

Desarrollo y Aplicación de Tecnologías Educativas De Vanguardia en la Asignatura de Física

García Vargas Fernando, Anduaga Márquez Gilberto, Bolaños Cruz Mauro Jorge, Cajero Ortiz Rebeca, De La Cruz Durón Raul, López Martínez Rolando, Martínez Hernández Ma. Del Rocío, Moreno Granados Tomás, Sánchez Estrada Héctor Manuel, y Garisoain Amor Leticia Gabriela (1)

Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes
Av. Universidad 1001, Estación Rincón, Rincón de Romos, Aguascalientes
<http://www.utna.edu.mx/>
(1) Colaboración independiente

Resumen

Las Tecnologías Educativas son instrumentos y técnicas utilizadas por los profesores para mejorar el aprendizaje de sus alumnos, mediante un proceso motivante, activo e interesante.

En el presente artículo compartimos la experiencia de los profesores de la academia de Física de la UTNA respecto al uso de diferentes materiales en la enseñanza de dicha asignatura, desde sus antecedentes, su evolución dentro de la institución, así como algunos resultados previos de alumnos y docentes, que se han obtenido en los primeros años de su utilización.

Palabras clave: Enseñanza, medios didácticos,

1. Introducción

Las Tecnologías Educativas de Vanguardia (TEV) son el conjunto de materiales diseñados, o adaptados, para la enseñanza de diversas asignaturas. En la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA) existe un departamento encargado del diseño y administración de estas tecnologías.

El presente artículo está estructurado a partir de los antecedentes del proyecto en la UTNA, en el año 2004, su definición más clara en el 2005 con el surgimiento de un área específica para el diseño y desarrollo de las tecnologías, hasta su operación actual.

Encontrarán la descripción de 13 tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Física, sus materiales, la forma de uso y algunas fotografías de las mismas.

Para finalizar se describen algunos resultados registrados empíricamente desde el año 2008 con alumnos y profesores que han utilizado las TEV facilitando la comprensión de temas abstractos a través de estos materiales.

2. Antecedentes

Durante la gestión del Ingeniero José Antonio González Muñoz en la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (2004-2006) se le dio un fuerte empuje al desarrollo de materiales que facilitarían el aprendizaje de los alumnos.

Estos materiales debían cumplir con el objetivo de representar en una forma **tangible** un principio o concepto abstracto que se quisiera enseñar. Así surgieron las **Tecnologías Educativas de Alto Impacto (TEAI)**.

Jonh Dewey afirma que *"el aprendizaje es más efectivo cuando parte de la experiencia y está orientado hacia el estudiante. Cobra mayor sentido cuando sucede en el contexto del mundo real, el alumno puede conectarlo con su propio mundo y es ahí cuando se apropia de lo que aprende"*[1]. A partir de creer que el estudiante se apropia de un conocimiento más fácilmente cuando puede interactuar con él, se comenzaron a desarrollar prototipos para las diferentes disciplinas que se imparten en la UTNA.

En el 2005 se creó un departamento en el que se comenzaron a desarrollar las TEAU, y durante el 2006 se contó con un presupuesto específico para esto, ya que fue un proyecto incluido en el PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional), por el cual se recibieron recursos para su operación. En esa época se tenía personal específicamente

contratado para apoyar a los profesores de tiempo completo en el diseño y desarrollo de las TEAI.

En noviembre del mismo año (2005) se llevo a cabo la Primera Convención Nacional de Tecnologías Educativas de Alto Impacto con un gran éxito. En este evento acudieron representantes de las UT's de todo el país.

A principios del año 2007 desapareció el área de TEAI, quedando los diseños a cargo de los profesores que habían trabajado en ellos. A mediados de ese año, se volvió a contar con una persona que administraba las tecnologías existentes, apoyaba en la documentación de las mismas y el desarrollo de nuevas tecnologías, y en 2008 se cambió el nombre a **Tecnologías Educativas de Vanguardia (TEV)**.

3. Uso de las TEV en la enseñanza de la Física

Actualmente, la UTNA cuenta con la Coordinación de Planeación Institucional y Gestión Académica, donde se encuentran las TEV a disposición de los profesores que las quieran utilizar en sus clases.

Las TEV tienen seis características fundamentales:

1. Van de lo particular a lo general, fomentando la capacidad de inducción y el interés en los alumnos.
2. Pasar de lo abstracto a lo tangible a través de distintas técnicas como analogías, demostraciones, experimentos, simulaciones, etc.
3. Aprendizaje basado en constructivismo, donde el profesor es un facilitador.
4. Motivan el autoaprendizaje. Las TEV pueden usarse como tareas para casa lo que permite que el alumno interactúe con los conceptos fuera de la escuela.
5. Son económicas y fáciles de construir.
6. Fomenta la integración de profesores y alumnos, mediante el trabajo en equipo.

En la base de datos de TEV, contamos con una gran variedad de las mismas para diversas asignaturas: Física, Matemáticas, Electricidad, Informática, Contabilidad, Administración, Inglés, etcétera. Para este trabajo, se seleccionaron las vinculadas con el aprendizaje de la Física en las áreas de mecánica y eléctrica.

3.1 Sistema de Unidades

Es un software desarrollado en flash que contiene una tabla con los siguientes encabezados: Concepto, Sistema Internacional, Sistema Inglés, Sistema Métrico Decimal y Fórmula. En la parte inferior se encuentran las unidades que serán acomodadas en la columna correspondiente, fomentando que el alumno interactúe con las unidades de los tres sistemas de unidades que se utilizan en la actualidad.



Fig. 1 Sistema de unidades

En la figura No. 1 se muestra la pantalla de trabajo del software, el alumno va colocando cada unidad en la columna que le corresponde y, automáticamente, es evaluado por el programa, mostrando aciertos y errores. Esta tecnología permite tener una visión completa de los sistemas de unidades, facilitando el aprendizaje, e incluso la evaluación del tema.

3.2 Mapas Mentales

Software interactivo que presenta un mapa mental de las características principales, secundarias y fundamentales del "Peso". El usuario tiene que completar el mapa, colocando las unidades que correspondan usando el mouse, y el programa evalúa su desempeño automáticamente.

La figura 2 muestra cómo en el lado izquierdo de la pantalla aparece el esquema del mapa mental y a la derecha, en forma de pirámide, los distintos elementos que pertenecen al tema de "Peso", mismos que el alumno debe colocar en la característica que corresponda.

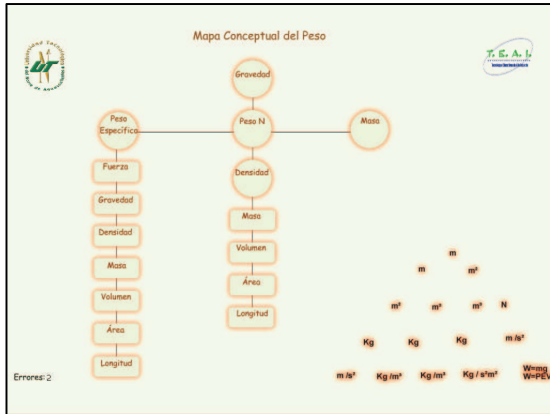


Fig. 2 Mapas Mentales

3.3 Pantógrafo

El pantógrafo esta hecho por reglas de acrílico unidas entre si con tornillos y rondanas que fácilmente se pueden apretar y aflojar, lo que permite formar triángulos con distintos ángulos y permite cambiar su valor así como el de los catetos del triángulo.

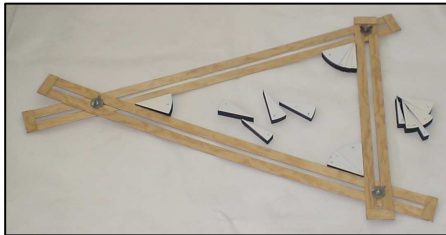


Fig. 3 Pantógrafo

Su uso está enfocado en que los alumnos comprendan, en forma física las funciones trigonométricas y la suma de vectores a través de la manipulación del equipo.

Mediante ejercicios en clase y actividades extraescolares, los alumnos comprueban las leyes de la trigonometría así como la descomposición y suma de vectores.

3.4 Energía Mecánica

Es un proyecto que sirve para demostrar fenómenos físicos en la mecánica clásica, los conceptos que se demuestran son: masa, peso, gravedad, aceleración, tiempo, energía cinética, energía potencial y fuerza, donde todos estos conceptos se pueden mostrar mediante el prototipo, donde hay agua que dentro de una bolsa, representa la masa, si no se mueve se transforma en un peso

que es afectado sólo por la gravedad, o donde se demuestra también la transformación de energía potencia a energía cinética, ya que al levantar la bolsa con agua a una altura determinada, esa masa (agua) que está en reposo o es energía potencial, pasaría a energía cinética al caer o salir de la bolsa, lo que a su vez hace girar al engrane y el movimiento que se produce se le llama momento.

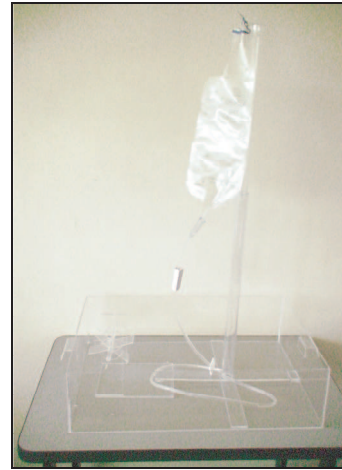


Fig. 3 Prototipo Energía Mecánica y Estática

En la fig. 3 observamos las diferentes partes de este prototipo

3.5 Principios Básicos de Electricidad

Este prototipo permite interactuar con las características de la corriente eléctrica mediante una analogía.

Equipo hecho de MDF. Consiste en tubos de distintos diámetros que simbolizan cables de distintos calibres, una rueda en forma de engrane con aspas de cuchara, que simboliza a un foco. Se llenan los tubos con canicas y se coloca el engrane que esta montado en una base que le permite girar. Se libera el flujo de las canicas, las cuales golpean las cucharas, haciendo girar al engrane de tal forma que a través de una analogía con la mecánica se interactúa con la corriente representada por el flujo de canicas. (Ver fig. 4)

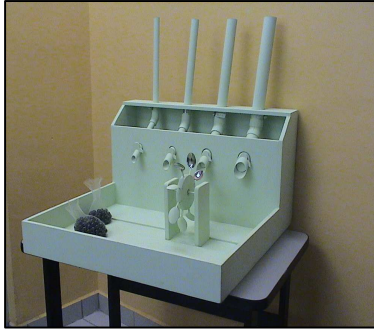


Fig. 4 Prototipo de Principios Básicos de Electricidad

3.6 Dinámica Lineal

Este prototipo permite que los conceptos de la mecánica clásica se analicen en una forma física, ya que los alumnos pueden corroborar la aplicación de las formulas del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado calculando y comprobando de forma física los datos.

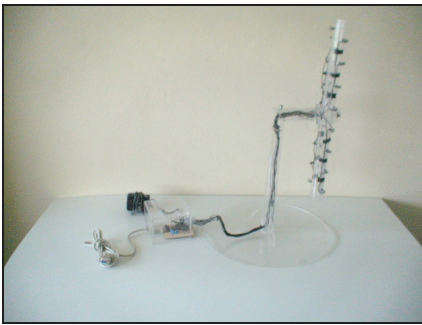


Fig. 5 Prototipo de Dinámica Lineal

Como podemos observar en la fig. 4, el prototipo está compuesto de un tubo con muchos sensores con una base se acrílico la cual cuenta con una interfase que se conecta a la computadora. Su forma de uso es, partiendo del software de caída libre, en el programa se muestran varios ejes, se establecen el numero de sensores a utilizar, entre más sean, mayor será la exactitud de la medición.

3.7 Diodo

El prototipo está compuesto por una pieza cilíndrica de acrílico, con tapas en sus extremos, una base de madera, y 46 canicas de color negro (que representan los electrones). Mediante una analogía, se muestran las características esenciales de un diodo, donde los electrones pasan de un extremo a otro del mismo, sin poder regresar a donde iniciaron, que es el principio del funcionamiento del diodo.



Fig. 5 Prototipo de Diodo

3.8 Caldera Didáctica

La Caldera Didáctica es un sistema termodinámico semiabierto que funciona a través vapor de agua. En este sistema se obtiene información de la temperatura del agua y del vapor que de ella se desprende en distintos intervalos de tiempo y en diferentes lugares del sistema, durante la aplicación de calor; de igual manera se rescatan datos de la presión que el calentamiento del agua y su vapor producen en el sistema. La Caldera Didáctica cuenta con un dispositivo de trabajo que es activado mediante la presión que el vapor de agua produce en el sistema.

La información y funcionamiento de la Caldera Didáctica nos permite demostrar y/o aplicar algunas de las Leyes de los Gases Ideales así como la Ley de Boyle, Ley de Charles, Ley de Gay Lussac, Ley de Pascal y las Leyes de la Termodinámica así como algunos conceptos, unidades y ciclos relacionados con la Termodinámica.



Fig. 6 Uso de la Caldera Didáctica

En la fig. 6 podemos observar a un alumno haciendo uso de la caldera, donde, además de los temas que abarca esta TEV, se forma en hábitos

laborales importantes como el uso adecuado del equipo de protección.

3.9 Ley de Ohm

El Triángulo Didáctico de la Ley de Ohm es una representación tangible de tres piezas que en conjunto forman un triángulo, en él, se pueden identificar los elementos que participan en la Ley de OHM: Voltaje, Intensidad y Resistencia. En las uniones de las piezas se forman signos de división, en las uniones de Voltaje e Intensidad y Voltaje y Resistencia, también se forma un signo de multiplicación en el caso de la unión de Intensidad y Resistencia. Mediante el uso del triángulo al usuario se le facilita entender el despeje de cada una de las variables.

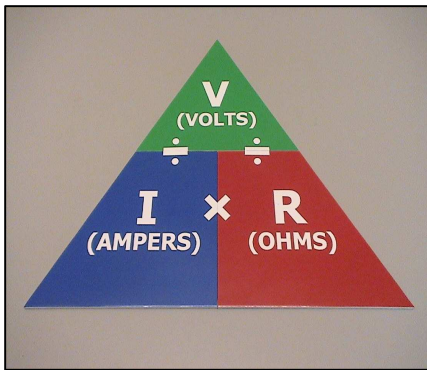


Fig. 7 Triángulo didáctico de la Ley de Ohm

3.10 Simbología Eléctrica

El objetivo de esta TEV es el alumno comprenda la simbología eléctrica, y realice sus propios circuitos eléctricos, ya que facilita la comprensión de los diagramas escalera y simbología eléctrica, cuentan con imán que permite trabajar en el pizarrón.

3.11 Conexión Eléctrica en Serie

A través de esta tecnología el alumno interactúa mediante una analogía con las características del comportamiento de la corriente eléctrica en un circuito en serie, representando a la corriente con canicas.

3.12 Conexión Eléctrica en Paralelo

Mediante esta tecnología el alumno interactúa a través de una analogía con las características del comportamiento de la corriente eléctrica en un circuito en paralelo, representando a la corriente con canicas.

3.13 Balanza analítica

Técnica demostrativa que permite comprobar conceptos de equilibrio y momento. Ver fig. 8

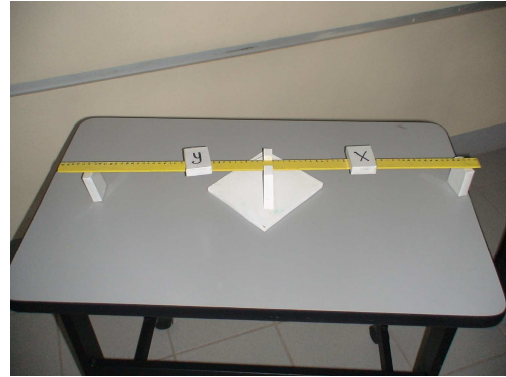


Fig. 8 Balanza analítica

4. Resultados

Los profesores de la academia de Física manifiestan que el uso de las TEV tanto como material demostrativo en clase, como su uso en actividades extraescolares para los alumnos, han resultado de gran utilidad para la comprensión de los diversos temas ejemplificados en el presente artículo.

En este mismo sentido, durante el 2008 se realizó un estudio para medir el impacto en los alumnos referente al uso de las TEV en su aprendizaje, el rango de resultados, con los alumnos que utilizaron las distintas tecnologías fue de "Excelente", "Muy Bueno" y "Bueno"

Así mismo, podemos hacer referencia a los resultados del EGETSU de las carreras del área de Ingenierías de la UTNA están por arriba de la media nacional, que aunque sabemos que en ellos convergen una multitud de factores, uno de ellos es un mejor aprendizaje de la física de nuestros alumnos.

5. Referencias

- [1] Velásquez C. "Aprendizaje basado en Proyectos Telecolaborativos", consultado en junio 2008 en la página:
<http://aprendiendocolaborativamente.blogspot.com/2007/06/aprendizaje-basado-en-proyectos.html>