

# USO DE LAS TIC'S COMO ESTRATEGÍA DE APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Daniel López Cabrera (1), Sergio Augusto Romero Servin (1), Brenda Elizabeth Calvillo Castañeda (2), Jesús Raúl Lugo Martínez (3), José Juan Carreón Barrientos (4), Luis Armando Ibarra Manzano (5)

1 Escuela de Nivel Medio Superior de León, Colegio del Nivel Medio Superior, Universidad de Guanajuato  
Bulevar Hermanos Aldama s/n, San Nicolás C.P. 37480. León Guanajuato, México.

Teléfono: (477) 7123280, correo electrónico: sromero@ugto.mx

2 División de Ciencias Económico Administrativas (DCEA), Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato  
Fraccionamiento 1 s/n, El Establo C. P. 3625. Guanajuato Guanajuato, México.

Teléfono: (477) 2742080, correo electrónico: eliser199@hotmail.com

3 Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo, Colegio de Nivel Medio Superior, Universidad de Guanajuato  
Hilarión Espinoza González, C. P. 36900. Pénjamo Guanajuato, México.

Teléfono (469) 6280654, correo electrónico: lugom@ugto.mx

4 Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato, Colegio del Nivel Medio Superior, Universidad de Guanajuato  
Alameda s/n, Centro C. P. 36000. Guanajuato Guanajuato, México.

Teléfono (473) 7391968, correo electrónico: pepecarrean@ugto.mx

5 Escuela de Nivel Medio Superior de San Luis de la Paz, Colegio del Nivel Medio Superior, Universidad de Guanajuato  
Allende 852, Central C. P. 37900. San Luis de la Paz Guanajuato, México.

Teléfono (473) 1295265, correo electrónico: armandoi78@hotmail.com

## Resumen

El Método principal en el cual están fundamentadas las ciencias naturales es el método científico y uno de componentes es la experimentación. En la materia de física se vuelve fundamental realizar experimentación ya que permite al estudiante comprender los conceptos y aplicar correctamente los modelos matemáticos que describen a un fenómeno físico. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones es complicado cumplir con la parte experimental de la física ya que implica muchos factores tales como el material adecuado, las condiciones del laboratorio y lo complicado del experimento, entre otras. Un laboratorio virtual de física, permite entonces subsanar estas dificultades utilizando un Software que simule un experimento en particular en el cual, los datos de salida son indistinguibles de los datos de un experimento real. Existen múltiples Universidades que han desarrollado este tipo de software y en el presente trabajo hablaremos de algunas aplicaciones de software libre como herramienta para el aprendizaje de los estudiantes utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

## Abstract

The main method in which the natural sciences are grounded is the scientific method and one component is experimentation. It becomes fundamental in the field of physics and make experimentation that allows students to understand the concepts and correctly apply the mathematical models that describe a physical phenomenon. However, in most cases it is difficult to comply with the experimental part of physics as it involves many factors such as the correct materials, the laboratory conditions and the complexity of the experiment, among others. A Virtual Laboratory of physics then consists of a software simulation of experiments in which the output data are indistinguishable from the data of a real experiment. There are many Universities that have developed such software and in this paper we will discuss some applications of free software as a tool for student learning through the use of Information Technology and Communication (TICs).

## Palabras Clave

Experimentación; Tecnologías de la Información y Comunicación; Laboratorio Virtual; Software Libre.

## INTRODUCCIÓN

Desde la más remota antigüedad las personas han tratado de comprender la naturaleza y los fenómenos que en ella se observan: el paso de las estaciones, el movimiento de los cuerpos y de los astros, los fenómenos climáticos, las propiedades de los materiales, entre otros. Las primeras explicaciones aparecieron en la Antigüedad y se basaban en consideraciones puramente filosóficas, sin verificación experimental; tal es el caso de Ptolomeo y su famoso "Almagesto" - "La Tierra está en el centro del Universo y alrededor de ella giran los astros" – que perduró durante siglos.

En la actualidad y debido a los grandes avances tecnológicos de nuestra era, la enseñanza de la Física, representa todo un reto. La dificultad recae en las implicaciones que conlleva el ejemplificar un fenómeno físico de forma simplemente teórica. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad implementar medios virtuales (*applets*) para coadyuvar uno de los retos actuales en la enseñanza de la Física. Se pretende implementar una forma alternativa o complementaria para la enseñanza de la física desde un punto más visual (simulado) y no solo teórico. En este sentido, es necesario reflexionar acerca de la necesidad de desarrollar competencias que permitan a los estudiantes del nivel medio superior (NMS) profundizar su propio aprendizaje a través de la utilización de recursos tecnológicos.

El impacto de las TIC en educación superior se refleja en cambios tangibles tanto en el rol de los docentes como en el de los estudiantes. Al modelo basado en la metodología controlada por parte del profesor, y en la transmisión directa a los estudiantes que se comportan como simples receptores, surge un nuevo modelo bajo un paradigma pedagógico en el que docentes y alumnos interactúan en un entorno donde las metodologías se centran en el estudiante, participe activo del aprendizaje.

Al utilizar las tecnologías de la información, el profesor debe desarrollar nuevas competencias para afrontar este nuevo reto de la educación. Ante esta situación, Pérez Gómez, afirma que el docente requiere competencias profesionales mucho más complejas de las exigidas

tradicionalmente, para poder afrontar una actividad rica y difícil: provocar, acompañar, orientar y cuestionar el aprendizaje de los estudiantes. Por su parte, Valcárcel apunta al perfil de un nuevo profesor con la siguiente tipología de competencias:

- 1) cognitivas,
- 2) meta-cognitivas,
- 3) comunicativas,
- 4) gerenciales,
- 5) sociales
- 6) afectivas.

El aprendizaje visual se define como un método de enseñanza/aprendizaje que utiliza un conjunto de organizadores gráficos (métodos visuales para ordenar información), con el objeto de ayudar a los estudiantes, mediante el trabajo con ideas y conceptos, a pensar y a aprender más efectivamente. Además de esto, les permite identificar ideas erróneas y visualizar patrones e interrelaciones en la información, factores necesarios para la comprensión e interiorización profunda de conceptos. En este caso podemos tomar como ejemplo la utilización de los *applets*

Un *applet* es un componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo en un navegador web. Debe ejecutarse en un contenedor, que le proporciona un programa anfitrión, mediante un *plugin* o en aplicaciones como teléfonos móviles que soportan el modelo de programación por "*applets*".

A diferencia de un programa, un *applet* no puede ejecutarse de manera independiente, ofrece información gráfica y a veces interactúa con el usuario, típicamente carece de sesión y tiene privilegios de seguridad restringidos. Normalmente, el *applet* lleva al cabo una función muy específica que carece de uso independiente.

Los *applets* enfocados a la física nos proporcionan entornos virtuales en 3D, en donde el usuario puede interactuar al modificar o modelar un fenómeno físico desde el entorno virtual [1-9]. Actualmente, son utilizados de forma común siendo algunos de éstos de libre distribución.

Por otro lado, una vez que las competencias deben ser objeto de formación y no puede

suponerse que los estudiantes las desarrollen naturalmente, se analizará el manejo de los medios que pueden ser utilizados para facilitar por parte del docente la enseñanza de la física y por parte del estudiante el aprendizaje de la física, con el propósito de proponer mejoras en el aprovechamiento de las interacciones a través de diferentes herramientas y recursos que posibiliten trascender hacia una concepción mejor de la física.

El método propuesto en el presente trabajo permite al estudiante conocer y observar los principios y conceptos de la Física en un entorno virtual de manera que se vea reflejada una coherencia entre el aspecto teórico y el aspecto experimental.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En un inicio, se plantea una cátedra de forma teórica en la cual se aborden los principios y modelos matemáticos que describen una unidad de aprendizaje particular en la materia de Física. Posterior a esto, se escoge el *applet* adecuado para plasmar de manera experimental los contenidos teóricos que se abordaron en clase. El estudiante relaciona, inmediatamente, los conceptos Físicos en los fenómenos implicados relacionándolos con la vida cotidiana, generando aprendizajes significativos.

A manera de ejemplo práctico, se muestra una *applet* aplicada a la enseñanza del tema de “La ley de Hooke” relacionada con el efecto producido por una masa colocada sobre un resorte, como se muestra en la imagen 1.

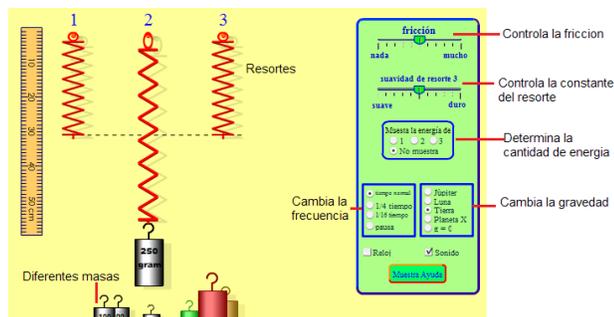


Figura 1. Esquema de la *applet* diseñada por la Universidad de Colorado [9] para el estudio de la ley de Hooke.

La figura 1 muestra una serie de botones que permiten al estudiante o profesor interactuar directamente de una forma sencilla, simplemente deslizando un botón, activando o desactivando una casilla y/o arrastrando un objeto.

En esta *applet* es posible modificar y variar la fricción del objeto que se cuelga en el resorte y sus alrededores, la constante del resorte, la gravedad bajo la cual se encuentra el objeto del resorte y, adicionalmente, se pueden colgar diferentes masas con el propósito de observar el cambio que éstas provocan directamente en las propiedades del resorte.

La interacción de los estudiantes con las *applets* favorece un aprendizaje significativo una vez que permite una correcta alineación entre las unidades de aprendizaje y la experiencia virtual con directamente con el fenómeno lo más apegado a la realidad. En los cursos impartidos hacia nuestros estudiantes se ha favorecido una mejor resolución de problemas al utilizar esta aplicación en particular permitiendo que los estudiantes ideen nuevos esquemas de problemas que se pueden predecir para posteriormente realizar en el laboratorio virtual de Física.

## CONCLUSIONES

Mediante la implementación y uso de los *applets*, la enseñanza de la Física se posiciona en un ambiente más visual. El resultado de modificar los paradigmas de la enseñanza de la Física ha generado un conocimiento significativo al relacionar el conocimiento teórico con la vida cotidiana. La simulación de un fenómeno físico logra una comprensión más profunda puesto que se basa en la ejemplificación e interacción directa con las variables que implican al fenómeno en sí.

Una conclusión global del presente trabajo de investigación recae en el hecho que las “*applets*” representan una poderosa herramienta que puede complementar la enseñanza y el aprendizaje de la física en vías de conseguir una articulación de saberes.

## REFERENCIAS

1. Barberá, E. y Badía, A. *Educación con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. A. Machado Libros S.A., 2004.
2. Cukierman, U., Rozenhauz, J., Santángelo, H. *Tecnología Educativa. Recursos, modelos y metodologías*. Pearson. Buenos Aires, 2009.
3. Duart, M. J., Sangrá, A. *Aprender en la virtualidad (Comp)*. Gedisa. España, 2000.
4. Coll, C., Constructivismo y educación escolar, *Anuario de psicología* 69, 153 (1996)
5. Cramer, P. G., De Meyer, G. *The Philosophy of the Virtual Laboratory*. (1997).
6. Walkington, J., Pemberton, P., Eastwell, J., Practical work in engineering: A challenge for distance education. *Distance Education* 15, 160-171 (1994)
7. Alfonso, A., Abilio, C., Vázquez, P. Aproximando el laboratorio virtual de Física General al laboratorio real, *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN 1681-5653, Vol. 48, N° 6, (2009).
8. Giordano, N. J., Nakanishi, H. *Computational Physics*, Pearson/Prentice Hall, (2006).
9. Applets tomadas de <http://phet.colorado.edu/es/>