

Materialización en nuestro país de un centro de formación de posgrado de nivel internacional: el Instituto de Física Balseiro

Oscar J. Bressan y Víctor H. Ponce  
Centro Atómico Bariloche - Comisión Nacional de Energía Atómica  
Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo  
Bariloche, Argentina

Los Doctores Oscar J. Bressan y Víctor H. Ponce son graduados del Instituto Balseiro. Actualmente son investigadores del Centro Atómico Bariloche, además de docentes y Vicedirector saliente y actual respectivamente, del Instituto Balseiro.

#### Resumen

Se analizan las características salientes que acompañaron a la creación y desarrollo del Instituto Balseiro, y que pueden ser aplicables para la concreción de centros similares de enseñanza de cuarto nivel en ingeniería.

Las premisas fundamentales para el éxito del Instituto Balseiro han sido:

- a) Estabilidad y continuidad: provistas por el apoyo académico y material aportados por las instituciones madres (CNEA y Universidad Nacional de Cuyo).
- b) Flexibilidad: no se fijaron planes rígidos para las líneas de investigación y planes de estudio.
- c) Infraestructura: concretada a través de una continuidad en el apoyo económico por parte de la CNEA.
- d) Dedicación exclusiva: por parte de investigadores, que son a la vez docentes del Instituto.
- e) Selección y beca de alumnos: realizada a nivel nacional y que produce un alto porcentaje de graduados.
- f) Contacto con el exterior: para planificar la creación de nuevas líneas de investigación, y para la capacitación de graduados del Instituto en los laboratorios del más alto nivel internacional.

## INTRODUCCION

El Instituto Balseiro lleva 23 años de funcionamiento ininterumpido, generando físicos con una sólida formación y capacapacitados para desarrollar investigación en diversas especialiespecialidades de interés actual, tanto en el campo aplicado como en la investigación básica.

Esta escuela fue creada por la Comisión Nacional de Energía Atómica en parte para satisfacer sus requerimientos de persopersonal profesional, y en parte para contribuir a cimentar el ninivel de la enseñanza y la investigación en física en nuestro país.

Creemos que ambos objetivos se han logrado, pues la mayomayoría de los egresados del Instituto se han incorporado a la CoComisión Nacional de Energía Atómica ocupando en la misma posiposiciones de las más variadas responsabilidades en una amplia gagama de especialidades; por otra parte la continuidad en la lalabor docente y de investigación del Instituto Balseiro ha ayuayuddado a mantener el nivel científico y académico de la enseñanenseñanza de la física en el país, frente a otros centros sacudidos violentamente en los últimos veinticinco años por cambios de orientación en sus conducciones.

## MARCO DEL INSTITUTO BALSEIRO

Si más no fuera por la continuidad demostrada en 23 años en que tuvimos a 14 presidentes de la Nación, ya es suficiente para caracterizar al Instituto Balseiro como un fenómeno exexcepcional dentro del medio científico-universitario. Pero adeademás de una increíble continuidad, la Institución fue creciendo en cantidad de gente, infraestructura, nivel, complejidad y alalcances. Y sobre todo en trascendencia nacional e internaciointernacional a través de los trabajos de sus investigadores.

Esta experiencia puede ser útil a quien encare con la seriedad suficiente la organización de un cuarto nivel en ingeniería. Y para hacerla más accesible, creemos conveniente hacer una reseña de lo que consideramos como puntos básicos fundamentales.

#### a. Estabilidad y continuidad

El Instituto Balseiro fue creado por la Comisión Nacional de Energía Atómica y apadrinado académicamente por la Universidad Nacional de Cuyo. Estas dos Instituciones le dieron al Instituto Balseiro la estabilidad y protección necesaria para que pudiera afianzarse y crecer durante los críticos primeros años de su vida.

A través de la experiencia de otros centros de investigación, creemos que la existencia del Instituto Balseiro hubiera sido más azarosa si hubiera nacido como escuela universitaria independiente.

La estabilidad no es sólo un necesario ingrediente para llevar la mente a un estado de ánimo propicio para la investigación y la docencia. Es también fundamental para encarar investigaciones de envergadura y largo aliento. No es extraño que desde que se resuelve comprar un equipo que no se fabrica en el país, hasta el momento en que llega al laboratorio, puedan transcurrir cuatro años. Llegar a montar un laboratorio de física experimental, entonces, puede ser una labor que demanda un lustro, y aún más. Durante estos períodos de tiempo, lo menos que puede pedirse es que la gente que encargó los equipos siga estando cuando los equipos llegan, y además que en ese período preparen la infraestructura adecuada para el mejor aprovechamiento de dichos equipos.

La estabilidad también requiere una erogación continuada en el mantenimiento de ciertos servicios imprescindibles, tales como biblioteca, electrónica, electrotécnica, eventualmente equipos de cálculo numérico, etc. Y dentro de éstos se destaca la importancia de la continuidad de esfuerzos en mantener una biblioteca, con su correspondiente hemeroteca, siendo generalmente más cara e importante ésta que aquella. Es nuestra personal opinión que, sin una buena biblioteca permanentemente actuali-

zada no es concebible un cuarto nivel. Y por permanentemente actualizada, entendemos que las suscripciones a las colecciones de revistas sean renovadas escrupulosamente todos los años.

#### b. Flexibilidad

La Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de Cuyo le dieron desde el primer momento amplia libertad al Instituto Balseiro para el manejo de sus asuntos internos, y no establecieron un plan rígido de acción, sino que dejaron que los planes de estudio y de investigación fueran adaptándose en función de la experiencia que iba capitalizándose y de las posibilidades materiales y perspectivas de éxito que fueran presentándose.

La flexibilización se logra mediante una mentalidad abierta hacia la investigación, hacia los planes de estudio, y sobre todo hacia la administración. Esta última puede hacer perder mucho tiempo productivo de un investigador y de un docente. Creemos que la ley de Contabilidad, por ejemplo, es uno de los mejores atentados que la investigación científica puede sufrir. De hecho, si fuera buena, la habrían adoptado las empresas privadas o los países de vanguardia en investigación, y tanto unos como otros adoptaron soluciones casi antagónicas, a nuestra conocida ley.

La flexibilización académica tiene que permitir un ágil cambio de planes de estudio, y de contenido de las materias. Es interesante, por ejemplo ver qué ha pasado con electrónica. En 1955 no se conocía otra cosa que las válvulas (triódopentodo). Hoy los transistores son obsoletos. El enorme progreso de la física del sólido, obligó, por ejemplo, a cambiarle su importancia relativa dentro del curriculum de física.

La flexibilización de las líneas de investigación tiene que permitir la readaptación de recursos, equipos y hasta la mamografía conforme la experiencia que se va ganando. Y saber cambiar a tiempo cuando se llegan a puntos muertos o líneas estériles.

#### c. Infraestructura

En la actualidad el Instituto Balseiro posee una infraestructura en cuanto a equipos de laboratorio para enseñanza y faciliti

dades para investigación muy completos (incluimos aquí los grupos de investigación del Centro Atómico Bariloche, de cuya formación el Instituto Balseiro fue factor preponderante), seguramente los mejores del país a nivel universitario en este momento.

Esto no se ha logrado a través de una gran inversión previa a la creación del Instituto Balseiro, sino que fue producto de una continuidad en el apoyo que la Comisión Nacional de Energía Atómica brindó a través de todos estos años; ello unido a la estabilidad del Instituto Balseiro.

Desde la misma creación del Instituto Balseiro, ha ocurrido una maravillosa simbiosis entre el Instituto Balseiro y el Centro Atómico Bariloche, llegando a terrenos donde ya casi es difícil diferenciar de quien es la jurisdicción. Siempre el Director del Instituto es simultáneamente Director del Centro Atómico Bariloche. Casi todos los docentes del IB son investigadores del CAB. Muchos de los alumnos se integran al CAB después de recibirse, y ya antes, durante los últimos tres semestres de la carrera, bajo la denominación de "trabajo especial", se integran a grupos de investigación a fin de recibir una real capacitación de "cuarto nivel". Ha ocurrido que este "trabajo especial" llega a llenar los requerimientos para ser presentado a congresos, e inclusive para ser publicados en revistas internacionales con referato.

Esta hibridización, permite tener investigadores-docentes, con obvios resultados. Por un lado, llevar la experiencia de la investigación al aula, y por otro lado llevar el aula al laboratorio.

A medida que el Instituto Balseiro fue formando gente, se fueron implementando diferentes líneas de investigación. El camino elegido, en general, fue buscar expertos del mejor nivel como organizadores y guías y mandar los mejores licenciados a centros de excelencia mundial para su perfeccionamiento.

#### d. Dedicación exclusiva

El personal del Instituto Balseiro cumple una efectiva dedicación exclusiva a las actividades de enseñanza e investigación, residiendo incluso muchos de ellos dentro del predio del Instituto Balseiro. Esto ha producido un efectivo contacto entre es-

tudiantes y profesores, aumentando el conocimiento mutuo entre alumnos y cátedras, y disminuyendo o aún anulando la separación entre ambos estratos.

Mucho se ha escrito sobre la importancia de la dedicación exclusiva, y no creemos que hace falta insistir más. Sólo agregar que para el caso particular del IB-CAB, nunca se hubiera logrado lo que se obtuvo sin este requisito.

#### e. Selección y beca de los alumnos

Hay dos características fundamentales en cuanto a los alumnos del Instituto Balseiro. Por una parte los alumnos ingresan a través de un riguroso examen de selección y por el otro lado gozan de una beca integral. Estos dos factores son básicos para contar con el mejor plantel de alumnos, que con gran probabilidad serán varios de los futuros profesionales de la Institución, y lograr que más de los dos tercios de los que ingresan lleguen a recibirse.

La selección se lleva a cabo sobre un número de candidatos del orden de tres veces superior a las plazas disponibles, y en la misma, además de determinar el grado de conocimientos científicos, se tratan de determinar sus condiciones humanas para el estudio y la investigación.

La beca integral cubre todas las necesidades económicas de los alumnos, y les ofrece vivienda, comedor y lugares de esparcimiento en el mismo recinto universitario; cubre atención médica y odontológica integral, gastos de lavandería y pasajes semestrales a su lugar de residencia.

De este modo el alumno también goza de dedicación exclusiva al estudio. Si bien la erogación que estas becas representan es importante, el alto porcentaje de egresados hace que la inversión por graduado sea del mismo orden de magnitud que cualquier otro egresado de cualquier otra universidad.

#### f. Contacto con el exterior

En toda la vida del Instituto se ha mantenido un contacto activo con centros de investigación del exterior, promoviéndose la visita de profesores extranjeros y el perfeccionamiento de graduados en los mejores laboratorios del exterior.

El intercambio de opiniones con expertos del mejor nivel en el tema, nacionales e internacionales es tan necesario como una buena bibliografía para un buen investigador. Es la forma de generar ideas, de encarar fructíferos nuevos rumbos y también de reconocer errores a que fácilmente lleva el aislacionismo.

En el informe bianual del Presidente saliente de la Asociación Física Argentina (1948-1950), el Dr. Enrique Gaviola señalaba:

"Es natural para las Fuerzas Armadas inclinarse hacia el secreto. Si se proyecta y prepara un ataque por sorpresa, es necesario mantener en secreto el propósito agresivo, el lugar y la fecha del asalto. Pero si se proyecta, prepara y efectúa una investigación científica en secreto, la sorpresa es para los promotores al descubrir que el fruto del secreto es, en la mayoría de los casos, el fraude.

"Poderoso corruptor es el secreto. ¡Es tan fácil escudarse en él para ocultar fallas, fracasos, engaños, farsas, mentiras, dolo, negociado, malversación y prevaricato! El secreto es útil escudo para la deshonestidad intelectual. El secreto produce el auge de la charlatanería."

Los viajes de flamantes licenciados actualmente creemos que sólo son útiles cuando se los quiere formar en líneas que no existen en el país. Caso contrario es mejor que llegue a completar aquí su tesis y luego salir para una saludable puesta al día y perfeccionamiento. Un resultado complementario, es aprender una filosofía de trabajo de los países en donde ya existe tradición en investigación.

## CONCLUSION

Siguiendo los lineamientos generales esbozados, el Instituto Balseiro juntamente con el Centro Atómico Bariloche, logró en poco más de 20 años ocupar un lugar destacado dentro de la formación de investigadores en física, tanto a nivel nacional como internacional.

El camino seguido fue formar primero a buenos profesionales. Una buena cantidad de los primeros profesores eran extranjeros, por no contar el país con especialistas para dictar aquellas asignaturas.

Con el personal formado se pudo sustituir paulatinamente los profesores extranjeros con profesores argentinos. Este mismo personal, con guía de expertos extranjeros o mediante capacitación en el exterior, fue formando los grupos de investigación en física básica. La realimentación entre enseñanza e investigación permitió mantener la enseñanza en el mejor nivel.

Quince años después de la fundación del Instituto, se comienzan planes de investigación aplicada. Estos planes generan nuevas líneas de investigación y llegan incluso a forjar una nueva entidad, de propiedad del estado (INVAP S.E.) cuya premisa fundamental es la generación de tecnología.

Veinte años después de la fundación del Instituto, se organiza la carrera de Ingeniería Nuclear, que además de llenar requisitos académicos, también genera nuevas líneas de investigación.

Resumiendo, esta estructura, con el debido cariño y cuidado (estabilidad, flexibilidad, infraestructura, dedicación exclusiva, selección y beca de los alumnos y contacto permanente con el exterior) no sólo ha logrado sobresalir, sino también, ha logrado generar nuevas líneas de investigación, contribuyendo en un ambiente creador de ideas. Y por todo ello, creemos que este ejemplo puede ser útil para quienquiera que organice algo similar.