

ENCUENTRO INTERINSTITUCIONAL E INTERDISCIPLINARIO “ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD EN EL ENTORNO DE LAS TIC”

Generación y edición de un libro-e para química III de la ENP

TEMÁTICA: Secuencias y recursos didácticos



AUTORAS:

Martínez Yépez María Eugenia, Escuela Nacional Preparatoria (2) UNAM
genayopez@mexico.com

Velázquez Ramírez Raquel Estela, Escuela Nacional Preparatoria (6) UNAM
raquel-velazquez-ramirez@gmail.com

RESUMEN

Hasta hace algunas décadas el principal soporte para registrar información fue el papel y los impresos predominaron sobre cualquier otro medio, pero está migrando hacia el universo digital. En ese entorno, los libros electrónicos son conjuntos de piezas de información de distintos tipos y de naturaleza heterogénea y multimedia que constituyen una unidad lógica desde el punto de vista de la comunicación y están organizados según una estructura susceptible de consulta no-secuencial, por navegación y otros medios, así como, eventualmente, susceptibles de manipulaciones diversas, en función de la naturaleza de su información y del uso a que se destinen, están provistos del software aplicativo necesario para su consulta, manipulación, uso y encapsulados en soportes electrónicos susceptibles de reproducción masiva o bien distribuidos en línea y cuyo objetivo es la distribución pública. Los objetivos de este proyecto de investigación son:

- Generar actividades para el proceso de enseñanza y aprendizaje para el curso de química III de la ENP.
- Conjuntar las actividades y editarlas como un libro-e mediante Adobe reader.
- Distribuir el libro-e mediante un disco compacto a los estudiantes de química III de la ENP6 para su uso durante el ciclo escolar 2009 – 2010.

INTRODUCCIÓN

Hasta hace algunas décadas el principal soporte para registrar información fue el papel y los impresos predominaron sobre cualquier otro medio, pero aunque el papel seguirá siendo un importante vehículo de ideas en nuestra sociedad, no hay que negar que la cadena del libro que abarca: generación, edición, impresión, difusión, exposición y comercialización, está migrando hacia el universo digital.

MARCO TEÓRICO

La asignatura de química III de la ENP

El curso tiene un enfoque científico cultural en el que, mediante tópicos de importancia relacionados con el contexto social, económico y político tanto nacional como mundial, se introduce al alumno en el estudio de la química. Se privilegia la realización de experimentos en el laboratorio, en el aula y fuera de ella, como base para que el alumno estructure su conocimiento y adquiera habilidades, actitudes y competencias que lo capaciten para lograr su propio aprendizaje.

Los contenidos son un medio para auxiliar a los alumnos en la comprensión, análisis y resolución de problemas. Cada una de las cinco unidades se centra en un tópico de interés actual y general relacionado con la química y el entorno.

El desarrollo de habilidades del pensamiento para la resolución de problemas será el eje central en la finalidad educativa de la asignatura de química III contribuyendo a que el alumno adquiera una cultura científica que le permita desarrollar su capacidad de: analizar la información de manera crítica; aplicar sus conocimientos; comunicarse en forma oral y escrita; crear una conciencia crítica y responsable de las repercusiones de la ciencia y la tecnología con su vida actual.

El contenido del programa está estructurado en las siguientes cinco unidades temáticas: La energía, la materia y los cambios; aire intangible, pero vital; agua, ¿De dónde, para qué y de quién?; corteza terrestre, fuente de materiales útiles para el hombre; alimentos, combustible para la vida.

El origen del libro-e

Desde la invención de la imprenta, el libro impreso se convirtió en objeto de comercialización y la industria editorial se constituyó en un medio para legitimar la información plasmada en ese objeto. Además, el libro fue el principal vehículo para la

transmisión del conocimiento, y una de las instituciones donde tuvo mayor influencia fue la biblioteca, en el momento de innovar su organización y servicios, ya que en el caso del libro se comenzaron a identificar elementos bien definidos que manifiestan su estructura y autoría para ayudar al usuario dentro del universo de documentos impresos resguardados en la misma.

El nacimiento de los libros-e empieza como la digitalización de libros impresos en 1971 por Michael Hart, fundador del proyecto Gutenberg que consistió en generar una biblioteca en línea con la colección más grande de libros-e gratuitos.

Una de las mayores ventajas que nos ofrecen las nuevas tecnologías es la posibilidad de pasar los textos de unos formatos a otros. Una muy interesante es pasar los documentos a un modo estático de presentación y editarlo como electronic-book o libro electrónico.

Un libro-e es una versión electrónica o digital de un libro, y se refiere tanto a la obra individual en formato digital como al dispositivo utilizado para leer libros en formato digital.

Ofrece múltiples ventajas frente al libro tradicional. Se pueden leer a través de diferentes medios; pero en cualquier caso, se necesita un programa lector.

Conceptualización del libro-e

El libro electrónico surge de la búsqueda de un soporte que se aproxima más a la capacidad de la memoria humana. Desde su creación ha provocado una serie de transformaciones y ha obligado a la industria editorial a adentrarse en una nueva forma de producción de libros. Con la creación de nuevos modelos en la escritura, la pantalla se convierte en el nuevo espacio de la misma y por consiguiente, un nuevo espacio para la lectura.

Los libros electrónicos son conjuntos de piezas de información de distintos tipos y de naturaleza heterogénea y multimedia que constituyen una unidad lógica desde el punto de vista de la comunicación y están organizados según una estructura susceptible de consulta no-secuencial, por navegación y otros medios, así como, eventualmente, susceptibles de manipulaciones diversas, en función de la naturaleza de su información y del uso a que se destinen, están provistos del software aplicativo necesario para su consulta, manipulación, uso y encapsulados en soportes electrónicos susceptibles de

reproducción masiva o bien distribuidos en línea y cuyo objetivo es la distribución pública.

El libro electrónico es una publicación digital no periódica, es decir se complementa en un solo volumen o en un número predeterminado de volúmenes y que puede contener cualquier morfología de la información, en el sentido de textos, gráficos estáticos o en movimiento, imágenes y sonidos.

De acuerdo a las definiciones anteriores se trata al libro electrónico como fuente pasiva, que no permite la comunicación entre el autor y el consultante, sólo limitando sus potencialidades a la interactividad y facilidad de navegación, no aprovechan de esta forma las ventajas de la tecnología asociadas a su uso racional y eficiente de forma social masiva`.

Un libro electrónico, en su dimensión más amplia, es un hipertexto con imágenes, gráficos y sonidos, convirtiéndose de esta forma en una aplicación de hipermedia, en la que se tiene la posibilidad de “navegar” a través de él de forma interactiva y permita el intercambio de criterios y aportes de nuevas ideas al autor del texto.

Ventajas del libro-e

El uso de los libros-e aporta numerosas ventajas:

- Los libros-e contribuyen en el avance de la palabra escrita similar a la aparición de la imprenta.
- Es de fácil actualización en función de las necesidades cognitivas de los usuarios. Permitiendo una lectura no lineal, si así se desea.
- Permite el acceso al conocimiento de las últimas novedades que haya introducido el autor en su obra. Esta capacidad de actualización es muy útil en la comunicación científica, pues permite mantener el estado de una investigación, de un estudio, en un solo texto que se mantiene en constante remodelación.
- Permite disminuir drásticamente los gastos de producción del libro (estudio de demanda, impresión, almacenamiento, transporte, distribución, retirada).
- Permite integrar el libro con el trabajo en el computador gracias a funciones como la búsqueda rápida de texto.
- En los libros-e es posible hacer anotaciones, resaltar textos, establecer marcadores.
- Su distribución puede realizarse a través de Internet o de un disco compacto.

- Puede imprimirse el texto completo o sólo una parte para su uso convencional y hacerlo tantas veces como se desee.
- No ocupa espacio físico y no se deteriora por el paso del tiempo.
- Es ecológico porque permite el ahorro de papel y energía, además de reducir el vertido de productos químicos al medio ambiente.
- Mantiene la facilidad de manejo, pero sin restringirse al horario de bibliotecas.
- Permite ser usado con dispositivos portátiles que conservan la portabilidad y cuenta con facilidades crecientes como: iluminación, auto-recorrido, marcadores y otros aditamentos.
- Es un modo estable de presentación útil en la elaboración de documentos finales que no van a ser modificados.

Elaboración y publicación de libros-e

La elaboración y publicación de libros-e es sencilla. Existen tres alternativas para desarrollar una aplicación en diferentes formatos.

La primera está estrechamente ligada a la confección de publicaciones sencillas. Para ello se puede hacer la conversión desde varios tipos de formatos (DOC, RTF, PPT, XLS, JPG, etc.) a formato PDF el cual puede ser compatible con cualquier sistema operativo (Windows, Macintosh, Linux). La forma más usual para hacer la conversión a formato PDF es a través de los programas Adobe Acrobat, PDF Creator, PDF Online, o a través de OpenOffice Writer.

La segunda vinculada al empleo de lenguajes de programación de propósito general (Visual Basic, Delphi, C++, entre otros), propio para programadores y finalmente

La tercera hace uso del lenguaje de autor (AuthorWare, ToolBook, Director, Mediator, NeoBook, entre otros)

Los libros-e se clasifican dependiendo del tipo de información que contiene, de las funciones que ejecutan y de los tipos de metáforas que siguen.

Ciclo de los documentos

El ciclo de un documento cualquiera se compone de:

1. Generación y edición. Esta es una de las etapas más conocidas y visibles del ciclo cuyas algunas tareas típicas son: recopilación y comparación de información, discusión, redacción, control de versión y edición.

2. Administración. Esta etapa no es tan conocida o visible como la anterior, específicamente para quienes están acostumbrados a la publicación tradicional, pero no es por ello menos importante, en especial, cuando los materiales pertenecen a una organización donde muchas personas de diversas áreas deben colaborar, interrelacionarse y utilizar documentos de diferentes orígenes. Algunas de sus tareas típicas son: Impresión, indización y archivado.
3. Publicación y distribución. Durante esta etapa, el resultado de las dos anteriores se hace público o sea se publica. Se identifican como las funciones principales: Publicación y distribución.
4. Reutilización. Una vez publicado, un documento puede quedar disponible para ser reutilizado. Esta es una de las etapas que experimenta mayores modificaciones en la publicación electrónica. Sus funciones típicas son: Búsqueda de la información, re-edición y re-publicación en diferentes formas o medios.

JUSTIFICACIÓN

El programa de la asignatura de química III de la ENP surgió como producto de la reforma curricular de 1996 y desde ese momento no existían libros tradicionales¹, ni electrónicos que abordaran los contenidos del programa con el nivel de profundidad requerido, por lo que todos los profesores de la ENP recopilan materiales didácticos para el proceso de enseñanza y aprendizaje acordes al nivel medio superior en cuanto a su complejidad. En ese intento por reunir actividades destinadas para los estudiantes se lograron conjuntar las necesarias para los contenidos sugeridos por el programa de química III de la ENP logrando con ello darle forma homogénea gracias a la utilización de las TIC y finalmente se decidió que el conjunto de esas actividades en un solo volumen diera origen a un libro electrónico que pudiera ser utilizado con ciertas estrategias como un instrumento de autoaprendizaje.

OBJETIVO

¹ Se logró hacer un tiraje reducido de los siguientes libros acordes con el programa de QIII-ENP FLORES J., Y. (Coord.) (2008) Química III Un acercamiento a lo cotidiano. ENP UNAM México. GUTIÉRREZ R., A. (Coord.) (2004) La química en tus manos. ENP UNAM México.

- Generar actividades para el proceso de enseñanza y aprendizaje para el curso de química III de la ENP.
- Conjuntar las actividades y editarlas en un libro-e mediante Adobe reader.
- Distribuir el libro-e mediante un disco compacto a los estudiantes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es posible la generación y la edición de un libro-e para un curso de química general para el bachillerato haciendo uso de las TIC?

¿Es posible la distribución masiva de un libro-e mediante un disco compacto con fines educativos?

METODOLOGÍA

Desarrollo

El trabajo de investigación - acción inició en el año 2003 y se llevó a cabo con las siguientes condiciones:

- Revisión, selección y adecuación de información de libros, revistas y manuales de química.
- Diseño de actividades con la profundidad adecuada al NMS conforme al programa de química III de la ENP.
- Utilización de las actividades en siete grupos de estudiantes de química III de la ENP6 durante varios ciclos escolares y para valorar su nivel de profundidad y si era el caso hace las modificaciones pertinentes.
- Editar el libro-e mediante el software adobe reader.
- Publicar y distribuir el libro-e mediante un disco compacto a 350 estudiantes de química III de la ENP para su utilización durante el curso del ciclo escolar 2009 – 2010.

RESULTADOS

El libro se titula “**Química general para el bachillerato**” , contiene 465 páginas y 9.69 MB de información. Está diseñado siguiendo el programa de la asignatura de química III del plan de estudios de la ENP, perteneciente a la UNAM.

Considerando que la química como disciplina es una actividad donde la reflexión teórica se halla complementada con la intuición, la visión espacial, las analogías, la argumentación, la experimentación, el sentido práctico y la resolución de situaciones

problemáticas y todo ello expresado mediante lenguajes y simbologías característicos, es que a lo largo de las actividades programadas se considera a la **tabla periódica** como una herramienta y al **lenguaje químico** como un conjunto de signos de comunicación que se apoyarán de los **modelos atómicos y moleculares**.

El libro se encuentra estructurado con lo siguiente:

El **organizador previo** presenta de forma lógica, clara y sintética los contenidos conforme al programa de la asignatura. A diferencia de otras interpretaciones de los organizadores previos, éstos tienen la finalidad de potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados. Permiten que los estudiantes centren su atención en la explicación del profesor y en la actividad durante la clase, evitando el dictado o el copiado de información durante ese tiempo, con lo que el organizador se convierte en una guía de estudio en casa antes y después de la clase. Este material es la base curricular para los demás materiales.

Las **actividades experimentales**, con las cuales, se pretende integrar la teoría con la práctica, de tal forma que, se logre la capacidad de abstracción y se desarrollen habilidades motoras y de reconstrucción del conocimiento integrando los conocimientos previos logrados a lo largo de su vida. Estas actividades se presentan en varias modalidades:

- **Experimento de pupitre.** Lo realizan los estudiantes en pequeños grupos de trabajo en el salón de clases. Normalmente se hacen en micro-escala con reactivos de fácil manipulación y adquisición. Su formato incluye: objetivo, trabajo de investigación, lo que necesitas (material y sustancias) procedimiento con cuestionario incorporado.
- **Experiencia de cátedra.** Es una actividad demostrativa que efectúa el profesor con ayuda de algunos estudiantes y que tiene la finalidad de fomentar un choque cognitivo en los estudiantes a través de una pregunta generadora y relacionar lo conocido con un nuevo concepto. Su formato incluye: objetivo, lo que necesitas (material y sustancias), descripción y cuestionario.

- **Práctica de laboratorio.** La realizan los estudiantes en pequeños grupos de trabajo y requieren de bata, de equipo y material que solo puede ser manipulado en el laboratorio, así como de mayor disponibilidad de tiempo para su realización.
- **Experimentos extra-aula.** Los realizan los estudiantes de forma individual y con ayuda de su familia en su casa, con material de fácil adquisición y manipulación.

La **colección de ejercicios** que va de lo simple a lo complejo para que el estudiante haga uso de sus conocimientos declarativos y procedimentales para lograr una resolución heurística y no solo una resolución mecánica. Existen problemas cualitativos, cuantitativos y pequeñas investigaciones.

Los **estudios de casos** permiten hacer uso del conocimiento multidisciplinario para evaluar una situación determinada desde diferentes contextos y comprender que cualquier situación problemática puede tener causas y consecuencias multifactoriales.

La **lectura** permite un vínculo con la opinión de científicos, de divulgadores, de periodistas, etc. que han tenido la oportunidad de escribir en diversas fuentes de información y que permite contextualizar el conocimiento químico con la toma de conciencia y reflexión para luego buscar soluciones a los problemas que aquejan a la sociedad.

El **proyecto de investigación** permite que el estudiante haga uso de diversas referencias para lograr analizar un determinado contenido temático de forma interdisciplinaria y desde diferentes puntos de vista, para posteriormente, difundir sus resultados mediante ponencias entre sus pares o carteles en eventos científicos organizados para estudiantes del bachillerato. Se sugieren diferentes proyectos de investigación sobre una temática general: energía, problemas ambientales, la alimentación. Cada temática incluye un listado de posibles proyectos que se pueden asignar a cada equipo dentro de un grupo de estudiantes, de tal manera que, sea La **actividad lúdica** se eligió para reafirmar lo aprendido de forma agradable, para divertirse y aprender simultáneamente. Por ejemplo: se encuentra un laberinto, un crucigrama, un collage, (entendido como una técnica artística que consiste en ensamblar elementos diversos en un todo unificado), etc.

El **cuadro comparativo** permite concentrar información bajo ciertos criterios de selección y facilitar el análisis de la misma. Requiere que los estudiantes realicen una

búsqueda de información, que la analicen, la comparen y la inserten en el cuadro conforme a los apartados solicitados.

La **actividad lúdica** se eligió para reafirmar lo aprendido de forma agradable, para divertirse y aprender simultáneamente. Por ejemplo: se encuentra un laberinto, un crucigrama, un collage, (entendido como una técnica artística que consiste en ensamblar elementos diversos en un todo unificado), etc.

El **cuadro comparativo** permite concentrar información bajo ciertos criterios de selección y facilitar el análisis de la misma. Requiere que los estudiantes realicen una búsqueda de información, que la analicen, la comparen y la inserten en el cuadro conforme a los apartados solicitados.

La **actividad lúdica** se eligió para reafirmar lo aprendido de forma agradable, para divertirse y aprender simultáneamente. Por ejemplo: se encuentra un laberinto, un crucigrama, un collage, (entendido como una técnica artística que consiste en ensamblar elementos diversos en un todo unificado), etc.

Las **referencias** se incluyen como apoyo para que el estudiante complemente su estudio, así como para el profesor que desee hacer unos de alguna referencia como parte de su estrategia de enseñanza. Se dividen en tres apartados: libros, revistas y páginas de internet. Se clasifican en generales y para cada unidad.

CONCLUSIONES

Cada ciclo escolar el profesor ha realizado revisiones a las actividades para proponer modificaciones de mejora al proceso de enseñanza y aprendizaje de la química.

Durante los ciclos escolares del 2003 al 2008 el *libro tradicional* se difundió mediante su fotocopiado y el papel fue almacenado en carpetas para su transportación y manipulación en el aula, en el laboratorio o en casa. Es importante indicar que su visualización siempre fue en blanco y negro y que las actividades realizadas eran evaluadas en papel.

En los ciclos escolares 2009 y 2010, el *libro electrónico* se difundió mediante un disco compacto al inicio de cada ciclo escolar, por lo cual, los estudiantes pudieron hacer consultas directamente en pantalla de sus computadoras o de sus dispositivos móviles como ipod. También pudieron realizar impresiones a color o en blanco y negro desde su impresora personal conforme a la solicitud de las actividades a lo largo del curso.

El profesor pudo solicitar lecturas de los organizadores previos antes de la respectiva explicación en el aula y solicitar a los estudiantes la realización de redes semánticas.

La colección de problemas y las actividades experimentales se desarrollaron en el aula de forma cooperativa y con la guía del profesor. Los estudiantes pudieron escribir en los espacios correspondientes de algunas actividades a través del uso de la computadora y luego entregarlas al profesor vía correo-e para ser evaluadas.

Es necesario realizar una investigación que permita documentar el uso del libro-e por parte de los estudiantes y cómo es que favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje en ellos.

REFERENCIAS

- AGUIRRE R., J. (1997) El futuro del libro. *Espéculo. Revista de estudios literarios* 1(5) *ENP (1996-b) Programa de química III de la ENP*, UNAM, México, 1996.
- FRAGANO, C y CRUZ, R. (2000) Nuevas tecnologías en la edición electrónica para libros. *Razón y palabra* 20(1)
- GAMA R., M. (2002) El libro electrónico: del papel a la pantalla. *Biblioteca universitaria*. 5(1) pp. 16 – 22
- SEP (2008) Reforma Integral de Educación Media Superior. http://www.sems.udg.mx/rib-ceppems/ACUERDO1/Reforma_EMS_3.pdf
- TRAVIESO A., M (2003) Las publicaciones electrónicas: una revolución en el siglo XXI. *Acimed* 11(2) consultada en la biblioteca virtual en salud de cuba.
- VELÁZQUEZ R., R. Y MARTÍNEZ Y., M. E. (2011) Química III Actividades para el bachillerato. Edición libre impresa y electrónica. México, D.F. 726pp 20.9 MB Registro indautor 03-2011-082610484300-01.
- VELÁZQUEZ R., R. Y MARTÍNEZ Y., M. E. (2009) Química general para bachillerato. Edición libre impresa y electrónica. México, D.F. 465pp Registro indautor 03-2009-090911275300-01
- VELÁZQUEZ R., R. Y MARTÍNEZ Y., M. E. (2003) Apuntes y actividades para química III. Edición libre impresa. México, D.F. 339 pp Registro indautor 03-2003-110711494100-0