



Universidad de Puerto Rico  
Recinto de Río Piedras  
Facultad de Estudios Generales  
Departamento de Ciencias Físicas

### PRONTUARIO

**Título:** Ciencias Físicas, Tecnología y Sociedad: Fundamentos e Interrelaciones I

**Codificación:** CIFI 3013

**Número de horas/créditos:** 3 (tres horas de discusión y dos horas de laboratorio)

**Prerrequisito, correquisitos y otros requerimientos:** Ninguno

### Descripción del curso

Este curso es una opción para cumplir con el requisito de Ciencias Físicas del componente de Educación General en Ciencias Naturales. Se estudian temas de las ciencias físicas y la tecnología asociada mediante la integración del conocimiento en tres niveles: el análisis epistemológico de ciencia y tecnología; el desarrollo histórico y social del contenido temático; y el examen crítico de la problemática asociada a las aplicaciones, la cual incluye aspectos éticos, ambientales y sociales. Su contenido temático es: teoría atómica de la materia en la forma de modelos atómicos; radiaciones ionizantes, electrónicas y nucleares; e instrumentos y aparatos relacionados a la medida, producción y aplicación de energía de las radiaciones en varios contextos. El curso incluye experiencias de laboratorio.

### Objetivos del curso

El estudiante:

1. Establecerá relaciones de semejanza y diferencia entre las ciencias físicas, las tecnologías físicas y otras áreas del saber humano.
2. \*Describirá diferencias entre la estructura, formación y validación de teorías, en general, y de teorías científicas, en particular.
3. Desarrollará destrezas de análisis, síntesis y comunicación de información de nivel académico.
4. Adquirirá destrezas en el uso y manejo de equipo de laboratorio.
5. Examinará críticamente las dimensiones éticas y sociales del quehacer científico y tecnológico.
6. Describirá aspectos de la realidad puertorriqueña relacionados con los temas estudiados.
7. Elaborará e interpretará gráficos, diagramas y tablas que recojan datos empíricos.
8. Desarrollará su capacidad para hacer juicios valorativos, informados y responsables.
9. \*Desarrollará destrezas de investigación dentro del quehacer científico y tecnológico.
10. Desarrollar competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.

### CIFI 3013

11. Demostrará capacidad para trabajar e interactuar con las herramientas digitales disponibles para apoyar sus actividades de aprendizaje, individuales o colaborativas, cumpliendo con las obligaciones éticas y legales de las mismas.
12. Contribuirá a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
13. Trabajará en equipo y hará el acomodo necesario para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.

Los **objetivos generales** de este curso corresponden a los objetivos generales del Departamento de Ciencias Físicas que a su vez satisfacen los requisitos de la Certificación 46, en particular los que se refieren a:

1. Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica
2. Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español
3. Comprender los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
4. Comprender las conexiones entre diferentes campos del saber.
5. Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
6. \*Comprender conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
7. \*Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
8. \*Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
9. Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
10. Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
11. Desarrollar competencias para el desarrollo de la creatividad y la imaginación.

*\* Estos objetivos se refieren a la competencia de Razonamiento Científico e Investigación.*

### Bosquejo de contenido y distribución aproximada de tiempo:<sup>†</sup>

| Unidad | Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tiempo   |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1      | Tangencias entre filosofía, ciencia natural y tecnología.<br>Diferencias entre ciencia, técnica y tecnología. Punto de vista clásico y contemporáneo.<br>Conceptos epistemológicos sobre ciencia y tecnología.                                                                                       | 18 horas |
| 2      | Teorías de la materia y modelos atómicos. Problematicación explicativa y desarrollo histórico.<br>Atomismo, propiedades electrónicas y nucleares. Propiedades físico-químicas de los elementos.<br>Radiaciones electrónicas.<br>Radioactividad natural e inducida. Energía nuclear. Fisión y fusión. | 32 horas |

**CIFI 3013**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3 | <p>Tecnologías basadas en radiaciones.</p> <p>Equipos emisores y detectores de radiación electrónica y nuclear. Reactores nucleares.</p> <p>Usos pacíficos de las radiaciones. Usos médicos, industriales y científicos.</p> <p>Usos no pacíficos de las radiaciones. La construcción de la bomba atómica como paradigma de un nuevo proceso científico-tecnológico. Accidentes nucleares. Desperdicios nucleares.</p> <p>Tratados de desnuclearización a nivel mundial y en Latinoamérica. Puerto Rico y el Tratado de Tlatelolco.</p> | 25 horas |
|   | Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75 horas |

***\*Las horas incluyen experiencias de laboratorio.***

**Estrategias instruccionales**

- Discusión en el salón de clases de los temas del curso, a la luz de las lecturas asignadas. Investigación estudiantil individual y en grupo.
- Foros para discusión de hallazgos de las investigaciones por los estudiantes. Análisis y discusión de contenidos de videos y otros medios audiovisuales.
- Experimentos de laboratorio.
- Conocimiento y manejo de detectores de radiación y otros instrumentos de medida. Elaboración de informes y monografías.
- Asignaciones de aplicación numérica de los conceptos estudiados.

**Recursos de aprendizaje e instalaciones mínimas**

- Documentales: *Gases and How they Combine*, *Chemical Families* y *Chernobyl e Hiroshima-Nagasaki*
- Películas: *Day One & El día final*
- Conexión a Internet
- Computadora en el salón de clases Equipos de proyección audiovisual Sala de Recursos de Ciencias Físicas
- Equipo y materiales para experimentos con gases. Equipo y materiales para experimentos químicos.
- Equipo y materiales para experimentos de radioactividad. Salón de laboratorio de ciencias físicas

**Estrategias de evaluación**

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| <u>Primera unidad:</u> Prueba de discusión. Se mide por rúbrica | 15 % |
| <u>Segunda unidad:</u> Prueba objetiva                          | 25 % |

## CIFI 3013

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Tercera unidad: Panel de discusión | 20 % |
| Elaboración de monografía          | 15 % |
| Experimentos de laboratorio        | 25 % |

Los exámenes se ofrecen de manera que sean accesibles a las personas con impedimentos, o a éstos se les ofrecen alternativas que cumplan con los requerimientos de la Ley ADA (*Americans with Disabilities Act*) de 1990. Se ofrece evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales, las cuales se atienden en acuerdo con la necesidad que se presenta.

### Sistema de calificación:

|          |   |
|----------|---|
| 88 – 100 | A |
| 75 – 87  | B |
| 60 – 74  | C |
| 47 – 59  | D |
| 00 – 46  | F |

### MODIFICACIÓN RAZONABLE (ACOMODO RAZONABLE)

“La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentales en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.”

### INTEGRIDAD ACADÉMICA

"La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas

### **CIFI 3013**

simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido y a distancia deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas."

### **POLÍTICA Y PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SITUACIONES DE DISCRIMEN POR SEXO O GÉNERO EN LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**

“La Política y procedimientos para el manejo de situaciones de discriminación por sexo o género en la Universidad de Puerto Rico, Certificación 107 (2021-2022) de la Junta de Gobierno, asegura que la Universidad de Puerto Rico, como institución de educación superior y centro laboral, protege los derechos y ofrece un ambiente seguro a todas las personas que interactúan en ella, ya sea a estudiantes, empleados, contratistas o visitantes. La misma tiene como fin promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria y establece un protocolo para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discriminación por razón de sexo, género, embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acoso, en el ambiente de trabajo y estudio.”

### **USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)**

Cada docente del Departamento de Ciencias Físicas incluirá en el sílabo de su curso el nivel de uso de IA que permitirá en este. Ver <https://academicos.uprrp.edu/blog/2025/01/15/circular-8-2024-2025-lineamientos-y-guias-para-la-intergracion-y-uso-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-los-proyectos-academicos-y-de-investigacion-del-recinto-de-rio-piedras/>.

### **PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE UNA EMERGENCIA**

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, su profesor/a se comunicará vía correo electrónico institucional para coordinar la continuidad del ofrecimiento del curso. El plan de contingencia debe preservar la modalidad en la que el curso fue creado y programado en la oferta académica.

**Bibliografía:**

Libros de texto

1. Bunge, M. (1964) Tecnología, ciencia y filosofía. Anales de la Universidad de Chile.
2. Capítulos 19, 20 y 21. Barcelona: Reverté.
3. Hempel, K. G. (1989) Filosofía de la ciencia natural. Capítulos 1 y 2. Madrid: Alianza Universidad.
4. Holton G. y Brush, S. G. (1983) Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas.
5. Krauskopf, K. B. & Beiser, A. (1990). El universo de las ciencias físicas. Capítulo 7 y 9. Colombia: McGraw-Hill.
6. Ramsey, J. (1993) Science and the Scientific Enterprise. The Science Teacher 60(5) (Mayo de 1993).

Referencias

1. Algarni, S., Tirth, V., Alqahtani, T., Alshehery, S., & Kshirsagar, P. (2023). Contribution of renewable energy sources to the environmental impacts and economic benefits for sustainable development. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 56, 103098. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2023.103098>
2. Arkin, W. (1985) El Tratado de Tlatelolco, las armas nucleares y Puerto Rico. Informe a la Comisión Especial del Colegio de Abogados de Puerto Rico. Facsímil.
3. Berkan, J., Hey M. y Saade, L. P. (1985) Las violaciones del Tratado de Tlatelolco. Informe del Colegio de Abogados de Puerto Rico. Facsímil.
4. Departamento de Ciencias Físicas (2002). Manual de laboratorio de Ciencias Físicas II\*. Río Piedras, PR: Editorial de la UPR.
5. Departamento de Ciencias Físicas (2004). Ciencias Físicas. Lecturas clásicas selectas I: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, Eva Arzola de Calero, Plácido Gómez Ramírez, editores. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
6. Departamento de Ciencias Físicas (2004). Guía de estudios I. Ciencias Físicas: El movimiento. Rafael Ortiz Vega, editor. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
7. Hurtado de Mendoza (1981) Aplicaciones de la física nuclear en la arqueología de Costa Rica y América Central. Ciencia y Tecnología, Revista de la Universidad de Costa Rica, volumen V.
8. Imran, M., Zaman, K., Nassani, A. A., Dincă, G., & Haffar, M. (2024). Does nuclear energy reduce carbon emissions despite using fuels and chemicals? Transition to clean energy and finance for green solutions. Geoscience Frontiers, 15(4), 101608. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101608>
9. Mariani, M. (Sin fecha) Resúmenes sobre teoría atómica. Departamento de Ciencias Físicas, Facultad de Estudios Generales. Universidad de Puerto Rico. Documento inédito.
10. Noriega Castillo, F. J. (1991) Ética, tecnología y sociedad puertorriqueña. En Lugo, E., Huyke, J. y Frey, W. (Eds) Actas del Segundo Congreso Interamericano de Filosofía de la Tecnología. Mayagüez, PR: Universidad de Puerto Rico.

11. Nuclear News (Feb, 2007). Training and Education. Vol 50(2). <http://www.ans.org/pubs/>  
Recuperado: 12 de marzo de 2007.
12. Oliver D. & Shaver J. P. (1996) Jurisprudential Inquiry. In Joyce, B. & Weil, M., Editores. ) Models of Teaching, 1996. Páginas 109-128. Mass., USA: Simon & Schuster.
13. Rajagukguk, M.H., Siagian, R.B., Gunawan, B. (2024). The Role of Nuclear Energy in Achieving Sustainable Energy Solutions. Jurnal LemhannasRI, 12(2), 131-148.  
<https://doi.org/10.55960/jlri.v12i2.930>
14. Proyecto Caribeño de Justicia y Paz (Sin fecha) Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina. Folleto.
15. Rhodes, R. (1986) The Making of the Atomic Bomb. New York: Simon & Schuster.
16. Rivera Pagán, L. N. (1989) A la sombra del Armagedón: Reflexiones críticas sobre el desafío nuclear. México: Edil.
17. Spiers, F. W. (1971) Radiation Units and the Measurement of Ionizing Radiation. Physics Education 6(5): 257-262.
18. Stolberg & Hill (1982) Física, fundamentos y fronteras. Capítulo 1. México: Publicaciones Cultural.
19. Tillery, B. W. (2002) Physical Science (5th. Edition). Boston: McGraw-Hill.
20. Torres, L. (2002). Asistencia tecnológica: Un derecho de todos. San Juan, PR: Isla Negra.
21. Torres, L., Turull, C. (2002). Estrategias de intervención para la inclusión. San Juan, PR: Isla Negra.
22. Verma, A., & Snyder, K. (2025). Why and how the debate about nuclear energy needs to be reframed for the future. Bulletin of the Atomic Scientists, 81(6), 437–444.  
<https://doi.org/10.1080/00963402.2025.2588030>

**Actualizado por: Plácido F. Gómez Ramírez 10 de marzo de 2026**