

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

Título: Investigación subgraduada en Ciencias Físicas (tema variable)

Título corto: Investigación en CIFI.

Codificación del curso: CIFI 4996

Numero de horas/crédito: Uno (1) a Tres (3) créditos (crédito variable)

Prerrequisito: Permiso del Director del Departamento de Ciencias Físicas

Descripción del curso

Curso electivo que le 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. 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

Este curso tiene como objetivos generales los objetivos del Departamento de Ciencias Físicas. Además, al finalizar el curso los estudiantes habrán:

1. *Desarrollado destrezas para el análisis crítico de artículos científicos.
2. *Aprendido varias técnicas de investigación, específicas a su área de investigación.
3. *Adquirido destrezas para el uso crítico de fuentes bibliográficas y mejorado sus competencias para la búsqueda, manejo efectivo y uso ético de la información.
4. *Desarrollado su capacidad para realizar investigación científica.

5. *Comprendido los aspectos éticos de la investigación.
6. *Examinado el contexto institucional y social de su investigación.
7. *Incrementado su capacidad para divulgar el resultado de una investigación científica.
8. *Desarrollado 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.
9. Contribuido de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en las actividades de investigación, según corresponda.
10. Al trabajar en equipo, hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.
11. Desarrollado competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.

* 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 del estudiante	
Estrategias, técnicas e instrumentos para la investigación; dinámica de la investigación*	
III. Desarrollo del proyecto	65
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, entretejiéndose, 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 y el Salón de Recursos Múltiples del Departamento, los 6 salones de laboratorios para los cursos subgraduados de los cuales dos 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.

Ley de Servicios Educativos Integrales para personas con impedimentos (Ley 51 del 7 de junio de 1996 o Ley ADA)

Aquellos estudiantes que reciben servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el/la profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren e algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el/la profesor(a).

Bibliografía

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

Referencias sobre investigación

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.

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.

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.

Falicov, J. C. (Ed.). (1988). Family transitions: Continuity and change over the life cycle. New York: The Guildford Press.

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.

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.

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.

Iimoto, D.S.; Frederick, K.A. (2011). Incorporating student designed research projects in the chemistry curriculum. *J. Chem. Educ.*, 88(8), 1069–1073.

Jinghuan, S. (2011). The Foundation and Trends of Undergraduate Education Reform in China's Research Universities. *Chinese Education & Society*, 44(5), 67-83.

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.

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.

Lopatto, D. (2010). Undergraduate research as a high-impact student experience. *Peer Review*, 12(2), p27-30.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

<http://www.cns.cornell.edu/documents/ScientificPosters.pdf> (recuperado el 16 de febrero de 2012)

<http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/scientific-writing.pdf> (recuperado el 16 de febrero de 2012)

<http://www.columbia.edu/cu/biology/ug/research/paper.html> (recuperado el 16 de febrero de 2012)

http://people.engr.ncsu.edu/txie/publications/oral_presentation_skills.pdf (recuperado el 16 de febrero de 2012)

Referencias sobre personas con impedimentos:

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

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