

Herramienta B-learning de objetos de aprendizaje para estudiantes de educación media superior en el área de química

Carolina Yolanda Castañeda Roldán
Instituto Tecnológico de Puebla
ycastane@hotmail.com

José Rafael Espinosa y Victoria
Universidad de las Américas Puebla
jose.espinosa@udlap.mx

Marbella Muñoz Sánchez
Instituto Tecnológico de Puebla
marbellas@icloud.com

María Eugenia Lazcano Herrero
Instituto Tecnológico de Puebla
maru40@yahoo.com

Resumen

De acuerdo con la información de las Estadísticas Básicas del Sistema Educativo Nacional, en el ciclo escolar 2012-2013 el índice de reprobación fue del 20.3% en las materias de Química, Física, Matemáticas, Español, Biología e Inglés. De tal forma que la Secretaría de Educación Pública de los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, y la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Tlaxcala por medio del proyecto FORDECYT No. 174621, demandan la mejora en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Mediante tecnología de punta que permita disminuir el índice de reprobación, así como mejorar el desempeño académico. El desarrollo de dicho proyecto lo encabeza el Instituto Tecnológico de Puebla, con apoyo de cuatro tecnológicos más, por lo que debido a la magnitud del proyecto éste estudio se enfocará a la materia de Química. Donde se utilizaron Tecnologías de Información con enfoque b-Learning para generar Objetos de Aprendizaje didácticos,

divertidos, que sean un apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como una base de datos para el control de los Objetos de Aprendizaje. El acceso al contenido de Química puede ser desde cualquier sitio que tenga internet o en forma local. Se realizó una prueba con profesores y estudiantes de Nivel Medio Superior CETIS 67 y se concluyó empíricamente que el software tiene la calidad suficiente para fungir como herramienta b-learning porque los objetos de aprendizaje son una excelente herramienta de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje.

1. Abstract
2. **According to information from the Basic Statistics of the National Education System in the 2012-2013 school year, the failure rate was 20.3% in the subjects of Chemistry, Physics, Math, Spanish, Biology and English. So that the Ministry of Education of the states of Puebla, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, and the Ministry of Economic Development of the State of Tlaxcala FORDECYT through project No. 174621, demanding improvements in the quality of the teaching-learning. Using technology that allows reducing the failure rate and improve academic performance. The development of this project is led by the Instituto Tecnológico de Puebla, supported by four technology more so because of the magnitude of this project focus was to study the subject of Chemistry. Where Technology Information is used with b-Learning approach to generate objects of teaching, learning fun, they are a support in the teaching-learning process, as well as a database to control Learning Objects. Access to the contents of Chemistry can be from anywhere that has internet or locally. A test was conducted with teachers and students of Middle Level Superior CETIS 67 and concluded empirically that the software is of sufficient quality to serve as a tool b-learning because learning objects are an excellent support tool in the teaching-learning process.**

Palabras Clave: Innovación Educativa, Objetos de Aprendizaje, Educación de Jóvenes, Tecnologías de Información y Comunicación.

Introducción

De acuerdo con la información de las Estadísticas Básicas del Sistema Educativo Nacional, de los 4'187,528 alumnos que iniciaron el ciclo escolar 2010-2011 en Nivel Medio Superior (NMS), abandonaron los estudios 625,142, lo que representa una tasa anual de deserción del 14.93 % y un 20.6% de reprobación. En 2012-2013 el índice de reprobación fue del 20.3%, en las materias de Química, Física, Matemáticas, Español, Biología e Inglés, [1], [2]. El problema de deserción impacta en el número de estudiantes que ingresan a nivel profesional, y en el futuro en el número de profesionistas que pudieran mejorar la economía del país dado su nivel profesional en el plano laboral, por lo que la Secretaría de Educación Pública de los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, y de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Tlaxcala por medio del proyecto FORDECYT No. 174621, demandan la mejora en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Esto último, mediante tecnología de punta que permita disminuir dicho índice de reprobación, así como mejorar el desempeño académico. El desarrollo de dicho proyecto lo encabeza el Instituto Tecnológico de Puebla, apoyado por cuatro tecnológicos más, por lo que debido a la magnitud del proyecto, éste trabajo se enfocará a la materia de Química. Se utilizaron Tecnologías de Información con enfoque b-Learning para generar Objetos de Aprendizaje (OA) didácticos, divertidos que sean un apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como una base de datos para el control de los OA. Se emplea la metodología b-Learning por ser un proceso docente semipresencial; es decir, es una formación combinada, [3]. Esto significa que un curso dictado en este formato hace uso de las ventajas de la formación 100% on-line (e-learning) y la formación presencial. Al combinarlas en un solo tipo de formación agiliza la labor tanto del formador como del alumno. Implicando con ello que el profesor no es substituido, sino que la formación on-line es un apoyo didáctico para el profesor y una forma pedagógica, ordenada y divertida de aprender para el estudiante. Esta metodología se ve reforzada en el momento que la formación on-line se realiza por medio de OA y multimedia. Donde un OA es "cualquier recurso digital que

puede ser usado como soporte para el aprendizaje”, [4]. Por lo que los OA producto de este estudio serán montados en un servidor para dar el servicio a las escuelas de NMS. Para que un OA pueda realizarse se requiere de un guión para su realización, su contenido lo aporta el profesor de NMS que es el experto que conoce el concepto a desarrollar, así como alguna forma didáctica exitosa de instruirlo. Los profesores de la Academia de Química de diferentes instituciones participaron en el proceso de creación de guiones, fueron Conalep, Cobat, Cecyte, Cetis e Instituciones privadas. La riqueza de realizar OA es que un concepto temático puede realizarse de diferentes formas digitales, por ejemplo por medio de un video, un juego didáctico, un laberinto, sopa de letras, etc., dependiendo de la creatividad y experiencia del docente. Dado que cada docente ha vivido la experiencia de enseñar determinado concepto de una forma diferente a otro docente. Un concepto puede tener varias formas de ser presentado computacionalmente, dada la diversidad de guiones sobre un mismo tema, lo que implica que un estudiante puede estudiar un concepto en diferentes formas. Si el estudiante si es visual se sentirá cómodo estudiando un video que explique el concepto, mientras otro entenderá con mayor facilidad el concepto si éste se le presenta por medio de un juego didáctico, donde tenga que ir construyendo el conocimiento para poder terminar con éxito el juego. El hecho de ganar un juego químico le da el reto y el motivo para concentrarse para poder ganar y en su empeño por ganar habrá adquirido el conocimiento y la habilidad central del juego. Los OA tienen inmersa la psicología juvenil así como la construcción de significados dentro de los OA, además de la teoría de Marzano, por ejemplo cuando se retroalimenta al estudiante cuando se equivoca, se le premia por medio de sonidos o palabras incentivas para que siga repasando más conceptos químicos. Dicho de otra forma, se hace énfasis en que el estudiante aprenda un fenómeno químico, un procedimiento para resolver un determinado tipo de problemas, etc. pero de forma que sea capaz de atribuirle un significado, para que el concepto a mostrar se transforme en un OA valioso por su contenido y forma de exposición, [5], [6]. Por lo tanto un OA se realiza con el enfoque de modelos activos de aprendizaje, [6]. Por encontrarse los OA físicamente en un servidor se

sigue la metodología cliente-servidor y son considerados de educación a distancia. Por lo que la asimilación de los conceptos presentados en el OA está centrada en el autoestudio. En los siguientes apartados se describirá el Objetivo General, Metodología Empleada, Pruebas del Sistema, y las Conclusiones.

Objetivo General

Analizar, diseñar e implementar OA del Área de Química para estudiantes de NMS del proyecto FORDECYT usando Tecnologías de Información y Comunicación y una base de datos para su control.

Metodología

La herramienta de software producto de este estudio se desarrolló usando las siguientes metodologías:

Teoría de Marzano: Para Marzano, el aprendizaje es producto de la interacción de cinco tipos de pensamiento llamados Dimensiones del Aprendizaje(D), [7]. Presenta una operacionalidad didáctica de los principios constructivistas, ya que el aprendizaje se va integrando a partir de la construcción de su propio conocimiento en base a sus experiencias previas. Por lo que el desarrollo de un curso se puede basar en el modelo de Marzano, porque permite mantener la atención en el aprendizaje, estudiar ese proceso, y planear la instrucción y tareas, El modelo de Marzano es una herramienta poderosa con la cual se puede asegurar que "aprender" es el centro de lo que se quiere realizar con los estudiantes. Las D son las siguientes:

- D1. Actitudes y percepciones.
- D2. Adquisición e integración del conocimiento.
- D3. Extender y refinar el conocimiento.
- D4. Utilizar el conocimiento significativamente.
- D5. Hábitos mentales productivos.

Es decir, que mucho del aprendizaje parte de las actitudes y percepciones del aprendiz (D1), así como, de sus hábitos productivos de pensamiento (D5); cuando estas actitudes y percepciones son positivas, y se piensa sobre la clase, su contenido, su importancia, los ejemplos, etc., todo ello se mantiene durante el desarrollo del curso y es algo que se relaciona directamente con las otras dimensiones, la de adquirir e integrar el conocimiento (D2), extenderlo y refinarlo (D3), y la de utilizarlo significativamente (D4). Estas dimensiones no deben ser vistas como aisladas y/o secuenciales, sino que se deben dar a lo largo de todo el proceso en el aula, y algunas siempre están presentes u ocurren simultáneamente. Esto mismo ocurre dentro de la construcción del OA, como se puede observar la Fig. 1, donde todas las D caen sobre todo el OA, pero a su vez algunas D caen en forma puntual en alguna sección del mismo, [8].

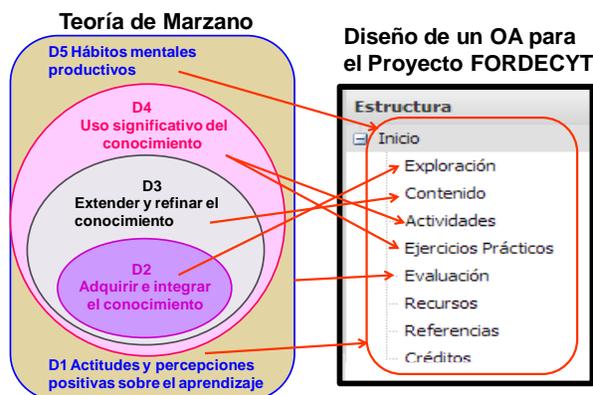


Fig. 1 D de Marzano en la estructura del OA.

La D4 se aplica en las actividades teóricas, así como en los ejercicios prácticos donde se aterriza la teoría con la realidad. Cabe puntualizar que las D2, D3 y D4 son la parte medular de éste enfoque y las otras dos, D1 y D5 son su complemento, pero sin ellas el OA no tendrá éxito, porque si el estudiante no tiene una actitud y percepción positiva, menos hará un uso significativo del conocimiento.

OA: Anteriormente se dio una definición de OA, pero una definición más formal es que un OA es una “Entidad digital con características de diseño instruccional, que puede ser usada,

reutilizada o referenciada durante el aprendizaje soportado en computadora con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y actitudes en función de las necesidades del estudiante”, [6], [9]. Otra definición interesante es: un OA es la unidad mínima de aprendizaje, en formato digital, que puede ser rehusada y secuenciada, [10]. Los OA pueden ser considerados como un nuevo tipo de datos en el ámbito del paradigma de orientación a objetos y de igual forma pueden marcar un nuevo paradigma instruccional, en diversas situaciones pueden construir pequeñas “piezas instruccionales”, las que pueden ser reusadas todas las veces que sea necesario, [11],[12]. Se conciben, estos pequeños componentes como OA, como elementos integrados e integradores del proceso enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo la materia de Química II o Química Orgánica se divide en temas, después un tema en bloques y cada bloque en sub_bloques, y así sucesivamente. Por lo tanto, llega el momento en que un bloque no puede dividirse en sub_bloques más pequeños, ésta es entonces una pequeña “pieza instruccional” porque ya no puede dividirse en otras más pequeñas. Este sub_bloque es el futuro OA, concepto pequeño y sencillo que ofrece a un estudiante la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción en su proceso de aprendizaje. La necesidad de disponer de entidades que sirvan al aprendizaje fue planteada originalmente en 1991 por David Merrill, cuando en su Teoría de Transacción Instruccional escribía de la necesidad de tener “Unidades de Conocimiento”, al decir que, [12]: “Los aprendices pueden manejar una cantidad limitada de información a la vez, esto hace necesario una secuencia de unidades del conocimiento“. La investigación dice que el paradigma instruccional consiste en que "el aprendizaje de una habilidad" se facilita en la medida en que la instrucción le diga a los estudiantes cómo hacerlo, les muestre cómo hacerlo en diversas situaciones, y les dé la práctica con retroalimentación inmediata, una vez más, por lo que los estudiantes aprenden que encontrarán a generalizar o transferir la habilidad para toda gama de situaciones que encontrará en el mundo real.

Características de un OA: Un OA debe cumplir ciertas características para poder ser considerado como tal, [13]:

a) Formato digital: Un OA, tiene capacidad de actualización y/o modificación constante; es decir, es utilizable desde internet y accesible a muchas personas simultáneamente y desde distintos lugares.

b) Propósito pedagógico: El objetivo es asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio. Por tanto, el OA incluye no sólo los contenidos sino que también guía el propio proceso de aprendizaje del estudiante.

c) Contenido interactivo: Implica la participación activa de cada individuo (profesor-estudiante/s) en el intercambio de información. Para ello es necesario que el OA incluya actividades (ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficas, diapositivas, tablas, exámenes, experimentos, etc.) que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada estudiante, ver la estructura del OA Fig. 1 y 4.

d) Indivisible e independiente: De otros OA, por lo que:

- Debe tener sentido en sí mismo.
- No puede descomponerse en partes más pequeñas.

e) Reutilizable: En contextos educativos distintos. Esta característica es la que determina que un OA tenga valor, siendo uno de los principios que lo fundamentan. Por ejemplo para balancear una reacción química se considera como ecuación y puede resolverse por medio de sistemas de ecuaciones lineales. Su contraparte es que en matemáticas cuando se estudia Gauss/Jordan para resolver un sistema de ecuaciones lineales, el problema de balancear ecuaciones químicas se transforma en una aplicación matemática.

Atributos de un OA:

Un OA debe tener atributos como se describen a continuación, [14]:

a) Reutilizable: Sirven como base para la creación de otro recurso y para diversas aplicaciones.

Accesible: Con una localización y recuperación eficientes a través de los metadatos.

b) Interoperable: Opera entre distintas plataformas de software y hardware.

c) Portable: Se mueven y albergan en diferentes plataformas .

d) Durable: Permanecen en las actualizaciones de software y hardware.

Estructura de un OA:

Los OA deben tener una estructura, como se aprecia en la Fig 2, del lado izquierdo según la teoría y en la misma Fig. 2 del lado derecho como fue estructurado por el Proyecto FORDECYT, [15].

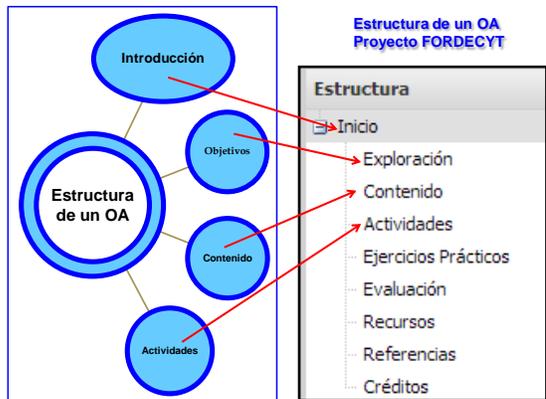


Fig. 2 Estructura de un OA en el Proyecto FORDECYT.

Las partes que componen la estructura de un OA, se aterrizan en la estructura empleada en el Proyecto FORDECYT, que se muestra a la derecha en la Fig.6, y que describen a continuación [10].

a)Inicio: Se encuentra la introducción al OA por medio de una portada. Se muestra un ejemplo en la Fig.3 en ella se le da la bienvenida al estudiante. Se muestra el nombre de la materia (Química II). El nombre del OA (Ley de conservación de la masa o Ley de Lavoisier"), perteneciente a la Relación Masa-Masa. Así como también, se muestran los logos de los Institutos Tecnológicos que participan en este proyecto, anexando si el caso lo requiere del logo de la institución del profesor de NMS que proporcionó el guión.

b)Exploración: En esta sección, el docente requiere saber qué conocimientos previos al tema tiene el estudiante. Esto se puede realiza por medio de un cuestionario, una

evaluación, un video, una historieta, etc., de manera que se capte su atención y muestre su conocimiento previo.

c)Contenido: Se explica la teoría en forma amena, por ejemplo por medio de un libro interactivo, donde cambia sus hojas al terminar de leer una página de información. Por medio de cubos interactivos que tienen información en cada una de sus caras. Se mueve el cubo de manera que presenta una nueva cara con más información sobre el tema. Pero también puede explicarse la teoría por medio de una historieta donde los personajes hablan sobre química. Por medio de juegos referentes al tema químico en estudio. Esta zona puede disponer de videos, lecturas resumidas a modo de hipertextos, mapas conceptuales, etc.



Fig. 3 Zona de Inicio de un OA del Proyecto FORDEYT.

d)Actividades: Esta zona contiene actividades como ejercicios teóricos por ejemplo balance de ecuaciones químicas.

e)Ejercicios Prácticos: Tienen por meta el aterrizar la teoría con la realidad.

f)Evaluación: Es la zona que permite al estudiante autoevaluarse y descubrir cómo va avanzando en su conocimiento. A pesar de ser evaluado el resultado de la evaluación no genera una calificación en su expediente. Sin embargo, tanto el profesor como el estudiante pueden observar su evaluación para tomar decisiones sobre avanzar sobre

temas nuevos o retomar de nuevo el tema donde sus logros aun no sean satisfactorios. El profesor puede monitorear su avance y puede darle el apoyo correspondiente al estudiante. En este punto el apoyo de la Base de Datos que lleva el control de los OA estudiados por el estudiante y su desempeño es de suma importancia para el profesor que a su vez apoyará al estudiante en base a sus resultados.

g)Referencias: Dado que se emplea información de libros, revistas, artículos, web, etc., esta zona es para dar créditos a las personas que realizaron ese material.

h)Bibliografía: En esta sección se escribe el nombre y datos de los autores de libros, revistas, etc.

i)Créditos: Se da el reconocimiento correspondiente al docente guionista, al desarrollador del OA, etc.

Pasos para construcción de un OA: Éstos son Selección del tema, Recopilar información en general, Definir la estructura que llevará el OA, Redacción del material, Publicación del material, y Realizar pruebas y correcciones finales, [15],[11]. Se describirán solo los pasos más importantes.

Selección del Tema: Se debe disponer del contenido temático de la materia por ejemplo, ver Fig. 4.

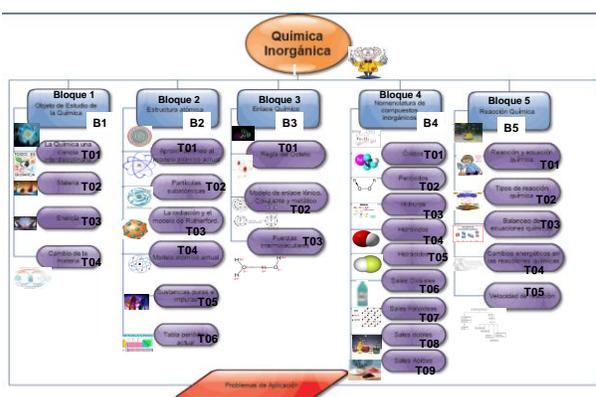


Fig. 4 Contenido temático de Química Inorgánica.

Como se aprecia en la Fig. 4, la materia es Química I que corresponde a Química Inorgánica. Ésta se divide en bloques, numerados como B1, B2,...,B5. Cada Bloque se subdivide en temas, por ejemplo en el B2 tiene los temas T01, T02,...,T06. Se desmenuza aún más si el tema lo requiere. Cuando el tema se ha seleccionado, se ha formado a su vez la clave el OA. Por ejemplo para dar nombre a un OA del tema 06, sería PQ1B2T0601, que significa P del Instituto Tecnológico de Puebla. Q1 química inorgánica o química 1. B2 bloque 2, T06 tema 06 o Tabla Periódica actual. Finalmente 01 para mostrar que es el OA número uno de los varios que se van a realizar de la Tabla periódica actual. La clave es entonces el nombre del OA, que a su vez es lo que recibe el nombre de metadato. El uso de estándares para el llenado del metadato y la relevancia de los campos empleados, permite poder llevar un control de ellos, [11]. La etiqueta metadato es necesaria porque los OA se almacenan en repositorios desde donde se toman al momento de la integración en el curso, estos repositorios no son otra cosa que una base de datos y la localización del objeto apropiado y se realizarán en atención a su etiquetado, [11], [12]. Por otro lado el metadato por si mismo implica que el OA dispone de un objetivo de aprendizaje (B2T06) con un contenido informativo acerca de (T06), y en forma implícita que se realizarán actividades de aprendizaje, así como el hecho de contener al menos una evaluación.

Puede haber varias versiones del OA PQ1B2T06, porque puede desarrollarse digitalmente en distintas formas, usando multimedia y según el estilo de aprendizaje del estudiante, por ejemplo puede ser un video, un juego didáctico, un crucigrama, un cuestionario, un ejercicio que se explica paso a paso usando voz y texto, una simulación por medio de una animación , etc. Cabe mencionar que mientras los OA sean más pequeños y puntuales tendrán mayor reusabilidad y el conjunto de ellos entre más se aglomeren en un todo como puede ser un curso, Acervos, colecciones, redes de objetos y comunidades mayor será su contextualización, ver Fig. 5.

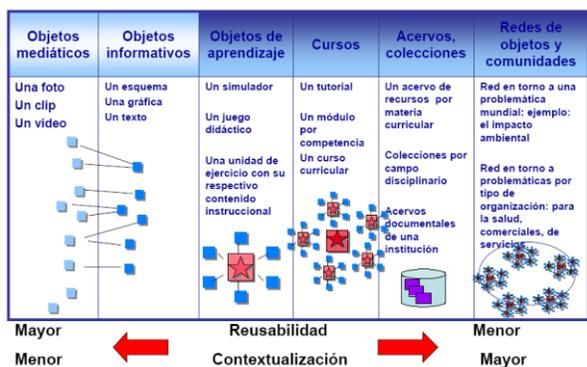


Fig. 5 Reusabilidad y contextualización de un OA.

Especificaciones para el desarrollo de un OA:

Cuando se crea un OA los desarrolladores deben tener en cuenta su doble función, de ser una parte a integrar en una unidad mayor (en uno o más cursos), y de ser un elemento independiente con su propio nivel de granularidad. A continuación se destacan las especificaciones que todo desarrollador debe observar durante el proceso de generación del OA, [11].

- a) **Formatos adecuados** en la presentación de la información, la facilidad de lectura y comprensión deben prevalecer sobre otras consideraciones.
- b) **Eliminación de las referencias** externas al propio objeto, en un OA que debe ser auto-contenido no se admiten llamadas para que el lector revise capítulos anteriores. Este tipo de información la debe incluir el integrador en el momento de contextualizar el curso.
- c) **Consistencia en el uso del lenguaje**, meditada elección de la terminología evitando la utilización de sinónimos que induzcan a confusión.
- d) **Lenguaje apropiado** para una gran audiencia huyendo de la excesiva especialización.
- e) **Eliminación de los textos densos** que dificultan la lectura en pantalla, en la mayoría de los casos los OA se consumen vía Web y por tanto la presentación de la información deberá estar preparada para ello.

Clasificación de OA:

Existen dos esfuerzos por clasificar los OA, [12]. La primera corresponde a una taxonomía que clasifica a los objetos en función de su composición y las posibles combinaciones que se puede hacer con ellos y sus características en términos de número de elementos,

reusabilidad y grado de dependencia. La segunda clasificación en función de su uso pedagógico.

Taxonomía de Combinación de Objetos:

Esta taxonomía define cinco tipos de OA, [11], [12]:

a) Fundamentales: Son objetos que no pueden ser subdivididos, por ejemplo la fotografía de un pianista tocando.

b) Combinados-cerrados: Son objetos que pueden ser combinados con muy pocos objetos de relación directa, por ejemplo un objeto de video de un pianista, acompañado de un objeto de audio.

c) Combinados-Abiertos: Son objetos que pueden ser combinados con prácticamente cualquier objeto. Por ejemplo una página web que combine la foto del pianista, el objeto de audio y un objeto con un texto.

d) Generación Instruccional: Este tipo de objeto está más relacionado con ejercicios prácticos a desarrollar, es decir, encargados de instruir y proveer prácticas, por ejemplo enseñar música y al mismo tiempo entregar ejercicios de práctica musical.

Clasificación de Objetos por Uso Pedagógico: Los OA de acuerdo a uso pedagógico, se pueden clasificar en, [11], [12]:

a) Objetos de Instrucción. Son los OA destinados principalmente al apoyo del aprendizaje, donde el aprendizaje juega un rol más bien pasivo. Algunos de estos tipos de objetos se denominan Interactive Multimedia Documents (**IMD**). Estos OA a su vez pueden ser divididos en seis tipos distintos:

Objetos de Lección: Combinan textos, imágenes, videos, animación, preguntas y ejercicios para crear aprendizaje interactivo.

Objetos Workshop: Los Workshop son eventos de aprendizaje en los cuales un experto interactúa con los aprendices. Esta interacción puede incluir demostraciones de aplicaciones de software, presentaciones en diapositivas, actividades en el pizarrón, uso de Internet, videoconferencias y herramientas de colaboración en general.

Objetos Seminario: Los seminarios son eventos en los cuales los expertos hablan directamente a los aprendices usando una combinación de audio, video, presentaciones en diapositivas e intercambio de mensajes. Los seminarios pueden comenzar con una presentación en video seguido de preguntas y respuestas al respecto. Los seminarios pueden ser eventos en vivo o bajo algún formato computacional.

Objetos Artículos: Corresponden a OA basados en textos breves que pueden corresponder a material de estudio con gráficos, tablas, etc

Objetos White Papers: Son OA basados en textos, pero con información detallada sobre tópicos complejos.

Objetos Casos de Estudio: Son OA basados en textos, correspondientes a análisis en profundidad de una implementación de un producto de software, experiencias pedagógicas, etc.

b) Objetos de Colaboración.

Son objetos que se desarrollan para la comunicación en ambientes de aprendizaje colaborativo y se subdividen en cuatro tipos, [12]:

Objetos Monitores de Ejercicios: Son OA donde se produce intercambio entre aprendices y un monitor guía experto. Aquí los aprendices requieren realizar tareas asignadas por el monitor que demuestren grados de habilidad o nivel de conocimiento en áreas complejas.

Objetos Chats: Estos OA les permiten a los aprendices compartir experiencia y conocimiento. Son intercambios de mensajes sincrónicos.

Objetos Foros: También llamados pizarrón de discusión, son objetos que permiten un intercambio de mensajería asincrónica en donde se lleva la traza de la conversación en el tiempo. Se pueden crear OA foros por temas específicos.

Objetos de Reuniones On-Line: En este tipo de OA, se puede compartir desde documentos a computadores para trabajo conjunto. Un ejemplo de objeto de reuniones on-line es el netmeeting.

c) Objetos de Práctica.

Son OA destinados principalmente al autoaprendizaje, con una alta interacción del aprendiz y se pueden distinguir ocho de estos tipos, [12].

Simulación de Juego de Roles: Este tipo de OA habilita al estudiante a construir y probar su propio conocimiento y habilidades interactuando con la simulación de una situación real. En esta simulación tipo juego los aprendices interactúan con un ambiente virtual y normalmente cuenta con una amplia variedad de recursos para conseguir su objetivo.

Simulación de Software: Los OA de simulación de software son diseñados para permitir a los estudiantes practicar tareas complejas asociadas a productos específicos de software. Normalmente están desarrolladas usando ambientes gráficos.

Simulación de Hardware: Algunas empresas desarrolladoras de hardware, desarrollan OA de simulación de hardware, que les permiten a los aprendices a adquirir conocimiento respecto a determinadas tareas asociadas al desarrollo de hardware, como por ejemplo el ensamblado de computadores.

Simulación de Código: Este tipo de OA, permiten a los aprendices practicar y aprender sobre técnicas complejas en la codificación de un software. Dicho de otra manera demostrará el correcto uso de éste en tareas específicas.

Simulación Conceptual: Este tipo de OA (también conocido como de ejercicios interactivos) ayudan a los aprendices a relacionar conceptos a través de ejercicios prácticos.

Simulaciones de Modelo de Negocios: También conocidos como Simulaciones Cuantitativas, Son OA que le permiten al aprendiz controlar y manipular un rango de variables en una compañía virtual para aprender cómo administrar una situación real y las implicaciones de sus decisiones. Este tipo de objetos son comúnmente usados en las áreas de negocios.

Laboratorios Online: Este tipo de OA, es típicamente usado para la enseñanza de ciencias básicas como física y química.

Proyectos de Investigación: Son OA relativos asociados a actividades complejas que impulsen a los aprendices a comprometerse a través de ejercicios con áreas bien específicas.

d) Objetos de Evaluación.

Son los OA que tienen como función conocer el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz.

Guionista, Guión: El guionista desde el punto de vista computacional, es la persona encargada de confeccionar el guión en un OA. El guión o script, por lo tanto, es un documento escrito donde, para este trabajo, se describe el inicio del OA por medio de una portada, como será la exploración, el contenido del OA, las actividades a realizar, ejercicios prácticos, que se van a desarrollar y las referencias y créditos. Así como estructura todas las pantallas de la aplicación informática multimedia.

Educaplay: es una plataforma para la creación de actividades educativas multimedia que permite crear actividades de diversos tipos, tales actividades están basadas en tecnologías flash, [16].

JClie: es un conjunto de aplicaciones de software libre con licencia GNU GPL que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas multimedia: puzzles, asociaciones, ejercicios de texto, crucigramas, sopas de letras, etcétera, [17].

Cuadernia: es una herramienta que la consejería de Educación y Ciencia de Castilla la Mancha pone a disposición de la comunidad educativa para la creación y difusión de materiales educativos digitales, [18].

Exelearning: es una herramienta de autor de código abierto para ayudar a los docentes en la creación y publicación de contenidos web, [19].

Base de Datos (BD): Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos [20]. Se usó un SGBD libre llamado MYSQL, [21]. Para diseñar la BD se trabajó el Modelo Entidad-Relación, que es una herramienta de modelado para BD, [20].

Descripción del Sistema

La herramienta permite manipular de manera fácil cada una de las secciones que el OA puede contener, la primera es el inicio donde se encuentra la portada, ver Fig. 3 y Fig. 6. Se ejemplificarán las secciones de diferentes OA. Se muestra un ejemplo de Exploración en la Fig. 7 y de Contenido en la Fig. 8. Un ejemplo de Actividades teóricas se encuentra en la Fig. 9. La pestaña de Ejercicios Prácticos se puede visualizar y Fig. 10, donde se encuentra un ejercicio que contiene una imagen y cuadros para escribir sí o no la imagen mostrada corresponde a un hidrocarburo. A este tipo de ejercicio se le conoce como mapa interactivo. En la Fig. 11 se muestra un ejemplo de evaluación por medio de mundos virtuales y realidad virtual.



3. Fig. 6 Portada de un OA.

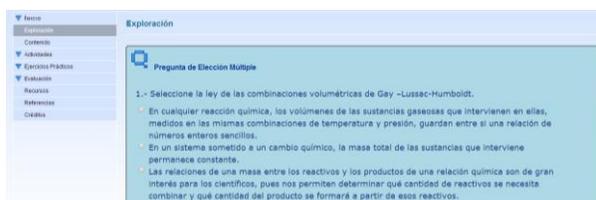


Fig. 7 Ejemplo de Exploración.



Fig. 8 Ejemplo de Contenido.

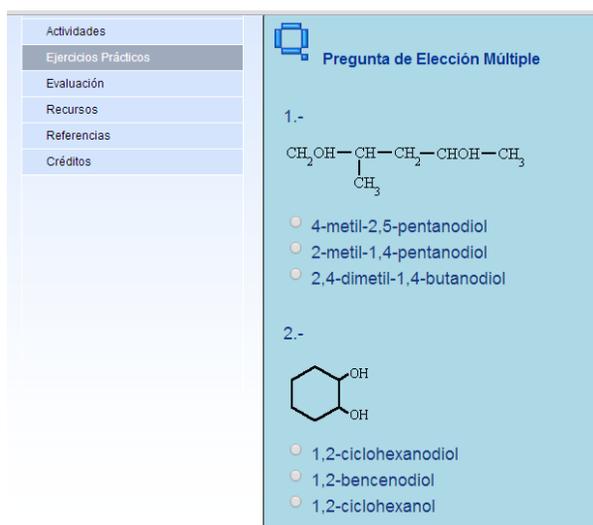


Fig. 9 Ejemplo de Actividad por medio de una historieta.

Pruebas de los OA

A lo largo de la generación de un OA los docentes del CETIS 67 apoyaron con los guiones, y semanalmente checaban el desarrollo de los mismos. Por lo que cuando pasaron a la prueba que se describirá a continuación ellos ya los habían checado varias veces hasta liberarlos. Se realizaron por lo tanto para este estudio, dos pruebas con la ayuda de dos docentes (Fig. 14) y un grupo de estudiantes del CETIS 67 (Fig. 15). Ambos usuarios trabajaron con 10 OA diferentes de Química. A los usuarios docentes no se les dio una sesión para utilizar los OA porque ellos formaban entre otros el equipo de guionistas. No se dan datos sobre los tiempos de esta sesión porque ambos usuarios han manejado una computadora y no tuvieron dificultad para su manejo. La primera prueba la realizaron los docentes quienes comentaron que quedaron satisfechos con la facilidad para visualizar cada una de las pestañas contenidas del OA sin tener dificultades para acceder a las secciones. Recalaron que disfrutaron de resolver actividades y ejercicios de manera dinámica e interactiva. Hicieron mucho hincapié en el contenido, externando que era el que

correspondía al tema tratado, que tenía calidad en su contenido, sencillez en su manejo, y que era ameno el estudio del tópico correspondiente. Que era de fácil digestión intelectual, pero que requería que el estudiante fuera descubriendo el conocimiento e ir incrementándolo en base a las experiencias anteriores.



The screenshot shows a software interface for a multiple-choice question. On the left is a navigation menu with options: Actividades, Ejercicios Prácticos (selected), Evaluación, Recursos, Referencias, and Créditos. The main area is titled 'Pregunta de Elección Múltiple'. It contains two questions:

1.-
$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2\text{OH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CHOH} & - & \text{CH}_3 \\ & & | & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array}$$

- 4-metil-2,5-pentanodiol
- 2-metil-1,4-pentanodiol
- 2,4-dimetil-1,4-butanodiol

2.-


- 1,2-ciclohexanodiol
- 1,2-bencenodiol
- 1,2-ciclohexanol

Fig. 10 Ejemplo de "Ejercicios Prácticos".



The screenshot shows a virtual reality evaluation interface. On the left is the same navigation menu as in Fig. 10. The main area is titled 'Pregunta de Elección Múltiple' and contains the instruction: 'Seleccione la opción que corresponda al nombre de la estructura de los siguientes alcoholes:'. Below this is a 3D ball-and-stick model of a molecule. The model shows a central carbon atom (red) bonded to two other carbon atoms (green), one of which is bonded to an oxygen atom (red) and a hydrogen atom (white). The other carbon atom is bonded to two hydrogen atoms (white). The overall structure is that of 1,2-cyclohexanediol.

Fig. 11. Ejemplo de Evaluación usando Realidad Virtual.

La segunda prueba la realizó un grupo de 30 estudiantes, donde trabajaron todas las actividades y ejercicios prácticos que contenía el OA. resumiendo sus comentarios, ellos externaron que le parecía una experiencia muy agradable y divertida y sorprendentemente en la cual podía aprender química. Puntualizaron que era mejor que estudiar por medio de OA que en un libro. Que los ejercicios de práctica eran amenos, divertidos y que no les importaba estar más tiempo trabajando en ellos porque sentían que estaban jugando, pero lo mejor era que al jugar estaban aprendiendo y repasando lo aprendido en clase, en contra de

los ejercicios de su libro que eran estáticos y realizar aburridos, que le gustaría poder tener el software para todas sus materias. Uno de los comentarios donde tanto docentes como estudiantes coincidieron es que externaron que la herramienta es un excelente medio de aprender, repasar y divertirse en química. Además de ser un excelente apoyo didáctico tanto para el docente como para el estudiante.



Fig. 12 Pruebas del OA con el profesor



Fig. 13 Pruebas del OA con el estudiante.

Les agradó que los OA se puedan trabajar vía internet, desde la comodidad de su hogar o en cualquier sitio donde haya internet. Preguntaron que, qué sucedería en escuelas donde no hay internet, a lo que se les contestó que el proyecto contempla ese problema. Por lo que se realizó oficialmente la entrega de los OA a la dirección del CETIS 67, así como una copia a los profesores que integraron la comisión de guionistas y al encargado del centro de computo de para ser instalados en forma local en esa escuelas de NMS. Realizaron también algunas sugerencias para mejorar el OA evaluado, las cuales se realizaron y se volvieron a mostrar en una segunda sesión antes de la entrega física de los OA.

Cabe aclarar que la prueba piloto con respecto a si los OA permiten que el estudiante crezca y fortalezca sus conocimientos aún no se realiza, porque dicha prueba será no solo con el CETIS 67, sino con cada una de las escuelas de NMS que se encuentran colaborando en el proyecto. El chequeo final de los OA fue realizado inicialmente por el docente involucrado quien funge como el Experto Temático en los Créditos y lo liberó para la

prueba final con el docente encargado de checar los OA en contenido éste docente funge como el Experto Disciplinar en los Créditos y solo si es liberado podrá ser montado en el servidor. En las pruebas el desenvolvimiento del software libre fue bueno, dado que se checó en diferentes computadoras, donde la visualización y uso de los OA fue correcta en las diferentes plataformas que se emplearon durante la prueba final. Se emplearon 10 computadoras laptop de diferentes marcas, donde 8 de ellas tenía un promedio de 3 años de uso, mientras que 2 de ellas era de reciente adquisición.

Conclusiones

Las conclusiones se realizan a partir de las pruebas.

- La prueba final fue pequeña con respecto a los docentes (2) y regular con respecto al número de estudiantes(30), se puede decir que fue muy puntual, dado que los usuarios finales externaron que quedaron satisfechos con el diseño y contenido de los AO de Química.
- El número de OA para la prueba fueron 10 para que la prueba no se sezgara a un OA en particular, cosa que les gustó a los usuarios que esteraron que había versatilidad de OA para un tema.
- Se desarrollaron OA del área de Química I y Química II, utilizando herramientas multimedia de software libre que permitió que el costo de los mismos fuera considerablemente bajo.
- Dada la prueba realizada se puede y concluir que los OA no presentan problemas en las diferentes plataformas.
- En base a las entrevistas realizadas a los docentes para recopilar los guiones y estudiantes involucrados, los AO fueron basados en las necesidades de la región de Cholula, Estado de Puebla.

- Respecto a los OA según los docentes se encontró una nueva forma de aprender utilizando herramientas innovadoras, diseñando nuevas formas de aprendizaje dinámico y divertido, haciendo para el estudiante más fácil estudiar o retroalimentarse en los temas vistos en clase.
- Por los comentarios de los usuarios finales se concluye que los OA realizados para química son una excelente herramienta b-learning.

Bibliografía

- [1] Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación. Principales Cifras del Sistema Educativo de Puebla, 2005 a 2013. http://www.snie.sep.gob.mx/Estad_E_Indic_2011/Cifras_PUE_2011.pdf. 2014.
- [2] Secretaría de Educación Pública. Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior. México. <http://www.siguele.sems.gob.mx/siguele/encuesta.php> 2014.
- [3] Introducción al Blended Learning. Ciberaula E-Learning. <http://elearning.ciberaula.com/articulo/bllearning/>.
- [4] Plan de Acciones para la Convergencia Europea(PACE). Los Objetos de Aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración. Vicerrectorado de Estudios y convergencia Europea. Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf.
- [5] Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. [5] César Coll, Universidad de Barcelona. Universidad de Barcelona. Infancia y Aprendizaje. 1988.

- [6] L. Galeana de la O. Objetos de Aprendizaje. Centro Universitario de Producción de Medios Didácticos. Universidad de Colima. México. http://www.cudi.mx/primavera_2004/presentaciones/Lourdes_Galeana.pdf
- [7] Dimensiones del Aprendizaje. Manual para el maestro. Segunda Edición Roberto J. Marzano y Debra J. Pickering. Editorial ITESO. <http://www.dcne.ugto.mx/Contenido/Profesores/tecnicasdidacticas/Marzano.pdf> .
- [8] Objetos de Aprendizaje del Área de Química para Estudiantes de Educación Media Superior. C. Y. Castañeda Roldán Instituto Tecnológico de Puebla, miembro de la IEEE, J. R. Espinosa y Victoria, Universidad de las Américas Puebla, M. Muñiz Sánchez, Instituto Tecnológico de Puebla, Y. Cuanalo Hernández Instituto Tecnológico de Puebla. Presentado en Abril 2014.
- [9] Cursos en línea. Cómputo y Telecomunicaciones. Taller: Construcción de Objetos de aprendizaje 2009. Objetos de aprendizaje. Rubicelia Vargas Fosada TCOA09. 2009.
- [10] Los Objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su evaluación. Instituto de Ciencias de la Educación. Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea. Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. 2014. http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf
- [11] Merrill, Reigeluth, Faust, 1979, Merrill, M. D., Reigeluth, C. M., & Faust, G. W. (1979). The Instructional Quality Profile: A curriculum evaluation and design tool. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Procedures for Instructional Systems Development*. New York: Academic Press.
- [12] Merrill, 2007, Merrill, M. D. (2007). First principles of instruction: A synthesis. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (2nd ed., pp. 62-71). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice-Hall.
- [13] Objetos de Aprendizaje. Características y repositorios. Lorenzo García Aretio Editor del BENED y Titular de la CUED. http://www.tecnoeducativos.com/descargas/objetos_virtuales_deapredizaje.pdf

- [14] TIC y Ambientes de Aprendizaje en la Facultad de Educación de la UPTC. Olga Nájar Sánchez, Sandra Patricia García Ávila, Claudia Esperanza Saavedra Tecnologías de la Información y Comunicación y Ambientes de Aprendizaje. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia(UPTC), TIC's y Ambientes de Aprendizaje.
- [15] Cursos en línea. Cómputo y Telecomunicaciones. Taller: Construcción de Objetos de aprendizaje 2009. Objetos de aprendizaje. Rubicelia Vargas Fosada TCOA09. 2009.
- [16] Educaplay, <http://www.educaplay.com/>
- [17] JClíc, <http://www.mclibre.org/descargar/docs/manual-mec/mec-curso-jclíc-200902.pdf>
- [18] Cuadernia, <http://cuadernia.educa.jccm.es/ayuda/>
- [19] Exelearning, <http://exelearning.org/>
- [20] Luque, Gómez, López, Cerruela, *Base de Datos desde Chen hasta Codd con Oracle*, México, D.F.:Alfaomega Ra-Ma, 2002.
- [21] J. López-Quijado, *Domine PHP y MySql Programación dinámica en el lado del servidor*, México D.F.: Alfaomega Ra-Ma, 2007.