



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

PRONTUARIO

Título: Investigación subgraduada en Ciencias Físicas (tema variable)

Título corto: Investigación en CIFI.

Codificación: CIFI 4996

Número de horas/crédito: Uno (1) a Tres (3) créditos (crédito variable) Prerrequisito: Permiso del Director del Departamento de Ciencias Físicas

Descripción del curso

Requisito previo: autorización del director del departamento

Curso electivo que ofrece al estudiante de bachillerato una experiencia de investigación dirigida por profesores adscritos al departamento de ciencias físicas en un área temática de su interés. El curso propicia el desarrollo de competencias en la investigación científica y destaca las conexiones entre las áreas de estudio de las ciencias físicas y su contexto ético y tecnológico. El estudiante desarrollará su proyecto en diversos escenarios de trabajo, tales como laboratorios de investigación, bibliotecas, centros de cómputos, entre otros, hasta completar el total de horas programadas. Este curso no sustituye el requisito de educación general en el área de ciencias naturales. El curso es de créditos variables y puede repetirse con proyectos de investigación diferentes hasta un máximo de 6 créditos.

Este curso no sustituye el requisito de Educación General en el área de Ciencias Naturales. El curso es de crédito variable, puede tomarse en más de una ocasión, hasta un máximo de 6 créditos, según la tabla que sigue:

Créditos	Horas de trabajo en investigación	
	Semestre	Verano
1	5 hrs/semana (75 hrs/semestre)	12.5 hrs/semana x 6 semanas = 75 hrs
2	10 hrs/semana (150 hrs/semestre)	25 hrs/semana x 6 semanas = 150 hrs
3	15 hrs/semana (225 hrs/semestre)	37.5 hrs/semana x 6 semanas = 225 hrs

Objetivos del curso

1. Este curso tiene como objetivos generales los objetivos del Departamento de Ciencias Físicas. Además, al finalizar el curso los estudiantes habrán logrado:
2. *Desarrollar destrezas para el análisis crítico de artículos científicos.
3. *Aprender varias técnicas de investigación, específicas a su área de investigación.
4. *Adquirir destrezas para el uso crítico de fuentes bibliográficas y mejorado sus competencias para la búsqueda, manejo efectivo y uso ético de la información.
5. *Desarrollar su capacidad para realizar investigación científica.
6. *Comprender los aspectos éticos de la investigación.
7. *Examinar el contexto institucional y social de su investigación.
8. *Incrementar su capacidad para divulgar el resultado de una investigación científica.
9. *Desarrollar competencia en: a) el trabajo en equipo; b) la toma de decisiones; c) la formulación y solución de problemas; y d) el desarrollo de la creatividad, mediada por la imaginación.
10. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en las actividades de investigación, según corresponda.
11. Hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos, al trabajar en equipo,
12. Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
13. Demostrar 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.
14. Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
15. 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 de tiempo (en por ciento)

Contenidos:	% del tiempo
I. Introducción a la investigación	20
Epistemología de la investigación*	
Aspectos éticos y contexto institucional/social de la investigación*	
II. Introducción al tema de estudio y sus técnicas	15
Presentación del área de investigación e identificación del tema de interés estudiante	
Estrategias, técnicas e instrumentos para la investigación; dinámica de la investigación*	
	65
III. Desarrollo del proyecto	

CIFI 4996

Estado de la literatura pertinente al tema*

Realización de la investigación*

Interpretación de los resultados de la investigación*

Divulgación de la investigación: métodos, técnicas y estándares*

Total 100

***Estos contenidos se atenderán, entretendiéndose, a lo largo del período del curso. Estrategias para facilitar el aprendizaje (instruccionales)**

La interacción del profesor/mentor con el estudiante es fundamental en este curso teórico práctico. La misma va dirigida a atender primordialmente cuatro aspectos del quehacer investigativo: la comprensión epistemológica de éste, la profundización en su contenido temático, la producción de conocimiento y la divulgación contextualizada del resultado. Los estudiantes aprenderán técnicas de investigación propias del área y temas seleccionados, conociendo sus ventajas y limitaciones.

El curso privilegia la estrategia de acción/reflexión mediante el continuo diálogo mentor estudiante en torno a la literatura pertinente al tema, al diseño y ejecución de la investigación, así como al análisis de resultados y a los aspectos éticos y sociales del quehacer científico.

Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimas disponibles o requeridos

El curso hará uso frecuente de recursos de aprendizaje asistidos por tecnologías tales como computadoras e Internet. Las instalaciones disponibles para el curso son el salón de reuniones de CIFI, los 6 salones de laboratorios para los cursos subgraduados, los cuales están equipados con computadoras. Cada profesor/mentor gestionará el uso de otras instalaciones como laboratorios especializados, observatorios o centros de cómputos entre otros, según sea necesario. En la actualidad, profesores de Ciencias Físicas tienen acceso a instalaciones como las antes mencionadas.

Estrategias de Evaluación

Trabajo diario de investigación	30%
Presentaciones orales	20%
Informes escritos	30%
Ensayo reflexivo	20%
Total	100%

**De ser necesario, se hará evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.*

Sistema de Calificación

El sistema de calificación que se utilizará será Aprobado o No Aprobado. Para aprobar el curso, el estudiante debe obtener una evaluación mínima de 70%, en cada uno de los renglones de evaluación.

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.

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.

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 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 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 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

Referencias sobre el tema de investigación: ***Variables según el tema:*** asignadas por el profesor; otras, por acuerdo entre profesor y estudiante.

1. Brazendale, K., Rovito, M., & Garcia, J. (2024). Changing Attitudes Towards Research Through a Course-based Undergraduate Research Experience. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 24(2). <https://doi.org/10.14434/josotl.v24i2.35196>
2. Coleman, F. T., & Graham, D. E. (2025). Strategies for creating undergraduate research and outreach experiences. *BMC proceedings*, 18(Suppl 1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12919-025-00334-4>
3. Creese, J. (2011). Self- and Cohort-directed Design in Research Training Tutorials for Undergraduate Researchers: Increasing Ownership and Relevance to Improve Learning

Outcomes. *Journal of Academic Librarianship*, 37(4), 327-332.

4. DeWitt, KD (DeWitt, Krisma D.) Creating effective undergraduate research programs in science: the transformation from student to scientist. *Review of Higher Education*, 34(2), 341-342. Dillner, D.; Ferrante, R.; Fitzgerald, J.P.; Schroeder, M. J. (2011). Integrated Laboratories: Laying the Foundation for Undergraduate Research Experiences. *Journal of Chemical Education*, 88(12), 1623- 1629.
5. Eagan, M. K. Jr.; Sharkness, J.; Hurtado, S.; et al. (2011). Engaging undergraduates in science research: not just about faculty willingness. *Research in Higher Education*, 52, 151-177.
6. Falicov, J. C. (Ed.). (1988). Family transitions: Continuity and change over the life cycle. New York: The Guildford Press.
7. Fechheimer, M.; Webber, K.; Kleiber, P. B. (2011). How Well Do Undergraduate Research Programs Promote Engagement and Success of Students? *CBE- Life Sciences Education*, 10(2), 156- 163.
8. Frederick, K.A. (2011). The Joys and Pitfalls of Collaboration in the Research Process, in How to get started in research. editores M. Schuh y N. Yavneh. Council on Undergraduate Research, Washington, DC.
9. Harrison, M.; Dunbar, D.; Ratmansky, L.; Boyd, K.; Lopatto, D. (2011). Classroom-based science research at the introductory level: changes in career choices and attitude. *CBE-Life Sciences Education* 10(3), 279-286.
10. Imoto, D.S.; Frederick, K.A. (2011). Incorporating student designed research projects in the chemistry curriculum. *J. Chem. Educ.*, 88(8), 1069–1073.
11. Jinghuan, S. (2011). The Foundation and Trends of Undergraduate Education Reform in China's Research Universities. *Chinese Education & Society*, 44(5), 67-83.
12. Karsai, I.; Knisley, J.; Knisley, D.; Yampolsky, L.; Godbole, A. (2011). Mentoring interdisciplinary undergraduate students via a team effort. *CBE-Life Sciences Education*, 10(3), 250-258.
13. Lei, S. A.; Chuang, N-K. (2009). Undergraduate research assistantship: a comparison of benefits and costs from faculty and students' perspectives. *Education*, 130, 2, 232-240.
14. Lopatto, D. (2010). Undergraduate research as a high-impact student experience. *Peer Review*, 12(2), p27-30.
15. Lopatto, D. (2010). Science in Solution: *The Impact of Undergraduate Research on Student Learning*. Tucson, AZ: Council on Undergraduate Research and Research Corporation for Science Advancement.
16. Pacifici, L. B.; Thomson, N. (2011). What Do They Expect? A Comparison of Student

Expectations and Outcomes of Undergraduate Research Experiences. *Journal of College Science Teaching*, 41(1), 54-59.

17. Patterson, J.D. Student-focused strategies for designing successful undergraduate research projects. *Nat Rev Methods Primers* 6, 3 (2026). <https://doi.org/10.1038/s43586-025-00450-7>
18. Say, Brett H. & Pingree, Caitlin. (August 28, 2024). A Model for Advancing Institutional Effectiveness via Undergraduate Research
<https://www.insidehighered.com/opinion/views/2024/08/28/three-approaches-expanding-undergraduate-research-opinion>
19. Snow, A. A.; de Cosmo, J.; Shokair, S. M. (2010). Low-Cost Strategies for Promoting Undergraduate Research at Research Universities. *Peer Review*, 12(2), 16-19.
20. Thiry, H.; Laursen, S. (2011). The Role of Student-Advisor Interactions in Apprenticing Undergraduate Researchers into a Scientific Community of Practice. *Journal of Science Education & Technology*, 20(6), 771-784.
21. Thiry, H.; Laursen, S. L.; Hunter, A.-B. (2011). What Experiences Help Students Become Scientists? A Comparative Study of Research and Other Sources of Personal and Professional Gains for STEM Undergraduates. *Journal of Higher Education*, 82(4), 357-388.
22. Torres, L. (2002). Asistencia tecnológica: Un derecho de todos. San Juan, PR: Isla Negra.
23. Torres, L., Turull, C. (2002). Estrategias de intervención para la inclusión. San Juan, PR: Isla Negra.
24. Wenzel, T.; Larive, C.; Frederick, K.A. (2012). Role of undergraduate research in an excellent and rigorous undergraduate chemistry curriculum, *J. Chem. Ed.*, 89(1), 7–9.
25. Writing a Scientific Research Article. (n.d.).
<http://www.columbia.edu/cu/biology/ug/research/paper.html#authors>