, pero para mí mejor sería volver y traer algo del saber tecnológico al país. Tenemos muchísimos profesores que son brillantes, tienen doctorados en Japón, en Alemania, en Francia, estuvieron diez años en Estados Unidos; tenían las mil y una posibilidades de quedarse afuera, como dicen algunos, de levantar en pala la plata y no, están dándonos clases a nosotros, inculcándonos sus conocimientos, y lo que aprendieron en otro país nos lo están*

*enseñando, y eso es realmente ver que la fuga de cerebros en realidad es una exageración y que es muy poca la tasa de fuga. Ver profesores que aman la Comisión Nacional de Energía Atómica y que estén dando clases, para mí es muy alentador, muy gratificante; entonces a futuro, como te digo, me encantaría de alguna manera primero terminar el curso de grado de Ingeniería Nuclear, después posiblemente una maestría acá en el Instituto y el doctorado si lo llegara a hacer, ya pensando en ir a otro lado (Estados Unidos o Alemania), para después poder volver y decir “bueno, miren, nosotros sabemos esto y allá se están manejando con estos avances tecnológicos a ver qué podemos implementar nosotros acá”.*

Se trata del amor que genera el núcleo de la trama, la Comisión Nacional de Energía Atómica, en quienes la integran: docentes, investigadores, alumnos. Genera amor, se fortalece y se sostiene en el tiempo, por sobre todas las vicisitudes.

Ese reconocimiento al Estado también se da en términos de la erogación realizada para que pudieran formarse. Es algo que, a la vez que reconocen, entienden como obligación pública, es decir, devolver a la sociedad todo lo que a ellos les brindó, como posibilidad de estudio. El reconocimiento del poder estar en un centro atómico refuerza el sentimiento patriótico, a la vez que la responsabilidad pública que acompaña la beca.

*La moraleja es que el Estado se ocupó mucho en instruirnos y la idea es devolverlo. En la formación es apasionante que no he puesto ni un peso, e incluso me han pagado para capacitarme. Hay mucho que devolverle a la sociedad.*

*Yo soy un poco un patriota, a veces en exceso, pero para mí es un orgullo poder estar en el Centro Atómico Bariloche, poder formar parte del Instituto Balseiro y también para mí es una gran responsabilidad porque la beca que estamos recibiendo nosotros*

*no es de ninguna institución privada o de una empresa que está interesada en formar alumnos, sino que es del Estado, del impuesto de nuestros padres, de nuestros impuestos y de todos los argentinos. Y poder estar acá estudiando algo de tanta envergadura, y encima que te paguen, para mí por lo menos que si tuviese que haber tenido que venir desde Misiones hasta Bariloche con dos hermanos más chicos, tener que alquilar acá, tener que subsistir durante un mes, me iba a resultar imposible, y hoy por hoy capaz que hubiera tenido que seguir estudiando en Misiones. Entonces, yo valoro mucho la posibilidad y la oferta que tiene el Instituto de poder darnos la educación, además de paga, una educación muy buena.*

### **III. La formación aplicada en la propuesta curricular de la carrera**

Como *último objetivo*, sin por ello restarle importancia, la investigación se propuso “*Determinar cómo se resuelve la formación aplicada en el diseño curricular de la oferta de grado*”. En referencia a eso, se encuentran en el conjunto de la normativa y documentos consultados, junto con el registro de las entrevistas, algunas categorías comunes que dan cuenta de la relevancia de la formación aplicada en las carreras y cómo ello se refleja en los planes de estudios.

Las carreras de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones se encuentran reguladas por la Res. ME 1232/01, que declara la inclusión del título de Ingeniero/a Nuclear en el artículo 43 de la Ley ME 24.521/96 (LES), aprueba los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica, los estándares para la acreditación de la carrera y las actividades reservadas para quienes hayan obtenido la titulación.

La norma regula el conjunto de la oferta académica, diferencia la formación práctica y le otorga un valor intrínseco particular, como sucede con la totalidad de las titulaciones incluidas en el artículo 43 de la LES. En las citas que se presentan a continuación puede verse que se establece un mínimo de horas dedicadas a la formación práctica, un conjunto de prácticas que los estudiantes deben transitar sin incluir en ellas las ejercitadas en las asignaturas de ciencia básica y tecnología:

La formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 750 horas, especificadas para los cuatro siguientes grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada. La intensidad de la formación práctica marca un distintivo de la calidad de un programa y las horas que se indican en esta normativa constituyen un mínimo exigible a todos los programas de ingeniería, reconociéndose casos donde este número podría incrementarse significativamente. Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías (Res. ME 1232/01. Anexo III: 17).

Asimismo, la norma establece un mínimo para el trabajo de laboratorio, uno de los modelos de enseñanza posibles en términos didácticos de la formación práctica. En la enseñanza de laboratorio proyecta la formación en el manejo de equipos y en la experimentación:

Se debe incluir un mínimo de 200 horas de trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados (Res. ME 1232/01. Anexo III: 17).

Sobre el uso del laboratorio, su alta disposición tecnológica y la implicancia de ello en la formación, uno de los entrevistados comenta lo siguiente:

*Los estudiantes, en el segundo año que cursan acá, que sería cuarto año de la carrera, empiezan a mezclarse con los grupos de investigación del CAB y a utilizar los laboratorios de punta que son los que usan sus profesores. El CAB debe ser uno de los pocos lugares que hay en América Latina con una densidad de laboratorios y científicos tan grande. Esos alumnos estudian en ese ámbito y se mueven libremente por el CAB.*

A su vez, la norma requiere que la carrera integre la formación en ciencias básicas y la práctica en el desarrollo de proyectos:

Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa una experiencia significativa (mínima de 200 horas) en actividades de proyecto (preferentemente integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles (Res. ME 1232/01. Anexo III: 18).

En la página oficial del Instituto Balseiro se le otorga un espacio particular al Proyecto Integrador, destacándose allí que se trata de un proyecto de desarrollo tecnológico, durante los últimos dos semestres de la carrera, basado en una o varias de las áreas temáticas abordadas durante la formación. Se indica asimismo que se trata de un proyecto de carácter individual, en el que cada estudiante es guiado por un director, que lo acompaña a realizarlo completamente en el Instituto Balseiro o parcialmente fuera del ámbito de la CNEA, o con la aprobación y supervisión del IB en empresas o industrias.

El valor de esa integración en la formación es sintetizado por las palabras de un entrevistado de la siguiente manera:

*Es parte del tipo de formación que queremos dar: tener gente que pueda aprender temas y tomar decisiones bajo presión en tiempos acotados y que no tenga temor a encarar problemas nuevos, que*

*tenga una confianza grande en sus conocimientos y que sepa que todo problema necesita ser analizado, diseñando una estrategia para estudiarlo, abordarlos y encontrar la mejor solución que se pueda.*

Por último, y no por ello menos importante, la norma exige un mínimo de formación práctica profesional, el modelo didáctico menos “artificial”, aquel que pone al estudiantado en situación de la actividad profesional de la carrera en la que se está formando:

Debe acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos (Res. ME 1232/01. Anexo III: 18).

El marco de desarrollo de ambas carreras en centros atómicos es un aspecto distinguido por los entrevistados como un baluarte inconmensurable para la formación práctica de los estudiantes, tal como puede observarse en la siguiente referencia:

*Lo que nosotros tenemos es una formación distinta al común de la formación universitaria, porque es una formación que desde muy temprano se involucra directamente en la práctica profesional. El estudiante rápidamente se involucra en los laboratorios. Tené en cuenta que los institutos están dentro de los centros atómicos con sus laboratorios. No solo los institutos tienen sus laboratorios particulares para los temas más básicos, sino que rápidamente pasan a trabajar en un acelerador de partículas, en un reactor, en temas de resonancia magnética, con un equipamiento que no es replicado en ningún lugar del país; que un estudiante tenga acceso a un reactor nuclear o a un acelerador de partículas como el TANDAR, que está acá en Constituyentes, o el acelerador TANDEM*

*de 1,7 MeV, que está en Bariloche, son cosas que la Universidad pocas veces tiene esa capacidad.*

Es un modelo de formación en el que la práctica profesional se vive casi desde el inicio. Uno de los entrevistados, docente investigador de la UNSAM, pero no en lo referido a la carrera nuclear, comentó que se trata de un muy buen modelo, que él mismo vivencia en su ejercicio docente como antropólogo, en el que la práctica posibilita el aprendizaje de lo no codificado, de eso que solo se explica haciéndolo, al facilitar la observación del hacer, haciéndolo conjuntamente y luego el estudiante de manera autónoma. Es el aprendizaje del oficio.

*No se me ocurre un modelo alternativo... ¿cuál sería el modelo alternativo? Me parece un muy buen modelo porque esa central en funcionamiento es una especie de caso extremo de lo que es un laboratorio [...]. Yo también lo vivo como antropólogo, hay parte incluso de la formación científica que se aprende como un oficio [...] hay una parte del trabajo científico que se aprende como oficio. En el caso de la antropología eso se aprende en el trabajo de campo porque yo puedo explicarles parte del proceso y reponérselos reflexivamente, pero hay una serie de preguntas que cuando ellos me hacen yo empiezo a responder y digo: "No, tenés que venir y ver lo que yo hago y después preguntarme por qué hice lo que hago y tratar de hacer juntos lo que hago y después vas a hacer solo lo que yo hago". Y me parece que en este sentido hay una parte no codificada y quizás no codificable del aprendizaje que tiene que ver con una relación de primera mano con los materiales con los que uno trabaja. Y, en ese sentido, no se me ocurre una mejor manera de hacer ese aprendizaje.*

La organización de la oferta de estudio y los vínculos que tienen los institutos con organismos del tercer sector hacen que sea otro rasgo destacado por los estudiantes. Estos reconocen la demanda de sus servicios por parte de las empresas, e incluso, también antes de recibirse pueden realizar la tesis de grado

en el marco de un convenio con una empresa determinada, en la que el estudiante se inicia en una demanda o requerimiento profesional. Sobre ello, dos entrevistados comentan:

*Acá vienen a buscarte empresas y te dicen “venite” básicamente. O viene INVAP y te dice: “che, te necesitamos acá con nosotros”. Eso es algo que valoro mucho porque yo veía a los chicos acá, a mis compañeros, y no es tan fácil a la hora de elegir tesis, o sea, el trabajo final, para ellos es bastante difícil encontrar lo que uno quiera, que le guste y acá no.*

*Y de parte de CNEA, lo que nosotros recibimos son las becas y la definición de los proyectos integradores, que en su 99% o 90% tienen una dependencia con los distintos laboratorios o los distintos departamentos de la Comisión de Energía Atómica. También existen tesis convenio con INVAP, que también se encuentra acá en Bariloche y es una relación bastante fluida.*

La correspondencia entre lo establecido por la normativa y lo ofertado por los planes de estudio en materia de formación para la práctica profesional puede observarse también en la lectura de la caja curricular de ambas formaciones y en las resoluciones de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) que acreditan las carreras.

A continuación se presenta un cuadro en el que se ha cargado la caja curricular, consultada de la página web oficial de cada uno de los institutos, con la carga horaria semanal. En ella, puede observarse que ambas formaciones cumplen y superan los valores mínimos de formación práctica establecidos por la norma que aprueba los estándares (filas destacadas en verde).

Instituto	Cuatrimestre	Asignaturas	Hs. Semanales	Instituto	Semestre	Asignaturas	Hs. Semanales			
D a n  B e n i n s o n	1º	Introducción al Análisis Matemático	8	B a l s e i r o						
		Ciencia, Tecnología y Sociedad	4							
		Química general	8							
		Introducción a la Informática	4							
	2º	Cálculo I	6							
		Álgebra y Geometría analítica I	6							
		Física I	8							
		Sistemas de representación gráfica	4							
	3º	Cálculo II	8							
		Álgebra y Geometría analítica II	4							
		Física II	8							
		Métodos numéricos	4							
	4º	Física III	8							
		Cálculo III	8							
		Probabilidad y Estadística	4							
		Química I	6							
	5º	Física Moderna	4					1º	Matemática I	7,5
		Biología	6						Laboratorio I (Estadística, Electrónica)	13
		Física Nuclear	6						Introducción a Electrotecnia	4
		Mecánica Racional y del Sólido	4						Mecánica Racional	7,5
		Química II	8						Introducción al Cómputo	-
	6º	Materiales	6					2º	Métodos Numéricos	8
		Laboratorio I	8						Mecánica de los Sólidos	7
		Termodinámica	8						Termodinámica	7,5
		Radioquímica	4						Física Moderna	7
		Gestión de Calidad	3							
	7º	Aplicaciones Industriales I	8					3º	Mecánica de los Fluidos	7
		Mediciones Nucleares	6						Materiales I	7
		Protección Radiológica	4						Física de Neutrones	7
		Termohidráulica	4						Mediciones Nucleares	10
		Técnicas Analíticas Nucleares y Relacionadas	4							
	8º	Laboratorio II	8					4º	Transferencia de Energía y Masa	7,5
		Aplicaciones Industriales II	6						Materiales y Combustibles	7
		Radiofarmacia	4						Física de Reactores	7
		Instrumentación y Control	4						Instrumentación y Control	7
		Seguridad Nuclear y Convencional	4							
	9º	Aplicaciones Médicas	8					5º	Proyecto Integrador I	11
		Gestión de Residuos Radiactivos	3						Protección Radiológica	7
		Producción de Radioisótopos	3						Seguridad y Diseño	7
		Práctica Profesional Supervisada	12,5						Centrales Nucleares (Pasantía)	7
									Mantenimiento y seguridad en plantas y laboratorios	-
	10º	Diseño de Instalaciones Nucleares	6					6º	Proyecto Integrador II	11
		Electiva	4						Economía y Gestión de Proyectos	7
		Economía y Gestión de Proyectos	4						Laboratorio II	10
Proyecto Final Integrador		12,5	Cursos Optativos	8						

**Cuadro 1: Estructura curricular. Fuente: Elaboración propia.**

En lo que respecta a las normas de acreditación de las carreras, la vigente para el Instituto Balseiro (Res. CONEAU 252/14) establece una acreditación por seis años, que es retomada por la Res. ME 2533/16, que le otorga reconocimiento a la carrera y validez a los títulos emitidos durante ese período. Sobre la formación para la práctica profesional, en términos de valoración horaria, la normativa citada de la CONEAU se expresa en el cuadro siguiente:

Intensidad de la formación práctica	Resolución ME Nº 1232/01	Plan de estudios 2004
Formación Experimental	200	510
Resolución de Problemas de Ingeniería	150	170
Actividades de Proyecto y Diseño	200	200
Práctica Profesional Supervisada	200	200

**Cuadro 2: Intensidad de la formación práctica por plan de estudios y valoración dictaminada por normativa ministerial. Fuente: Res. CONEAU 252/14, folio 8.**

Una formación práctica rigurosa que estuviera a la altura de las demandas políticas para el desarrollo nuclear argentino fue una de las preocupaciones primeras que dieron origen a la formación. Hoy, con más de medio siglo de experiencia, es una formación práctica que se ha robustecido no solo por la amplitud de las aplicaciones de la tecnología nuclear y la atención a estas, en un contexto de centros y laboratorios nucleares que lo facilita, sino también por acreditaciones de la carrera que destacan su formación superadora de lo mínimo establecido.

A través de las entrevistas en profundidad pudo observarse, en cuanto a la formación, un fuerte vínculo entre una posición política asociada al desarrollo científico-tecnológico y la configuración, en cada caso, de las dos ofertas analizadas en este estudio, con el que se responde a la necesidad de personal formado para llevar adelante proyectos tecnológicos de gran envergadura.

En lo que concierne a las posiciones universitarias, en el primer caso, la Universidad Nacional de Cuyo, en los inicios del vínculo con la CNEA, pudo

relacionarse a través de un convenio escueto –aunque preciso– y luego, con el tiempo y la trayectoria del Instituto Balseiro, pudo reafirmar el vínculo, al modificar su propio estatuto universitario y al incorporar al IB como una unidad académica de su estructura universitaria. En el segundo caso, la Universidad Nacional de San Martín se configuró a través de la firma de convenios con entidades de investigación y desarrollo, mediante los cuales se crearon institutos de formación, como el Instituto Dan Beninson.

En cuanto a la participación universitaria en los procesos de configuración y desarrollo de las carreras, se observa en las entrevistas en profundidad y en los documentos consultados que las universidades realizan la designación docente (designación simple), aprueban y modifican los planes de estudios, solicitan la acreditación de carrera y titulan a los graduados.

En lo concerniente a la participación de la CNEA en las formaciones estudiadas, las fuentes consultadas aluden a una presencia importante en cuanto al saber profesional, las instalaciones y laboratorios, los contactos, las representaciones internacionales, los docentes investigadores, los espacios de formación, las becas y la selección de las autoridades, entre otras.

En lo que atañe a una formación de segundo ciclo, los entrevistados hacen referencia a una formación especializada que en otros países es de posgrado, que les permitió desde los inicios de la carrera responder a una demanda inminente de inserción profesional para satisfacer el desarrollo proyectado por la política pública del momento. Asimismo, algunos entrevistados comentaron que de esa manera daban por contado, en primer lugar, la formación del primer ciclo de cualquier carrera asociada, y en segundo lugar, resolvían de esa manera las dificultades de aprendizaje de un recién graduado/a del secundario, al contar con estudiantes decididos, experimentados en el ambiente universitario y dispuestos a una experiencia de formación peculiar.

En lo que refiere a las características de la carrera, los entrevistados argumentan que es singular por varios motivos, entre los que se destacan la formación en un centro atómico, en el que estudiantes conviven con profesores e investigadores, lo que facilita, entre otras cosas, los momentos de consulta, el hecho de que sea

una formación becada, con examen de ingreso y con un seguimiento muy personalizado del estudiante, debido a la ratio profesor-estudiante.

En cuanto al ser estudiante de la UNCuyo y de la UNSAM, en tanto carreras de doble dependencia, en las entrevistas los alumnos reconocen esta situación y el papel de las universidades en la titulación, y particularmente en el IB, reconocen también lo desarrollado por la UNCuyo a través de la Secretaría de Bienestar Estudiantil.

Asimismo, algunos de los entrevistados toman posición sobre esta doble dependencia y argumentan que se sienten “más parte de la Comisión Nacional de Energía Atómica que de la Universidad en sí”, vinculándola al espacio donde se desarrolla la carrera y a los profesores como investigadores de la CNEA.

Varios de los estudiantes entrevistados reconocen el sentido público de la formación, en tanto es posible, de acuerdo con lo que argumentan por la inversión de la sociedad y del Estado nacional. También reconocen una alta exigencia en la formación, que requiere mucho estudio.

En lo que respecta a la formación aplicada, mediante las entrevistas en profundidad y el análisis documental puede observarse que es una formación a la que rápidamente acceden los estudiantes, a través de los laboratorios de punta que usan sus profesores, en tanto investigadores. Esa disposición hace que en el análisis documental se evidencie la cantidad de horas dedicadas a la formación práctica, que es vasta, al cumplir ampliamente con lo requerido por el Ministerio de Educación de la Nación.

En síntesis, a continuación se presenta una tabla que retoma los objetivos y las preguntas de investigación, y se amplía con las inferencias producto del análisis previamente presentado:

**Objetivo general:**

**Analizar críticamente, en el marco de las políticas públicas, la relación entre la demanda específica de formación de grado para un determinado perfil profesional por parte del Estado nacional a la universidad y la elaboración de la respuesta académica a dicha demanda.**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Preguntas de investigación</b>	<b>Procedimientos/ técnicas</b>	<b>Inferencias</b>
<b>Explorar la formación del perfil profesional del Ingeniero Nuclear, teniendo en cuenta la relación entre la demanda político-estratégica del Estado nacional con la política académico-profesional de la UNCuyo y la UNSAM.</b>	¿Cómo se ha dado la relación entre la demanda del Estado nacional y los actores universitarios en el proceso de constitución de la oferta de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones y del perfil profesional requerido para esta titulación?	Entrevistas en profundidad. Análisis documental.	Las formaciones fueron una creación en respuesta a una necesidad política en términos de soberanía nacional, como lo plantea Diego Hurtado. Las universidades, tanto la UNCuyo como la UNSAM, vieron desde el nacimiento de la articulación una posibilidad “win-win”, en tanto se trata de una formación destacada, con apoyo estatal y estadísticas de formación más que satisfactorias. En ambos casos, la cercanía en la concepción político-partidaria, peronismo/kirchnerismo, fue de suma importancia para su desarrollo.
<b>Analizar los aspectos en los que se manifiesta la influencia del Estado</b>	¿Qué formas de articulación se manifestaron entre el Estado nacional y las universidades	Entrevistas en profundidad. Análisis documental.	En ambos contextos políticos de desarrollo, las universidades acompañaron, con su saber técnico y con sus competencias más

<p><b>nacional tanto en la formación profesional como en el perfil del graduado especializado que se busca formar.</b></p>	<p>nacionales en lo referido a la tecnología nuclear?</p>		<p>“jugosas”, en lo que hace a los compromisos de los convenios: la designación de docentes en condición simple, la titulación y desde el 2006 en los procesos de acreditación de títulos.</p> <p>El núcleo de la trama nuclear está constituido por la CNEA, que determina lo concerniente a la especialidad de la formación, en lo que respecta tanto a recursos, docentes investigadores, laboratorios y centros de práctica, como becas de estudio.</p> <p>Como algunos entrevistados argumentaron, son un “matrimonio necesario estable”.</p>
<p><b>Determinar cómo se resuelve la formación aplicada en el diseño curricular de la oferta de grado.</b></p>	<p>¿Cómo se resolvió la formación aplicada de esta carrera en la configuración de la oferta curricular?</p>	<p>Entrevistas en profundidad. Análisis documental.</p>	<p>La formación aplicada se desarrolla “<i>in situ</i>”, se enseña a hacer haciendo, con medios reales que se ponen al servicio de la formación desde el primer año, profundizándose a medida que se avanza. Tal es el grado de integración que las clases y consultas muchas veces</p>

			<p>se dan en esos ámbitos, teniendo en cuenta también que los docentes son investigadores y que el medio es su espacio de trabajo.</p> <p>Podría decirse que la formación se organizó alrededor del hacer, considerando los laboratorios y reactores nucleares requeridos para tal fin.</p>
--	--	--	---

**Cuadro 3: Objetivo general y objetivos específicos, preguntas de investigación, procedimientos/técnicas e inferencias del trabajo de la presente investigación.**

**Fuente: Elaboración propia.**



**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES**

En este estudio se analizaron las carreras de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Nuclear con Orientación en Aplicaciones, como respuestas a una demanda específica del Estado nacional argentino a universidades nacionales de formaciones de grado especializadas. Esas formaciones especializadas fueron respuesta, desde sus inicios, a desarrollos de políticas públicas en materia de investigación y desarrollo de tecnología nuclear: Plan Nuclear Castro Madero y Plan Nuclear Argentino.

La trama del campo profesional nuclear es muy robusta en la Argentina y se acrecienta con el tiempo. En la actualidad, en el cuidado del ambiente y de cara a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS-ONU) y a los tratados de energías renovables de los que es signataria la Argentina. Resulta de interés señalar que la producción de energía nuclear es la que genera menos emisiones de dióxido de carbono y que la tecnología nuclear se desarrolla con aplicaciones diversificadas en múltiples campos (la salud, el agro, la aeronáutica), según lo fundamenta un creciente número de investigadores.

En el análisis se evidencia que las universidades que respondieron a la demanda de formación especializada, aun cuando lo hicieran en tiempos históricos diferentes, tienen una característica común: se trata de universidades “nuevas” que muestran ser más flexibles a la hora de dar respuestas a las demandas específicas del Estado, sin resignar su autonomía. Además, son universidades que entendieron y entienden que esas propuestas de formación deben estar insertas en los avatares de la vida social y política del momento de manera anticipada y con proyección futura. Por otra parte, son universidades con sistemas de gestión flexibles, con una participación política más abierta y más riesgosa, según citan algunos autores.

En estas ofertas de doble dependencia –que no son abundantes– se juegan aspectos de sumo interés tanto para la vida académica como para las tareas de desarrollo tecnológico.

La Universidad Nacional de Cuyo, la más antigua de los casos analizados, vio a lo largo de su historia que necesitaba fortalecer el vínculo de pertenencia establecido por un “simple convenio”, incluyendo al Instituto Balseiro como una

unidad académica más, al reformular su Estatuto Universitario y disminuir así el sentimiento de riesgo de que la alianza se interrumpiera. En simultáneo, la Universidad acortó la distancia geográfica entre Mendoza y Bariloche a través de diversas experiencias, como el desarrollo de una sesión al año del Consejo Superior en Bariloche, la presencia de una Coordinación de Delegación del Instituto en Mendoza y la ampliación de actividades de extensión para los estudiantes en Bariloche durante los fines de semana, entre otras. La Universidad Nacional de San Martín, más nueva en la historia de la educación universitaria argentina, nació como una “universidad conveniada” y tiene en su impronta la idea de una universidad abierta que no se repliega, no se recluye en su propia fortaleza (Malcolm en Delamata, 2004, p. 23) y cuenta con múltiples convenios para el desarrollo de varias de las carreras que ofrece. Es decir, dentro de estas ofertas, resignifica en estos convenios una visión actualizada de las relaciones entre el Estado y las unidades académicas.

Ambos desarrollos, en lo común y en lo diverso, son atribuibles asimismo a una decisión política clara y concisa. En los dos casos se trató de gobiernos nacionales que vieron en la actividad nuclear una posibilidad de desarrollo soberano. Confiaron en las universidades políticamente cercanas y abiertas al desafío y garantizaron recursos profesionales, técnicos y financieros para que se desarrollara formación de punta.

Esta formación dio muchos frutos en el país y en el exterior. Solo por mencionar algunos ejemplos: en la actualidad, la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés: International Atomic Energy Agency), un centro para la cooperación en el campo nuclear que promueve el uso seguro, protegido y pacífico de la tecnología nuclear, es presidida por el argentino Rafael Mariano Grossi, diplomático de carrera con casi cuarenta años de experiencia en las esferas de la no proliferación de las armas nucleares y el desarme, y primer latinoamericano en llegar a ese cargo. Por otra parte, hoy preside la CNEA la Doctora en Física Adriana Serquis, quien además de ser profesora e investigadora y de desarrollar la presidencia, ejerce el cargo con un fuerte compromiso del rol de las mujeres en las formaciones ingenieriles. Fueron nombrados dos referentes para dar cuenta de la preponderancia de la formación

tanto a nivel nacional como internacional, pero el alcance de esos ejemplos es más que limitado.

Argentina y el mundo tienen destacados graduados de las carreras que representan la excelencia de la formación en su trabajo diario. En la línea de desarrollos no se puede dejar de nombrar, por ejemplo, al INVAP, empresa diseñadora y proveedora de sistemas para reactores nucleares para investigación y producción de radioisótopos, y a INTECNUS (Instituto de Tecnologías Nucleares para la Salud). Ambas son entidades destacadas a nivel nacional, regional e internacional que están constituidas por múltiples perfiles profesionales en los que tienen presencia los ingenieros nucleares y los ingenieros nucleares con orientación en aplicaciones.

La formación práctica, indispensable para el ejercicio profesional, se lleva adelante desde sus inicios en laboratorios de investigación y desarrollo, que disminuyen enormemente el grado de artificialidad de cualquier estrategia de enseñanza: simulación, laboratorio y taller, que a pesar de ser valiosas no logran llevar adelante la experiencia de inmersión situada requerida para los futuros profesionales. De esta manera, se supera ampliamente lo requerido por las normas nacionales de acreditación de los títulos de grado, que consideran que la educación práctica antes de la titulación es una experiencia enriquecedora para el futuro profesional y el de la sociedad en su conjunto.

La finalidad de esta investigación no fue la de analizar estos casos tan ricos que de suyo ofrecen una singularidad llamativa para cualquier investigación. Solo fueron un medio para favorecer el desarrollo del conocimiento de un campo en el que hay vacancias de investigaciones. En este caso, se trata de la demanda del Estado nacional argentino a la universidad nacional de un perfil profesional especializado, ejemplo de articulación entre las universidades nacionales y las políticas públicas de desarrollo nacional.

Resta analizar estos modelos de oferta para ver la posibilidad de réplica en otros campos formativos. Limita esta vacancia la hipótesis temprana que se manejó en esta tesis de modelos de formación que dan respuesta a necesidades estratégicas de gobierno. Habrá entonces que preguntarse qué se entiende por

“necesidades estratégicas”, si son coyunturales o responden a políticas a largo plazo del Estado argentino. Es de interés conocer qué papel juegan las universidades nacionales en esta relación entre el Estado nacional, las universidades y la sociedad en su conjunto.

## Referencias

- Aghion, P., Dewatripont, M., Hoxby, C., Mas-Colell, A. & Sapir, A. (2010). The Governance and Performance of Universities: evidence from Europe and the US. *Economic Policy*, 25(61), 7-59. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2009.00238.x>
- Anderson, D. & Johnson, R. (1998). *University autonomy in twenty countries*. Department of Employment, Education, Training and Youth Affairs, Canberra.
- Bernal, F. (2015). *Energía para el desarrollo y la inclusión social 2003-2015*. Planeta.
- Bush, V. (1999) [1945]. Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945. *REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 14(7), 89-137. <http://docs.politicasci.net/documents/Teoricos/BUSH.pdf>
- Cameron, D. M. (2002). The challenge of change: Canadian universities in the 21st century. *Canadian Public Administration*, 45(2), 145-174. <https://doi.org/10.1111/j.1754-7121.2002.tb01078.x>
- Cañete, M. V. (2010). De actores, saberes e instituciones. La creación de las Ciencias del Mar en Argentina (1946-1966). En S. Frederic, O. Graciano y G. Soprano (coords.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas* (pp. 239-273). Prohistoria Ediciones.
- Casajús, R. y Garatte, L. (2010). Políticas públicas, funcionarios estatales y universitarios en el proceso de diseño e implementación de programas de mejora para las Facultades de Ingeniería. En S. Frederic, O. Graciano y G. Soprano (coords.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas* (pp. 505-531). Prohistoria Ediciones.
- Casanova, F. (2003). *Formación profesional y relaciones laborales*. CINTERFOR. [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/casan.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/casan.pdf)
- Castro Díaz-Balart, F. (2014). La física nuclear en Cuba: apuntes para una historia. *Nucleus*, (56), 5-16. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-084X2014000200002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-084X2014000200002&lng=es&tlng=es).
- Clark, B. (1991). *El sistema de Educación Superior. Una visión comparada de la organización académica*. Nueva Imagen.
- Comisión Nacional de Energía Atómica (2015). *Plan Estratégico 2015-2025*. [https://miningpress.com/media/briefs/cnea-plan-estrategico-2015-2025\\_2214.pdf](https://miningpress.com/media/briefs/cnea-plan-estrategico-2015-2025_2214.pdf)

- Comisión Nacional de Energía Atómica y Universidad Nacional de Cuyo (1955). *Convenio de creación del Instituto Balseiro*.
- Comisión Nacional de Energía Atómica y Universidad Nacional de San Martín (2006). *Convenio de creación del Instituto Dan Beninson*.
- Comisión Nacional de Energía Atómica. *Memoria Anual de la Comisión Nacional de Energía Atómica* (1955-2019). <https://www.cnea.gob.ar/nuclea/browse>
- Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (1999). *La Argentina exportadora de tecnología nuclear*. <http://www.cari.org.ar/pdf/nuclearesp.pdf>
- Cordova, A. K. & Feldman, R. (2015). Universities and Patent Demands. *Journal of Law and the Biosciences*, 2(3), 717-721. <https://doi.org/10.1093/jlb/lsv049>
- De Ponti, J. (2010). La formación universitaria, las empresas y los centros de diseño. Intercambios de ideas e influencias entre las décadas de 1950 y 1960. En S. Frederic, O. Graciano y G. Soprano (coords.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas* (pp. 275-300). Prohistoria Ediciones.
- Del Bello, J. C. y Barsky, O. (2021). "Regulación del Sistema 1989-2001". En *Historia del Sistema Universitario Argentino*. Editorial de la Universidad Nacional de Río Negro.
- Delamata, G. (2004). *La universidad argentina en el cambio de siglo*. Jorge Baudino Ediciones.
- Frederic, S., Graciano, O. y Soprano, G. (2010). Profesión, Estado y política. Estudios sobre formación académica y configuración profesional en la Argentina. En S. Frederic, O. Graciano y G. Soprano (comps.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas* (pp. 13-48), Prohistoria Ediciones.
- Frederic, S., Graciano, O. y Soprano, G. (coords.) (2010). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas*. Prohistoria Ediciones.
- Fronzizi, R. (2005) [1971]. *La universidad en un mundo de tensiones. Misión de las universidades en América Latina*. Eudeba.
- García, M. C., Lugones, M. y Reising, A. M. (2007). El sector nuclear en Argentina: tramas productivas y desarrollo tecnológico. En P. García y L. Salvatico (eds.), *Selección de trabajos de la XII Jornadas* (Vol. 13). Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/3090/30-el%20sector%20nuclear.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Glaser, B. & A. Strauss (1967). *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*. Aldine.
- Hurtado, D. (2014). *El sueño de la Argentina atómica: política, tecnología nuclear y desarrollo nacional (1945-2006)*. Edhasa.
- Lao, R. (2015). The Limitations of Autonomous University Status in Thailand: Leadership, Resources and Ranking. *Sojourn: Journal of Social Issues in Southeast Asia*, 30(2), 550-559. ISEAS–Yusof Ishak Institute. Retrieved May 12, 2017, from Project MUSE database. [https://www.researchgate.net/publication/286468704\\_The\\_Limitations\\_of\\_Autonomous\\_University\\_Status\\_in\\_Thailand\\_Leadership\\_Resources\\_and\\_Ranking](https://www.researchgate.net/publication/286468704_The_Limitations_of_Autonomous_University_Status_in_Thailand_Leadership_Resources_and_Ranking)
- Osztak, O. y O'Donnell, G. (1976) *Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación* (Documento CEDES/G.E. CLACSO, N° 4). Centro de Estudios de Estado y Sociedad. [https://repositorio.cedes.org/bitstream/123456789/3332/1/Doc\\_t04.pdf](https://repositorio.cedes.org/bitstream/123456789/3332/1/Doc_t04.pdf)
- Plencovich, M. C. y Cordon, G. (2017). Tipos de investigación en las ciencias ambientales. En M. C. Plencovich, L. Vugman y G. Cordon (coords.), *La investigación en ciencias ambientales* (pp. 191-229). Editorial de la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Plencovich, M. C., Quadrelli, S., Bogosián, C., Picco-Plencovich, P. H., Berbara, R., Delgadillo Macías, J. y González Valadez, I. (2015). Algunos atributos de la autonomía universitaria en la Argentina, Brasil y México: otra vuelta de tuerca. *Debate Universitario*, 4(7), pp. 69-86. <http://portalrevisciencia.uai.edu.ar/ojs/index.php/debate-universitario/article/view/336/339>
- Rey, F. C. (2007). Reactivación del plan nuclear argentino. *Petrotecnia*, 48(2), 12-24. <http://biblioteca.iapg.org.ar/ArchivosAdjuntos/Petrotecnia/2007-2/Reactivacion.pdf>
- Rungfmai, K. (2008). Higher Education and Institutional-Autonomy Policy in Thailand: the Perspective of Agency Theory [Master's Thesis]. Faculty of Economic and Administration. Department of Management Studies. University of Tampere. Finland. [https://www.researchgate.net/publication/304891361\\_Higher\\_education\\_and\\_institutional-autonomy\\_policy\\_in\\_Thailand\\_The\\_perspective\\_of\\_agency\\_theory](https://www.researchgate.net/publication/304891361_Higher_education_and_institutional-autonomy_policy_in_Thailand_The_perspective_of_agency_theory)
- Sábato, J. (1968). Energía atómica en Argentina. *Estudios Internacionales*, 2(3), p. 332-357. <https://revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/19158/20284>

- Sábato, J. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración, INTAL*, 1(3), pp. 15-36.
- Schwaag-Serger, S., Benner, M. & Liu, L. (2015) Chinese university governance: Tensions and reforms. *Science and Public Policy*, 42(6), 871-886.
- Soprano, G. (2010). Políticas de Estado y desarrollo de la investigación universitaria en ciencias naturales en el primer peronismo. En S. Frederic, O. Graciano y G. Soprano (comps.). *El Estado argentino y las profesiones liberales, académicas y armadas* (pp. 199-237). Prohistoria Ediciones.
- Solari, F., Costanzo, M. y Plencovich, M. C. (2022). La demanda del Estado en el período seminal de los estudios topográficos y agrarios. En M. C. Plencovich y F. Solari (coords.), *Universidad, Territorialidad y Demanda del Estado. El Sistema de Educación Superior Agraria* (pp. 37-66), Fundación CICCUS.
- Stake, R. E. (1994). Case Studies. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236- 247). Sage.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 273- 285). Sage.
- Sufean, H. (2014). University autonomy: What academics think about it. *Journal of Arts, Science and Commerce*, 5(2), 109-122.
- Universidad Nacional de Cuyo (2013). *Estatuto Universitario*. Universidad Nacional de Cuyo. <https://www.uncuyo.edu.ar/reforma/upload/estatuto-universitario-uncuyo2.pdf>
- Universidad Nacional de San Martín (s. f.). *Estatuto de la Universidad Nacional de General San Martín*. [https://www.unsam.edu.ar/consejo\\_superior/estatutos/estatuto.pdf](https://www.unsam.edu.ar/consejo_superior/estatutos/estatuto.pdf)
- Vanossi, J. R. (2008). *Legislación educativa: reflexiones y propuestas para su reforma*. Academia Nacional de Educación.
- Vizcaíno, P., Ramos, R., Aizcorbe, J., Lerner, A. M. y Notari, C. (13-17 de noviembre de 2017). *Ingeniería nuclear con orientación en aplicaciones: formación de grado para una tecnología consolidada en el país*. Segundo simposio internacional sobre educación, capacitación, extensión y gestión del conocimiento en tecnología nuclear. Buenos Aires, Argentina. <https://www.lanentweb.org/simposioBA/trabajos-pdf/076.pdf>
- Yin, R. E. (1994). *Applications of Case Study Research*. Sage.
- Zacarias Mesquita, A., Soares Lameiras, F. & Delany Martins, M. (2015). O ensino de tecnologia de reatores nucleares em um programa de pós-graduação de

Engenharia Multidisciplinar. *Revista Brasileira De Pós-Graduação*, 12(29), 839-855.

## Bibliografía

Acuerdo específico de colaboración entre el Instituto Balseiro, Argentina y el Instituto Politécnico de Grenoble, Escuela Superior de Física, Electrónica y Materiales (Grenoble-INP-Phelma) Francia.

*Argentina País Nuclear*. Logros y avances del Plan Nuclear Argentino. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Comisión Nacional de Energía Atómica, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Presidencia de la Nación. Mayo de 2015.

Berdahl, R. (1990). Academic freedom, autonomy and accountability in British universities. *Studies in Higher Education*, 15(2), 169-180. <https://doi.org/10.1080/03075079012331377491>

Convenio de creación, Instituto Dan Beninson.

De Dicco, R., Deluchi, F. y Ferrer, J. (2015). *Argentina puesta a crítico. Resultados y desafíos del Plan Nuclear Argentino*. Planeta.

Dictamen CONEAU- Proyecto N.º 804-0936/15 (Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNSAM).

*Energía Interna*. Año 2, Número 9. Primavera 2015. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

*Energía Interna*. Año 3, Número 10. Verano 2016. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

*Energía Interna*. Año 3, Número 10. Verano 2016. Una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Estados generales del saber. Archivo: Energía. Secretaría Académica de la UNSAM, 7 y 8 de Noviembre de 2014. San Martín. Provincia de Buenos Aires.

Geiger, R. & Sá, C. (2005). Beyond technology transfer: US State policies to harness university research for economic development. *Minerva. Review of Science, Learning & Policy*, 43(1), 1-21. <https://www.jstor.org/stable/41821300>

Geiger, R. (1997). What Happened after Sputnik? Shaping university research in the United States. *Minerva. Review of Science, Learning & Policy*, 35(4), 349-367. <https://www.jstor.org/stable/41821079>

- Geiger, R., Sá, C., & Hallacher, P. M. (2008). Universities and State policy formation: Rationalizing a nanotechnology strategy in Pennsylvania. *Review of Policy Research*, 25(1), 3-19. <https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.2007.00306.x>
- Jiménez-Varas, G. y Queral-Salazar, C. (2017). La energía nuclear en China: pasado, presente y futuro (Parte 1). *DYNA. Ingeniería e Industria*, 92(2), 129-132. <https://doi.org/10.6036/8247>
- Jiménez-Varas, G. y Queral-Salazar, C. (2017). La energía nuclear en China: pasado, presente y futuro (Parte 2). *DYNA. Ingeniería e Industria*, 92(3), 248-250. <https://doi.org/10.6036/8277>
- Plencovich, M. C., Vugman, L. y Cordón, G. (2017). *La investigación en las ciencias ambientales*. Editorial Facultad de Agronomía.
- Res. CS UNCU 101/86 (Homologa la Res. Pres. CONEA 137/86 por la que se aprueba el Reglamento Interno del Instituto Balseiro).
- Res. CS UNCU 255/55 (Ratifica el convenio suscripto por el Rector de la UNCU y la CONEA por el medio del cual se crea el Instituto Balseiro).
- Res. IB 79/14 (Creación de la Delegación del Instituto Balseiro en el ámbito de la sede principal de la Universidad Nacional de Cuyo- Anexo I Responsabilidades primarias).
- Res. ME 024/09 (Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU).
- Res. ME 252/14 (Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU).
- Res. ME 751/04 (Acreditación carrera Ingeniería Nuclear UNCU).
- Res. Presidencia de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA) 137/86 (Aprueba el Reglamento Interno del Instituto Balseiro).
- Res. Rector UNCU 231/15 (Ratificación de la creación de la Delegación del Instituto Balseiro en el ámbito de la sede principal de la Universidad Nacional de Cuyo- Anexo I Responsabilidades primarias).
- Serie documental que destaca la importancia del rol del Estado en el desarrollo de instituciones científicas argentinas desde su creación hasta la actualidad. Conducida por Malena Lobo. Año de producción: 2015 Capítulos: 8 x 30'. Género: Documental. Temática científica. Historia e investigación científica. Capítulo 4: ESLAI y Capítulo 8: Instituto Balseiro.
- Tapper, E. & Saltter, B. G. (1995). The changing idea of university autonomy. *Studies in Higher Education*, 20(1), 59-71.
- U238. *Tecnología Nuclear para el desarrollo*. Año 4, N° 21. Abril-Mayo 2016. Buenos Aires, Argentina.