

Curso de formación en servicio para docentes de Física de la DGES y el CFE

"Formando docentes de Física en estrategias de enseñanza activas con PhET"

Prof. Mag. Álvaro Suárez

Fundamentación

En las sociedades democráticas contemporáneas, los ciudadanos necesitan una cultura científica desde un nivel práctico, cívico y cultural, para utilizar los conocimientos en la vida cotidiana, poder participar socialmente con criterios científicos en las decisiones políticas, así como para entender la naturaleza del conocimiento y de la práctica científica, comprendiendo su relación con la ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente (Gil Pérez et al., 2005). En dicho contexto y en el marco de la Ley General de Educación N° 18437, donde la Educación Media Superior pasa a tener carácter obligatorio, la enseñanza de la Física tiene un papel preponderante en la búsqueda de formar seres libres, críticos y con una cultura científica de calidad.

En la última década, en Uruguay, a partir de la creación del monitor educativo de la DGES, así como de los informes de egresos presentados regularmente por parte del CFE, salen a la luz resultados muy preocupantes, en cuanto a la asignatura Física se refiere. Mientras que, en la Enseñanza Secundaria, Física es una de las materias con menor índice de aprobación (Dirección General de Educación Secundaria, s.f.), en Formación Docente, la carrera de profesorado de Física es una de las que tiene menor tasa de egreso (Evans, 2020). Los bajos logros en física, no son un patrimonio exclusivo del Uruguay, siendo un fenómeno que se observa en muchas partes del mundo. Según las investigaciones en didáctica, las causas de dichos problemas radican en el enfoque tradicional de enseñanza, utilizado por muchos docentes y en las visiones de ciencia y de la actividad científica que transmiten (Gil Pérez et al., 2005; Docktor y Mestre, 2014). Esto tiene profundas consecuencias en la formación de los estudiantes de profesorado y un correlato directo con la enseñanza a nivel medio, puesto que los noveles docentes tienden a reproducir las prácticas de enseñanza recibidas en su formación. Si se pretende desarrollar una cultura científica de calidad, queda clara la necesidad de formar a los docentes en áreas que les permitan adquirir las herramientas necesarias para atacar de manera adecuada los problemas vinculados a la enseñanza de la Física.

En los últimos veinticinco años, se han realizado multiplicidad de investigaciones que demuestran que no alcanza con dar clases "claras y ordenadas" para que los estudiantes logren aprendizajes significativos y adquieran las competencias científicas básicas, siendo necesario diseñar estrategias de enseñanza que los involucre activamente, denominadas en su conjunto de "aprendizaje activo" (Hake, 1998; Redish, 2003; Docktor y Mestre, 2014; Artamonova, Mosquera, y Artamanov, 2017; Campos, Tecpan y Zavala, 2021). Según Hake (1998) *"los métodos de participación activa son diseñados para promover la comprensión conceptual a través de la participación interactiva de los estudiantes en actividades mentales y de actividades experimentales que producen información inmediata a través de la discusión con sus compañeros y/o el docente"*. En este sentido los alumnos dejan de ser receptores pasivos del conocimiento, convirtiéndose en aprendices activos, siendo los docentes vistos como guías, más que como fuentes de información (Breslow, 1999). Actualmente existen un conjunto importante de estrategias de aprendizaje activo, por lo que resulta imprescindible, pensar en formar docentes en el Uruguay en este tipo de estrategias.

Con el advenimiento de la pandemia, los docentes y los estudiantes tuvieron que adaptarse al nuevo escenario mundial, cambiando la manera de enseñar y aprender, teniendo impacto en todos nosotros en esta etapa de post pandemia. En ese contexto, el uso de las nuevas tecnologías, como por ejemplo los simuladores, resultaron claves para obtener mejores logros de aprendizaje. Estas tecnologías, mal utilizadas, se convierten en una mala herramienta de enseñanza. Resulta entonces imperante, formar a los docentes para que puedan utilizar de manera efectiva las nuevas tecnologías, con el fin de desarrollar las competencias científicas esperadas en nuestros estudiantes.

Curso de formación en servicio para docentes de Física de la DGES y el CFE

En este curso, se pretende entonces formar docentes en estrategias de enseñanza activas en general y con los simuladores PhET en particular. Las simulaciones de PhET se basan en investigación en educación, e involucra a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, donde aprenden explorando y descubriendo. Las simulaciones fomentan el aprendizaje conceptual y el desarrollo de habilidades de indagación, ya que apoyan la realización de experimentos, hacer visible lo invisible (como campos, vectores, electrones, etc.), construcción de modelos mentales adecuados, son un puente de comunicación entre los estudiantes y ayudan a la relación entre variables. El diseño de las simulaciones PhET es único, de forma tal que, si se utilizan con las estrategias de enseñanza adecuadas, favorecen la motivación de los estudiantes, posibilitando cubrir diversos objetivos de aprendizaje y promover el desarrollo de competencias científicas en STEM.

Objetivos generales

- Mejorar las prácticas educativas de los docentes de Física.
- Promover el desarrollo de competencias científicas en STEM.
- Mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes.
- Fomentar el gusto por la ciencia, incrementando el número de estudiantes que opta por carreras científicas.

Objetivos específicos

- Aprender estrategias de enseñanza activas para aplicar en clases de Física.
- Comprender cómo a través del uso de simuladores combinados con las estrategias de enseñanza adecuadas, se puede mejorar los logros de aprendizaje.
- Diseñar y poner en práctica planes de clases para utilizar de manera efectiva los simuladores PhET.
- Generar redes de aprendizaje con los colegas para promover la enseñanza en STEM.

Cupos y Destinatarios

32 docentes de Física, divididos en 26 docentes de la DGES y 6 del CFE. Dentro del cupo para los docentes de Física de la DGES, se reservarán 13 lugares para profesores de la zona metropolitana y otros 13 para el resto del país.

Duración y modalidad del curso

El curso tendrá una duración de 15 semanas aproximadamente, entre febrero y mayo del 2023 y se replicará entre junio y setiembre del mismo año. Su duración será de 45 horas, divididas en 12 horas de trabajo sincrónico a realizarse en tres encuentros virtuales los días sábados y 33 horas de trabajo asincrónico posterior a los encuentros.

Fechas de los encuentros sincrónicos del curso a realizarse en el primer semestre del 2023.

- Sábado 25 de febrero.
- Sábado 25 de marzo.
- Sábado 29 de abril.

Fechas de los encuentros sincrónicos del curso a realizarse en el segundo semestre del 2023.

- Sábado 10 de junio.
- Sábado 8 de julio.
- Sábado 12 de agosto.

Curso de formación en servicio para docentes de Física de la DGES y el CFE

Contenidos del curso.

- Las concepciones alternativas de los estudiantes y el aprendizaje de la Física.
- Estrategias de aprendizaje activo.
- Impacto de las simulaciones PhET en el desarrollo de competencias en STEM.
- Diseño de actividades con PhET.
- Clases Demostrativas Interactivas e Instrucción de pares.
- Uso de PhET para las tareas domiciliarias y como apoyo en las clases de laboratorio.
- Actividades para hacer sentido.

Aprobación del curso

El curso se aprobará realizando tareas domiciliarias entre cada encuentro sincrónico y con la entrega de un trabajo final que consiste en elaborar y poner en práctica una planificación para dar una clase con PhET.

Certificación

- A quienes completen todas las obligaciones del curso se les dará un certificado de aprobación del mismo emitido por el grupo de PhET de la Universidad de Colorado Boulder por un total de 45 horas, que equivalen a 3 créditos académicos.
- Aquellos participantes que logren que su planificación final sea aceptada por el equipo de PhET para ser publicada en la página de los recursos para profesores, recibirán un segundo certificado por la aceptación del mismo.

Actividades post curso

Se incentivará a los docentes participantes a que realicen en sus respectivas coordinaciones institucionales un taller de difusión sobre lo aprendido a sus colegas de ciencias.

Referencias

- Artamonova, I., Mosquera, J. C. y Artamanov, J. D. M. (2017). Aplicación de force concept inventory en América Latina para la evaluación de la comprensión de los conceptos básicos de mecánica a nivel universitario. *Revista Educación en Ingeniería*, 12(23), 56-63.
- Breslow, L. (1999). New research points to the importance of using active learning in the classroom. *TLL Library*, 13 (1).
- Campos, E., Tecpan, S. y Zavala, G. (2021). Argumentación en la enseñanza de circuitos eléctricos aplicando aprendizaje activo. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43.
- Dirección General de Educación Secundaria (s.f.) <https://servicios.ces.edu.uy/monitorces/servlet/portadaLinks> to an external site.
- Docktor, J. L. y Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(2), 020119. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Evans, T. (2020). Informe de Egresos de Formación en Educación Período 2011-2019. https://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/publicaciones/estadisticas/2020/informe_egreso_2011-2019.pdf
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J., Sifredo Barrios, C., Valdés, P. y Vilches Peña, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago, Chile: OREALC/UNESCO.
- 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.
- Redish, E. F. (2003). *Teaching Physics with the Physics Suite CD*. Wiley.
- Rosenblatt, R. (2012). *Identifying and addressing student difficulties and misconceptions: examples from physics and from materials science and engineering*. The Ohio State University.
- Wieman, C. (2007). Why not try a scientific approach to science education? *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(5), 9-15.