

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

Título de Curso: Fundamentos y Desarrollo de las Ciencias Físicas: Teoría Atómica

Codificación: CIFI 3065

Número de horas/crédito: Tres horas de discusión y dos horas de laboratorio semanales/ 3 créditos.

Prerrequisito: Ninguno

Descripción del curso:

Este curso cumple con el requisito de Ciencias Naturales de Educación General. Incluye el estudio de conceptos, principios y metodologías utilizadas en la construcción de conocimiento en las Ciencias Físicas. Se analizan y discuten trabajos científicos originales con miras a apreciar cómo se construyen, deconstruyen y reconstruyen los discursos científicos. Se estudia el desarrollo de la teoría atómica y el contexto sociohistórico que lo permea para responder al problema central, que es la explicación del comportamiento físico y químico de la materia. Incluye experiencias de laboratorio. Este curso se podrá ofrecer en las modalidades presencial, híbrida y en línea.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el estudiante podrá:

1. Identificar el problema central que quiere resolver un científico en su artículo
2. Localizar conceptos medulares en el artículo examinado
3. Definir conceptos medulares en el artículo examinado
4. Aplicar la estructura conceptual de una definición, un dato, una hipótesis científica, una generalización empírica, una teoría y una ley científicas para identificar, en un artículo científico, enunciados que respondan a ella
5. Describir las soluciones hipotéticas al problema planteado que propone un autor
6. Argumentar, utilizando procesos lógicos, en torno a la solución del problema planteado
7. Contrastar la solución del problema con la evidencia empírica proporcionada por las lecturas
8. Diferenciar entre una descripción y una explicación científicas
9. Comparar la estructura de un discurso científico con la de discursos de otras disciplinas
10. Aplicar los conceptos y principios del artículo a la solución de nuevos problemas
11. Comparar con otros aportes, y de acuerdo con las características del artículo, el legado del autor al caudal del conocimiento científico
12. Juzgar el mérito del aporte científico, incluyendo la metodología
13. Aplicar competencias en el uso de tecnologías de información, a través del uso continuo estas.
14. Manejar instrumentos de medida y de aparatos utilizados en las prácticas experimentales del curso
15. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases

16. Al trabajar en equipo, hacer los acomodados necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo:

Cada profesor establecerá en su sílabo el contenido específico a tratar, el cual podrá incluir los siguientes temas y otros que seleccione. La distribución del tiempo se ajustará en acuerdo con los temas escogidos. Se escogerán los laboratorios que mejor complementen la discusión y la comprensión del material que se discute en clase.

Tema	Distribución de Tiempo		
	Presencial (P)	Híbrido (H)	En línea (L)
I. Discusión del sílabo y prontuario del curso	1 hora	1 hora (presencial)	1 hora
II. Proporciones	1 hora	1 hora (presencial)	1 hora
III. Introducción A. La naturaleza de la ciencia y la estructura del conocimiento científico empírico B. La Química antes de Dalton 1. Teoría del flogisto 2. Experimento de Lavoisier 3. Ley de Conservación de Materia 4. Ley de Proporciones Definidas	7 horas	7 horas (3 horas presenciales y 4 horas a distancia)	7 horas
IV. Discusión de selecciones de la lectura de J. Dalton: <i>Un nuevo sistema de filosofía química</i>	7 horas	7 horas (2 horas presenciales y 5 horas a distancia)	7 horas
V. Discusión de la lectura de J. L. Gay Lussac: <i>Informe sobre las combinaciones de sustancias gaseosas</i>	2 horas	2 horas (a distancia)	2 horas
VI. Discusión de la lectura de A. Avogadro: <i>Ensayo sobre un método para determinar las masas relativas de las moléculas elementales...</i>	6 horas	6 horas (3 horas presenciales y 3 horas a distancia)	6 horas
VII. Análisis y discusión del trabajo de E. Cannizzaro: <i>Esquema de un curso de filosofía</i>	5 horas	5 horas (2 horas presenciales y	5 horas

<i>química ofrecido en la Universidad Real de Génova</i>		3 horas a distancia)	
VIII. Clasificación de los elementos. Discusión del trabajo de D. Mendeleev: <i>La regularidad periódica de los elementos químicos</i>	4 horas	4 horas (1 hora presencial y 3 horas a distancia)	4 horas
IX. Modelos atómicos. Thomson: descubrimiento del electrón; Rutherford: descubrimiento del núcleo	4 horas	4 horas (a distancia)	4 horas
X. Temas emergentes (temas en algún tópico diferente; aunque relacionado con los desglosados en la descripción del curso)	2 horas	2 horas (a distancia)	2 horas
XI. Exámenes y discusión de exámenes	6 horas	6 horas (presenciales)	6 horas
Total de horas contacto	45 horas	45 horas (19 horas presenciales = 42% y 26 horas a distancia = 58%)	45 horas

Estrategias instruccionales

El curso utiliza como estrategia principal el método dialógico de discusión entre profesor y estudiantes. Se espera que los estudiantes participen activamente en la identificación de los problemas centrales, la elaboración de conceptos, la producción de datos mediante las experiencias de laboratorio, la formulación de hipótesis y la evaluación crítica de los procesos anteriores. Se ofrecen experiencias de laboratorio de dos (2) horas semanales. Las actividades del laboratorio pueden incluir: discusión y solución de problemas, trabajos en grupo, experiencias de laboratorio y películas.

Estrategia Instrucciona	Presencial (P)	Híbrido (H)	En línea (L)
Estudio de lecturas y entrega de resúmenes reflexivos	x	x	x
Discusión dialógica sincrónica en torno a los contenidos del curso	x	x	x
Discusión en foros asincrónicos sobre hallazgos de investigación	x	x	x

Análisis y discusión de contenidos de medios audiovisuales	x	x	x
Experimentos presenciales de laboratorio *	x	x	
Experimentos virtuales y simulaciones	x	x	x
Kits para experimentos en el hogar		x	x
Elaboración de informes de laboratorio para diversas experiencias	x	x	x
Resolución de problemas numéricos sobre conceptos estudiados	x	x	x
Redacción de un trabajo de investigación con referencias	x	x	x
Módulos instruccionales en línea		x	x
Videos Introdutorios y otros Recursos Audiovisuales Asincrónicos		x	x
Foros de Discusión Temática Asincrónica		x	x
Video-conferencias, foros de discusión y mensajería sincrónica			x
Presentaciones de proyectos de investigación			x
Reuniones presenciales	x	x	
Reuniones virtuales sincrónicas		x	x

***Laboratorios sugeridos:**

- o Reglas de Seguridad
- o Densidad y Peso Específico
- o Calcinación de un Metal
- o Ley de Proporciones Definidas
- o Electrólisis del Agua
- o Comportamiento Cuantitativo de los Gases
- o La Ley de Charles
- o El Cero Absoluto de Temperaturas
- o Análisis Cualitativo de Elementos
- o Calor Específico
- o Elementos químicos
- o Demostraciones: estructura del átomo

Recursos mínimos disponibles o requeridos:

Los estudiantes tendrán a su disposición, además del profesor, módulos y otros recursos que se pueden acceder a través de computadoras, así como equipo y otros materiales, disponibles en la Sala de Recursos Múltiples del Departamento de Ciencias Físicas y laboratorios del Departamento.

Recurso	Presencial (P)	Híbrido (H)	A Dist. (D)
Cuenta de correo electrónico institucional	Institución	Institución	Institución
Cuenta en la plataforma institucional de gestión académica	Institución	Institución	Institución
Salón grupal equipado para presentaciones audiovisuales	Institución	Institución	Institución
Centro de computación académica con Internet	Institución	Institución	Institución
Salón de laboratorio con facilidades tecnológicas	Institución	Institución	Institución
Computadora o tablet con acceso a internet	Estudiante	Estudiante	Estudiante
Programados de fuente abierta o gratis	Estudiante	Estudiante	Estudiante
Cámara web y micrófono o móvil con cámara y micrófono	N.A.	Estudiante	Estudiante
Sistema de audio con bocinas integradas o externas	N.A.	Estudiante	Estudiante

Técnicas de evaluación:

La nota de laboratorio tiene un peso de 25% en la nota final del curso.

Técnica de Evaluación	Presencial (P)	Híbrido (H)	A Dist. (D)
Exámenes	60 %	60 %	45 %
Pruebas cortas y trabajos asignados	10 %	10 %	25 %
Asistencia o participación en discusión	5 %	N. A.	N.A.
Participación en foros virtuales	N.A.	5 %	5 %
Nota de laboratorio. Incluye elaboración de informes.	25 %	25 %	25 %
Total de la Evaluación.	100 %	100 %	100 %

Sistema de calificación:

A, B, C, D, F

Acomodo razonable:

Según la Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos, todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de

clase. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo de asistencia necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Servicios a Estudiantes con impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a). Si un alumno tiene una discapacidad documentada (ya sea física, psicológica, de aprendizaje o de otro tipo, que afecte su desempeño académico) y le gustaría solicitar disposiciones académicas especiales, éste debe comunicarse con la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimento (OSEI) del Decanato de Estudiantes, a fin de fijar una cita para dar inicio a los servicios pertinentes.

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 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 en línea 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."

Normativa sobre hostigamiento sexual:

"La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja".

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.

Bibliografía:

Asimov, I., Cruz, A., & Villena, M. I. (2016). *Breve historia de la química: Introducción a las ideas y conceptos de la química*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Bothamles, J. (2002). *Dictionary of Theories*. Visible Ink Press: USA.

Coley, N. G. (1964). *Avogadro: The molecular hypothesis*. (Dissertation). Leicester, England: Leicester University.

Crookes, W., González, M. A., Achón, R. G., & Fernández, J. (2014). *Michael Faraday: La historia química de una vela*. Tres Cantos (Madrid), España: Nivola.

Departamento de Ciencias Físicas (2005). *Ciencias Físicas. Lecturas clásicas selectas II: El desarrollo de la teoría atómica*. Rafael Ortiz Vega, Mario Lanza Amaro, Plácido Gómez Ramírez, editores. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Departamento de Ciencias Físicas (2005). *Guía de estudios II. Ciencias Físicas: El desarrollo de la teoría atómica*. Rafael Ortiz Vega, editor. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Departamento de Ciencias Físicas (2002). *Manual de laboratorio de Ciencias Físicas II*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Goldwhite, H., & Adams, R. C. (1970). Chronology of the discovery of elements. *Journal of Chemical Education*, 47(12), 808.

Gordin, M. D. (2019). *A well-ordered thing: Dmitrii Mendeleev and the shadow of the periodic table*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Faria, R. F. (2017). *John Dalton. A Teoria Atômica e a Fundação da Química Moderna*. Rio de Janeiro, Brasil: Ciencia Moderna. ISBN-10 8539909405 ISBN-13 9788539909407

Izquierdo A., M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: Contextualizar y modelizar. *Journal of the Argentine Chemical Society* 92 (4/6), 115-136.

Maglietta, A. A. (2019). *Átomos y moléculas: El átomo, los elementos y su descubrimiento; las moléculas; breve historia de la química*. Madrid, España: Susaeta.

Muñoz B., R. (2003). La historia de la ciencia en los libros de texto: La(s) hipótesis de Avogadro. *Enseñanza de las Ciencias* 21 (1), 147-159.

Navarro, A. (2019). *Eso no estaba en mi libro de Historia de la Química*. Córdoba, España: Guadalmazán.

Partington, J. R. (1998). *A Short History of Chemistry*, Dover: New York, 3^a edición.

Pellón, I. (2003). *Dalton: El hombre que pesó los átomos*. Tres Cantos (Madrid), España: Nivola.

Poth, L., Wisniewski, E. R. y Castleman, A. W. Jr. (2003) Dinámica de agregados atómicos. *Investigación y Ciencia*, 52- 61.

Torres, L. (2002) *Asistencia Tecnológica Derecho de Todos*, San Juan, Isla Negra.

Torres, L. (2002) *Estrategias de Intervención para Inclusión*, San Juan, Isla Negra.

Vancik, H. (2021). *Philosophy of Chemistry*. S.l.: Springer. ISBN-13: 978-3030692230
ISBN-10: 303069223X

Referencias electrónicas:

Giunta, C. J. (2018). Insights into the Chemical and Pedagogical Philosophy of Stanislaw Cannizzaro from his Faraday Lecture. *ACS Symposium Series*, 149-162.
doi:10.1021/bk-2018-1273.ch007

Goodman, D. (1969). Wollaston and the atomic theory of Dalton. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 37-59. doi:10.2307/27757294

Holden, N. E. (n.d.). *History of the Origin of the Chemical Elements and Their Discoverers* (pp. 1-27, Rep. No. BNL-211891-2019-COPA). Nuclear Science and Technology-Brookhaven National Laboratory Department. doi:https://www.osti.gov/servlets/purl/1543419

Submitted to the Prepared for the 50th IUPAC General Assembly Conference, Paris, France, July 05 - 12, 2019

Kilmer, N., & Krehbiel, J. D. (2019). Improved Gay-Lussac experiment considering added volumes. *The Physics Teacher*, 57(1), 21-25. doi:10.1119/1.5084921

Lacey, A. (2017). The chemical Club: An early Nineteenth-Century Scientific dining club. *Ambix*, 64(3), 263-282. doi:10.1080/00026980.2017.1398855

Lappert, M. F., & Murrell, J. N. (2003). John Dalton, the man and his legacy: The bicentenary of his atomic theory. *Dalton Transactions*, (20), 3811. doi:10.1039/b307622a

Patterson, G. (2018). William Henry and the elements of Experimental chemistry. *ACS Symposium Series*, 67-82. doi:10.1021/bk-2018-1273.ch004

Niaz, M. (2015). Understanding atomic models in chemistry: Why do models change? *Chemistry Education and Contributions from History and Philosophy of Science*, 91-123. doi:10.1007/978-3-319-26248-2_4

Scerri, E. (2016). *Philosophy of Chemistry*. Netherlands: Springer.
doi:10.1007/978-94-017-9364-3

Sendur, G., Polat, M., & Kazancı, C. (2017). Does a course on the history and philosophy of chemistry have any effect on prospective chemistry teachers' perceptions? The case of

chemistry and the chemist. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 601-629.
doi:10.1039/c7rp00054e

Thackray, A. (2013). *John Dalton: Critical Assessments of His Life and Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press. doi:<https://doi.org/10.4159/harvard.9780674433922>

Wray, K. B. (2019). Kuhn, the history of chemistry, and the philosophy of science. *HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science*, 9(1), 75-92.
doi:10.1086/700174

Zingales, R. (2009). Stanislao Cannizzaro and the development of chemistry in Palermo from 1862 to 1871. *Chemistry - A European Journal*, 15(32), 7760-7773.
doi:10.1002/chem.200900200

Portales de interés:

<https://www.sciencehistory.org/>

<https://plato.stanford.edu/entries/chemistry/>