



Enfoque CTS en el diseño de material didáctico digital en web para la enseñanza de las ciencias naturales

Margarita Clarisaila Crisóstomo Reyes
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos “Narciso Bassols” (IPN)
ccrisostomo16@hotmail.com

Irene Rodríguez Jiménez
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos “Narciso Bassols” (IPN)
irodrigi@hotmail

María Isabel Iturríos Santos
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos “Narciso Bassols” (IPN)
miturrios@ipn.mx

Eje temático 4. La innovación y la investigación educativa en los ambientes de aprendizaje.

Resumen

Gran parte de los recursos tecnológicos, informáticos y de comunicación, han propiciado la evolución de una diversidad de material didáctico digital para diferentes áreas de conocimiento. Actualmente se puede encontrar una infinidad de material didáctico digital al alcance de todos; algunos de ellos siguen cierta metodología y otros tienen libre diseño. El trabajo propuesto pretende presentar una metodología y diseño en el desarrollo de material educativo digital en el marco de un proceso de innovación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias por competencias, y con un enfoque de Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) para despertar el interés por la investigación científica y buscar la sensibilización del alumnado para que sea más responsable con el conocimiento adquirido y empleado en su entorno.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias, enfoque CTS, enseñanza-aprendizaje por competencias, material educativo digital en web.

Introducción

Los programas académicos vigentes a partir del 2008 en el Instituto Politécnico Nacional, se encuentran diseñados bajo la perspectiva del desarrollo de competencias del bachiller en el marco de la RIEMS y la corriente pedagógica del constructivismo planteado en su modelo educativo; esto ha propiciado la generación de estrategias de enseñanza- aprendizaje y la investigación de alternativas de evaluación para determinar criterios de evaluación útiles para el aprendizaje CTS. Además se ha generado muchos cursos a distancia en plataformas educativas, que propician el autoaprendizaje y la responsabilidad en el estudio. Hay ciertos estatutos, normas y criterios a considerar si se hace el desarrollo de un software educativo; pero para el diseño de páginas de hipertexto a veces no es tan claro hacer un modelo para su generación.

El diseño de material didáctico con apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) debe de contener: introducción, justificación, objetivo, y ubicación en el programa de estudios, estrategias didácticas de apoyo para el profesor que promuevan el aprendizaje por competencias, el trabajo colaborativo, la investigación y el autoaprendizaje; una planeación pedagógica de los temas principales de la unidad; instrumentos o rubricas de

evaluación para los trabajos propuestos y los enlaces correspondientes a temas referentes al proyecto o unidad diseñada. Es por ello que se resume en que al elaborar material didáctico digital, se debe de considerar el aspecto pedagógico, informático, de comunicación y diseño. Mucho material ya está diseñado en diferentes formatos, muchos de ellos a veces contienen los mismos conceptos y no por ello se puede decir que sean buenos o malos, todo depende del uso que se le dé o de la forma en que se emplee. La propuesta que se hace es explotar las ventajas y funcionalidad que da el manejo de hipertexto para el diseño de este tipo de material y que el contenido se aplique según el uso que le de cada profesor.

Metodología

El material didáctico desarrollado, consiste en una aplicación diseñada con herramientas de hipertexto para que pueda ser consultada en cualquier momento desde Internet. Funciona bajo el sistema operativo Windows y se puede acceder al material con cualquier navegador. Este proyecto está dirigido a alumnos entre 15 y 18 años de edad que cursan el nivel medio superior, a los que se tratará de concientizar acerca de las repercusiones ecológicas que presentan algunos materiales y sustancias de uso común, esto a través de actividades que permitan fomentar el interés en el tema, "*Repercusiones ecológicas de los halógenos, metales pesados y ozono*". El tema forma parte del curso de QUIMICA I, correspondiente al plan de estudios del tercer semestre del Nivel Medio Superior del área de físico y matemáticas del IPN.



Figura 1. Página principal

Contiene información básica de los halógenos, metales pesados y ozono, pero para cada uno de los contenidos, se implementó: Aplicaciones, Impacto Ambiental, Propiedades y estrategias planteadas a los profesores para que puedan aplicarlas en clase o para dejar una actividad a realizar por los estudiantes ya sea en aula, si la infraestructura del aula lo permite, o en horario extra-clase. En la pantalla principal (Fig. 1) se muestran los vínculos de interés o los vínculos básicos, además se puede acceder a las referencias de todas las páginas consultadas para el desarrollo de la página. Para el caso de los halógenos y metales pesados, al acceder a cada uno de los vínculos correspondientes, se muestra en forma de menú el Flúor, Cloro, Bromo e Yodo (Fig. 2), y para los metales pesados solo se muestra el Plomo y Cadmio (Fig. 3). Para el caso del Ozono, al acceder a su vínculo, se muestra directamente el contenido (Fig. 4).



Figura 2. Halógenos



Figura 3. Metales Pesados



Figura 4. Ozono

Análisis didáctico

El análisis didáctico se establece a partir de los conocimientos y creencias acerca de la comprensión de los alumnos; sobre temas específicos de ciencias, donde es necesario tomar en cuenta la capacidad cognitiva de ellos, que nos permiten determinar lo que es capaz de hacer y aprender, además sus conocimientos previos y el nivel de desarrollo operatorio que permitirá relacionar sus habilidades intelectuales para la comprensión del tema.

Las ideas previas son conceptualizaciones que los sujetos elaboran para dar explicación a un suceso, ya sea porque esa interpretación derive de su vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión, o para dar solución a un problema práctico (Pozo, 1989).

Para el desarrollo de esta propuesta didáctica, las ideas previas que se encontraron están referidas a cuáles son las representaciones de los alumnos acerca de la contaminación, de los agentes contaminantes, de la vinculación ser humano-medio-contaminación y a la confusión entre el concepto de capa de ozono y el calentamiento global, así como una incompleta comprensión del efecto invernadero. Las ideas previas que se observaron fueron:

- La capa de ozono protege a la Tierra para que no se caliente.
- El daño en la capa de ozono está dado por el humo de las fábricas y los autos.
- La radiactividad es mala, por tanto destruye la capa de ozono.
- La reducción de la capa de ozono produce resultados malos como son las enfermedades.
- Cualquier cosa natural no es un contaminante.
- Los materiales biodegradables no son contaminantes.
- Los desechos tóxicos están seguros en los tiraderos
- El concepto de contaminación está asociado a suciedad.
- Un contaminante ensucia todo aquello con lo que toma contacto.

El objetivo de nuestra propuesta es buscar un cambio actitudinal en los alumnos, y cambiar la percepción que tienen sobre su medio ambiente, para lo cual se proponen diferentes estrategias de aprendizaje (Fig. 5, 6 y 7) las cuales incluyen los siguientes niveles cognitivos: Nivel 1: *Habilidades memorísticas*; Nivel 2: *Habilidades de comprensión*; Nivel 3: *Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo*, que permitan al alumno reflexionar y analizar sobre las repercusiones ecológicas de los halógenos (Flúor, Cloro y Bromo), metales pesados (plomo y cadmio) y el ozono.



Figura 5. Estrategia de aprendizaje de indagación



Figura 6. Estrategia de aprendizaje de pensamiento crítico



Figura 7. Estrategia de aprendizaje de pensamiento crítico

Análisis científico

Este análisis se refiere al contenido de la enseñanza, el cual debe ser coherente con las concepciones de la naturaleza de la ciencia y el aprendizaje, y debe considerar:

- Contenidos conceptuales: (Hechos, conceptos, principios).
- Contenidos procedimentales: (Adquisición, interpretación, análisis, comprensión, organización y comunicación de la información).
- Contenidos actitudinales (Implica varias actitudes por ejemplo, la implicación social, respeto, orden, limpieza, cooperativo, etc.).

Los contenidos temáticos incluidos en esta unidad didáctica son aquellos que el alumno necesita para cumplir con éxito el objetivo general planteado, éstos se resumen en el siguiente cuadro:

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> * Elementos * Compuestos * Materiales * Contaminación * Características y propiedades: <ul style="list-style-type: none"> - Halógenos (Flúor, Cloro, Yodo y Bromo) - Cadmio - Plomo - Ozono * Usos y aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> * Investigación documental * Investigación en Internet * Aplicación de estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Resolución de ejercicios - Mapas conceptuales - Discusiones grupales - Sopa de letras - Cuestionarios - Escenarios - Carteles 	<ul style="list-style-type: none"> * Fomentar una actitud crítica y reflexiva sobre el impacto ambiental del uso de materiales. * Disposición afectiva y racional para el aprendizaje que se manifieste en su comportamiento (poner atención, interés). * Promover el trabajo colaborativo presentando: <ul style="list-style-type: none"> - compañerismo - respeto - tolerancia * Apreciar y valorar su medio ambiente y la necesidad de respetarlo y protegerlo. * Formulación de alternativas de solución a los problemas de contaminación por materiales * Establecer relaciones entre el deterioro del medio ambiente provocado por el uso de ciertos productos químicos.

Cuadro 1. Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales



Conclusiones

Como docentes debemos de capacitarnos tanto en el ámbito pedagógico e informático para ser competentes en este nuevo mundo de la tecnología que cada vez tiene mayor implicación en la educación. Al ser los facilitadores y guías en el aprendizaje de las ciencias naturales, debemos de apoyarnos en materiales didácticos orientados a multiplicar los efectos de las actividades de formación de los jóvenes. No solo se trata de desarrollar aplicaciones que contengan colores llamativos, animaciones, textos extensos, imágenes, fondos de pantalla, etc., sino tratar de unir este diseño con actividades pedagógicas fundamentadas para sustentar el aprendizaje que se pretende obtener del curso (formal o no formal), del nivel de formación en que se encuentre el alumno, por un lado y por otro, pueden tomarse como referentes complementarios, los estilos de aprendizaje, los canales de comunicación y el tipo(s) de inteligencia(s) que se pretenden fortalecer o desarrollar, ya que ningún elemento deberá estar en el diseño en forma accidental.

Referencias

- Beltrán, J. (1997). *Psicología de la educación*. España: Alfaomega.
- Chang, R. (1999). *Química*. México: Mc Graw-Hill.
- Díaz-Barriga, F. H. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill.
- Frade, L. (2008). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta bachillerato*. México: Inteligencia educativa.
- Gettyimages. (s.f.). Gettyimages. Recuperado el mayo - octubre de 2006, de Gettyimages: <http://www.gettyimages.com>
- Greenpeace. (s.f.). *Greenpeace International*. Recuperado el mayo - diciembre de 2008, de Greenpeace International: <http://www.greenpeace.com/mexico>
- J, N. (2006). *Visión Actual de la Teoría de la Asimilación del Aprendizaje de Ausubel*. *Revista Mexicana de Física*.
- Maequez Lizaso, R. (s.f.). *ilustrados.com*. Recuperado el 2009, de ilustrados.com: <http://www.ilustrados.com/tema/6217/enfoque-experimento-docente-para-Ciencias-Naturales.html>
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Madrid, España: Morata.
- Villar Angulo, L. M. (1977). *Desarrollo profesional docente en nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. Sevilla, España.