

## **Metodologías de Investigación en Educación de la Física**

**Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular:** *se dictará de acuerdo a la demanda y recursos disponibles*

**Créditos asignados:** 12 créditos

**Nombre del docente responsable del curso y contacto:** Cecilia Stari, cstari@fing.edu.uy

**Previaturas - Requisitos previos:** El curso no tiene previaturas. Se espera que los estudiantes que cursen esta materia tengan un panorama amplio de los conocimientos impartidos en los primeros años de la Licenciatura en Física o carreras afines.

**Objetivo de la unidad curricular:** El objetivo de este curso es proporcionar un panorama amplio acerca de las principales líneas y metodologías de investigación específicas en el área de Enseñanza de Física. Se espera que al finalizar el curso las/os estudiantes puedan presentar un proyecto de investigación en el área.

### **Temario sintético de la unidad curricular:**

1. Origen e historia de investigación en educación en Física (PER).
2. Líneas de investigación actuales en el área de PER.
3. Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje
4. Enseñanza de Física usando diferentes tecnologías.
5. Diseño de un proyecto de investigación en el área - Trabajo final

### Detalle y tiempo estimado de clase para cada unidad.

1. Origen e historia de investigación en educación de la física. Propósito de la investigación en educación de la física. Principales actores en el inicio de la investigación en educación de la física. Tiempo estimado 12 horas.
2. Líneas de investigación. Entendimiento conceptual. Resolución de problemas. Currículo e instrucción. Evaluación. Psicología cognitiva. Actitudes y creencias en enseñanza y aprendizaje. Tiempo estimado 18 horas.

3. Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje - Aprendizaje basado en problemas/proyectos, aprendizaje por investigación, aprendizaje por indagación. 18 horas

4. Enseñanza de física usando diferentes tecnologías. 15 horas

5. Proyecto final. Selección de problemática. Propuesta y discusión de la investigación en la clase. Análisis de resultados. Presentación de resultados. Presentaciones de avances de cada proyecto por parte de estudiantes. Tiempo estimado 12 horas.

**Metodología del curso.** En esta unidad se propicia el uso de técnicas de aprendizaje activas en forma interactiva y participativa que se basarán en:

a) actividades de aprendizaje conducidas por el docente:

1. Presentación activa de temas del curso. Se presentan temas del curso donde se interacciona con los estudiantes y se fomenta la interacción entre estudiantes.
2. Análisis de artículos. Se analizan artículos de investigación teóricos y experimentales en un ambiente de discusión.

b) actividades de aprendizaje independiente

1. Aprendizaje colaborativo.
2. Análisis de casos de estudio. Se trata de presentar casos extraídos de situaciones reales para su análisis, ya sea individual o en equipo.

**Modalidad de cursada:** *Presencial*

**Carga horaria total:** El curso consta de 75 horas de clase en el semestre.

**Carga horaria detallada:**

**a) Horas de aula de clases teóricas**

**b) Horas de aula de clases prácticas**

*Carga horaria total: 5 horas semanales en modalidad teórico-práctico.*

**c) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clases**

Se sugiere un dedicación de 50 horas de trabajo

**d) Horas estimadas de preparación del proyecto final:** 40 horas.

### **Sistema de ganancia y aprobación de la unidad curricular**

La aprobación de la unidad curricular se logrará con los siguientes requisitos a) la entrega de tareas escritas y la presentación de temas orales durante el curso y b) mediante la entrega escrita (en formato siguiendo las pautas de un artículo científico) y presentación oral (siguiendo las pautas de un seminario breve) de un proyecto final. El proyecto consistirá en la descripción y revisión crítica de un tema seleccionado entre las principales líneas de investigación en la enseñanza de la Física basado en la literatura reciente o en un trabajo de investigación concreto en base a datos reales obtenidos por los estudiantes o brindados por el docente. La calificación final se determina con el promedio del puntaje obtenido en ambas etapas.

**Bibliografía:** No hay libro de texto, durante el semestre se analizan y estudian artículos de investigación en el área. A modo de referencia se citan:

Bao, L., & Redish, E. F. (2001). Concentration analysis: A quantitative assessment of student states. *American Journal of Physics*, 69(S1), S45-S53.

Barniol, P., Campos, E., & Zavala, G. (2018). La prueba conceptual de electricidad y magnetismo: análisis de confiabilidad y estudio de las dificultades más frecuentes. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 36(2), 165-190.

Benegas, J., & Villegas, M. (2011). Influencia del texto y del contexto en la Resolución de Problemas de Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 5(1), 27.

Brewe, E., Kramer, L., & Sawtelle, V. (2012). Investigating student communities with network analysis of interactions in a physics learning center. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 8(1), 010101.

Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, 69(9), 970-977

Ding, L., Liu, X., & Harper, K. (2012). Getting started with quantitative methods in physics education research. *Getting Started in PER—Reviews in PER*.

Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(2), 020119.

Elby, A. (2001). Helping physics students learn how to learn. *American Journal of Physics*, 69(S1), S54-S64.

- Guisasola, J., Garmendia, M., Montero, A., & Barragués, J. I. (2012). Una propuesta de utilización de los resultados de la investigación didáctica en la enseñanza de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 0061-72.
- Gutierrez-Berraondo, J., Zuza, K., Zavala, G., & Guisasola, J. (2018). Ideas de los estudiantes universitarios sobre las relaciones trabajo y energía en Mecánica en cursos introductorios de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(1).
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The physics teacher*, 30(3), 141-158.
- Maloney, D. P. (2011). An overview of physics education research on problem solving. *Getting Started in PER, 2—Reviews in PER*.
- McDermott, L. C. (2001). Oersted medal lecture 2001: "Physics Education Research—the key to student learning". *American Journal of Physics*, 69(11), 1127-1137.
- Morris, G. A., Branum-Martin, L., Harshman, N., Baker, S. D., Mazur, E., Dutta, S., ... & McCauley, V. (2006). Testing the test: Item response curves and test quality. *American Journal of Physics*, 74(5), 449-453.
- Otero, V. K., & Harlowe, D. B. (2009). Getting started in qualitative physics education research.
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3), 212-224.
- Sayre, E. C., & Heckler, A. F. (2009). Peaks and decays of student knowledge in an introductory E&M course. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 5(1), 013101.
- Sokoloff, D. R., & Thornton, R. K. (1997, March). Using interactive lecture demonstrations to create an active learning environment. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 399, No. 1, pp. 1061-1074). AIP.
- Trowbridge, D. E., & McDermott, L. C. (1981). Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American journal of Physics*, 49(3), 242-253.
- Van Heuvelen, A. (1991). Learning to think like a physicist: A review of research-based instructional strategies. *American Journal of physics*, 59(10), 891-897.
- Wieman, C. (2007). Why not try a scientific approach to science education? *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(5), 9-15.