

RAE

Título: Estudio de un Oscilador de Densidad: dispositivos de adquisición e implicaciones en la Enseñanza de la Física

Acceso: Universidad Pedagógica Nacional

Autores: MELO TORRES, Yedisson A. & ALVAREZ RODRIGUEZ, Wilson J.

Asesor: María Cristina Cifuentes

Publicación: Junio de 2008, 49 páginas.

Unidad Patrocinadora: Universidad Pedagógica Nacional

Descriptor: Oscilador de Densidad, fluidos, flujos bidireccionales oscilatorios, potencial químico oscilatorio, instrumentos virtuales, trabajo práctico, laboratorios escolares.

Descripción: El trabajo monográfico presenta un estudio de la dinámica de un Oscilador de Densidad basado en la dinámica de fluidos. Se realiza un análisis experimental de la influencia de los compuestos en la evolución del sistema. Se diseña una herramienta de adquisición de datos por medio de la tarjeta PXI 6024 de National Instruments en conjunto con la tarjeta de sonido del PC y se finaliza con la implementación de un trabajo de aula basado en los resultados de una prueba piloto que se sustenta en la definición de Trabajo Práctico y Laboratorios escolares desde la visión de Hodson.

Resumen: Los objetivos del trabajo se encaminaron a caracterizar y encontrar las posibles potencialidades del sistema Oscilador de Densidad en la Física y su enseñanza. Es así que en la primera parte se realiza un análisis de la dinámica del oscilador a partir del análisis de las ecuaciones Navier Stokes para el sistema y de las diferencias de potencial registradas. En la segunda parte, a partir de la discusión del instrumental y su importancia en la ciencia, se desarrolla un software de adquisición de potenciales (Zeit 1.0) que vincula la tarjeta de adquisición de la National Instruments y la tarjeta de sonido del PC. En la tercera parte se hace un estudio experimental de los potenciales registrados en el oscilador para diferentes soluciones electrolíticas y se presenta un trabajo experimental dirigido a establecer las condiciones de flujo en comparación con el experimento de vino rojo de Galileo y del cambio en el orden de los compuestos alojados. Terminamos con la descripción y resultados de un Trabajo Práctico realizado con estudiantes de tercer semestre del Departamento de Física, con base en un trabajo piloto que permitió encontrar las fortalezas de la inclusión del Oscilador de Densidad en el aula de clase.

Fuentes: Textos especializados, artículos, tesis de grado, material audiovisual, software, prácticas de laboratorio, conferencias, entre otras.

Contenido: Referentes teóricos, disciplinares, experimentales y pedagógicos relacionados con dinámica de fluidos, Software de adquisición de datos, trabajo de aula y elementos de divulgación del Oscilador de Densidad.

Metodología: Para el desarrollo de la investigación se definieron las siguientes etapas

- (i) Revisión bibliográfica de la dinámica de medios continuos y de la física del Oscilador de Densidad así como de la producción de carácter educativo para su implementación.
- (ii) Construcción del diseño experimental ajustado a requerimientos de costo, materiales y viabilidad.
- (iii) Diseño de Zeit 1.0 para adquisición de potenciales en el ambiente virtual LabVIEW.
- (iv) Estudio del efecto del soluto sobre la evolución de los estados del oscilador.
- (v) Análisis de los resultados experimentales obtenidos del dispositivo para los períodos de oscilación y tiempos de relajación
- (vi) Análisis de los experimentos de contraste.
- (vii) Implementación del Trabajo Práctico (piloto y final) que vincula al Oscilador de Densidad y reflexiones sobre posibles implicaciones en la enseñanza de la física.

Conclusiones:

(i) La implementación de Zeit 1.0 y de la tarjeta de la National Instruments permitió un registro en simultáneo de varios osciladores en tiempos de medición prolongados lo que facilitó el estudio de la influencia del tipo de solución salina en la evolución de los estados del sistema. En este estudio se obtuvo el perfil oscilatorio de los potenciales y se concluyó, con el establecimiento de relaciones entre los parámetros de amortiguamiento y los períodos de oscilación, que en su mayoría se pueden aproximar a funciones polinómicas cóncavas cuyas constantes dependen de los parámetros geométricos del capilar y de los parámetros caudal de flujo y coeficiente de difusión.

(ii) El uso de trabajos prácticos permite enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias no solo desde la perspectiva experimental sino como un recurso que permite divisar un panorama del mundo de los fenómenos estrechamente relacionados con el hombre como ser social y de la ciencia como su producto. Es tarea del profesor en ejercicio y en formación evaluar las nuevas propuestas, adaptándolas a su contexto de acción, a sus intereses y los de sus estudiantes. El oscilador de densidad y sus alcances se configuran en un trabajo práctico que es apenas un ejemplo orientado para la discusión de conceptos en física y para la vinculación de herramientas informáticas en experiencias concretas; pero en otros contextos, puede ser redirigido a fin de satisfacer las necesidades e intenciones en diversas situaciones de enseñanza y aprendizaje.

Fecha de elaboración Junio 09 de 2008