



universidad de buenos aires - exactas
departamento de física

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

Propuesta del Departamento de Física para la Comisión *ad hoc*

Descripción de la estructura de investigación del Departamento

El Departamento de Física (DF) ha sostenido en las últimas décadas una política de fortalecimiento de la física experimental, de crecimiento en la investigación en temas de materia condensada, y de desarrollo de investigación interdisciplinaria. Desde el año 2006, el DF buscó también mantener un crecimiento controlado, que mantenga un balance entre las tareas docentes y de investigación, y que asegure que la mayoría de los investigadores en el departamento realicen tareas docentes.

En los últimos años, el DF evaluó los resultados de estas políticas con diferentes actividades, y generó espacios de discusión con el fin de identificar medidas que permitan apoyar el crecimiento de las áreas temáticas existentes, detectar nuevas áreas de vacancia, e identificar fortalezas y debilidades.

Entre estas actividades caben destacar:

- La *Evaluación Externa* autónoma del estado de la investigación en el DF: Entre fines de 2010 e inicio de 2012, cinco evaluadores internacionales visitaron al DF y dialogaron con todos sus profesores e investigadores. La convocatoria a los evaluadores se realizó partiendo de metas puestas por la misma institución, que incluyen desarrollar investigación científica de calidad y pertinencia con un espectro amplio de especialidades, considerando tanto investigación en ciencia básica como aplicada, con fuertes componentes en investigación interdisciplinaria, y con interacción con investigadores de otros ámbitos. La actividad culminó con la redacción de un informe final que fue aceptado en reuniones de los tres claustros, y que fue el punto de partida para discutir en reuniones del claustro de profesores y en reuniones del CoDep la propuesta del 2012 y la propuesta actual a la *ad hoc*. En la página de la evaluación (<http://www.df.uba.ar/evaluaciones>) se puede encontrar información sobre el estado del Departamento al inicio de la evaluación. El informe final de los evaluadores puede leerse en http://www.df.uba.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=3:evaluacion-externa-2011-2012&catid=7:novedades&Itemid=101.
- La jornada *Día del DF* (DDF): El DDF se realizó el 8 de Agosto en la Biblioteca Nacional (ver <http://www.df.uba.ar/7-novedades/6810-ddf-2013>). Asistieron 170 personas entre profesores, becarios e investigadores con lugar de trabajo en el Departamento. La actividad sirvió como marco para que quienes trabajan en el DF sepan en que trabajan otros grupos, conozcan la situación actual de la institución, y discutan el futuro del Departamento. Durante la jornada catorce investigadores presentaron la situación de sus áreas en charlas breves de 20 minutos. Además, hubo una presentación del estado actual del Departamento de Física, y una ronda de discusión al final. Los temas de discusión incluyeron sugerencias para la organización de unas nuevas jornadas en 2014, planes para infraestructura y obras en espacios comunes, y la situación de la investigación del DF en el marco de la política científica y tecnológica nacional.



universidad de buenos aires - exactas
departamento de física

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

Estas actividades renovaron el consenso en las aspiraciones generales del DF, que pueden resumirse en:

- El DF aspira a realizar investigación con diversidad temática, albergando en su seno un espectro amplio de especialidades.
- El DF aspira a desarrollar investigación tanto en física teórica como en física experimental, fomentando el crecimiento de esta última.
- El DF promueve 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.
- El DF promueve la investigación interdisciplinaria y la interacción con otros ámbitos de la FCEN, al mismo tiempo que busca mantener un programa activo de investigación en física fundamental.

A continuación destacamos brevemente algunos aspectos importantes de la estructura de investigación actual del DF, y de las actividades de docencia que están relacionadas con la investigación.

Investigación: El Departamento de Física es un lugar de trabajo muy activo, y se ha consolidado como un polo importante en su área dentro del país. Como muestra de esto, varios becarios, investigadores y profesores del DF recibieron premios nacionales e internacionales en los últimos años.

Excepto por 14 investigadores CONICET sin cargo docente, los demás investigadores tienen cargo de profesor o de jefe de trabajos prácticos (ver la planilla adjunta para mas detalles), o tienen cargos docentes que no pertenecen al DF (4 investigadores tienen cargo de profesor de la FCEN dependientes de la Secretaria Académica, y 5 investigadores tienen cargo de profesor en el CBC). La mayoría de los investigadores CONICET tienen lugar de trabajo en el IFIBA, un instituto del CONICET creado con el objetivo exclusivo de apoyar la investigación en el ámbito del DF, y una minoría tiene lugar de trabajo en el INFIP, otro instituto del CONICET dedicado al estudio de la Física del Plasma. El DF-IFIBA tiene criterios de evaluación propios para firmar el lugar de trabajo de nuevos investigadores del CONICET, con un Comisión de Ingresos, y un cupo muy estricto por año (ver http://www.df.uba.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=6594:ingresos-cic-2012&catid=51:pagina-del-director&Itemid=130). Los aspirantes deben contar con experiencia postdoctoral evaluable en ámbitos ajenos al Departamento, y manifestar una clara voluntad de desarrollar tareas docentes.

Los investigadores del DF organizan su actividad en grupos. Estos grupos tienen una organización muy flexible y poco jerárquica, y desde el Departamento se coordinan y mantienen actividades comunes. Como ejemplos podemos mencionar coloquios semanales y escuelas de invierno sostenidas a lo largo de mas de una década, así como también la puesta en funcionamiento y consolidación de facilidades de uso compartido. Entre las facilidades de uso compartido se destacan: *a)* la hemeroteca; *b)* el centro de cómputos; *c)* un centro de copiado y de impresiones; *d)* una sala de preparación de muestras; *e)* un



universidad de buenos aires - exactas
departamento de Física

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

taller mecánico con equipos de mecánica fina y de impresión 3D; *f*) un servicio de apoyo para desarrollos en electrónica, y *g*) dos salas de reuniones y dos aulas de seminarios.

Los grupos de investigación se pueden clasificar en grandes áreas temáticas:

- *Física molecular*: En el DF funcionan diversos grupos que estudian física atómica, molecular, y estructura electrónica, combinando teoría con simulaciones, y con colaboraciones con grupos en otras instituciones que realizan caracterización en el laboratorio.
- *Óptica y fotónica*: El DF cuenta con una amplia historia en el área de óptica y fotónica, con tres laboratorios sólidamente equipados, y con fuertes grupos teóricos. Esta área generó diversas patentes y dio origen a una empresa incubada por la facultad.
- *Fluidos y plasmas*: El INFIP cuenta con dos laboratorios y un grupo teórico en donde se realizan investigaciones puras y aplicadas en física del plasma y de materiales. Un grupo teórico del DF en dinámica de fluidos actualmente está iniciando la construcción de un nuevo laboratorio de investigación.
- *Astrofísica y geofísica*: El DF cuenta con un grupo teórico en astrofísica, y con un grupo experimental en geofísica ambiental y aplicada.
- *Partículas, campos y gravitación*: El DF cuenta con un gran número de investigadores en esta área, y varios de ellos forman parte de grandes colaboraciones internacionales. Esta área aporta también un número grande de las publicaciones del DF. En esta área se destaca el grupo de *Física Experimental de Altas Energías*, y diversos grupos teóricos en física de altas energías, teoría de campos, fundamentos de la mecánica cuántica, relatividad general y cosmología.
- *Física de sistemas biológicos*: Esta área interdisciplinaria ha tenido un rápido crecimiento. En los últimos años aportó a la institución varias publicaciones en revistas de muy alto impacto. En el DF funciona el *Laboratorio de Sistemas Dinámicos*, el *Laboratorio de Física Biológica y Fotofisiología*, y diversos grupos teóricos. Además, laboratorios y grupos provenientes de otras áreas tienen líneas de investigación en esta área.
- *Mecánica estadística y sistemas complejos*: Los grupos del área tienen fuertes vínculos con otras áreas de investigación del departamento. Todos los grupos en esta área son teóricos.
- *Materia condensada*: El departamento de física cuenta con un amplio grupo teórico de materia condensada, y con un *Laboratorio de Bajas Temperaturas* fuertemente equipado. Ambos grupos trabajan en forma conjunta, con una interesante sinergia teórico-experimental.



universidad de buenos aires - exactas
departamento de física

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

- *Física de materiales:* El DF cuenta con un *Laboratorio de Polímeros y Materiales Compuestos*. Este laboratorio ha generado un gran número de patentes y de convenios con empresas privadas

Es indudable que se ha logrado el fortalecimiento de diversos laboratorios experimentales, la incorporación de un activo conjunto de profesores en materia condensada, y el desarrollo de áreas interdisciplinarias como la biofísica. Sin embargo, también es evidente que todavía existe un desbalance global entre la investigación teórica y experimental, así como un desbalance entre física teórica y experimental en cada una de las áreas. Uno de los objetivos a alcanzar en los próximos años es el de desarrollar áreas con enfoques experimentales y teóricos complementarios, para mejorar el impacto internacional de la ciencia producida en el DF, la capacidad de desarrollar física aplicada, y la calidad de la enseñanza en el aula.

Los cambios en la calidad de la vida científica del Departamento se reflejan en su significativa producción científica y tecnológica. En los últimos años, los investigadores del DF publicaron alrededor de 250 papers por año en revistas internacionales con referato, con un aumento sostenido en el tiempo, y un pico de 300 papers en 2012. El impacto de estas publicaciones también ha mejorado enormemente. 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 en revistas como Nature o Physical Review Letters. Asimismo, a lo largo de los últimos 15 años ha habido una sensible mejora en la calidad de las investigaciones realizadas en los diversos grupos de física experimental, a juzgar por la calidad y cantidad de publicaciones en revistas de alto impacto. Desde el año 2007 el DF tiene al menos un trabajo por año en alguna de las prestigiosas revistas Nature, Science, Cell, PLoS y PNAS.

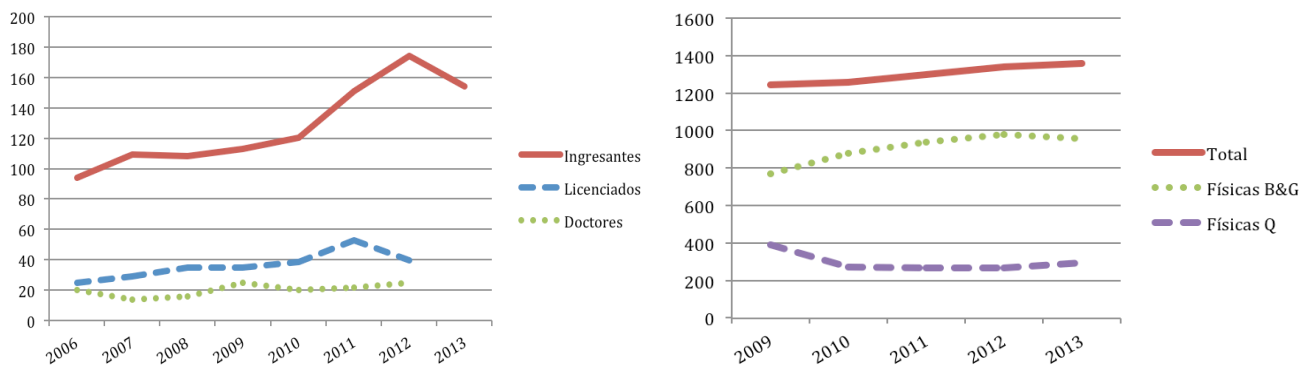
La producción tecnológica del DF también ha aumentado. Este aumento se manifiesta en un creciente número de patentes, y también en que varios premios del Concurso Nacional de Innovaciones realizado por el MINCyT fueron para investigadores del DF (por ejemplo, el premio INNOVAR 2006 por el desarrollo de nuevas técnicas para radiografías de rayos X, y el premio INNOVAR 2012 por el desarrollo de una nueva tecnología para realizar memorias electrónicas rápidas y permanentes). Sin embargo, se debe destacar que el área de física aplicada es todavía fuertemente deficitaria en el DF, y su desarrollo pleno requiere, entre otros factores, del fortalecimiento de la física experimental.

La investigación en el DF se financia mayormente con subsidios provenientes de ANPCyT, CONICET y UBA, aunque un número creciente de investigadores cuenta además con subsidios de NSF, NIH, de la Unión Europea, y con convenios con la industria privada. El DF recauda diezmos sobre estos subsidios, que permite mantener la infraestructura de uso común y planificar obras y compra de equipamiento en espacios comunes. Finalmente, el IFIBA en los últimos dos años brindó apoyo a los laboratorios de investigación para la compra de insumos, al DF para la actualización de la red y servicios de computación para los investigadores, además de apoyar económicamente la recuperación de espacios para crear nuevos laboratorios y dar dinero de *start-up* para investigadores repatriados que inician nuevas líneas de investigación (entre U\$ 10.000 y 15.000 por investigador).



Docencia: Las decisiones de política científica del DF están en acuerdo con su principal actividad docente: el dictado de la Licenciatura en Ciencias Físicas, de materias optativas de grado y para el doctorado, y de materias para otras carreras de la facultad. De hecho, el DF dicta todas las materias de física de la FCEN, las que incluyen materias obligatorias y optativas de las distintas carreras.

La Licenciatura en Ciencias Físicas creció significativamente desde 2010, y hoy es (según el último informe de la SEGBE) la *segunda carrera en número de ingresantes de la facultad* (16% de los ingresantes a la FCEN). Este crecimiento está acompañado por una disminución en la duración de la Licenciatura (el máximo de la distribución de graduados corresponde a una duración de la carrera entre 5 y 6 años). Además, el número de estudiantes que cursan las materias de servicio que dicta el DF también creció ligeramente, teniendo casi 1400 inscriptos en dichas materias durante todo el 2013.



Izquierda: Ingresantes, graduados (Licenciados) y doctores en Cs. Físicas del DF por año. Notar el crecimiento en el número de ingresantes desde el 2010. *Derecha:* Número de estudiantes que cursan materias de servicio del DF por año (total de estudiantes, estudiantes de Físicas para Biólogos y Geólogos, y para Químicos). El resto corresponde a estudiantes de Ciencias de la Atmósfera y Oceanografía, Paleontología, Matemática, y Profesorados.

El número de profesores y auxiliares del DF no sufrió modificaciones significativas en el tiempo, y en 2012 el DF realizó modificaciones edilicias y ampliación de equipamiento en los laboratorios de enseñanza por el número creciente de alumnos. Este año Laboratorio 1 duplicó su cupo, y se están planificando obras semejantes en los Laboratorios 2 y 3 para el 2014.

Todos los profesores y auxiliares del DF dictan dos materias de grado por año, y un único profesor es asignado a cada uno de los cursos que se dictan (es decir que cada profesor dicta 128 horas de clase en cursos de grado en el aula por año). En los últimos años el DF ha mantenido horarios nocturnos para las materias obligatorias en al menos un cuatrimestre por año, y el dictado de las materias más requeridas durante el curso de verano. Por otro lado, desde otros Departamentos nos han solicitado en los últimos años el dictado de cursos nuevos o que eran dados por equivalencia con cursos obligatorios de la Licenciatura en Ciencias Físicas, el aumento en la frecuencia de dictado de otros, y el compromiso de dictar cursos que antes eran dados por profesores de otros Departamentos. Finalmente, el DF tiene un convenio por el que ayuda en el dictado de la materia Física del CBC.