



## Perspectiva interdisciplinaria de la termodinámica en el diseño de un simulador

Roberta Ma. del Refugio Orozco Hernández  
Escuela Nacional Preparatoria 9 "Pedro de Alba"  
[rorozco@unam.mx](mailto:rorozco@unam.mx)

### Eje temático 2. Ciencia, tecnología y sociedad y su vínculo con los procesos educativos.

#### Resumen

*El enfoque interdisciplinario es de suma importancia ahora que los procesos de enseñanza aprendizaje se encuentran con la impronta de las TIC, y las nuevas formas de estrategias para aplicar dichas TIC, en los laboratorios de ciencias del bachillerato, de la UNAM. Así que la idea principal de esta propuesta es describir un marco referencial que determine la importancia de la planeación a través de las secuencias didácticas, para el diseño y uso de simuladores, elaborados con enfoque interdisciplinario, por los profesores, para ejemplificar la las leyes de la Termodinámica en su aplicación y evaluación en las clases de química, física y biología de los programas de sexto año de la ENP.*

**Palabras clave:** TIC, secuencia didáctica, simuladores, interdisciplina, enseñanza, aprendizaje.

#### Introducción

En la alfabetización digital los docentes ahora deben manifestar competencias instrumentales para usar los programas y los recursos de las TIC, pero sobre todo necesita adquirir competencias didácticas para el uso de todos estos medios. A través de la experimentación de tecnologías, la adaptación, aplicación y ejecución de nuevas propuestas, se logra la mejora continua de procesos, es así que los nuevos laboratorios de ciencias, del bachillerato universitario, demanda una actualización y propuestas acordes a la denominada Sociedad del conocimiento. Indudablemente una de las características de las TIC radica en su capacidad para ofrecer una presentación multimedia, con una gran diversidad de símbolos, tanto de forma individual como conjunta para la elaboración de los mensajes: imágenes estáticas, imágenes en movimiento, imágenes tridimensionales, sonidos, es decir, nos ofrecen la posibilidad, la flexibilización, de superar el trabajo exclusivo con códigos verbales, y pasar a otros audiovisuales y multimedia, situación que se resalta en los simuladores como parte activa en los laboratorios de ciencias de la actualidad. El trabajo interdisciplinario y colaborativo, apuntará a ofrecer simuladores, con las características adecuadas para ser utilizados en los temas de termodinámica.

#### Cuerpo del trabajo

##### Objetivos

Describir un marco referencial que determine la importancia de la planeación a través de las secuencias didácticas, para el diseño y uso de simuladores, elaborados con enfoque interdisciplinario, para ejemplificar la las leyes de la Termodinámica en su aplicación y evaluación en las clases de química, física y biología de los programas de sexto año de la ENP.



## TIC y la Sociedad del Conocimiento y su impacto en la enseñanza

El presente trabajo da inicio retomando la postura de la UNESCO, ante las llamadas Tecnología de la información y la comunicación (TIC, en adelante)

*“Los cambios radicales provocados por la tercera revolución industrial –la de las nuevas tecnologías– han creado de hecho una nueva dinámica, porque desde mediados del siglo XX la formación de las personas y los grupos, así como los adelantos científicos y técnicos y las expresiones culturales, están en constante evolución, sobre todo hacia una interdependencia cada vez mayor...(...) Por ejemplo, ¿se puede imaginar hoy en día una utilización de las biotecnologías que no tenga en cuenta las condiciones culturales de su aplicación? ¿Se puede concebir una ciencia que se desentienda de la educación científica o de los conocimientos locales? ¿Se puede pensar en una cultura que descuide la transmisión educativa y las nuevas formas de conocimiento? Como quiera que sea, la noción de conocimiento es un elemento central de todas esas mutaciones. En nuestros días, se admite que el conocimiento se ha convertido en objeto de inmensos desafíos económicos, políticos y culturales, hasta tal punto que las sociedades cuyos contornos empezamos a vislumbrar bien pueden calificarse de sociedades del conocimiento” (UNESCO: 2005:5).*

Con este referente se reflexiona que las nuevas generaciones, inmersas en las tecnologías, resultan ser nativos en un mundo lleno de TIC lo que desencadena información inmediata y un aprendizaje autónomo de los juegos de video y demás. En las instituciones como la UNAM y por ende su bachillerato ENP y CCH es donde principalmente se genera el conocimiento, por lo tanto no pueden excluirse de los constantes cambios que percibe la sociedad para reformarse. A través de la experimentación de tecnologías, la adaptación, aplicación y ejecución de nuevas propuestas, se logra la mejora continua de procesos, es así que los nuevos laboratorios de ciencias, del bachillerato universitario, demanda una actualización y propuestas acordes a la denominada Sociedad del conocimiento. Indudablemente una de las características de las TIC radica en su capacidad para ofrecer una presentación multimedia, con una gran diversidad de símbolos, tanto de forma individual como conjunta para la elaboración de los mensajes: imágenes estáticas, imágenes en movimiento, imágenes tridimensionales, sonidos, es decir, nos ofrecen la posibilidad, la flexibilización, de superar el trabajo exclusivo con códigos verbales, y pasar a otros audiovisuales y multimedia, situación que se resalta en los simuladores como parte activa en los laboratorios de ciencias de la actualidad. Con estos referentes ahora se deben desarrollar los contenidos no solo a través de formato hipertexto, y que solo sustituyan los cursos tradicionales, el reto es adoptar estas nuevas perspectivas, en la concepción de la enseñanza aprendizaje, de tal forma que el profesor no deje de lado su formación disciplinaria, en la creación de nuevas herramientas para enfrentar estas nuevas TIC en la educación y una de estas herramientas son los simuladores en las aulas de ciencias.

### Simuladores

Dentro de esta propuesta simulador se define y se señala a partir de la característica fundamental de toda simulación que es la capacidad de retroalimentación de las acciones realizadas por el usuario, las cuales fueron programadas con anterioridad y definidas en la interrelación del sistema de ecuaciones matemáticas, lo que representa una configuración de hardware y software

mediante algoritmos de cálculo, se reproduce el comportamiento de un proceso o sistema físico determinado. Es así que las leyes de la termodinámica, contenidas en los programas de estudio del sexto año, de la denominada área de las ciencias de la salud y químico biológicas, de la ENP puede ser un ejemplo de lo anteriormente citado.

En dicho proceso se sustituyen las situaciones reales por otras diseñadas artificialmente, de las cuales se aprenderán acciones, habilidades, hábitos y/o competencias, para posteriormente transferirlas a situaciones de la vida real con igual efectividad; en esta actividad no sólo se acumula información teórica, sino que se lleva a la práctica. Los simuladores constituyen un procedimiento, tanto para la formación de conceptos y habilidades para el aprendizaje. En la enseñanza de las ciencias son de gran utilidad. Puede tener desventajas, es por esta razón que se diseñará a través del ambiente de aprendizaje con base en las experiencias adquiridas por los profesores que imparten las disciplinas de ciencias.

## Metodología

Materiales humanos e infraestructura.

- Integrantes: Profesor de física, de química, biología e Informática; Planes de estudios,
- Programa Flash profesional CS3
- PC mínimo Pentium 4 con 512 MB en RAM de disco duro
- Disco duro de mínimo 1 GB de capacidad con sistema operativo XP

1. Planeación del simulador a través de la siguiente estructura de secuencia didáctica:

Intervienen profesores de química, física, biología e informática. Para el desarrollo del simulador se tomará en cuenta los pasos que guiarían una secuencia didáctica, considerando la siguiente estructura:



Fig. 1. Tomado de Consideraciones e instrumentos a tener en cuenta en el diseño, desarrollo y evaluación de las secuencias didácticas. Tomado de Obaya V.A. y Ponce, P. R. (2007)

- II. Planeación de los profesores. En este punto los profesores con base en la secuencia de la fig. 1 contestará cada una de las interrogantes señaladas, en torno al enfoque que deberán proporcionar al simulador, revisando los contenidos de física, química y biología de los programas de estudio, en un proceso colaborativo entre el departamento de multimedia y profesores participantes de ciencias de la preparatoria de la institución, el proyecto por su diseño proporcionará y se adecuará a las necesidades de los alumno y de este trabajo se seleccionarán el tema del metabolismo de una hamburguesa y de una sopa de verduras, donde se relacionarán todos los factores para su obtención, producción y transformación de todos los elementos en donde existe manifestación de energía.
- III. Revisión por parte de los profesores de los contenidos que consideren son semejantes en su programa de estudios, en donde interviene la termodinámica, en sexto año de área II de la ENP, para responder las partes de la estructura de la fig. 1.

QUIMICA IV ÁREA II	BIOLOGÍA V	FISICA IV ÁREA II
<b>Tercera Unidad: La energía y los seres vivos.</b> 3.1. Vida y termodinámica. 3.1.1. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Entalpia. 3.1.2. Energía de activación. 3.1.3. Entropia. 3.1.4. Energía libre espontaneidad. 3.1.5. Reacciones exérgicas y endérgicas. 3.2. Energéticos de la vida. Carbohidratos energía de disponibilidad inmediata 3.3. Lípidos almacén de energía.	<b>Segunda Unidad: Metabolismo</b>  <b>Sistemas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• tipos de sistemas.</li><li>• transformaciones de la energía.</li><li>• reacciones endérgicas y exérgicas.</li></ul> Leyes de la termodinámica	<b>a) Segunda Unidad: Calor y temperatura</b> <b>2.6. Leyes de la Termodinámica. - Realizar una investigación bibliográfica sobre la relación entre las leyes de la termodinámica y la vida.</b> -Enunciar y explicar la Ley Cero, la Primera Ley y la Segunda Ley de la Termodinámica. -Explicar la relación de la ley cero con el concepto de temperatura. -Explicar la relación de la primera ley con la conservación de la energía. -Explicar la relación entre la irreversibilidad de los procesos

Fig. 2 Contenidos de los programas de los planes y programas 2006. DGENP

- IV. Revisión de algunas direcciones electrónicas, con diversos tipo de simuladores, que hayan utilizado, para evaluar sus ventajas y desventajas como las que se enuncian a continuación, con la finalidad de buscar las imágenes y elaborar el guión con base en los temas del punto II.

- [http://www.chiletra-digital.cl/calculadores/fla\\_efi/simulador.html](http://www.chiletra-digital.cl/calculadores/fla_efi/simulador.html);  
[http://www.codensa.com.co/documentos/codensa\\_programacion.swf](http://www.codensa.com.co/documentos/codensa_programacion.swf)
- <http://www.educar.org/articulos/laboratorioquimica.asp>; <http://formulario-quimica.up.to/down.com/>
- <http://www.ciberhabitat.gob.mx/universidad/ui/esyti/lv1.htm> <http://mynphysicslab.com/spring1.html>  
<http://bohquim.mforos.com/274682/9207375-crocodile-chemistry-simulador-de-laboratorio-de-quimica/>
- <http://www.gratisprogramas.org/descargar/crocodile-chemistry-v605-full/>
- <http://www.enciga.org/taylor/lv.htm> <http://enebro.pntic.mec.es/~fnag0006/index.html>
- <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/medioteca/1607/article-73438.html>
- <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es>

**Fig. 3. Lista de referencia para revisar simuladores existentes en la web**

## Conclusiones

La secuencia didáctica resulta un factor de apoyo en la planeación y diseño de un simulador, como estrategia didáctica. El simulador que se diseñará tendrá como función integrar un contenido tan relevante, las leyes de la termodinámica, como puede observarse en los temas de las tres disciplinas indicadas: química, física y biología. Acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento, por parte de los alumnos, requiere el soporte de los expertos de cómputo, para lograr el ambiente virtual. La interdisciplinariedad implica puntos de contacto entre las disciplinas en la que cada una aporta sus problemas, conceptos y métodos de investigación. (Guzmán: 2005). La transdisciplinariedad, sin embargo, es lo que simultáneamente le es inherente a las disciplinas y donde se termina por adoptar el mismo método de investigación, y una situación como puede ser el consumo calórico de los alimentos, su proceso y transformación pueden considerarse como elemento de éxito en la propuesta a diseñar. En esta alfabetización digital los docentes ahora deben manifestar competencias instrumentales para usar los programas y los recursos de las TIC, pero sobre todo necesita adquirir competencias didácticas para el uso de todos estos medios. El paso siguiente es probar el simulador en su ejecución y sobre todo realizar la evaluación del mismo con base a los ya existentes.

## Referencias

- Herrera, M. A. (2006). *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, Vol. 38, Nº. 5, 2006. Disponible en web: <http://www.rieoei.org/1326.htm>
- Obaya V.A. y Ponce, P. R. (2007). “La secuencia didáctica como herramienta del proceso Enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas” en *ContactoS 63*, 19–25. *Revista de Educación en Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa*, 3a. Epoca. [Consultado 10 de agosto 2011] disponible en [http://www.izt.uam.mx/contactos/n63ne/secuencia\\_v2.pdf](http://www.izt.uam.mx/contactos/n63ne/secuencia_v2.pdf)
- Guzmán, G. M. (2005) “El fenómeno de la interdisciplinariedad en la ciencia de la información: contexto de aparición y posturas centrales” [consultado 10 de agosto 2011] disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13\\_3\\_05/aci05305.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci05305.htm)
- UNESCO. (2005) *INFORME MUNDIAL DE LA UNESCO Hacia las sociedades del conocimiento* [consultado 10 de agosto 2010] disp. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>