

PROGRAMA DE DOCTORADO DE LA FACULTAD DE FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Título del Programa: **Doctorado en Ciencias Físicas**

Institución Autorizada que auspicia el programa:

Universidad de la Habana (UH). Facultad de Física (FF).

Instituciones Participantes:

Instituto de Materiales y Reactivos (IMRE, UH)

Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF)

Instituciones Colaboradoras:

Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA)

Centro de Inmunología Molecular (CIM)

Comité de Doctorado (CD).

Dra. María Sánchez Colina. Facultad de Física, UH (**Coordinador**)

Dr. Osvaldo de Melo Pereira. Facultad de Física, UH

Dr. Ernesto Altshuler Alvarez. Facultad de Física, UH

Dr. Roberto Mulet Genicio. Facultad de Física, UH

Dr. Octavio Calzadilla Amaya. Facultad de Física, UH

Dra. Aimé Pelaíz Barranco. Facultad de Física, UH

Dr. Ernesto Estévez Rams. Facultad de Física, UH

Dra. Aurora Pérez Martínez, Instituto de Cibernética, Matemática y Física, CITMA

Denominación del título que otorga el programa: **Doctor en Ciencias Físicas**

Líneas de investigación.

Materia condensada, sistemas de baja dimensionalidad, problemas de física-matemática, ciencia de materiales, optoelectrónica, celdas fotovoltaicas, capas delgadas, obtención y caracterización de materiales magnéticos y ferroeléctricos, superconductividad, materiales microporosos, física de semiconductores, física computacional, óptica y láser, enseñanza de la física, biofísica, física de sistemas complejos, astrofísica, teoría del campo.

Departamentos que auspician el programa:

- Dpto. de Física Teórica. Facultad de Física, UH
- Dpto. de Física General. Facultad de Física, UH
- Dpto. de Física Aplicada. Facultad de Física, UH
- Dpto. de Física Teórica. ICIMAF
- Dpto. de Ultrasónica. ICIMAF

Requisitos establecidos por el CD para la elección de tutores y colaboradores del programa:

Para ser tutor del programa es requisito tener el Grado Científico de Doctor. Podrán realizar propuestas de tutores: el CD, los estudiantes al presentar la solicitud de ingreso al programa y las instituciones participantes y colaboradoras. El CD designará los tutores del programa, para su selección se basará en: el CV del propuesto, la experiencia en la dirección de trabajos de pregrado y postgrado y las condiciones materiales disponibles para el desarrollo del trabajo del estudiante.

Claustro de profesores

1. Dr. Adolfo L. Méndez Berhondo (IGA)
2. Dr. Aime Pelaíz Barranco (FF, UH)
3. Dr. Alejandro Cabo Montes de Oca (ICIMAF)
4. Dr. Alejandro Lage Castellanos (FF, UH)
5. Dr. Aliezer Martínez Mesa (FF, UH)
6. Dr. Arbelio Pentón Madrigal (FF, UH)
7. Dr. Augusto González (ICIMAF)
8. Dr. Aurora Pérez Martínez (ICIMAF)
9. Dr. Carlos Alberto Cabal Mirabal (CIGB)
10. Dr. Carlos Rodríguez Castellanos (FF, UH)
11. Dr. Carlos Trallero Giner (FF, UH)
12. Dr. Elena Vigil Santos (FF, UH)
13. Dr. Ernesto Altshuler Alvarez (FF, UH)
14. Dr. Ernesto Estévez Rams (FF, UH)
15. Dr. Ernesto Moreno Frías (CIM)
16. Dr. Hugo Pérez Rojas (ICIMAF)
17. Dr. Jesús Rubayo (InsTEC)
18. Dr. Jorge Portelles Rodríguez (FF, UH)
19. Dr. José Marín Antuña (FF, UH)
20. Dr. José Antonio Rodríguez Pérez (FF, UH)
21. Dr. Juan Fuentes Betancourt (FF, UH)
22. Dr. Kalet León Monzón (CIM)
23. Dr. Leovildo Diago Cisneros (FF, UH)
24. Dr. Llinersy Uranga Piña (FF, UH)
25. Dr. Luis Hernández García (FF, UH)
26. Dr. Manuel Hernández Calviño (FF, UH)
27. Dr. María Sánchez Colina (FF, UH)
28. Dr. María T. Pérez Maldonado (FF, UH)
29. Dr. Melquiades de Dios Leiva (FF, UH)
30. Dr. Nelson Suárez Almodóvar, (FF, UH)
31. Dr. Octavio Calzadilla Amaya (FF, UH)
32. Dr. Oscar Sotolongo Costa (FF, UH)
33. Dr. Osvaldo de Melo Pereira (FF, UH)
34. Dr. Roberto Mulet Genicio (FF, UH)

Objetivos generales del programa

El objetivo general es lograr mediante la especialización y la complementación de su formación, un especialista de alto nivel científico capaz de detectar, formular, evaluar y proponer soluciones a problemas que se presenten en la Investigación y en la Enseñanza de la Física a nivel universitario.

Los egresados del programa serán capaces de:

- realizar investigación original en forma independiente en su sector de especialización
- impartir cursos de Física a nivel licenciatura y posgrado,
- proponer nuevas líneas de investigación,
- dirigir la formación investigativa de personal de pregrado, maestría y doctorado .

- dirigir con un enfoque científico las actividades de docencia e investigación en los centros de educación superior o de investigación.
- Brindar asesorías en otras áreas de la esfera científico – técnica

Bases teórico – metodológicas del Programa.

Este programa es parte del sistema de Posgrado en Física de la Universidad de La Habana que cuenta también con un programa de Maestría de Excelencia en Ciencias Físicas y un sistema de doctorado de investigación. El sistema de posgrado en Física se inserta en una tradición académica reconocida, en la Facultad de Física se desarrolla actividad de pregrado desde hace más de 40 años siendo el centro rector en la enseñanza de la Física a nivel nacional. Las asignaturas de pregrado impartidas en la Facultad son reconocidas en Universidades Europeas como: Universidad Ludwig Maximilian, Alemania; Universidad de L'Áquila, Italia y Universidad de Oslo, Noruega. También hay tradición en la actividad de posgrado. En los últimos 10 años se han graduado por los programas tutelar y curricular colaborativo (DCC) 21 estudiantes. El programa del DCC está articulado con el de la Maestría en Física, acreditado de excelencia en el año 2002 y ratificado en el 2011.

Las líneas de investigación que comprende el programa se vienen desarrollando desde hace más de 30 años en la institución y se tiene un papel protagónico en las mismas a nivel nacional lo que se refleja en los diversos premios obtenidos. La Facultad fue escogida como Centro de Excelencia del “Abdus Salam International Center for Theoretical Physics (ICTP) de Trieste, Italia en 1996. El total de publicaciones de los profesores del programa durante los últimos 5 años fue de (254 artículos, 115 trabajos en eventos, 2 libros y 3 monografías)

Los profesores del programa han dirigido tesis de maestría y doctorado de estudiantes de Brasil, México y España. La Facultad de Física tiene colaboración con unas 20 instituciones nacionales y 30 internacionales. Entre las instituciones nacionales debemos destacar a todas las Universidades del país. Se mantiene una colaboración estable con diversas Universidades de Europa y América Latina. Con el ICTP de Italia existe un Federation Arrangement que financia estancias de jóvenes en esa institución y otros laboratorios de Europa.

Este sistema de posgrado en Física se compone de: i) una oferta sistemática de cursos de actualización. ii) una oferta de trabajos de investigación en departamentos y grupos que se encuentran vinculados a proyectos donde participan centros y universidades cubanas y de otras partes de mundo. Las salidas de este sistema pueden ser la certificación de las asignaturas cursadas, la obtención del grado de Maestro en Ciencias y/o la obtención del Grado de Doctor.

Relación de cursos y créditos (obligatorios y opcionales).

Serán válidos para el programa todos los cursos del sistema de posgrado de la Facultad de Física (ver anexo 1). Estos cursos serán actualizados anualmente sobre la base de las propuestas de las instituciones participantes y colaboradoras y a las necesidades de los estudiantes. Asimismo, se podrán considerar otros cursos a propuesta del tutor o del aspirante (tomando en cuenta los requisitos que se explican en el epígrafe 1.3 y se detallan

en la tabla I). La distribución de los créditos (así como el grado de obligatoriedad en una u otra actividad) se muestra en la tabla I.

Contenido de los cursos. (Ver anexo 1)

Sistema de evaluación

El sistema de evaluación se ha dividido en actividades obligatorias y opcionales. Se ha supuesto que **1 crédito = 12**. Para hacer homologaciones o para determinar los créditos de asignaturas no incluidas en el sistema de posgrado se considerará que las horas lectivas representan $\frac{1}{4}$ del total de las horas dedicadas a la asignatura. Se considera que en la modalidad de dedicación a tiempo completo la duración del doctorado sea de cuatro años. El comité de Doctorado será responsable de aprobar anualmente las asignaturas correspondientes al Sistema de Posgrado de la Facultad de Física.

El tutor junto con el estudiante selecciona las asignaturas a cursar por el aspirante, y somete el Plan de doctorado a aprobación del Comité de Doctorado.

Debe realizarse un acto de predefensa siguiendo las regulaciones de la Comisión Nacional de Grados Científicos. La defensa se realizará ante el tribunal nacional de Física.

Para obtener el título, el aspirante debe acumular como mínimo **165 créditos**. La distribución de los créditos (así como el grado de obligatoriedad en una u otra actividad) se muestra en la tabla I.

Actividades propias de la formación investigativa (ver tabla I)

Calendario del programa

Las inscripciones están abiertas durante todo el año.

Fecha de inicio de los cursos: **Febrero y octubre**

Seminarios: **Uno por año**

Respaldo material, administrativo y financiero del Programa

Se garantiza el acceso a la información científico técnica que requiere el programa. En la biblioteca de la Facultad contamos con textos actualizados en la temática del programa al alcance de profesores y alumnos. Se cuenta en versión electrónica o copia dura con varias de las revistas especializadas más importantes en la temática que aborda el programa. Estamos asociados al servicio electrónico de artículos Ejds, del ICTP (International Center for Theoretical Physics), lo que garantiza acceso vía e-mail a prácticamente todas las revistas de la especialidad.

Todos los estudiantes disponen de cuentas individuales de correo electrónico. En general contando los departamentos y laboratorios donde se realizan el trabajo de investigación hay 100 computadoras conectadas en red. Se cuenta también con un servidor de comunicaciones y un servidor de cálculo con los principales programas de uso general para la realización de cálculos matemáticos, procesamiento de gráficos y textos. Se dispone del equipamiento e insumos básicos para desarrollar las actividades docentes e investigativas del programa. El aula destinada especialmente para la actividad de posgrado cuenta con dos data show y dos laptop. Los estudiantes tienen acceso a una fotocopidora y una máquina de engargolar.

Se cuenta con una amplia colaboración nacional e internacional (ver listado en anexo 2) que facilita el intercambio de profesores y tutores, permitiendo el acceso al equipamiento y técnicas necesarias para el desarrollo de las investigaciones. En los últimos años han participado como cotutores del programa profesores e investigadores de otras Instituciones nacionales y extranjeros.

El comité de doctorado es responsable de controlar el desarrollo del programa y garantizar con calidad el planeamiento, organización y ejecución de las actividades. Se cuenta con un técnico destinado al control de toda la documentación.

Los cursos de posgrado se difunden ampliamente y la información se actualiza cada semestre en el sitio web de la facultad (www.fisica.uh.cu). Los resultados de la actividad de posgrado se recogen en la memoria de Investigación y posgrado de la Facultad que se edita anualmente.

Perfil de Ingreso de los aspirantes.

Requisitos de Ingreso.

- Ser graduado de la Licenciatura en Física o carreras afines o de algún programa de Maestría en Física o afín a la Física. En caso de graduado de carreras o programas de maestría afines, demostrar haber aprobado las asignaturas de Física General de la Licenciatura en Física o programas homologables.
- Presentar la documentación requerida por el CD
- Realizar exámenes en casos necesarios, para comprobar el nivel del aspirante.
- Realizar cursos propedéuticos en casos necesarios, para llevar al aspirante a los niveles requeridos.

Procedimiento para ingresar al programa.

- 1) El interesado presentará:
 - a) Una solicitud de ingreso, por escrito con sus datos personales (Nombres, apellidos, número de identidad permanente, dirección, teléfono, etc.).
 - b) Carta de aprobación del centro de trabajo. (De este requisito se exime a los estudiantes extranjeros)
 - c) Título de graduado universitario, en Física o carreras afines y relación de notas. Título de Maestría si lo tiene, o cursos de posgrado afines.
- 2) Aprobación por parte del CD del tutor o los tutores del aspirante.
- 3) Aprobación por el CD del Plan de Doctorado propuesto por el tutor y el doctorando. El mismo incluirá las asignaturas obligatorias, opcionales, y libres a cursar por el aspirante así como el resto de actividades de investigación que realizará.

Tabla I. Sistema de evaluación

1. Formación teórico- metodológica (40 créditos)

1.1. Cursos Avanzados en el área del conocimiento **(38 créditos)**

1.1.1. Asignaturas del Sistema de Posgrado de la Facultad de Física¹ u homologables **(no menos de 25 créditos)**

1.1.2. Asignaturas propuestas por el tutor **(no más de 8 créditos)**²

1.1.3. Asignaturas de posgrado de ramas del conocimiento diferentes a la Física elegidas por el aspirante **(no más de 5 créditos)**

1.2. Cursos propedéuticos³ (No otorgan créditos)

1.3. Cursos de Problemas Sociales de la Ciencia **(no menos de 2 créditos)**³

1.4. Suficiencia del Idioma inglés **(No otorga créditos, se requiere obligatoriamente)**⁴

2. Formación como investigador (85 créditos)

2.1. Publicaciones y/o patentes

2.1.1. Artículos publicados con arbitraje estricto y referenciados en el Science Citation Index. **(15-20 créditos por artículo)**⁵

2.1.2. Otros artículos en revistas especializadas nacionales o memorias de congresos, con arbitraje **(5-10 créditos por artículo)**

2.1.3. Patentes nacionales o internacionales **(15-25 créditos)**

No hay límite máximo en estos rubros

2.2. Presentación de trabajos en eventos científicos **(5-10 créditos por evento)**

2.3. Realización de al menos 4 seminarios **(5 créditos por seminario)**

2.4. Tutoría de tesis de licenciatura **(10 créditos por cada una)**

¹ En caso de aspirantes graduados de la Maestría en Ciencias Físicas de la Universidad de La Habana de acuerdo al programa vigente, mientras se mantenga la condición de excelencia, se reconocerán todos los créditos alcanzados en la maestría en el rubro de asignaturas. En el caso de graduados de otros programas de Maestría en Ciencias Físicas acreditados de Excelencia en alguna otra institución ya fuere nacional o extranjera se otorgarán 35 créditos en este rubro. El CD considerará, a solicitud del aspirante, la homologación de asignaturas cursadas en otros programas de maestría o en otros programas de posgrado, con alguna de las correspondientes al sistema de posgrado de la Facultad de Física de la Universidad de La Habana. (Este programa puede encontrarse en www.fisica.uh.cu)

² Son permitidas sólo asignaturas de programas de posgrado. Para hacer uso de esta variante el tutor debe presentar en el momento de inscripción de la maestría: nombre de la asignatura, número de horas lectivas, modalidad (conferencias, clases prácticas, laboratorio), objetivos, temas, bibliografía y profesor que lo imparte (incluir resumen curricular).

³

⁴ Se requiere certificado de suficiencia de acuerdo a las exigencias de la Comisión Nacional de Grado científico. Se exceptúan de este requisito los aspirantes angloparlantes

⁵ Es obligatoria la publicación de dos artículos de este tipo para obtener el título de Doctor en Ciencias Físicas

2.5. Otras actividades propias del trabajo científico a propuesta del tutor **(10 créditos)**

3. Preparación de la tesis, predefensa y defensa (40 créditos)

3.1. Escritura de la tesis **(10 créditos)**

3.2. Predefensa de la tesis **(10 créditos)**

3.3. Defensa de la tesis **(20 créditos)**

Obligatorios Opcionales