



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
Recinto de Río Piedras
Facultad de Estudios Generales
Departamento de Ciencias Físicas

Curso de Fundamentos de las Ciencias Físicas para estudiantes de los Programas de Educación Especial y Educación Elemental de la Facultad de Educación

Codificación: **CIFI 3005**

Número de horas/crédito: **Tres horas semanales para la discusión de los temas del curso y dos horas semanales de laboratorio/3 créditos**

Prerrequisitos: **Ninguno**

Descripción del curso:

El curso CIFI 3005 es un curso de Ciencias Físicas dentro del Programa de Educación General que ofrece la Facultad de Estudios generales del recinto de Río Piedras a los estudiantes que solicitan ingreso a los programas de Educación Especial y Educación Elemental de la Facultad de Educación.

En dicho curso se estudian los principios fundamentales de las ciencias físicas desde el punto de vista de la educación general. A través del diálogo en las actividades curriculares se llevará a cabo un esfuerzo sistemático para que el estudiante ejercite su capacidad de integrar el conocimiento científico, en su contexto histórico y social. No se pretende meramente equipar al estudiante con un cúmulo de datos que pueden resultar inconexos entre sí y que en consecuencia, puedan crear en sus mentes ideas confusas e incorrectas sobre la actividad científica y sobre la naturaleza del conocimiento científico. Por el contrario, se pone al estudiante en contacto con datos, hipótesis y otros conceptos haciendo énfasis en el proceso de establecer relaciones entre sí y con otras situaciones problemáticas. La discusión y aplicación continua del proceso y estructura científica servirá de hilo conductor del curso CIFI 3005.

Se pretende desarrollar en el estudiante la concepción del conocimiento científico como un proceso en donde el ser humano interpreta el mundo quien percibe a través de los sentidos, equipado con unos conceptos que ha ido creando durante el mismo proceso, formulando estructuras teóricas que permitan explicar fenómenos físicos bajo consideración. Se destaca el carácter revisionista de la ciencia como un aspecto fundamental de ésta.

En la fase de laboratorio se trata de ilustrar en la práctica algunas de las ideas que el ser humano ha creado para interpretar el universo. El estudiante toma parte activa en unas experiencias cortas que surgen de unos planteamientos o situaciones problemáticas las cuales él va dilucidando, guiado por unas preguntas específicas tendientes a recalcar lo fundamental

de las experiencias. A la vez se hace énfasis en que el estudiante capte las limitaciones inherentes a todo proceso experimental.

Para evaluar el logro de los objetivos del curso en términos de las destrezas y conceptos desarrollados por los estudiantes se utilizarán pruebas escritas y otros medios que recojan las ejecutorias del estudiante. En la medida en que el aspecto de creatividad y la corrección en la comunicación escrita y otros se puedan evaluar en un trabajo escrito sobre algunos de los temas sugeridos, más cónsono será el curso con los objetivos de la Facultad de Estudios Generales. Además, de este trabajo escrito, se recomienda que los estudiantes diseñen mapas conceptuales que representen las relaciones entre los conceptos, procesos y estructuras científicas discutidas en el curso.

Objetivos del curso:

El curso CIFI 3005 pretende lograr los siguientes objetivos:

1. *El estudiante adquiera conocimiento sobre los procesos relacionados con la elaboración del conocimiento en las Ciencias Físicas, tales como: observación, formulación de hipótesis, leyes y teorías, su verificación y utilización.
2. *El estudiante adquiera conocimientos teóricos y prácticos sobre los conceptos fundamentales de las Ciencias Físicas y que desarrolle la habilidad para aplicarlos en su vida cotidiana.
3. *El estudiante reconozca que un cuerpo aceptado del conocimiento científico es tentativo y por tanto, puede ser modificado o rechazado y que, aun siendo así, es útil porque representa la solución dada a un problema planteado y porque sirve de guía a las investigaciones posteriores.
4. *El estudiante reconozca que la evolución del pensamiento científico no consiste meramente en un proceso aditivo sino que, en gran medida, consiste en replantearse los problemas desde nuevas perspectivas teóricas.
5. *El estudiante desarrolle una actitud positiva hacia la adquisición del conocimiento científico y hacia el análisis crítico de ese conocimiento y de situaciones de la vida en general.
6. El estudiante desarrolle competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.
7. Contribuir a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases, incluyendo trabajo en equipo.

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 sugerido del curso y distribución aproximada del tiempo:
TEMAS **Horas**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|-------------|----------------------|----------|----------------------------|------------------------|-----------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|--|----|------------------|--|----|--------------------|--|----|----------------------------------|--|----|-----------------------|--|----|----------------------|--|----|----------------------|--|--|
| 1. | Introducción al curso | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Definición de los siguientes términos acerca de la estructura científica: | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">a. Fenómeno</td> <td style="width: 50%;">g. Método científico</td> </tr> <tr> <td>b. Hecho</td> <td>h. Generalización empírica</td> </tr> <tr> <td>c. Observación</td> <td>i. Axioma</td> </tr> <tr> <td>d. Dato</td> <td>j. Ley</td> </tr> <tr> <td>e. Supuesto</td> <td>k. Teoría</td> </tr> <tr> <td>f. Definición</td> <td></td> </tr> </table> | a. Fenómeno | g. Método científico | b. Hecho | h. Generalización empírica | c. Observación | i. Axioma | d. Dato | j. Ley | e. Supuesto | k. Teoría | f. Definición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Fenómeno | g. Método científico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Hecho | h. Generalización empírica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Observación | i. Axioma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Dato | j. Ley | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Supuesto | k. Teoría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Definición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Conceptos básicos de astronomía | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Estudio y aplicación de los conceptos sobre la estructura de la ciencia mediante el análisis de las teorías egocéntrica y heliocéntrica en sus aspectos básicos | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Comparación entre la explicación galileana y la explicación aristotélica de algunas observaciones astronómicas | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Definición y discusión de los siguientes conceptos de cinemática: | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%;">a.</td> <td style="width: 85%;">Cantidades escalares</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Cantidades vectoriales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Posición</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Distancia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e.</td> <td>Rapidez promedio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>f.</td> <td>Velocidad promedio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>g.</td> <td>Movimiento uniforme y rectilíneo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>h.</td> <td>Velocidad instantánea</td> <td></td> </tr> <tr> <td>i.</td> <td>Aceleración promedio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>j.</td> <td>Aceleración uniforme</td> <td></td> </tr> </table> | a. | Cantidades escalares | | b. | Cantidades vectoriales | | c. | Posición | | d. | Distancia | | e. | Rapidez promedio | | f. | Velocidad promedio | | g. | Movimiento uniforme y rectilíneo | | h. | Velocidad instantánea | | i. | Aceleración promedio | | j. | Aceleración uniforme | | |
| a. | Cantidades escalares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. | Cantidades vectoriales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. | Posición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. | Distancia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. | Rapidez promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. | Velocidad promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g. | Movimiento uniforme y rectilíneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h. | Velocidad instantánea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| i. | Aceleración promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| j. | Aceleración uniforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----------|--|---|
| k. | Movimiento uniformemente acelerado | |
| l. | Movimiento de caída libre | |
| 6. | Construcción e interpretación de gráficas de movimiento | 6 |
| 7. | Definición y discusión de conceptos relacionados con la teoría de movimiento de Newton (e.g. masa, volumen, densidad, fuerza, fuerza neta o resultante, peso, inercia, aceleración, momentum) | 2 |
| 8. | Leyes de Newton: | 7 |
| a. | Primera, segunda y tercera ley | |
| b. | Ley de gravitación universal | |
| 9. | Introducción a la química. Definición y discusión de conceptos (e.g., materia, propiedades físicas, propiedades químicas, elementos, compuestos, mezclas, aleaciones, átomo, molécula, ley de conservación de masa, Ley de proporciones definidas, Ley de Boyle, Ley de Charles, Primera ley de termodinámica, Segunda ley de termodinámica) | 7 |
| 10. | Modelo atómico de Bohr y Rutherford | 2 |
| 11. | Prueba final | 2 |
| B. | Se completan las 75 horas con experiencias de laboratorio. Laboratorios sugeridos (No necesariamente se ofrecerán todos ni en este estricto orden. También podrían darse otros laboratorios y actividades). | |

Los títulos y el periodo de los laboratorios se desglosan a continuación:

| <u>TÍTULO</u> | <u>Horas</u> |
|--|--------------|
| 1. Reglas de seguridad | 2 |
| 2. Sistema de coordenadas (Localización en el mapa de Puerto Rico) | 2 |
| 3. Vídeo: Marcos de referencia | 2 |
| 4. Vídeo: Giordano Bruno (opcional) | 2 |
| 5. Movimiento uniforme y rectilíneo (demostración) | 2 |
| 6. Movimiento uniforme y acelerado (demostración) | 2 |
| 7. Vídeo: Especial de los grandes inventores | 2 |
| 8. Densidad | 2 |

| | | |
|-----|---|---|
| 9. | Mesa de fuerza o Ley de Hooke | 2 |
| 10. | Vídeo sobre las mareas | 2 |
| 11. | Ley de proporciones definidas | 2 |
| 12. | Ley de Boyle | 2 |
| 13. | Electrólisis del agua | 2 |
| 14. | Vídeo: Los gases y cómo se combinan | 2 |
| 15. | Análisis cualitativo y video sobre la tabla periódica | 2 |

Estrategias instruccionales:

- A. Discusión "lluvia de ideas"
- B. Laboratorios
- C. Módulo instruccional
- D. Conferencias

Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimos disponibles o requeridos:

- A. Materiales y equipos de laboratorio.
- B. Computadoras
- C. TV & VCR
- D. Otros a ser adquiridos por los/las estudiantes, tales como bata de laboratorio, zapatos cerrados, gafas de seguridad, diario de laboratorio, reglas etc.

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. Se establece que en el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad debe proveerse un acomodo espacial (físico) que permita a el/la estudiante ubicarse en el salón o laboratorio de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del periodo de discusión de la clase para uso por estudiantes no-videntes o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase. Se provee algunos materiales y equipos de laboratorio diseñados especialmente para no-videntes. Igualmente se estimula el uso de programas computarizados, videos, laboratorios virtuales y otros -accesibles en la Sala de Recursos Múltiples del departamento- para todos aquellos estudiantes que requieran mayor tiempo contacto con los materiales bajo estudio o que tengan necesidades especiales. En casos que así lo ameriten, se considera recomendable el uso de lectores cualificados (para los novidentes), uso de anotador(a) o intérprete cualificado (para los estudiantes con problemas de audición) o se establecen relaciones con otros estudiantes del mismo grupo o sección para que sirvan de tutores a compañeros(as) con necesidades relacionadas al déficit de atención.

Estrategias de evaluación (Diferenciada para estudiantes con necesidades especiales):

- A. Clase (Discusión y conferencia)75%
 - 1. Tres exámenes parciales
 - 2. Un examen final
 - 3. Pruebas cortas
 - 4. Ensayo o monografía (discreción del profesor o de la profesora)

- B. Laboratorio 25%
 - 1. Informes
 - 2. Diario de laboratorio (D.D.L.)
 - 3. Examen

Habr  evaluaci3n diferenciada a estudiantes con necesidades especiales y se atenderá en acuerdo con la necesidad que presenta.

Sistema de calificaci3n:

Curva

| | |
|------------|-----------|
| 100 - 88 A | 59 - 47 D |
| 87 - 75 B | 46 - 0 F |
| 60 - 74 C | |

Cumplimiento con Ley 51 del 7 de junio de 1996:

Los estudiantes que reciban servicios de **Rehabilitaci3n Vocacional** deben comunicarse con el(la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Tambi3n aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de alg3n tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el(la) profesor(a).

Integridad acad3mica

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad acad3mica y científica. El Artículo 6.2 de Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificaci3n Núm. 13, 2009-2010) establece que "la deshonestidad acad3mica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtenci3n de notas o grados acad3micos vali3ndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente labor acad3mica 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.

Bibliografía:

Textos

- 1) Arzola de Calero, E. (2001). Observaciones Astronómicas . San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Departamento de Ciencias Físicas (2002). Manual de laboratorio de Ciencias Físicas I*.
Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 5) Gómez, P. (1997). Módulo instruccional de cinemática . Documento inédito.

Referencias

- Altschuler, D. R., Medín, J. y Núñez, E. (2004). Ciencia, pseudociencia y educación . Callejón: San Juan, Puerto Rico.
- Altschuler, D. R (2001). Hijos de las estrellas, nuestro origen, evolución y futuro . Cambridge University Press: Madrid.
- Asimov, I. (2001). Breve historia de la Química . Madrid: Alianza Editorial.
- Bunge, M. (1987). La ciencia su método y su filosofía . México: Siglo Veinte.
- Casper, B. M. & Noer, R. J. (1972). Revolutions in Physics (Caps. 1-10). New York: W. W. Norton.
- Dixon, R. T. (1984) The Dynamic World of Physics . Ohio: Charles Merrill.
- Hawking, S. (2004). A hombros de gigantes. Las grandes obras de la Física y la Astronomía. Tercera edición. Barcelona: Crítica

- Hazen, R. M. & Trefil, J. (1996). The Physical Sciences. New York: John Wiley.
- Hecht, E. (1987). Física en perspectiva. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Hewitt, P. G., Suchoki, J. & Hewitt, L. A. (1999). Conceptual Physical Science. California: Addison-Wesley Longman.
- Long, D. D. (1988). The Physics Around You. California: Wadsworth.
- Noriega, F. J. El proceso hipotético-deductivo en la Física. Documento inédito.
- Seeds, M. A. (1990). Foundations of Astronomy. California: Wadsworth.
- Silberberg, M. S. (Ed. 2003). Chemistry: The Molecular Nature of Matter. New York: McGrawHill Higher Education.
- Newton. <http://www-groups.dcs-st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Newton.html>
Recuperado: 02/21/06
- Newton. www.fordham.edu/halsall/mod/newton-princ.html Recuperado: 02/21/06.
- Torres, L. (2002) Asistencia Tecnológica Derecho de Todos, San Juan, Isla Negra.
- Torres, L. (2002) Estrategias de Intervención para Inclusión, San Juan, Isla Negra.