



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

Título: Temas Interdisciplinarios en las Ciencias Físicas: El desarrollo de la Química

Codificación del curso: CIFI 4995

Número de horas/créditos: Tres (3) créditos/ Tres (3) horas semanales

Prerrequisitos: Ninguno

Descripción:

Curso dirigido a estudiantes de la facultad de ciencias naturales, opción para cumplir con el requisito de ciencias naturales del componente en educación general. Seminario, sin laboratorios, de temas variables que abordara un área particular de las ciencias físicas que provea al estudiante oportunidades para establecer puentes interdisciplinarios con otras áreas de estudio y para desarrollar destrezas de investigación, análisis, búsqueda bibliográfica, discusión crítica, y argumentación, con evidencia confiable. El estudiante aprenderá sobre un contenido específico de relevancia actual y se hará énfasis en como establecer puentes y comparaciones con disciplinas académicas que puedan impactar y ser impactadas por los temas bajo estudio en el curso, especialmente en relación a las grandes áreas del conocimiento: humanidades, ciencias sociales, ciencias naturales y tecnologías asociadas. El estudiante puede repetir el curso con otro tema.

Objetivos del curso:

Al completar el curso, el estudiante podrá:

1. Identificar temas de actualidad, especialmente ilustrativos de conceptos, principios y métodos que trascienden la Química y que constituyen puentes conceptuales con otras disciplinas.
2. Comprender el significado de nociones transdisciplinarias pertinentes a la química.
3. Analizar la Química mediante nociones transdisciplinarias apropiadas y de alcance amplio.
4. Identificar puentes y vinculaciones conceptuales entre diferentes disciplinas especializadas vinculadas con la Química.
5. *Evaluar críticamente la validez científica de las hipótesis propuestas para explicar interrogantes planteadas en torno a la Química.
6. *Identificar etapas significativas del desarrollo de las ideas explicativas de interrogantes en torno a la química.
7. Desarrollar competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.
8. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
9. Al trabajar en equipo, hacer los acomodos necesarios 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:

- Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica
- Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español
- Comprender los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
- Comprender las conexiones entre diferentes campos del saber.
- Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
- *Comprender conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
- *Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
- *Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
- Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
- Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
- 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:

I. Orígenes de la Química: (6 horas)

- Los primeros pasos
- La difusión de la Alquimia
- De la Alquimia a la Iatroquímica
- La combustión, los gases y la naturaleza de la atmósfera
- Fundación de la Química moderna
- Del empirismo al método científico
- Teoría atómica
- Electroquímica, Teoría Dualista
- Teoría de ácidos

II. Orígenes de la Química Orgánica: (4 horas)

- Teoría de radicales
- Teoría de Etherin

- Teoría de Sustituciones
- Teoría de Residuos (Gerhardt)
- Teoría de Valencia

III. Desarrollo de la Química Orgánica: (4 horas)

- Pasteur
- Van Hoff
- Estereoquímica
- Baeyer
- Emil Fischer
- Victor Meyer

IV. Ley Periódica: (4 horas)

- El descubrimiento de nuevos elementos
- Peso atómico • Ley Periódica

V. El Desarrollo de la tecnología en los avances de la Química: (6 horas)

- Espectros atómicos, rotación óptica
- Rayos X
- Cromatografía de gas
- Cromatografía HPLC y FPLC
- Simulación y modelización

VI. De la teoría al modelo: (4 horas)

- Contrastación de las hipótesis y su representación “en la realidad”

VII. Aspectos éticos, sociales, culturales y económicos como filtro y poder
motor del desarrollo científico: (7 horas)

VIII. Presentaciones orales (10 horas)

Estrategias instruccionales

La Química nos permite entender de una forma práctica la estructura y dinámica de la materia, a pesar de que aún existen muchas interrogantes en sus diversas manifestaciones. Las diversas etapas del desarrollo del conocimiento y aprendizaje de los estudiantes de ciencias en el actual sistema de enseñanza se ven obligadas, por factores de tiempo, a excluir los detalles epistemológicos de las ciencias y sustituirlos por conceptos que enmarcan solamente el fin práctico del área de estudio. Este tipo de enseñanza predetermina la conducta de individuos y colectividades que construyen, mantienen y alteran la organización social actual que ha generado una dependencia en los adelantos científicos. Por otro lado, el entendimiento acerca del origen, el desarrollo y la construcción del conocimiento científico que permea en un diminuto grupo de especialistas en la ciencia, es carente en las nuevas generaciones de científicos que se están gestando en las diferentes áreas de especialización científica universitaria.

Este curso pretende allanar las brechas entre el modelo de memorización de conceptos (que asume que los conocimientos científicos son verdades definitivas que los docentes, desde su área o dominio disciplinario, tienen que transmitir a sus alumnos) y el modelo de desarrollo y construcción del conocimiento científico. Para este fin, se utilizará el método de explicación y contrastación de modelos teóricos. En el mismo el estudiante se expondrá a diversos modelos teóricos para la interpretación y explicación de los fenómenos naturales. Durante esta dinámica el alumno podrá interpretar las diferencias y similitudes entre diferentes modelos teóricos para la explicación de un mismo evento natural. Además, se fomentará la contra interrogación por los propios alumnos a partir de las discusiones con sus compañeros, las explicaciones del profesor y las evaluaciones recibidas, la presentación y contrastación de los modelos teóricos en el contexto de la solución de problemas prácticos, o la explicación de esos modelos por parte del profesor y su discusión con los alumnos abordando distintas perspectivas. Para lograr construir el conocimiento se utilizará principalmente el método dialógico, complementado con presentaciones orales por los estudiantes. Al mismo tiempo, se consideran los modelos y las teorías elaborados por los científicos a lo largo de la historia, como producto de una construcción social. Para lograr comprender estos modelos y teorías en el salón de clases, es necesario situar al alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento similares a los que vivió el científico en cuestión.

Recursos de aprendizaje

El curso hará uso frecuente de recursos de aprendizaje asistidos por tecnologías tales como computadoras e Internet.

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 de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del período 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 estimula el uso de programas computarizados, videos, y otros, 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 recomienda el uso de lectores (para los no-videntes), uso de anotador(a) (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 especiales.

Estrategias de evaluación:

La evaluación del aprovechamiento académico incluirá la evaluación por el profesor, la evaluación por pares y la autoevaluación. Como instrumentos, se hará uso de pruebas escritas y presentaciones orales, entre otros, mediante los cuales se examinen los conocimientos, comprensión y competencias adquiridas en torno al tema del curso y sus objetivos inter y transdisciplinarios. Se ofrecerán tres pruebas escritas.

Tres (3) pruebas escritas:	75%
Presentación oral:	20%
Evaluación por pares:	5%
Total:	100%

Sistema de calificación

Se calificará mediante la escala de A-F a cada participante del curso. La nota final estará determinada de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos en el prontuario del curso y por la curva de notas aprobada por el Departamento.

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 e la Ley ADA (*Americans with Disabilities Act*) de 1990. Se ofrece evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales, las cuales se atienden de acuerdo con la necesidad que se presenta.

Modificación razonable (Acomodo razonable):

“La universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación postsecundaria 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 de Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010) 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 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 discriminen 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: discrimen por razón de sexo, género, embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acecho, 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 esta. 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:

Asimov, I. (1979) **A Short History of Chemistry**. USA: Greenwood Press Reprint

Bensaude-Vincent, B., & Stengers, I. (2023). **A history of chemistry** (Updated ed.). Harvard University Press.

Bhushan, N. and S. Rosenfeld (2006) **Of Minds and Molecules: New Philosophical Perspectives on Chemistry**. 2nd. Ed. New York: Oxford University Press

Brock, W. H. (2000) **The Chemical Tree: A History of Chemistry**, W. W. Norton & Company, Inc., New York

Brock, W. H. (1993) **The Norton History of Chemistry (Norton History of Science)**. New York: W.W Norton & Company

Bunge, M. (1980) **Epistemología**. Barcelona: Ariel

Greenberg, A., & Lewis, D. E. (Eds.). (2025). **The birth of the 3rd dimension in chemistry**. Springer.

Hempel, C. G. (1989) **Filosofía de la Ciencia Natural**. Madrid: Prentice Hall

Jacobs, B. <https://chemistry.coach/> Recuperado: 03/26

Levere, T. H. (2022). **Transforming matter: A history of chemistry from alchemy to the buckyballs** (Updated ed.). Johns Hopkins University Press.

M. Bunge, M. (1998). **Philosophy of Science: From Problem to Theory (Science and Technology Studies)**. Revised edition. Transaction Publishers

Scerri, E., & Restrepo, G. (2023). **The periodic table: Its story and its significance** (2nd ed.). Oxford University Press.