

Sistema informático de efemérides sobre Física como apoyo a la docencia*

Leonardo Julián Picos Rivers

leonardo.pr@automatica.cujae.edu.cu

Universidad Tecnológica de la Habana

José Quintín Cuador Gil

cuador@upr.edu.cu

Universidad de Pinar del Río (Cuba).

Resumen: Se presentó un sistema informático educativo sobre efemérides de la Física que han tenido estrecha relación con la Física. Para ello se utilizó el lenguaje de programación Borland Delphi Versión 6.0. Un total de 355 hechos pueden ser localizados, por años, meses, días, personalidad, materia, así como por etapa en que ocurrió, permitiendo realizar combinaciones entre estos elementos. De este modo se contribuye a la motivación para el estudio de la Física y así lograr un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes durante la clase.

Palabras clave: Sistema informático; software educativo; enseñanza de la física.

*Recibido: 3 septiembre 2017/ Aceptado: 24 de febrero 2018.

Computer system on Physics Ephemeris support for teaching

Abstract: An educational computer system was presented about ephemeris of Physics that have had a close relationship with Physics. For this, the programming language Borland Delphi Version 6.0 was used. A total of 355 facts can be located, by years, months, days, personality, matter, as well as by stage in which it occurred, allowing combinations between these elements. In this way it contributes to the motivation for the study of Physics and thus achieve a better learning by students during the class.

Key words: Computer system; educational software; teaching of physics. during the class.

Introducción

Desde inicios de la humanidad la necesidad del hombre de conocer el mundo que le rodea lo ha llevado a descubrir comportamientos regulares que ha establecido como leyes y principios. En un inicio lo hizo por intuición a partir de la observación, posteriormente utilizó el experimento avanzando con mayor intensidad en el conocimiento de los fenómenos mecánicos, termodinámicos, electromagnéticos, ópticos y oscilatorios, hasta llegar al comportamiento cuántico, atómico y nuclear.

Muchas de las leyes físicas que se conocen hoy día tiene un desarrollo histórico que la encierra. El conocimiento de estos elementos históricos puede tener influencia positiva en los estudiantes a diferentes niveles de enseñanza. En este sentido se refieren Solbes y Traver (2001), asegurando que los resultados obtenidos al introducir la historia de las ciencias en las clases de Física y Química, mejora la imagen de las ciencias y desarrolla actitudes positivas en los estudiantes.

Según Menéndez (2016) los estudiantes suelen tener una visión dogmática y estereotipada de la ciencia y de los científicos, pero todos fueron seres naturales que, motivados por alguna causa, se ocuparon de explicar fenómenos naturales del mundo que no rodea. El recorrido histórico de la física es como un viaje en el tiempo, en que se han establecido etapas de desarrollo: física antigua, física medieval, física en la etapa renacentista, física moderna, física contemporánea y la actual, todas estas etapas del conocimiento científico tienen relación con etapas en todas las actividades humanas (Menéndez, 2016).

Este tema, el uso de la historia de la ciencia como un instrumento para la enseñanza, ha sido objeto de un profundo debate en la literatura educativa desde hace décadas (Campanario, 1998) y aun cuando contra toda lógica, han existido opiniones contrarias (Sánchez, 1988), todavía en nuestros días, alegan algunos autores, no está del todo claro si es conveniente utilizar este recurso y cómo debe utilizarse, por lo que se considera un tema de actualidad.

Campanario y Otero (2000) señalan que el aprendizaje de la ciencia es una tarea con un índice de fracaso elevado cuyas causas son múltiples. Boyer y Tiberghien (1989) y Solbes, Montserrat & Furió (2007) constatan una valoración negativa de la Física como asignatura excesivamente difícil y sin futuro profesional. Argumentan que esta valoración negativa de las ciencias no se da por igual en todas las asignaturas y hace que la Física sea una de las peor valoradas.

La enseñanza de la Física ha sido objeto de interés de investigadores quienes han propuestos diversos mecanismos de enseñanza. Bohigas, Jaén & Novell (2003) recomiendan la utilización del programa informático applet para la enseñanza de esta disciplina, Otero, Moreira & Greca (2002) proponen el uso de imágenes en textos de física mientras que Rosado y Herreros (2005) analizan los aportes de los laboratorios virtuales (LV) y remotos (LR) accesibles a través de Intranet.

Solbes, Montserrat & Furió (2007) proponen mostrar las contribuciones de la ciencia y de los científicos a la resolución de problemas y necesidades humanas y la importancia de presentar ejemplos de responsabilidad social de científicos y científicas, por ejemplo, su movilización a favor de la paz entre las naciones, por la subsistencia de la especie humana en la Tierra o las investigaciones que han puesto de manifiesto impactos de determinados productos en la salud y el medio ambiente.

Aprender Física requiere construir las representaciones mentales adecuadas para comprender un sistema físico, predecir su evolución y explicar correctamente su funcionamiento, con relación a una teoría física (Otero, Moreira & Greca, 2002).

Solbes y Traver (2001) analizan que la propuesta de introducir aspectos de la historia de las ciencias puede ayudar a reforzar estos últimos como contribución a uno de los mayores problemas que plantea la práctica educativa y plantean:

Es posible introducir aspectos de historia de la ciencia en la enseñanza de la física y la química para conseguir que los alumnos comprendan mejor la manera cómo se construye y se desarrolla la ciencia y qué repercusiones sociales tienen estos conocimientos. En consecuencia, pensamos que esto producirá una actitud positiva hacia los conocimientos científicos, que mejorará el ambiente del aula y el interés de los alumnos por participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que lo hará más enriquecedor, de manera que integre las ciencias como parte inseparable del saber humano de carácter general.

En este trabajo se presenta un sistema informático educativo que incluye una revisión bibliográfica relacionada con efemérides sobre hechos y personalidades de la física, así como algunos de química y matemática con estrecha relación con la física. Este sistema puede ser consultado previamente al inicio de una clase para mencionar hechos o hacer alusión a figuras que estimulen el estudio de la materia en cuestión y dar reconocimiento a lo que es innegable, el conocimiento que el hombre tiene hoy día se

debe a la dedicación, esfuerzo e inteligencia de personas naturales que han quedado en la historia de la humanidad como ejemplo, en lo que los estudiantes pueden apoyarse para lograr conocimientos superiores al no desestimar la influencia que estas personalidades y hechos han tenido en el desarrollo de la humanidad.

A partir de la consulta de una extensa cantidad de literatura se ha logrado reunir en una base de datos una cantidad apreciable de hechos, de los que se tiene: la fecha, la personalidad, la temática relacionada. Para la elaboración de este material se realizó una búsqueda de información en fuentes documentales de la literatura científica especializado relacionado con el tema de la historia de la ciencia. Incursionando en el devenir histórico, se identifican hitos significativos y relevantes de hechos y personalidades. El estudio abarca hechos que cambiaron el curso del desarrollo de la humanidad en el campo del saber y ofrece datos que resaltan el valor de las figuras que con su talento, genialidad y creatividad asombrosa enriquecieron las teorías del conocimiento científico. Este producto permite:

- Reconstruir el camino por el cual ha transitado la ciencia, en particular la Física, desde la edad media hasta la actualidad.
- Establecer y clasificar los hechos históricos y explicar porque así y no de otra manera han marchado en una etapa determinada.
- Contribuir a la formación de valores éticos, al conocer la biografía de los científicos y apreciar momentos en la vida de éstos que de alguna manera forjaron el ejemplo que ellos representan.
- Mostrar la influencia socioeconómica en el desarrollo de la Física y de la Física en el progreso económico y social, sobre todo en lo relacionado con la Física moderna.
- Mostrar la lucha entre concepciones contrarias y el modo en que prevaleció la razón de la veracidad científica.
- Familiarizar al estudiante con experimentos, que verificaron las leyes y principios a partir de la historia de los descubrimientos.

Materiales y métodos

Se utilizó el lenguaje de programación Borland Delphi en su versión 6.0, que permitió establecer comunicación entre el servidor web y el programa y el desarrollo

de aplicaciones visuales y de bases de datos cliente-servidor y multicapas. En Delphi es posible programar directamente los componentes visuales e incluso crear nuevos controles con características de los ya existentes (Teixeira & Pacheco, 2002). Borland Delphi versión 6.0, garantiza además una interfaz amigable y sencilla para los usuarios finales.

Para la confección de la base de datos se utilizaron textos de Sánchez Ron (1988), Fairen Le Lay (2001), Udías (2004) y Adolfo de Azcárraga (2015).

Diseño para la base de datos

La base de datos incluye 355 hechos distribuidos en días, meses y años desde la antigüedad hasta nuestros días, en la que se puede buscar información por años, meses, días y por autor, es decir personalidad, así como por la etapa en que se desarrolló y por materia específica.

La figura 1 muestra el diseño del sistema informático educativo.

Figura 1. Ambiente del sistema informático educativo sobre efemérides físicas.

En el panel "Modo de Búsqueda", pueden ser seleccionadas las condiciones de la búsqueda de hechos y personalidades. En cada uno de los elementos se pueden elegir valores como los siguientes:

En **Personalidad** puede ser elegido el nombre de la personalidad que se desea estudiar, la búsqueda se hace interactiva al escribir el nombre, o se puede buscar en una lista desplegable. Sino se desea buscar por este criterio, se puede elegir la palabra "ninguna".

En **Año** puede ser seleccionado el año que se desea estudiar, o ninguno.

En **Mes** puede ser seleccionado el mes que se desea estudiar, o ninguno.

En **Día** puede ser seleccionado el día que se desea estudiar, o ninguno.

En **Temática** se puede elegir una de las siguientes: mecánica, molecular, termodinámica, electrostática, magnetismo, óptica, oscilaciones, ondas, cuántica, atómica, nuclear, astronomía, química, matemática, o la palabra ninguna.

En **Etapas** se puede seleccionar una de las opciones siguientes: antigua, media, renacimiento, moderna, contemporánea, actual, o la palabra ninguna.

De forma general, pueden ser seleccionado uno a varios de los elementos anteriores, por ejemplo: puede estudiarse todos los hechos ocurridos en un año en específico, así como un mes particular en un año dado. De igual modo puede estudiarse los hechos de un día para todos los meses y años, o para un mes en particular o año, o para una etapa dada. En cada elemento puede ser seleccionado un valor o no ser utilizado como criterio de búsqueda. También se pueden estudiar directamente los hechos relacionados con una personalidad en específico, o por una temática dada.

El sistema permite realizar una búsqueda de datos relacionados con hechos históricos relacionado con la Física, los cuales pueden ser utilizados al inicio de una clase como un modo de motivación sobre los contenidos a estudiar, o en momentos oportunos de una clase en la que el modo en que surgió el conocimiento científico, puede ser objeto de análisis que dé lugar a un mayor entendimiento de la materia por parte de los estudiantes. De igual modo hacer referencia a hechos que han cambiado el curso de la humanidad y han permitido el desarrollo científico actual, así como mencionar personalidades que por sus méritos personales y científicos pueden influir positivamente en los estudiantes por la materia que se estudia, además de ser modos de actuación que se pueden imitar.

La lectura de la biografía personal y la actividad científica de los grandes físicos de todos los tiempos, influye positivamente en los estudiantes, proporcionando motivación y la reflexión sobre hechos importantes de las ciencias que cambiaron la historia de la humanidad. Les permite a los estudiantes ver la lógica del conocimiento y sobre todo comprender que está hecha por seres naturales, que en las más diversas condiciones de vida donde les tocó nacer y desarrollarse hicieron posible entender el comportamiento de los fenómenos naturales y aportaron elementos para el desarrollo humano actual. Razonar en que muchas de las futuras personalidades están viviendo por las ciudades del mundo actual.

La figura 2 muestra una imagen del sistema informático sobre Efemérides de Física. Resultados similares pueden ser obtenidos utilizando diferentes condiciones de búsqueda en la base de datos.

EFEMERIDES DE FISICA

Modo de búsqueda:

Personalidad
Galileo

Año
Ninguno

Mes
Ninguno

Día
Ninguno

Temática
Ninguno

Etapas
Ninguno

Galileo Galilei (Pisa, Toscana; 15 de febrero de 1564 - Arcetri, Toscana 8 de enero de 1642). Fue un astrónomo, filósofo, ingeniero, matemático y físico italiano, relacionado estrechamente con la revolución científica. Galileo fue hijo de un músico. Aunque había ido a la universidad para estudiar medicina, decidió inclinarse hacia las matemáticas. A sus veinticinco años fue nombrado profesor de matemáticas en la universidad de Pisa, donde comenzó a investigar sobre mecánica y sobre el movimiento de los cuerpos. Logró importantes descubrimientos astronómicos, fue el primero en hacer el telescopio. Pero su contribución más interesante fue la de establecer el lazo entre física, en particular la mecánica, y las matemáticas, que hasta entonces se habían considerado como ciencias separadas. Por su actividad Galileo fue arrestado en 1633 a los 70 años de edad y

Figura 2. Salida del sistema sobre una personalidad en Física.

Conclusiones

Se obtiene como resultado una base de datos con datos biográficos y aportes científicos de los físicos más representativos de la historia.

Se recogen 355 hechos históricos de la Física distribuidos en días, meses y años desde la antigüedad hasta.

Se obtiene una base de datos de fácil utilización que contribuye a mejorar la motivación para el estudio de la Física en estudiantes universitarios.

Referencias bibliográficas

- ADOLFO DE AZCÁRRAGA, J. 2015. Un buen año para la física: 2015 y el legado de Albert Einstein (1879-1955). *Revista 100cias@uned*, 8.
- BOHIGAS, X.; JAÉN, X. Y NOVELL, M. 2003. Applets en la enseñanza de la Física. *Enseñanza de las ciencias* 21 (3): 463–472.
- BOYER, R. & TIBERGHIE, A. 1989. Las finalidades de la enseñanza de la física y la química vistas por profesores y alumnos franceses. *Enseñanza de las ciencias* 7(3): 213-22.
- CAMPANARIO, J. Y OTERO, J. 2000. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*. 18 (2): 155-16.
- CAMPANARIO, J., 1998. Ventajas e inconvenientes de la historia de la ciencia como recurso en la enseñanza de las ciencias. *Revista de Enseñanza de la Física* 11(1): 5-14.
- FAIREN LE LAY, V. 2001. Efemérides en Física. *Revista 100cias@uned*. 4: 66-69.
- MENÉNDEZ, V. 2016. Una nueva visión para enseñar física: los aportes históricos. *Revista de Enseñanza de la Física* 28(Extra): 7-14.

- OTERO, M; MOREIRA, M. & GRECA, I. 2002. El uso de imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*. 7(2): 127-154.
- ROSADO, L. & HERREROS, J. 2005: Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. *Recent Research Developments in Learning Technologies*. 1-5
- SÁNCHEZ, J. M., 1988. Usos y abusos de la historia de la Física en la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias* 6(2): 179-188.
- SOLBES, J. Y TRAVER, M. 2001. Resultados obtenidos introduciendo historia de la ciencia en las clases de Física y Química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. *Enseñanza de las ciencias*. 19(1): 151-162.
- SOLBES, J. MONTSERRAT, R. Y FURIÓ, C. 2007. El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. 21: 91-117
- TEIXEIRA, S. & PACHECO, X. 2002. Borland Delphi 6 developer's guide. Sams Publishing. Pearson Educación, Estados Unidos.
- UDIAS, A. 2004. *Historia de la Física: de Arquímedes a Einstein*. Síntesis. Madrid. 304 pp.