



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 y de desarrollo de investigación interdisciplinaria. Desde 2006, el DF buscó también mantener un crecimiento controlado, que genere un balance entre las tareas docentes y de investigación, y que asegure que 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 se destacan:

- 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 del interés de la institución por 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 sirve como marco para discutir en el claustro de profesores y en reuniones del CoDep las propuestas a la comisión *ad hoc*. El informe final de los evaluadores externos puede leerse en <http://www.df.uba.ar/3-evaluacion-externa-2011-2012>).
- Las jornadas *Día del DF* (DDF): Desde 2013, el DF realiza anualmente el DDF en la Biblioteca Nacional (ver <http://www.df.uba.ar/6923-ddf-2014>). A cada DDF asisten cerca de 170 personas entre profesores, becarios e investigadores. La actividad tiene como objetivo 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 en forma abierta y periódica.
- La *Escuela Giambiagi*: Desde 1999, el DF organiza todos los años un escuela de invierno. La actividad busca generar nuevos ámbitos interdisciplinarios, y su diversidad temática va mas allá de los temas tradicionales en Ciencias Físicas (<http://giambiagi.df.uba.ar>). Este año la escuela tiene como objetivo generar en los tres claustros una discusión sobre el rol de los físicos en el sector productivo, y presentar a la física como una ciencia práctica que entrena profesionales con capacidad de resolver problemas tecnológicos y aplicados. Financiada por el MINCyT, por organismos públicos y por empresas privadas, contará con oradores provenientes de 20 empresas y organismos del estado, con mesas redondas y con oportunidades para que los estudiantes busquen trabajo en el sector productivo.

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



universidad de buenos aires - exactas  
departamento de Física

Universidad de Buenos Aires  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

- El DF aspira a realizar investigación con diversidad temática, albergando en su seno un espectro amplio de especialidades, e identificando constantemente nuevas áreas de vacancia.
- 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 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 se ha consolidado como un polo importante en su área en la región. Como muestra, varios becarios, investigadores y profesores del DF recibieron premios nacionales e internacionales en los últimos años. Solo en 2012 y 2013 personal del DF ganó los premios de la ANCEFN en el área de física en ambos años, los premios de la ANC en ambos años, los premios de la AFA a la mejor tesis doctoral en física en ambos años, el premio ICTP 2013, el premio de la TWAS 2012, menciones Konex 2013, y menciones L'Oreal-UNESCO y L'Oreal-CONICET.

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 más detalles), o tienen cargos docentes que no pertenecen al DF (4 investigadores tienen cargo de profesor de la FCEN dependientes de la Secretaría 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 estricto por año (ver <http://www.df.uba.ar/6838-ingresos-cic-2013>). 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, así como también la puesta en funcionamiento y consolidación de facilidades de uso compartido. Entre estas facilidades 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 (en proceso de ampliación y actualización edilicia con fondos del CONICET); *e)* un 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.



universidad de buenos aires - exactas  
departamento de física

Universidad de Buenos Aires  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

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. En el DF un grupo realiza investigación teórica y experimental en el área.
- *Astrofísica y geofísica*: El DF cuenta con un grupo teórico en astrofísica, y con un grupo experimental en geofísica ambiental y aplicada.
- *Física de partículas y altas energías*: 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 importante de las publicaciones del DF.
- *Cosmología y gravitación*: Esta es un área de gran crecimiento en la física internacional en la última década, pero que cuenta con un grupo pequeño en el DF y que se encuentra en situación de vacancia.
- *Información cuántica*: El Departamento de Física cuenta con un grupo de profesores e investigadores muy prestigioso y activo en esta área, que trabaja en colaboración con grupos experimentales en CITEDEF.
- *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.
- *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. Sin embargo, también es evidente que todavía existe un desbalance global entre la investigación teórica y experimental, y que han aparecido nuevas áreas de vacancia. Los objetivos a alcanzar en los próximos años son cubrir dichas áreas de vacancia, y desarrollar 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 con un pico de mas 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 investigación 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. En 2013, la revista Nature eligió a un paper con autores del DF como uno de los mejores del año (<http://www.df.uba.ar/6868-articulo-del-df-elegido-por-editores-de-nature>). Y en 2014 el ranking de universidades de QS listó al DF como el departamento en el área de física y astronomía con el mejor puntaje por su número de citas y sus trabajos de alto impacto en Latinoamérica (<http://www.df.uba.ar/6912-ranking-de-instituciones-de-fisica-en-latinoamerica>).

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, un premio INNOVAR 2006 por el desarrollo de nuevas técnicas para radiografías de rayos X, un premio INNOVAR 2012 por nuevas tecnologías para realizar memorias electrónicas rápidas y permanentes, y un premio INNOVAR 2013 por un sistema autónomo para la distribución cuántica de claves criptográficas).

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 brinda 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



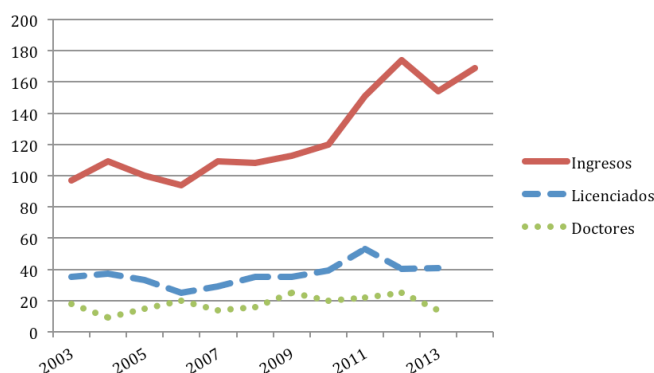
universidad de buenos aires - exactas  
departamento de física

Universidad de Buenos Aires  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA *JUAN JOSÉ GIAMBIAGI*

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 sus principales actividades docentes: 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, que incluyen materias obligatorias y optativas de distintas carreras.



*Izquierda:* Ingresantes, Licenciados y Doctores en Cs. Físicas 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.

La Licenciatura en Ciencias Físicas creció significativamente desde 2010. Este crecimiento está acompañado por una disminución en la duración de la Licenciatura (un número importante de estudiantes se recibe luego de cursar por 5 o 6 años). Además, el número de estudiantes que cursan las materias de servicio que dicta el DF varió entre 2009 y 2014 entre 1200 y 1400 inscriptos por año con un ligero crecimiento. En ese período el número de profesores y auxiliares del DF no sufrió modificaciones significativas, y en 2012 el DF realizó modificaciones edilicias y ampliación de equipamiento en los laboratorios de enseñanza por el número creciente de alumnos. En 2013 Laboratorio 1 duplicó su cupo, y en el futuro se realizarán obras similares en los Laboratorios 2 y 3.

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). El DF casi no dicta cursos en modalidad teórico-práctico, sino que las teóricas y las prácticas están separadas. 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, y el aumento en la frecuencia de dictado de otros. Finalmente, el DF tiene un convenio por el que ayuda en el dictado de las materias *Física* y *Biofísica* del CBC.