

## **La evaluación de las actividades de investigación en el Departamento de Física de la FCEyN, UBA**

### **Introducción**

En el Departamento de Física (DF) se integran actividades docentes, de investigación y de extensión. La principal actividad docente es el dictado de la Licenciatura en Física de la que se gradúan anualmente alrededor de 40 Licenciados (que representan cerca del 50% de los físicos de la Argentina). El DF tiene también a su cargo la enseñanza de la física para alumnos de todas las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y del Doctorado en Ciencias Físicas (en el que se gradúan anualmente entre 15 y 20 Doctores).

El DF es un centro de investigación científica que tiene una importante actividad y una amplia diversidad temática. En su ámbito trabaja un centenar de investigadores con cargos de dedicación exclusiva (cifra que incluye tanto a los investigadores del Conicet como a los docentes de dedicación exclusiva de la UBA). Estos investigadores organizan su labor constituyendo varios grupos de investigación que por lo general tienen una estructura laxa y variable. En las últimas décadas la actividad científica en el DF ha aumentado significativamente. Una primera estimación del volumen de la producción científica se tiene considerando que en la actualidad se producen anualmente mas de 200 publicaciones en revistas indexadas. Por otra parte, el DF participa en alrededor del 30% de los trabajos de alto impacto que se publican en el área de la física desde la Argentina (PRL, Nature, etc.).

### **Objetivos generales de la evaluación**

El DF ha decidido convocar una Comisión con el propósito de evaluar las actividades de investigación científica y tecnológica que se realizan en su ámbito. El Departamento espera recibir de esta comisión algunas recomendaciones sobre medidas que permitan el fortalecimiento de áreas temáticas, la detección de áreas de vacancia, la identificación de debilidades que deberían ser corregidas, etc. Si bien ésta es la primera experiencia de evaluación externa de las actividades de investigación en el DF, existen algunos antecedentes que valen la pena destacarse. 1) A principios de los años 90 una comisión de Profesores analizó la situación del DF. Esta comisión recomendó promover el desarrollo de: a) los grupos de física experimental, b) el área de física de la materia condensada y c) la actividad interdisciplinaria. En los años subsiguientes se tomaron medidas que permitieron cumplir parcialmente estas recomendaciones. 2) Con posterioridad a esta experiencia, en el año 2002 el DF fue visitado por una comisión evaluadora convocada por la Fundación Antorchas que escribió un informe sobre el estado de la física en Argentina (sin realizar recomendaciones específicas como las mencionadas mas arriba). 3) A partir de 2005 una comisión interna asesoro a la dirección del DF en lo referente a las áreas de los llamados a nuevos concursos de profesores. La misma realizó recomendaciones tendientes a promover concursos tanto en áreas amplias (física teórica o experimental) como en áreas específicas (física experimental, física medica, nanofísica, modelado de la atmósfera, física computacional). Asimismo, se detectaron áreas de interés en las que no se recomendó la apertura de concursos por no detectarse suficiente número de candidatos destacados (manipulación coherente de átomos fríos, cosmología de precisión, etc.). En un anexo se presenta la lista de los concursos para cargos de Profesores nuevos que fueron convocados y realizados en el ámbito del DF en los últimos diez años. Hoy, el DF convoca a esta evaluación externa con la intención de definir objetivos a mediano y largo plazo.

Para explicar los objetivos de la evaluación que convocamos nos parece pertinente relacionarlos con algunas metas que el DF se ha establecido.

- 1) El DF aspira a desarrollar investigación científica de calidad y pertinencia. No aspira a convertirse en un centro de investigación especializado en una subdisciplina de la física sino que, por el contrario, aspira a albergar en su seno un espectro amplio de especialidades. La identificación de medidas que permitan mantener un adecuado balance entre la amplitud temática y la consolidación de "masa crítica" en algunas especialidades en las que el DF sea particularmente competitivo es uno de los objetivos de esta etapa de evaluación.
- 2) El DF aspira a desarrollar investigación tanto en física teórica como en física experimental. La identificación de medidas que permitan un adecuado balance entre físicos teóricos y experimentales es otro de los objetivos de esta evaluación.
- 3) El DF promueve tanto el desarrollo de investigación básica y aplicada. Tiene como objetivo que dichas investigaciones contribuyan al avance del conocimiento en general y también a fomentar aplicaciones del conocimiento científico y tecnológico a la solución de problemas nacionales y al mejoramiento de la

competitividad del aparato productivo del país. La identificación de oportunidades para promover una mejor inserción del DF en este contexto es también uno de los objetivos de esta evaluación.

4) El DF promueve la investigación interdisciplinaria y la interacción con otros ámbitos de la FCEyN en donde trabajan investigadores de excelente nivel en química, geología, biología, etc. La identificación de estrategias que permitan consolidar la investigación interdisciplinaria y al mismo tiempo desarrollar un programa activo de investigaciones en los temas que constituyen el núcleo duro de la física (hard core physics) es otro de los objetivos de esta evaluación.

El DF tomará en cuenta los resultados de esta evaluación para definir una política de crecimiento a mediano plazo. Esta política se manifestará en los criterios a utilizar para definir las áreas de los próximos llamados a concurso para cargos de Profesor, en las prioridades para el otorgamiento de lugares de trabajo para el ingreso a la carrera del investigador del Conicet, en la búsqueda de recursos presupuestarios extraordinarios, etc.

### **Breve descripción de las actividades de investigación en el DF**

La investigación científica y tecnológica es una actividad natural en el ámbito del Departamento de Física. Para llevarla a cabo los investigadores se organizan en grupos cuyas fronteras no siempre están definidas en forma rígida. La inversión en recursos humanos es financiada de la siguiente forma: La UBA aporta alrededor de 80 cargos de dedicación exclusiva (50 profesores, 30 docentes auxiliares) y alrededor de 15 becarios doctorales y de estímulo. El CONICET aporta alrededor de 90 investigadores (que incluyen a los docentes de dedicación exclusiva mencionados más arriba) y 40 becarios. En el ámbito del DF funcionan dos institutos del CONICET: el IFIBA, creado recientemente con el objetivo exclusivo de apoyar la investigación en el ámbito del DF, y el INFIP, creado a fines de la década del 70 agrupando a investigadores del área de física de plasmas. Asimismo, docentes con dedicación exclusiva realizan investigación en el ámbito del IAFE.

Los investigadores trabajan en proyectos financiados principalmente por subsidios de UBACyT, CONICET y ANPCyT. Los subsidios UBACyT proveen recursos modestos (de alrededor de 10000\$ por proyecto por año) pero son de ejecución relativamente simple y flexible. Los proyectos CONICET y ANPCyT se obtienen en competencias nacionales y sus montos son de alrededor de 120 mil pesos por proyecto y por año. En el pasado se recibieron numerosos subsidios de la Fundación Antorchas. Algunos grupos e investigadores obtienen subsidios de fuentes extranjeras (TWAS, CLAF, NIH, Human Frontier, Humboldt, I2Cam) y realizan convenios diversos con distintas empresas y organismos privados y estatales. Por último, no se puede soslayar el impacto que tuvieron los fondos originados en los proyectos FOMEC que se ejecutaron eficientemente en el ámbito del Departamento de Física entre 1997 y 2002 (Fomec 377 y 700). El DF cuenta con un presupuesto modesto para gastos generales (mantenimiento, compras para laboratorios docentes, etc.) que asciende a 350 mil pesos anuales y desde este año el IFIBA comenzó a recibir un presupuesto anual para apoyo de actividades de investigación de alrededor de 150 mil pesos. El DF administra un fondo propio generado a partir del pago por parte de los investigadores del 10% del monto obtenido en cada subsidio. Dicho fondo se utiliza para gastos de interés común vinculados a la investigación.

Los investigadores del DF se organizan en una estructura horizontal y poco jerárquica. La lista de grupos de investigación y las actividades de cada uno se presentan por separado. En las últimas décadas se han dado pasos para lograr que investigadores y docentes coordinen su actividad en algunos puntos. De este modo, se han consolidado actividades tradicionales que involucran interacción entre grupos y que son de naturaleza académica (coloquios semanales, escuelas de invierno, etc.) así como también se ha consolidado el funcionamiento de facilidades de uso compartido. La organización de los coloquios semanales comenzó a principios de los años 90 y coincidió con la revitalización de la vida académica del DF. En la actualidad esta actividad se complementa con ciclos de charlas para estudiantes, reuniones grupales, la organización anual de una escuela de invierno (cuya 12ava edición concluyó exitosamente), etc. Recientemente se ha organizado un programa de profesores visitantes que ha tenido una amplia y favorable repercusión.

La mejora en la vida científica del Departamento se refleja en un significativo aumento en la producción científica y tecnológica (ver Figura 1). Asimismo, ha habido una sensible mejora de la calidad de las investigaciones realizadas en los diversos grupos de física experimental ocurrida a lo largo de los

últimos 15 años. Por otro lado, el impacto creciente de las investigaciones de todo tipo llevadas adelante en el Departamento se manifiesta en numerosas notas de prensa aparecidas en los últimos años. Por otro lado, varios investigadores del Departamento han recibido premios durante los últimos años, tanto nacionales (varios premios de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, premios Bernardo Houssay de la SECyT, Fundación Bunge y Born, etc) como internacionales (premios del Institute for Theoretical Physics de Trieste, de la American Physical Society, de la Alexander von Humboldt Foundation, Becas de la Fundación Guggenheim, etc). La producción tecnológica del DF ha aumentado también y se manifiesta en un creciente número de patentes y también en que los años 2006 y 2007 los premios principales del Concurso Nacional de Innovaciones otorgado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva fueron para investigadores del DF. Investigadores del DF han presentado proyectos para crear emprendimientos a partir de sus trabajos. En este momento hay una empresa en estado avanzado de incubación, creada a partir de la iniciativa de un investigador del DF.

Entre las facilidades de uso compartido por varios grupos de investigadores se destacan: a) La Hemeroteca (que forma parte del sistema de bibliotecas de la FCEN-UBA y que cuenta con libros y revistas obtenidas mediante suscripciones de distinto origen). b) El centro de cómputos (que ha ido evolucionando al compás de los cambios tecnológicos y que hoy cuenta con una red local de más de ciento cincuenta máquinas instaladas en oficinas y laboratorios). c) Un centro de copiado e impresiones (que consta de una fotocopiadora y de varias impresoras láser a las que acceden los investigadores desde sus computadoras), d) Una sala de preparación de muestras (con equipos de uso compartido entre varios grupos experimentales). e) Un taller mecánico (con equipos de mecánica fina cuyas tareas son coordinadas por el DF). f) Servicio de apoyo para desarrollos en electrónica y mecánica. Por otro lado, el Departamento es el que alberga y, en la práctica, mantiene el primer cluster Beowulf de uso compartido que se instaló en la Facultad y que fue la base del Centro de Supercómputos de Exactas y Naturales. Recientemente se instaló un nuevo cluster en un lugar especialmente acondicionado que pertenecía al Departamento de Computación alrededor del cual se ha organizado el Centro de Computación de Alto Rendimiento (CeCAR) de cuya dirección participan numerosos investigadores del Departamento de Física. El DF promovió la creación del Centro de Microscopía Avanzada (CMA), cedió el espacio para su funcionamiento cuando el mismo fue creado por la FCEyN y tiene un sostenido compromiso con su desarrollo.

Además de su importante participación en la formación de recursos humanos, tanto a nivel de grado como de post-grad, el Departamento de Física está muy comprometido con la realización de actividades de divulgación científica y de articulación con la escuela media. En tal sentido, no sólo participa activamente de los proyectos específicos impulsados desde la FCEN-UBA, como la Semana de la Física (a la que asisten alrededor de 3000 estudiantes de escuela media) y los Talleres Didácticos (diseñados para alrededor de 30 alumnos por vez). También ha organizado numerosas actividades propias entre las que se destacan: actividades con el Planetario de la CBA en apoyo de la enseñanza en escuelas técnicas de la ciudad; diseño de cursos y módulos experimentales para la enseñanza en la escuela media, dictado de cursos de capacitación para docentes de física, apoyo a la organización de las Olimpíadas Metropolitanas de Física, organización del Proyecto Eratóstenes (del que participaron mas de 100 escuelas).

Como se mencionó más arriba, en la actualidad el DF aspira a definir líneas de crecimiento y consolidación a mediano y largo plazo. Utilizará los recursos humanos y materiales a su disposición para impulsar los objetivos que se decidan en esta etapa. Si bien estos recursos son finitos, y muchas veces escasos, su utilización en el pasado reciente ha logrado producir cambios en las direcciones decididas oportunamente logrado cumplir parcialmente con varios de los objetivos fijados. Por ejemplo, es indudable que se ha logrado el fortalecimiento de diversos laboratorios experimentales, la incorporación de un activo conjunto de nuevos profesores que trabajan en física del sólido, la promoción del desarrollo de áreas como la biofísica a partir de la interacción con grupos activos de otros departamentos, etc. Se ha avanzado, más recientemente, en el fortalecimiento de nuevas áreas interdisciplinarias, como la interacción entre física y ciencias de la atmósfera, física y computación y en el establecimiento de nuevos laboratorios de investigación.