

RMDI

Material Didáctico Innovador

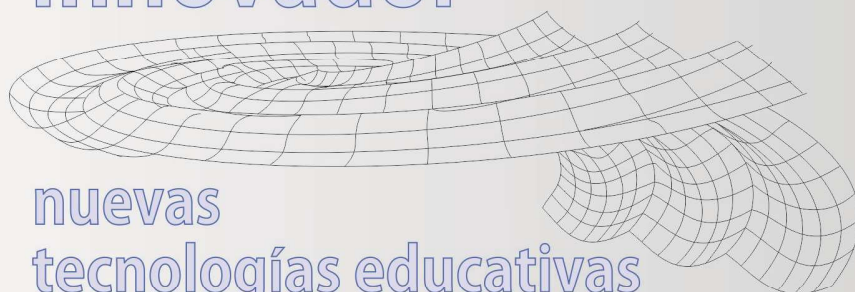


Nuevas Tecnologías Educativas

Memorias en Extenso

15o Congreso Internacional
y 18o Nacional de

**Material Didáctico
Innovador**



nuevas
tecnologías educativas

**06 y 07 de octubre de 2014
Ciudad de México**



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

2014

Vol. 10, Edición especial 2014, México

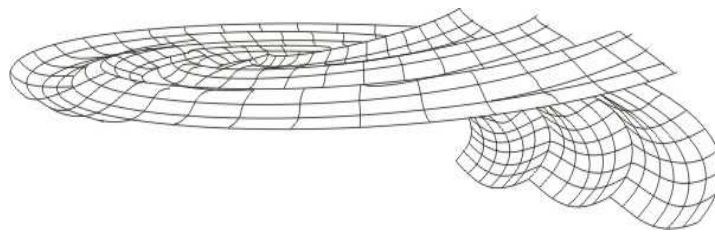
RMDI

Revista

Material Didáctico Innovador

Nuevas Tecnologías Educativas.

Vol. 10, Edición especial 2014
ISSN 1870-2066



Universidad Autónoma Metropolitana

Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. Salvador Vega y León
Rector General
M. en C. Q. Norberto Manjarrez Álvarez
Secretario General

Unidad Azcapotzalco
Dr. Romualdo López Zárate
Rector
Mtro. Abelardo González Aragón
Secretario

Unidad Cuajimalpa
Dr. Eduardo Abel Peñalosa Castro
Rector
Dra. Caridad García Hernández
Secretaria

Unidad Iztapalapa
Dr. José Octavio Nateras Domínguez
Rector
Dr. Miguel Ángel Gómez Fonseca
Secretario

Unidad Lerma
Dr. Emilio Sordo Zabay
Rector
Ing. Darío Eduardo Guaycochea Guglielmi
Secretario

Unidad Xochimilco
Dra. Patricia Emilia Alfaro Moctezuma
Rectora
Lic. Guillermo Joaquín Jiménez Mercado
Secretario

Editores:

Nelly Molina Frechero
R. Enrique Castañeda Castaneira

Editores asociados:

Alberto I. Pierdant Rodríguez
José Rodríguez Franco
Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Consejo editorial y de arbitraje

Humberto Blanco Vega
María del Carmen Zueck Enriquez
Universidad Autónoma de Chihuahua

José Antonio Jerónimo Montes
Universidad Nacional Autónoma de México

Patricia Mendoza Roaf
Universidad de Guadalajara

Alberto Pierdant Rodríguez
José Rodríguez Franco
Jorge Rouquette Alvarado
Universidad Autónoma Metropolitana
Xochimilco

José Luis García Cué
José Antonio Santizo Rincón
Universidad Autónoma de Chapingo

Comité editorial Internacional

Baltasar Fernández Manjón
Universidad Complutense, Madrid España

María de las Nieves Almenar
Universidad Nacional de Educación a
Distancia, UNED, España

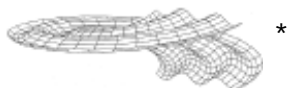
Isabel Ortega Sánchez
Universidad Nacional de Educación a
Distancia, UNED, España

Ana María Bedoya
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Kenneth Delgado Santa Gadea
Universidad Nacional Mayor de
San Marcos, Perú

Revista Material Didáctico Innovador Nuevas Tecnologías Educativas

Diseño de cubierta
Tec. Otilia Martínez Roque



* Diseño del logotipo
Ing. Víctor Joanen +

Diseño Electrónico y compilación
Anastacio Oropeza Oropeza

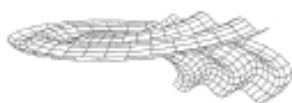
Edición
Nelly Molina Frechero
R. Enrique Castañeda Castaneira

Impreso en México
Printed in México

MATERIAL DIDACTICO INNOVADOR NUEVAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS, Vol. 10, Edición Especial 2014, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma Metropolitana, a través de la Unidad Xochimilco, Comisión de Material Didáctico Innovador y Nuevas Tecnologías Educativas. Prolongación Canal de Miramontes 3855, col. Ex Hacienda San Juan de Dios, Delegación Tlalpan, C.P. 04960, México, D.F. y Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, CP 04960, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Teléfono y fax 54837182 y 55947115. Página electrónica de la revista: www.revistamdi.uam.mx correo electrónico: matdidac@correo.xoc.uam.mx . Editora Responsable: Nelly Molina Frechero. Certificado de Reserva al Uso Exclusivo de Título N°04-2004-071214225600-102; ISSN 1870-2066 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título número 14339; Certificado de Licitud de Contenido número 11912, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresión: Papelería Impresa, Jorge Lozano Torres, Dr. Nicolás León 59-A, Col. Jardín Balbuena, C.P. 15900, México D.F., Se termino de imprimir el 27 de enero de 2015, con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.



Contenido

Revista Material Didáctico Innovador. Vol. 10, Edición especial 2014
Memorias en Extenso 15° Congreso Internacional y 18° Nacional de Material
Didáctico Innovador, “Nuevas tecnologías educativas”

Data Warehouse en investigación forestal

José Luis García Cué, José Antonio Flores Cruz,
Reyna Carolina Medina Ramírez, Mercedes Jiménez Velázquez 1

Almacenamiento en la Nube.

Jesús Enrique Vázquez Reyna 11

Material didáctico en unidades temáticas virtuales

Jorge Rouquette Alvarado, Amanda Suárez Burgos, Edith Ariza Gómez 19

Evaluación de software interactivo y su impacto en la enseñanza
de la cromatografía de líquidos en la FES Zaragoza, UNAM

Juan Carlos Vázquez Lira, Dulce María Chávez Luna,
Yolanda Flores Cabrera, José Luis Alfredo Mora Guevara. 27

Manual didáctico para el logro de competencias en la enseñanza
de la historia en educación básica

Ramoncita Ramírez Meza, Ulises Ángel Machuca,
Juan Vinicius Vélez Loranca, Rafael Romero Jiménez 37

Evolución del proceso educativo bajo el paradigma del internet de las cosas

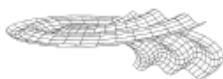
Edwing Antonio Almeida Calderón, Marcela Buitrón de la Torre,
Georgina Vargas Serrano 45

Aprendizaje de sistema constructivo con base a la aplicación de las TIC'S

María Teresa Bernal Arciniega, Rosa Elena Álvarez Martínez,
Carlos Angulo Álvarez, Susana García Lory 55

Influencia de las TIC en los procesos educativos universitarios Marcela E. Buitrón De La Torre, Edwing A. Almeida Calderón, Rocio López Bracho, Beatriz I. Mejía Modesto	63
La Investigación en torno al diseño de AVA en la UAM-A Rocio López Bracho, Marcela E. Buitrón De La Torre, Beatriz I. Mejía Modesto, Ma. Teresa Bernal Arciniega	75
Laboratorio de matemáticas: un espacio para, experimentar, reflexionar y aprender Ana Eugenia Ruiz Camacho, Mirna Martínez Solís, Lizbeth Ramírez Ortiz Carlos Ernesto Valderrama Valencia	83
Diseño y desarrollo de un simulador de pasaje de ratas María Eugenia Pérez Bonilla, Marleni Reyes Monreal, Enrique Castañeda Castaneyra, Elvia Alonso Corona, Arturo Reyes Lazalde	91
La infografía interactiva: Una conexión entre lo teórico y lo emocional. Módulo de aprendizaje basado en infografía Marleni Reyes Monreal	99
Análisis Bibliométrico del uso de bases de datos científica en línea para los estudiantes de la UAM Xochimilco Gabriel Pérez Crisanto, Nadia Silvia Aquino Monroy, Martha Elba Gutiérrez Vargas, Roberto Jiménez Torres	107
Revista de matemáticas: más ideas menos problemas Carlos Ernesto Valderrama Valencia, Ramoncita Ramírez Meza, Ana Eugenia Ruiz, Lizbeth Ramírez Ortiz	115
Innovación en los aprendizajes utilizando hotpotatoes en telesecundaria Iyutzil Terrazas Díaz, Angelica Rocio Rosas Bermejo, Aini Contreras Huerta, Aide Momox Briones	125
Un problema de programación dinámica en administración. Solución de un problema de inventarios dinámico por medio de software libre: WinQSB Vicente Ángel Ramírez Barrera, Ana Elena Narro Ramírez, Ángel Eduardo Ramírez Nieves	131
Manual Electrónico para identificar Streptococcus por grupo de Lancefield y su importancia clínica Gerardo González Suárez, José Óscar González Moreno, María José Marques Dos Santos	145

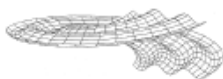
Propuesta de instrumento de evaluación tipográfica para mejorar la usabilidad en presentaciones digitales Beatriz Irene Mejía Modesto, Ma. Georgina Vargas Serrano, Edwing Almeida Calderón, Rocío López Bracho	153
Diseño y desarrollo de un simulador interactivo de las corrientes de calcio presinápticas Arturo Reyes Lazalde, Marleni Reyes Monreal, Beatriz Sarahí Méndez Rodríguez, María Eugenia Pérez Bonilla	163
Streaming Media Jesús Enrique Vázquez Reyna	173
Manual electrónico de Bioseguridad en los laboratorios de Microbiología e Inmunología Adelita González Hernández, María José Marques Dos Santos, José Luis Alfredo Mora Guevara, Rubén Marroquín Segura	183
Reconocimiento de kanjis basado en trazos: una aplicación para móviles de apoyo didáctico del idioma japonés Rosa Victoria Padilla, Selene Marisol Martínez Ramírez	191
Desarrollo de una aplicación web como apoyo a las actividades del módulo de parto y puerperio en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza Juan José Ramírez González, Selene Marisol Martínez Ramírez, Mercedes Esmirna Ríos Bustos	195
Análisis Matemático de Funciones aplicadas a temas de Biología Celular Ana María Bedoya, Andrea Alejandra Rey, Pablo Massa	201
Normas editoriales Comité editorial	209



**XV CONGRESO INTERNACIONAL Y XVIII NACIONAL DE MATERIAL DIDACTICO
INNOVADOR.
"Nuevas Tecnologías Educativas"**

Desde Octubre de 1996, año en que se realizó el primer Congreso de Material Didáctico Innovador, estamos comprometidos para hacer de este congreso un evento que contribuya a complementar la visión y los conocimientos sobre la tecnología innovadora, aplicada a la creación de material didáctico, que permita mejorar la enseñanza de nuestros alumnos.

Sabemos que la tecnología avanza a pasos agigantados y que supera la posibilidad de que los profesores estén al mismo nivel, pero también estamos convencidos de que no podemos quedarnos estáticos ante este proceso y tenemos como reto, actualizarnos en lo más moderno en tecnología educativa, por lo que, como cada año, nos comprometemos a realizar un programa que impulse los proyectos en materia de educación más innovadoras utilizadas por las instituciones de educación básica, media y superior.



Data Warehouse en investigación forestal.

José Luis García Cué, José Antonio Flores Cruz, Reyna Carolina Medina Ramírez, Mercedes Jiménez Velázquez.

PSEI-Estadística, Colegio de Postgraduados, PSEI-Computo Aplicado,
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, PSEI-Desarrollo Rural.

Resumen

El presente trabajo, nace de la necesidad de manejar información de gran volumen de datos de manera más óptima que en un manejador de base de datos tradicional. El objetivo es “Proponer un Data Warehouse como alternativas de análisis de datos Forestales”. La metodología de la investigación fue cualitativa, de diseño y evaluación de software. Se tomaron las Bases de datos del Inventario Nacional y de Suelos (INFyS) del año 2004-2009, se analizaron la base de datos para reconstruir su modelo Entidad Relación. Se hará la propuesta. Más adelante, se diseñará y construirá un Data Warehouse con MS SQL Server 2008, los cubos de consulta y se harán cálculos forestales. En los resultados, se presenta la propuesta, los avances del software hasta llegar a una consulta de tablas dinámicas de MS Excel. La conclusión más importante es que se ha podido construir el Data Warehouse con los datos del INFyS y se ha podido calcular en particular el volumen de madera, biomasa y carbono del Estado de México.

Palabras Clave: Data warehouse, bases de datos, forestal

Introducción

En México, actualmente, hay una gran necesidad de analizar todos los recursos naturales con que se cuenta. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia del gobierno federal encargada de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales de México, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable. Para cumplir con este mandato, la SEMARNAT trabaja en cuatro aspectos prioritarios (www.semarnat.gob.mx):

- La conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.
- La prevención y control de la contaminación.
- La gestión integral de los recursos hídricos.
- El combate al cambio climático.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), es un Organismo Público Descentralizado dependiente de la SEMARNAT, creada en el 2001, cuyo objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de

conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes, programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable (www.conafor.gob.mx/web/).

La CONAFOR para cumplir con su propósito informa a la población mexicana sobre la cuantía, ubicación y condiciones de los recursos forestales del país a través de publicaciones periódicas generadas por medio del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) que además de informar, sirve para la planeación estratégica, toma de decisiones, fortalecimiento y orientación de las políticas públicas en México en materia forestal. Hasta la fecha, se han llevado a cabo cinco inventarios forestales de cobertura nacional, el más reciente es el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 (INFyS).

El Programa Forestal del Colegio de Postgraduados de Ciencias Agrícolas de México ha trabajado junto con la CONAFOR en diversas investigaciones donde se ha utilizado las bases de datos del INFyS. Se ha detectado que el volumen de datos cada vez es mayor lo que hace que la consulta de información sea cada vez más compleja y lenta por lo que se está buscando otro tipo de métodos computacionales que ayuden a tener información para cálculos precisos de investigaciones muy particulares sobre aspectos forestales.

Por lo anterior, el presente trabajo muestra una propuesta de Data Warehouse para el manejo y almacenamiento de información proveniente del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) con el propósito de tratar de reducir los tiempos de acceso y poder efectuar análisis muy

particulares como las estimaciones de volumen de madera de árboles, biomasa y carbono en una región de México en Particular.

Justificación

La perspectiva del INFyS es establecer una metodología que permita las comparaciones temporales entre inventarios, y que pueda ser aplicada tanto a nivel nacional como entidad federativa para que estas generen su propio inventario estatal forestal, y el Inventario Nacional Forestal sea la integración de estos.

El estado de México, entre otros, ha puesto en marcha la ejecución de muestreos en campo para la medición de variables dasométricas en zonas con distintos tipos de vegetación. Debido a la gran diversidad de ecosistemas que florecen en nuestro país, muchas especies se han adaptado y evolucionado de manera diferente. Algunos estudios revelan la utilización de diferentes modelos para estimar parámetros iguales de un mismo género condicionado a la región donde se localiza el sitio de muestreo. La utilización de modelos, producto de investigaciones sobre un género en particular, proporciona estimaciones de mayor calidad pero dificultan enormemente la obtención de cálculos complejos al manipular grandes volúmenes de información e incorporar variables no contenidas dentro de la base de datos del inventario; estas dos restricciones puede incrementar considerablemente el tiempo de análisis de datos y por consiguiente la presentación de reportes.

Durante la 10ª Expo Forestal México Siglo XXI celebrada en la ciudad de Puebla, Puebla al principio del mes de octubre del año 2012, tuvo lugar el primer

encuentro nacional de usuarios del Inventario Forestal y de Suelos cuyo principal objetivo fue el intercambio de experiencias en el uso de los datos. Se buscaba que los participantes aportaran ideas que mejorarán los alcances y potencial del INFyS que favorecieran el proceso de mejora continua; así como detectar las necesidades de información, de alcance nacional e internacional.

Dentro de las recomendaciones, los participantes sugirieron que la base de datos del INFyS se pusiera a disposición del público en general, no sin antes realizar trabajos de normalización de la misma y un trabajo técnico de depuración, que garantice la utilización de datos de calidad. Como es evidente en las sugerencias realizadas, los métodos de validación utilizados actualmente, no ha podido evitar la redundancia de información, lo que pone en duda la integridad y calidad de los datos. Por esta razón es necesaria la aplicación de nuevo métodos y tecnología para mejorar la calidad de la información del INFyS.

A partir del breve análisis de la base de datos del INFyS 2004-2009 y la experiencia en el análisis de información surge la siguiente pregunta ¿Qué técnicas alternativas pueden usarse para analizar las bases de datos de los inventarios forestales?, para contestar esta pregunta se requiere de un profundo análisis de las bases de datos para inventarios forestales y contestar ¿Cómo están diseñadas las bases de datos para inventarios forestales?, ¿Es adecuada la estructura lógica de la base de datos para garantizar la integridad de los datos?, ¿Qué tan amigable es la base de datos para realizar consultas que involucren cálculos complejos?. Una vez encontrada la respuesta a estas cuestiones es necesario encontrar solución a la siguiente ¿Es

posible diseñar un modelo diferente para la base de datos de inventarios que permita realizar cálculos complejos y estimaciones? Y en dado caso de ser afirmativa, el siguiente paso sería justificar esta afirmación respondiendo a ¿Por qué es más eficiente para la obtención de cálculos complejos? y ¿Qué beneficios adicionales puede portar al análisis de datos de inventarios forestales?

A partir de todas las preguntas anteriores se deriva el problema de investigación que consiste en encontrar una metodología alternativa, que sea más eficiente, para analizar datos de Inventarios Forestales, mediante la aplicación de técnicas de minería de datos y análisis dimensional.

Para tratar de contestar estas preguntas se identificó que un Data Warehouse es una herramienta ideal para la auditoría de los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos ya que proporciona la flexibilidad de utilizar repositorios de información no relacionados directamente con la base de datos. Además de que en las etapas previa a la carga de datos es necesario la aplicación de técnicas de extracción, transformación y carga (ETL) para la unificación de los dominios. En este sentido es importante mencionar que los datos al provenir de diferentes formatos electrónicos, su estructura no es la misma para todos; por ejemplo, algunos gestores de bases de datos cuentan con dominios propios que no son compatibles con otros gestores.

En la actualidad se hace uso de tecnologías avanzadas para la gestión de base de datos y la administración de Data Warehouse, ejemplo de ello es MS SQL Server que cuenta con una serie de herramientas capaces de facilitar el

acceso y análisis de la información provenientes de diferentes fuentes. Dentro de estas herramientas se incluye los módulos de Integration Services para la administración de información desde y hacia diferentes formatos que además cuenta con el potencial de usar programación en diferentes lenguajes para la manipulación de la información. Otro módulo es Analysis Services, cuya principal característica es el procesamiento de grandes volúmenes de información mediante cubos y minería de datos. La CONAFOR y el Colegio de Postgraduados cuentan con licencia de SQL Server el cual es el motivo de que la principal herramienta para el diseño del Data Warehouse sea este gestor de base de datos.

Los principales indicadores que se pretenden estimar son volumen de madera, biomasa aérea y carbono los cuales son utilizados, tanto para reportes nacionales como internacionales. Se seleccionó al Estado de México por ser una de las entidades federativas en concluir satisfactoriamente su primer inventario forestal en el año 2010; además de que PROBOSQUE publicó los resultados de las estimaciones obtenidas para cada una de las regiones y municipio lo cual representa un punto de comparación con los resultados a obtenerse en la presente investigación. Otro factor es la existencia de modelos alométricos para las especies de esta entidad federativa que son usados para la estimación de volumen de madera, biomasa y carbono.

Al seguir los pasos y tecnologías descritos en los párrafos anteriores se construirá un Data Warehouse que permita reducir los tiempos de análisis de la información, así como una interfaz amigable para la obtención de consultas a

partir de la base de datos del INFyS 2004-2009.

Data Warehouse

Ruiz (2007) explica que un Data Warehouse (DW) se define como un repositorio de datos centralizado para el apoyo de las actividades de análisis de datos principalmente en negocios. El DW permite almacenar datos operacionales y eliminar inconsistencias entre los diferentes formatos existentes en los sistemas fuente. Además de integrar los datos, no importando su ubicación, formato o requerimientos de comunicación; permite la incorporación de información adicional integrada por el experto del negocio.

Inmon (1992) explica que un Data Warehouse tiene cuatro características principales:

1. *Orientado al sujeto.* Los datos son organizados en áreas específicas de estudio, relevantes para el analista, en lugar de orientarse a una aplicación.
2. *Integrado.* La información que contiene un Data Warehouse proviene de diferentes fuentes, y conforme es alimentado, las inconsistencias en los datos que vienen en las fuentes son eliminadas y se integran con un formato único.
3. *Variante en el tiempo.* La información en un Data Warehouse siempre tiene un componente *tiempo*.
4. *No volátil.* Los datos no son modificados o cambiados en forma alguna, una vez que entran al Data Warehouse, únicamente son cargados y se puede acceder a éstos.
5. *Detallado y sumariado.* El Data Warehouse almacena la información de forma atómica, pues describe la operación del negocio y contiene,

además, vistas sumariadas del material.

Autores como Inmon(1992), Kimball (1995), Ruiz (2007), Krzysztof *et al.*, (2007) coinciden que un Data Warehouse sigue un procedimiento de perfeccionamiento que todos los desarrollos de software Figura (1).

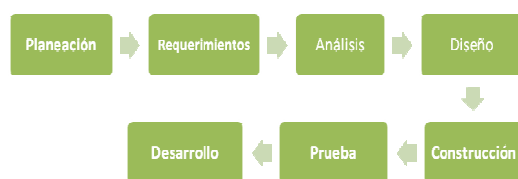


Figura 1. Procedimiento del Data Warehouse
Fuente: Modificado del original de Gaona (2008)

El modelo Data Warehouse se muestra en la Figura 2.

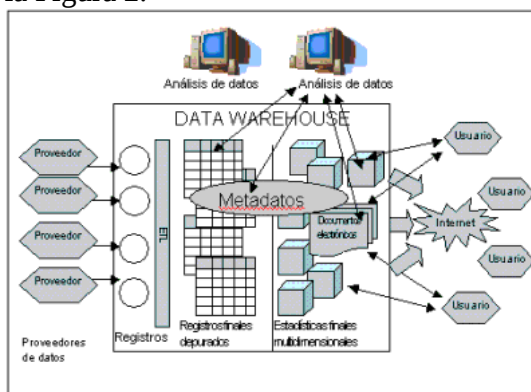


Figura 2. Modelo Data Warehouse. Fuente:
<http://www.madrimasd.org/revista/revista12/tribuna/tribunas3.asp>

Data Warehousing es el proceso de extraer y transformar datos operacionales en analíticos para integrarlos en una estructura central de datos. Una vez que los datos son cargados, se puede acceder a éstos vía consultas SQL o bien con el uso de herramientas de análisis disponibles para los tomadores de decisiones.

Los datos dentro del propio Data Warehouse tienen una estructura diferente con base en los distintos niveles de sumariación manejados (Figura 3).

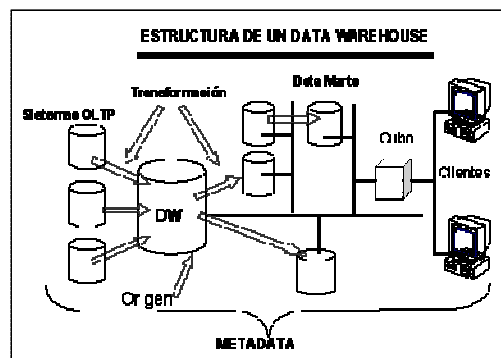


Figura 3. Estructura de datos dentro del Data Warehouse

Fuente: Guzmán García (2001) en
<http://www.tesis.ufm.edu.gt/67332/tesis.htm>

La importancia del nivel de detalle radica en lo siguiente:

- Refleja los hechos más recientes que, por lo general, son los de mayor interés.
- Aumenta el volumen de almacenamiento conforme disminuye el nivel de granularidad.
- Generalmente, la información se almacena en disco para hacer más rápido su acceso, pero la vuelve más costosa y difícil de administrar.

La información de detalle con mayor antigüedad se guarda con algún proceso de almacenamiento masivo, ya que su acceso no es tan frecuente. En cambio, la que está sumariada y que se obtiene del nivel de detalle, se almacena en disco la mayoría de las veces para su acceso rápido. Si se considera lo anterior, cuando se construye un Data Warehouse se debe considerar la unidad de tiempo sobre la cual se va a sumariar la información, además del contenido o atributos que se van a integrar, con objeto de que los datos

altamente resumidos sean compactos y fácilmente accesibles.

El *metadata* es el componente final del Data Warehouse cuya función es:

- Ayudar al analista de negocio a localizar el contenido del Data Warehouse.
- Guiar el mapeo de datos conforme éstos se transforman desde el ambiente operacional al Data Warehouse.
- Servir de guía para los algoritmos utilizados en la sumariación, entre los datos de detalle actuales y aquellos levemente sumariados, y también en la sumariación entre los datos levemente y altamente sumariados.

Un ejemplo de los niveles de sumariación de datos se muestra en la figura 4.

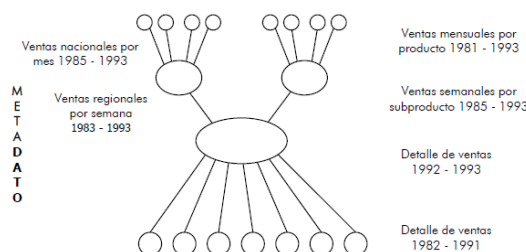


Figura 4. Niveles de sumariación del Data warehouse
Fuente: Ruiz (2007)

Objetivos

General

- Proponer un Data Warehouse como alternativas de análisis de datos Forestales en el Estado de México.

Específicos

- Analizar el modelo conceptual de la base de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009.
- Diseñar un Data Warehouse a partir del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 para el análisis de

información y la obtención de reportes para el estado de México.

- Realizar un análisis dimensional mediante el procesamiento de cubos para estimar volumen de madera, biomasa y carbono en el Estado de México.

Supuesto

Los Data Warehouse, mediante el análisis dimensional y minería de datos, pueden ser una alternativa más eficiente para el análisis de datos forestales en el Estado de México.

Metodología

La presente investigación cae en la categoría cualitativa (Hernández Sampieri, et al., 2008) y de diseño de software.

Población: Se considera a la base de datos del Inventario Forestal Nacional y de Suelos 2004-2009. De acuerdo con el reporte de resultados 2004-2009 se contabilizan 26505 puntos de muestreos primarios o conglomerados y cuatro veces esta cantidad de puntos de muestreo secundarios o sitios de medición.

Muestra: Se considera a los árboles de género maderable, vivos y muertos en pie, cuyo diámetro normal sea mayor o igual a 7.5 centímetros y menor o igual a 132.5 centímetros y una altura mayor o igual a 5 metros y menor o igual a 47.5 metros que se encuentran en los conglomerados y sitios de medición correspondientes al polígono del Estado de México.

Instrumentos de recolección de datos:

Para la parte cualitativa utilizará un cuadro de características para medir la eficiencia de la base de datos del INFyS 2004-2009. Las principales características a valorar son las correspondientes a una

base de datos basada en modelo entidad-relación: Relaciones, restricciones, dominio, clave primaria, clave foránea, índices, estructura, manipulación de la información, y principalmente criterios de normalización, hasta la tercera forma normal

Resultados

En esta sección se muestran los resultados preliminares de la investigación. Primeramente la propuesta, después el análisis de la base de datos INFyS. Más adelante se describe brevemente la propuesta de autores sobre las estimaciones de volumen de madera, biomasa y carbono. A continuación se describe el proceso utilizado en MS SQL Server 2008 para la creación del Data warehouse, Data Marts, los cubos y el envío de datos a MS Excel en tablas dinámicas.

Propuesta del uso de Data Warehouse

La figura 5 muestra las fases que se proponen de la presente investigación.

Análisis de la base de datos del INFyS

La base de datos del INFyS está constituida por 67 tablas distribuidas de la siguiente manera: dos tablas principales, 22 tablas secundarias y 43 tablas del tipo catálogo. EL sistema que maneja la base de datos es Microsoft Access apoyado de accesos por SQL Server de Micro Soft.

Después de analizar los datos se puede apreciar que la estructura de la BD es entidad relación. Las relaciones distinguidas se muestran en la figura 6.

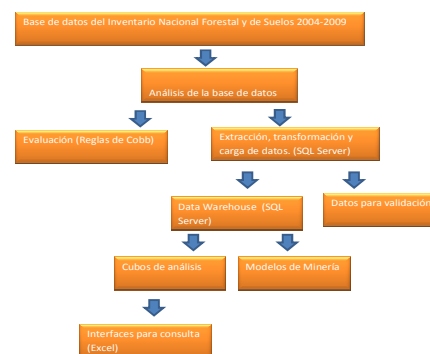


Figura 5 Propuesta del Data Warehouse
Fuente: propia investigación

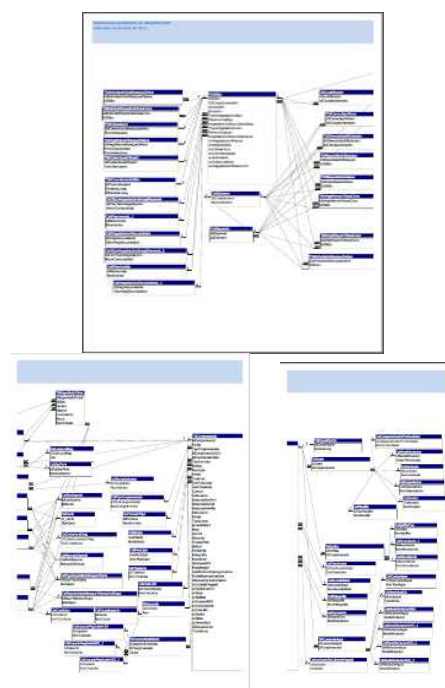


Figura 6. Modelo relacional de la base de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009.

Fuente: Investigación propia.

Estimaciones de volumen de madera, biomasa y carbono.

Méndez y De los Santos (2011) proponen un cálculo del volumen de madera, biomasa y estimación de carbono usando tres métodos diferentes dividiendo al país en 7 regiones. Cada método tiene cierto grado de complejidad que dificulta obtenerlo directamente desde una consulta SQL. Los métodos que analizan

son los correspondientes a la región centro del país que contiene al Estado de México.:

1. Para la Región Centro del país Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Distrito Federal)
2. Estimación a través del uso de factores de forma.
3. Estimación a través del uso de ecuación teórica.

Los Data Marts para el cálculo del volumen de madera

El modelo conceptual del Data Mart para la estimación de volumen se observa en la figura 7.

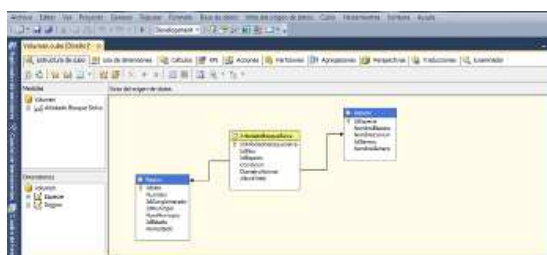


Figura 7. Data Mart para la estimación de volumen de madera

Fuente: propia investigación

Sistema OLAP para consultas

La figura 8 muestra el sistema OLAP para consultas.

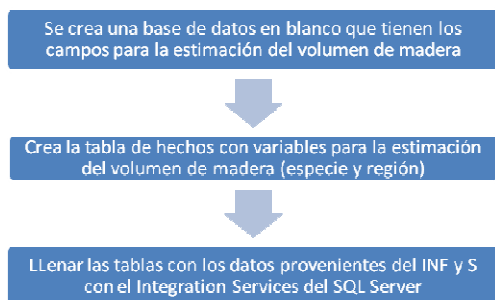


Figura 8 Sistema OLAP para consultas

Fuente: propia

El archivo tiene todas las rutinas para cargar las tablas del Data Warehouse (figura 9).

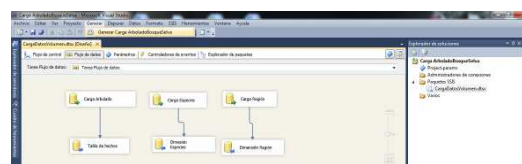


Figura 9. Rutinas para cargar las tablas

Fuente: propia

Dentro de esta solución se considera la depuración de información, la extracción de la información para la dimensión Especie a la tabla de hechos.

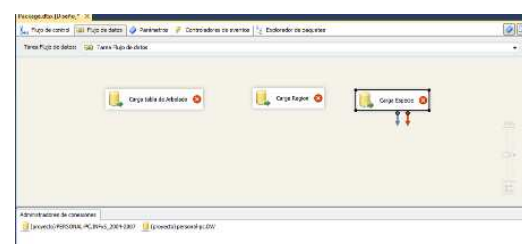


Figura 10. Depuración de información

Fuente: propia

La extracción de la información para la dimensión Region, para garantizar que la cardinalidad uno a muchos de de la dimensión Region a la tabla de hechos se mantiene, entonces sólo se selecciona la información no repetida sobre los sitios para cada registro en la tabla de hechos.

En la pestaña Flujo de datos se puede observar todos los procesos que se ejecutan en paralelo. Para poner en marcha la tarea sólo hay que hacer click en la pestaña generar y en Generar Carga_ArboladoBosqueSelva

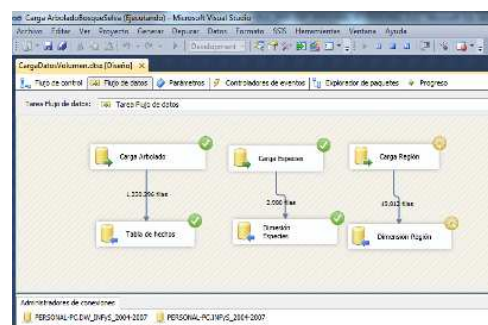


Figura 11. Flujo de datos

Fuente: propia

El paquete de análisis de información
Para analizar la información se proponen los siguientes pasos de la figura 12.

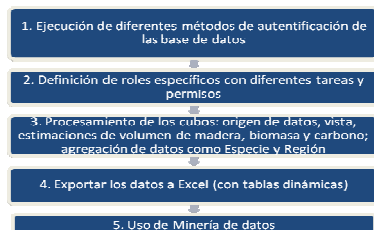


Figura 12. Paquete de análisis de información
Fuente: propia investigación

El archivo de Excel generado con este paquete hace tablas de dinámicas para análisis de información.

En la Lista de campos de tabla dinámica, seleccione Volumen calculado, Biomasa Estimada y Carbono Estimado. Luego seleccione Jerarquía en la agrupación especie y arrastrelo a etiquetas de fila para poder analizar la información por genero y especie a nivel nacional.

Especie	Volumen calculado	Biomasa Estimada	Carbono Estimado
Alseodaphne	16642.54054	8871.26428	4891.63164
Alseodaphne	1617088824	828400812	464276486
Alseodaphne	1289101412	6346011706	317277653
Alseodaphne	10773.14048	60366.57028	20191.28132
Alseodaphne	3.1825	2.37584	1.2882
Alseodaphne	30502.2102	15512.04224	8266.02132
Alseodaphne	15200.16038	7661.04344	3889.75072
Alseodaphne	1.52132	0.51258	0.25178
Alseodaphne	2.3446051	1.08124786	0.54357881
Alseodaphne	17962.34882	8871.26428	4891.63164
Alseodaphne	2.42888+11	1.23334+11	0.688735044
Alseodaphne	1861.46161	930.71091	485.16648
Alseodaphne	27.42888+15	13.81302875	6.965864375
Alseodaphne	259305.1108	189462.7659	18481.58496
Alseodaphne	1.09627188	780.3632	381.1813
Alseodaphne	130505.0883	10292.50304	5286.25252
Alseodaphne	1395.648	2893.828	1486.451
Alseodaphne	1615.15128	817.71864	424.88812
Alseodaphne	800825.164	154901.982	77485.951
Alseodaphne	981.70032	262.30036	136.37108
Alseodaphne	10381.1386	10112.1515	5186.1716
Alseodaphne	15741.4862	68716.5312	3855.36656
Alseodaphne	0.27182104	0.327182102	0.168795596
Alseodaphne	35.5718	15.78695	7.884375
Alseodaphne	2008.2824	1256.32182	625.08156

Figura 13. Hoja Dinámica de MS Excel.
Fuente: propia investigación

En el filtro puede seleccionar cualquier estado o municipio dentro de la jerarquía y se mostrará la información correspondiente a ese estado o municipio.

Conclusiones

- Los objetivos de esta investigación se han cumplido.
- El supuesto de partida no se rechaza.

- La base de datos original del INFyS se ha podido analizar correctamente.
- Se ha podido construir el Data Warehouse con los datos del INFyS a través de MS SQL Server 2008.
- Se ha podido calcular el volumen de madera, biomasa y carbono del Estado de México en los cubos construidos con las formulas propuestas por Méndez y De los Santos (2011).
- Los datos resultantes se han podido manipular con Tablas dinámicas de MS Excel.
- La información resultante se está preparando para trabajarse con diferentes métodos de minería de datos.
- Se está preparando un software para que las consultas sean más sencillas para cualquier usuario.

Fuentes documentales

- Clark, P., Boswell, R. 2000. Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations. Morgan Kaufmann Publishers.
- Comisión Nacional Forestal. 2012. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Informe de resultados 2004-2009. Coordinación General de Planeación e Información- Gerencia de Inventario Forestal y Geomática. Zapopan, Jalisco, México. 175 pp
- Frawley W. J., Piatetski-Shapiro G. y Matheus C. J. 1992. Knowledge Discovery in Databases: An Overview. AI Magazine 13(3):57-70
- Gaona F. 2007. Temas de la unidad IV: Software para la toma de decisiones Data warehouse.
- Disponible en: http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/.../UNIDAD%204/APUNTES_UNIDAD_4.doc el 16 de mayo de 2014.

- Hernández O. J., Ramírez Q. M. J., Ferri, R.C. (Eds). 2004. Introducción a la minería de datos. Pearson Educación S.A. Madrid España. 680 pp
- Inmon W.1992. "Building the Data Warehouse", Wiley-QED John Wiley & Sons, Inc..
- Kimball R. 1992. The Data Warehouse Toolkit, Wiley Computer Publishing
- Kimball R. 1995. Is ER Modeling Hazardous to DSS?, DBMS Magazine October.
- Krzysztof J. C., Witold P. Roman W. S. y Lukasz A. K. 2007. Data Mining: A Knowledge Discovery Approach. Springer Science. New York.
- Méndez L. B., De los Santos P. H. 2011. Diagnóstico del potencial de reducción de emisiones de GEI derivadas de actividades REDD+ como un insumo a la elaboración de la Estrategia Nacional REDD+. 55 pp
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, FAO. 2010 Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) 2010, Informe Nacional México. Roma, Italia. 98 pp.
- Ruiz, M.K. 2007. Data warehouse y minería de datos. México: Cómputo Académico UNAM. PP 84
- Ruiz O., Jiménez M. y Bauz S. 2008. Disminución de Tiempo y costo en la Obtención de Información Biológica de Campo con Valoración Estadística. Revista Tecnológica ESPOL 21: 91-98.
- Ruiz T. M. K. 2007. Data Warehouse y Minería de Datos 1ra. Edición. Universidad Nacional autónoma de México. Ciudad universitaria, Coyoacán, CP. 04510, México, DF.
- Velazco B. E., Ramírez M. H., Moreno S. F. y De la Rosa V. A. 2003. Estimadores de razón para el Inventario Forestal Nacional de México. Ciencia Forestal 28:23-43.
- Untaru M., Rotarescu V, and Dorneanu L. 2012. Artificial neural networks for sustainable agribusiness: a case study of five energetic crops. Ioan Slavici University, 144, Dr. A. Paunescu-Podeanu Street, 300587, Timisoara, Romania. Agrocienca 46: 507-518.



Almacenamiento en la Nube.

Jesús Enrique Vázquez Reyna.

Responsable del Taller de Aulade Medios de la Escuela Secundaria General
“Telpochcalli”. Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos

Resumen

Esta ponencia tiene el propósito de dar a conocer algunos sitios donde el usuario puede almacenar su información utilizando la nube como medio, para lo cual se ponen de ejemplos 5 portales distintos.

Palabras clave: Almacenamiento en la Nube.

Summary

This presentation has the intention of giving to know some sites where the user can store his information using the cloud as way, for which they put of examples on FIVE different portals.

Keyword: Cloud Storage

Introducción

En el nuevo ecosistema de las Tecnologías de Información en que se mueven hoy las organizaciones cualquier planificación del almacenamiento no puede pasar por alto los nuevos modelos basados en cloud computing¹. Las ventajas de la nube son evidentes tanto por razones de costes como de exhibilidad,

escalabilidad y agilidad. Así lo está entendiendo el mercado.

El concepto de cloud computing hoy ya sobradamente difundido remite a un nuevo modelo de entrega y uso de aplicaciones, infraestructuras y servicios que está transformando el entorno TI dominante en el que nos hemos venido moviendo durante más de dos décadas. En pocas palabras y en general, cloud computing se puede definir como un modelo de acceso y uso de recursos informáticos propiedad de terceros y compartidos con otros clientes según las necesidades y siguiendo un esquema de pago por uso.

Muchas organizaciones están considerando la adopción de soluciones y servicios de cloud storage² como una forma de sacar partido a las tecnologías basadas en Web para acceder a recursos de almacenamiento virtualizados y escalables utilizables como un servicio en la red. El almacenamiento en nube es en muchos casos una alternativa exible y

¹ La computación en la nube, concepto conocido también bajo los términos servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos, del inglés *cloud computing*, es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.

² El **almacenamiento en nube** o **almacenamiento en la nube** (del inglés *cloud storage*), es un modelo de almacenamiento de datos basado en redes, ideado en los «años 1960», donde los datos están alojados en espacios de almacenamiento virtualizados, por lo general aportados por terceros.

rentable para tareas de backup, replicación y recuperación de datos, además de un componente clave en las estrategias de recuperación de desastres.

Los casos de uso son múltiples: puede ser utilizado para respaldar datos locales de todo tipo de dispositivos fijos y móviles, (sacar fuera de la empresa las copias de seguridad para mayor protección y en previsión de posibles desastres) como un disco virtual sincronizado cuyo contenido puede ser distribuido a otros ordenadores o como archivo para conservar datos con, por ejemplo, propósitos de conformidad normativa. En muchas aplicaciones cloud storage puede ser empleado para almacenar en la nube datos de todo tipo a los que se redirigen los usuarios a través de Internet cuando desean utilizarlos.

Almacenamiento en la nube (o cloud storage, en inglés) es un modelo de servicio en el cual los datos de un sistema de cómputo se almacenan, se administran, y se respaldan de forma remota, típicamente en servidores que están en la nube y que son administrados por un proveedor del servicio. Estos datos se ponen a disposición de los usuarios a través de una red, como lo es Internet.

Al hablar de almacenamiento en la nube, se busca mantener las ventajas principales de un sistema en la nube, como son: elasticidad en el espacio que puedes usar, y que sea un servicio por demanda, que en este caso se maneja por bloques de información, por ejemplo puedes contratar 5GB, 10GB, 30GB o 100GB, pero no intermedios.

Típicamente se relaciona al almacenamiento en la nube como una práctica de empresas, con grandes necesidades de espacio, sin embargo existen servicios que puedes usar como

un usuario privado, algunos de ellos gratuitos (hasta cierta cantidad de datos), y que te pueden servir para respaldar tu información, tenerla accesible desde cualquier computadora o, simplemente, para compartir archivos, como fotografías por ejemplo.



Figura 1. Almacenamiento en la nube

¿Por qué almacenar en la nube?

Por accesibilidad: Olvidar un archivo en una computadora es un problema del pasado; basta con guardarlo en cualquier servicio de almacenamiento en línea para tenerlo a la mano en cualquier momento y desde cualquier gadget.

Para compartir: Si quieres mandar un archivo muy pesado, Dropbox te permite crear una liga a la que puede acceder el destinatario. Así, basta con guardar el archivo en tu carpeta de Dropbox, generar la liga y compartirla con quien quieras para que pueda descargarlo. Si lo prefieres, puedes compartir el acceso a una carpeta para que varios usuarios puedan subir y bajar el contenido que necesiten.

Para trabajar en equipo: Desde compartir carpetas con documentos comunes o editar en línea y ver los cambios que otros realizan en tiempo real, los servicios de almacenamiento en la nube son una herramienta esencial para trabajar en equipo.

Por seguridad: Todo aquello almacenado en la nube se queda ahí a menos de que lo modifiques. Así, además de tener el archivo en un dispositivo, cuentas con la seguridad de que tienes un respaldo en internet



Figura 2. Que todo se puede almacenar en la nube

Tipos de almacenamiento en la nube

Existen básicamente cuatro tipos de servicios de almacenamiento en la nube que son:

1. Público.- Se trata de un servicio en la nube que requiere poco control administrativo y que se puede acceder en línea por cualquier persona que esté autorizada. El almacenamiento en la nube pública utiliza un mismo conjunto de hardware para hacer el almacenamiento de la información de varias personas, con medidas de seguridad y espacios virtuales para que cada usuario puede ver únicamente la información que le corresponde. Este servicio es alojado externamente, y se puede acceder mediante Internet, y es el que usualmente una persona individual puede acceder, por su bajo costo y el bajo requerimiento de mantenimiento. Entre los servicios que puedes encontrar como almacenamiento en la nube pública están:

- Dropbox, que es uno de los servicios más populares para compartir archivos en la nube.

- Google Drive, que es el servicio de almacenamiento en la nube de Google.
- Box.
- Sugar Sync.

2. Privado.- Almacenamiento en la nube privada funciona exactamente como el nombre sugiere. Un sistema de este tipo está diseñado específicamente para cubrir las necesidades de una persona o empresa. Este tipo de almacenamiento en la nube puede ser presentado en dos formatos: on-premise (en la misma oficina o casa) y alojado externamente. Este modelo es más usado por empresas, no tanto así las personas individuales. En este modelo la empresa tiene el control administrativo, y por lo tanto le es posible diseñar y operar el sistema de acuerdo a sus necesidades específicas.

3. Híbrido.- Los sistemas de almacenamiento en nubes híbridas ofrecen, como su nombre sugiere, una combinación de almacenamiento en nubes públicas y privadas, de tal forma que le es posible a los usuarios el personalizar las funciones y las aplicaciones que se adaptan mejor a sus necesidades, así como los recursos que se utilizan. Un ejemplo típico de este tipo de servicio es que se configure de tal forma que los datos más importantes se almacenen en un sistema de almacenamiento en la nube privada, mientras que los datos menos importantes se pueden almacenar en una nube pública con acceso disponible por una gran cantidad de personas a distancia.

4. Clouds Personales.- Las soluciones Cloud no sólo son para grandes empresas, empresas pequeñas o incluso unipersonales así como usuarios domésticos también pueden beneficiarse

de las ventajas que aportan este tipo de soluciones. Las Cloud Personales actualmente se fundamentan en convertir dispositivos de almacenamiento en sistemas de almacenamiento en la nube, de tal forma que los usuarios pueden acceder y compartir de forma sencilla sus datos desde cualquier lugar y en el momento que lo deseen y haciendo uso en cada instante del ordenador o terminal que más les convenga. Otra característica destacable de las Clouds Personales es su sencillez de gestión, administración y mantenimiento, hecho éste especialmente importante para empresas que no cuenten con personal IT dedicado y para en discos o pendrives locales.

Los 5 mejores servicios para guardar archivos en la nube

Dropbox Es posiblemente, el servicio más conocido de almacenamiento en la nube. No fue el primero, pero es el que mejor ha sabido adaptarse los tiempos que corren, ofreciendo un completo acceso multiplataforma. Los usuarios de smartphones, tablets y PC's pueden entrar a Dropbox desde cualquier lugar, y gestionar sus archivos personales cómodamente, sin necesidad de llevarlos almacenados en las memorias de sus dispositivos.

En nuestra opinión, el acertado interfaz de Dropbox, en forma de gestor de archivos con vista en árbol, es otra de las claves de su éxito. La sencillez del servicio es otro factor que juega a su favor, porque Dropbox se centra en ofrecer un espacio virtual, como si tuviésemos acceso a una unidad de disco duro en red, sin complicaciones adicionales.

Dropbox ofrece 2GB gratis de almacenamiento, pero podemos aumentar el espacio en 500MB adicionales por cada amigo que invitemos y se cree una

cuenta, hasta un límite de 18GB de espacio. No obstante, Dropbox también ofrece otras opciones de pago para grupos de trabajo o usuarios particulares que tengan unos requerimientos de almacenamiento superiores a la media. Así por ejemplo, por un pago de 99\$ obtendremos 100GB para guardar los archivos que deseemos durante 12 meses.



Figura 3. Almacenamiento en Dropbox

Skydrive. La propuesta en 'la nube' de Microsoft, tras la reestructuración de sus servicios Live, se llama SkyDrive. Como ocurre con la mayoría de servicios de este tipo, en SkyDrive podremos guardar y compartir todo tipo de archivos hasta completar los 7GB a los que da derecho el alta en el perfil gratuito, aunque por 10\$ al año tendremos 20GB adicionales, llegando a acumular un total de 27GB.

En este caso, y a diferencia de la 'simplicidad' de Dropbox, además del clásico almacenamiento de archivos encontramos servicios adicionales del calibre de Office Web Apps, la versión para internet del paquete ofimático más utilizado en todo el mundo. SkyDrive es el entorno de almacenamiento perfecto para los usuarios de Windows 8, su integración es impecable.

Además, este es uno de los pocos servicios en 'la nube' que incluyen una app nativa para los smartphones con Windows Phone. Si nuestro móvil es un

iPhone o Android tranquilos, también disponemos de una app oficial de Microsoft para gestionar nuestra cuenta de SkyDrive.



Figura 4. Almacenamiento en la nube con skyDrive llamado en la actualidad One Drive

Google Drive. La propuesta del gigante Google se llama Google Drive, y no es otra cosa que el anterior y exitoso servicio ofimático online de Google, Google Docs, con el 'añadido' del almacenamiento de ficheros. Como ocurre con otros servicios en 'la nube', Google Drive sincroniza automáticamente todos los contenidos que tengamos almacenados, para que podamos trabajar con ellos independientemente del dispositivo que utilicemos para acceder a nuestra cuenta.

El servicio dispone de aplicaciones para Windows y Mac, así como de apps para Chrome OS, el iOS de Apple (iPhone/iPad) y Android. Otro aspecto interesante de Google Drive, es que podremos compartir cualquiera de nuestros archivos, sea cual sea su extensión y de forma muy sencilla: la herramienta genera un enlace 'público' para que otro pueda abrir un fichero o ficheros concretos.

También cabe destacar, que los documentos de Office que vayamos

creando en este entorno, no computan en la cuota de almacenamiento de 5GB que el servicio ofrece por defecto. Hablando de espacio, Google Drive también ofrece accesos premium para los usuarios más exigentes. En este caso 25GB adicionales nos costarán sólo 2.49\$ al mes.

Box. Este otro de los 'grandes' en materia de almacenamiento en 'la nube'. Se llama Box, y quizá sea la herramienta profesional colaborativa más potente de este listado, aunque el perfil para uso personal también está bastante conseguido y debería de estar, obligatoriamente, en un listado de las mejores opciones a la hora de elegir un servicio de almacenamiento remoto.

La versión gratuita de Box ofrece 5GB de espacio, y sincronización de archivos a través de PC con Windows o Mac, además de disponer de apps oficiales para acceder al contenido de nuestra cuenta desde dispositivos iOS y Android. Entre las suscripciones premium destacamos la de 50GB adicionales por 29.99\$ al mes.



Figura 5. Almacenamiento en la nube con Google Drive

Box. Este otro de los 'grandes' en materia de almacenamiento en 'la nube'. Se llama Box, y quizá sea la herramienta profesional colaborativa más potente de este listado, aunque el perfil para uso personal también está bastante conseguido y debería de estar,

obligatoriamente, en un listado de las mejores opciones a la hora de elegir un servicio de almacenamiento remoto.

La versión gratuita de Box ofrece 5GB de espacio, y sincronización de archivos a través de PC con Windows o Mac, además de disponer de apps oficiales para acceder al contenido de nuestra cuenta desde dispositivos iOS y Android. Entre las suscripciones premium destacamos la de 50GB adicionales por 29.99\$ al mes.



Figura 6. Almacenamiento en la nube con Box

Mega. Es la opción más polémica por venir de quién viene, Kim Dotcom. El creador de Megaupload ofrece un espacio brutal de forma gratuita, ni más ni menos que 50GB. Lo peor del caso es que 'no es oro todo lo que reluce', porque el dimensionamiento de servidores del servicio se ha quedado pequeño ante la ingente cantidad de cuentas abiertas, y eso redundará en una lentitud desesperante a la hora de acceder a los archivos. Otro de los puntos fuertes de Mega, es que si necesitamos 500GB adicionales, las podemos conseguir por sólo 10€ al mes, efectuando el pago a través de una cuenta de PayPal³.

³ PayPal es una empresa estadounidense cofundada por Elon Musk, independiente y perteneciente al sector del comercio electrónico por Internet que permite la transferencia de dinero entre usuarios que tengan correo electrónico, una alternativa al tradicional método en papel como los cheques o giros postales. PayPal también procesa peticiones de pago en comercio electrónico y otros servicios web, por los que cobra un

De momento no existen apps oficiales para gestionar Mega desde iPhone o Android, aunque sí buscamos un poco, encontraremos aplicaciones de terceros para Android que funcionan razonablemente bien.

Mega está comenzando, y estamos seguros que mejorará en velocidad con el tiempo e irá incluyendo nuevas funcionalidades, además de nuevas apps oficiales para gestionar las cuentas desde smartphones⁴ y tablets⁵.



Figura 7. Almacenamiento en la nube con Mega

porcentaje al vendedor. La mayor parte de su clientela proviene del sitio de subastas en línea eBay

⁴ Un **teléfono inteligente** (*smartphone* en inglés) es un teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades semejantes a una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional. El término «inteligente» es un término utilizado para fines comerciales que hace referencia a la capacidad de usarse como un ordenador de bolsillo, y llega incluso a reemplazar a un ordenador personal en algunos casos.

⁵ Una **tableta**, en muchos lugares también llamada **tablet** (del inglés: *tablet* o *tablet computer*), es una computadora portátil de mayor tamaño que un teléfono inteligente o una PDA, integrada en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos o un estilete (pasivo o activo), sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual y, en determinados modelos, por una mini-trackball integrada en uno de los bordes de la pantalla.

¿Cuál es el mejor servicio en la nube?

Características	One Drive	Dropbox	Google Drive	Box	Mega
Restricciones al tamaño de archivo	2 GB	Ninguna con aplicaciones Dropbox	10 GB	1GB	100
Almacenamiento Gratis	7 GB	2GB	15GB	10 GB	50 GB
¿Es posible expandir el formato gratuito?	Si	Si	No	No	Si
Planes Pagados	US \$25 por 50 GB, hasta 250 GB	US \$10 al mes por 100 GB, hasta 500 GB	US \$5 al mes por 100 GB, hasta 6 TB	US \$10 al mes por 100 GB	Cuenta Pro I. Con 500 Gb de almacenamiento 1 TB de banda ancha por 9,99 euros por mes Cuenta Pro II. Con 2 TB de almacenamiento, 4 TB de banda ancha por 19,99 euros al mes. Cuenta Pro III. Con 4 TB de almacenamiento, 8 TB de banda ancha por 29,99 euros al mes.
Sistemas Operativos con el que funcionan	Windows, Mac, Android e IOS	Windows, Mac, Linux, Blackberry y Kindle Fire	Windows, Mac, Android e IOS	Windows, Mac, Android e IOS	Windows, Mac, Linux, BlackBerry, Android e IOS

Conclusiones

A la hora de la elección de un servicio de almacenamiento en la nube, debemos de analizar las necesidades de almacenamiento que tenemos y la utilidad que le vamos a dar. Estos factores son determinantes para decantarnos por uno u otro servicio.

Como hemos podido ver en la comparativa de servicios de almacenamiento, todos cumplen con el objetivo principal: procesar y almacenar en la nube todo el contenido que desee el usuario hasta el límite de su cuenta, de modo que podamos acceder a él desde cualquier lugar con conexión a Internet, sin la necesidad de depender de un dispositivo físico donde poder almacenar esta documentación. Hemos podido comprobar que cada servicio tiene sus propias características, sus ventajas y sus inconvenientes.

Para los usuarios cuya única finalidad sea el alojamiento de documentación en la nube (y no necesiten editarlos o visualizarlos on-line), sería recomendable conocer necesidad de almacenamiento que tienen.

Independientemente de estas conclusiones, los servicios de almacenamiento en la nube continuarán evolucionando, intentando ofrecer las mejores prestaciones a los usuarios. Cuanta más competencia exista entre estos servicios, mejores beneficios podrán obtener los usuarios, ya que siempre tendrán un abanico de posibilidades donde poder elegir.

No hay que olvidar que la principal característica de estos servicios es la posibilidad de procesar y almacenar en la nube toda la documentación e información que deseemos, de modo que podamos acceder a ella desde cualquier

lugar con conexión a Internet y en cualquier momento, posibilitando, además, un gran ahorro en los recursos en nuestro ordenador.

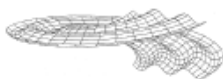
Elegir alguno para decir cuál es el mejor sería equivocarnos ya que en cada momento los servicios de almacenamiento están migrando y cambiando los planes para ser cada vez más competitivos.

Bibliografía:

1. Revista Users No. 265 Ciudad de Buenos Aires, Argentina, Editorial Dalaga Pag. 46-56. Pagina Web:
<http://www.redusers.com/noticias/marcas-publicaciones/users/>

Páginas Web consultadas:

- <http://www.dlink.com/-/media/Files/B2B%20Briefs/ES/DLinkAlmacenamientoenlanube.pdf>
- <http://www.cnet.com/es/noticias/cual-es-el-mejor-servicio-de-la-nube-para-ti/>
- <http://bitelia.com/2013/01/mega>
- <http://blogthinkbig.com/almacenamiento-en-la-nube/>
- <http://revistainteractive.com/tutorial-almacenar-en-la-nube/>
- <http://www.enter.co/especiales/enterprise/almacenamiento-en-la-nube/>
- <http://www.revistacabal.coop/almacenar-en-la-nube>
- <http://jprm-fiie-sdan.blogspot.mx/2012/12/4-conclusion.html>
- http://aprenderinternet.about.com/od/La_nube/g/Almacenamiento-en-la-nube.htm
- <http://ohmyphone.orange.es/internet/los-5-mejores-servicios-para-guardar-archivos-en-la-nube.html>



Material didáctico en unidades temáticas virtuales.

Jorge Rouquette Alvarado, Amanda Suárez Burgos, Edith Ariza Gómez.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Resumen

En el convencimiento de que en el nivel universitario los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes deben ir acompañados de una buena planeación y de materiales educativos que los apoyen directamente, se presenta una propuesta desarrollada en plataforma Moodle, que consiste de un Aula Virtual con material de álgebra, enfocada al apoyo del alumno durante su curso presencial en el aprendizaje de los diversos elementos matemáticos.

Prácticamente es un curso planificado para cada clase, donde el alumno revisa de manera interactiva una parte de los contenidos generales, planteando objetivos precisos para promover procesos cognitivos, presentando tanto los elementos básicos como aplicaciones prácticas en el área de Ciencias Sociales. Este documento tiene la finalidad de mostrar el desarrollo del material y la viabilidad de un aprendizaje esperado de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Introducción

El salón de clase es el lugar donde finalmente se lleva a cabo la labor educativa, y es también donde se aplican los planes y programas de estudio junto

con una menor o mayor interacción entre docentes y alumnos.

Con la masificación educativa, los docentes tienen que trabajar con grupos muy grandes y esto les impide proporcionar la ayuda pedagógica individual a sus alumnos con el fin de promover el aprendizaje.

Los grandes avances tecnológicos en materia de cómputo ayudan a elaborar materiales educativos donde se promueve la interacción entre el docente virtual, el estudiante y el conocimiento. Estos materiales didácticos pueden ser desde notas, libros electrónicos, Sistemas Tutoriales, simuladores, hasta ambientes de aprendizaje.

Se presenta un aula virtual en la plataforma moodle conteniendo cuatro módulos: 1) un sistema tutorial, donde se aplican estrategias de enseñanza y aprendizaje para que el estudiante aprenda los diferentes elementos matemáticos de álgebra; 2) un módulo para la resolución de problemas, donde se ensaya el uso de las herramientas matemáticas recién adquiridas; 3) un bloque que permite el recuerdo y la reconstrucción de los marcos referenciales previos; 4) un bloque de

evaluación que sirve a los docentes y alumnos para analizar el desempeño y grado de avance logrado.

Se han realizado diferentes pruebas para la medición del aprendizaje del contenido matemático, a veces basados en técnicas de “ensayo y error”, a los efectos de ir mejorando el material educativo.

El objetivo es mostrar la estructura del aula virtual y las posibilidades que pueden desarrollarse contemplando las modalidades de apoyo a los alumnos en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas, que van desde un CD hasta un curso a distancia.

Sobre las estrategias de enseñanza

El realizar un curso o lección asistida por computadora difiere significativamente del diseño de un curso tradicional o de la escritura de un texto. El esfuerzo involucrado es tan grande en un curso computadorizado que cualquier cambio involucra muchos cambios extras que se repercuten a todo lo largo de una lección. Se debe considerar que en la forma de presentar los contenidos, debe relacionarse con el punto de vista didáctico y tener claro el tipo de niveles cognoscitivos que se desean promover. De aquí que la forma de planeación del curso y cómo va a ser presentado exija una previsión muy detallada. Además de tener una estrategia computacional hay que tener desde un principio, una estrategia pedagógica.

La determinación del objetivo y las tareas permite tener una perspectiva sobre la amplitud del tema, lo que da una idea del tamaño en términos de tiempo necesario de trabajo para la presentación y adquisición del material a aprender. Las lecciones no pueden ser muy extensas en

tiempo; según algunos autores con 15 o 20 minutos debe ser suficiente y cada una de ellas debe poder revisarse en una sola sesión de computadora.

Los marcos referenciales:

Un elemento fundamental al inicio de un curso de matemáticas es hacer una serie de ejercicios de recuerdo, para reestructurar los marcos referenciales previos necesarios para revisar nuevos contenidos de matemáticas.

En el aula virtual se tienen contemplados cuatro secciones para recordar el conocimiento de:

- A) las operaciones con fracciones,
- B) las leyes de los exponentes,
- C) las leyes de los signos,
- D) los operadores aritméticos.

En cada una de estas secciones se presentan definiciones y ejemplos.

Diferentes formas de presentar la información:

Se recomiendan sucesivos pasos para estructurar el contenido de una lección o módulo de aprendizaje asistido por computadora, antes de comenzar la redacción narrativa (tutorial) o de ejercicios (práctica) o en entrenamiento:

- 1- Desmenuzar todos los conceptos de un módulo a enseñar en los marcos de aprendizaje: que no son otra cosa que los hechos o actividades que lo componen y describirlos en forma de un conjunto de reglas.
- 2- Ordenar estas reglas según una estrategia pedagógica. Por ejemplo de lo general a lo particular, de lo fácil a lo difícil, etc.
- 3- Agrupar eventualmente parte del contenido en módulos, de una longitud o duración aceptable, lo que debe de

permitir la inserción adecuada del "post-test" después de cada uno de estos módulos.

De esta manera se pueden hacer revisiones periódicas del conocimiento o habilidad adquirida y su consolidación, sin tener que esperar a cubrir todo el material.

Para formar el conjunto de reglas, es necesario pensar no sólo en un proceso analítico de descomposición y de enumerar todo lo que se ocurre acerca del tópico o proceso. Es necesario también tener la visión en conjunto de lo necesario y suficiente, lo que es indispensable para la comprensión o ejercitación. Sólo se enumera lo indispensable, no se traen otras cosas extras o superfluas, que aunque interesantes alejan del objetivo instruccional preciso. Se recuerda que en tales cursos no es posible decir todo acerca de un tema, alguien diría "para eso están los libros", pero es importante exponer lo mínimo indispensable.

Las evaluaciones o pruebas de cada módulo, que en el lenguaje especializado se les acostumbra llamar "post-test", son un magnífico comienzo para realizar un módulo ya ordenado. Dado que no es conveniente realizar varias preguntas o ejercicios en el post-test, los especialistas señalan que un buen número es 5 ó 6 preguntas, esto permite tener una idea de lo más importante que se debe de aprender es de hecho una síntesis, pero con ejemplos aplicados. Si se necesitara un número mucho mayor de preguntas, sería conveniente entonces revisar el módulo a ver si no es necesario subdividirlo en módulos o marcos más elementales.

Si el módulo tarda más de diez minutos, dicen los especialistas, sería conveniente ir preparando el "post-test", mediante preguntas intermedias de ensayo o ejemplos. De tal manera que el "post-test" no sea una sorpresa desagradable a lo cual no se estaba preparado el estudiante.

Es claro que, en general, no conviene mezclar las partes para su presentación, sino en un cierto orden. Si es necesario por la longitud de cada lección se hacen preguntas que preparan la evaluación final o general. Se repite la presentación para el siguiente tema seguido de sus criterios y así sucesivamente, al final si posible se recapitula, comparando los temas y finalmente viene la evaluación final.

Para encontrar un orden o un encadenamiento, si es que no es posible encontrar un orden lineal, hay que definir para cada una de las tareas que componen la lección sus pre-requisitos. Con esto se quiere indicar los conocimientos o habilidades que son necesarios principalmente para:

- 1- Delimitar lo que se va a presentar en esa lección.
- 2- Tener clara la estructura para adquirir o asimilar lo que se va a presentar.

Una vez que se cuentan con todos los elementos, se comparan con las habilidades y conocimientos que se planea que se van a adquirir en cada una de las unidades y en los que se supone deben de traer de antemano.

Para encontrar el orden es útil entonces hacer un esquema interconectado, donde los nodos son las tareas y las flechas apuntan de la tarea que es pre-requisito a la tarea en cuestión.

Se puede presentar un orden que sea de lo más general a lo particular y de lo más fácil a lo difícil.

Aún así, es factible que la estrategia que se quiera presentar no sea única, dependiendo del tipo de estudiante. Por ejemplo un estudiante ya con experiencia, puede necesitar solamente revisar las partes teóricas o fórmulas generales, ya que las partes prácticas se supone que ya las ensayó. Una distinción similar podría hacerse entre un estudiante de nivel avanzado, intermedio o básico. Lo anterior podría implicar tener diferentes secuencias, que generalmente implican el saltarse algunas unidades, pero sin alterar el orden general de los pre-requisitos.

Estructura del Aula Virtual

La metodología que se propone, tiene en cuenta las experiencias de la llamada "instrucción programada" y las de la "instrucción asistida por computadora". La metodología presupone que para construir un material didáctico tiene que estar muy bien definido el qué, el porqué y el cómo se va a realizar, así como cada una de sus partes.

Gagné (1986), propone que se consideren e incluyan en cada una de las lecciones del tutorial los siguientes elementos:

- 1- Motivar y ganar la atención.
- 2- Presentar de manera explícita los objetivos,
- 3- Recordar y reconstruir los marcos referenciales previos necesarios,
- 4- Presentar las definiciones, ejemplos, contra-ejemplos en cápsulas pequeñas.
- 5- Dar una guía en el aprendizaje: sugerencias, consideraciones, ayudas y sobretodo hacer interacción mediante preguntas o solución de problemas.

6- Dar una retroalimentación inmediata y hacer el análisis detallado de la respuesta, lo que permite presentar el material remedial para reorientar el aprendizaje

7- Evaluación del desempeño del estudiante, respecto a los objetivos de la lección, generalmente haciendo pruebas, almacenándolas y resumiéndolas para su uso posterior.

8- Facilitar la retención y la transferencia, es decir hacer revisión y práctica de lo ya adquirido y proveer ejemplos que permitan relacionar unos conocimientos con otros.

El Aula Virtual está compuesta de lecciones, las lecciones a su vez de módulos o secciones que pueden presentarse en una o varias pantallas.

Así por ejemplo, en una lección cuyo objetivo es enseñar la resolución y aplicación de los sistemas de ecuaciones, un módulo podría ser la solución por el método de reducción y otros por los métodos de sustitución, igualación, gráfico y determinantes. En cada uno de los módulos hay tareas concretas y se organizan presentando el método asociado con ejemplos y ejercicios.

Cada una de las lecciones contempla estrategias de enseñanza y aprendizaje, precisa los objetivos y contempla el momento clave de las evaluaciones para confirmar lo aprendido.

Dentro del aprendizaje asistido por computadora, se pueden utilizar dos tipos de estrategias: *la estrategia lineal*, que se construye con una secuencia de marcos, uno después de otro, y *la estrategia arborescente* en la que en algunos casos la secuencia está condicionada, es decir, un salto a tal o cual página se hace de

acuerdo a los resultados de la interacción con el estudiante.

Planeación, orden y secuencia de una lección:

Una lección difiere significativamente del diseño de un curso tradicional o de la escritura de un texto. Es claro que además de tener una estrategia computacional hay que tener muy clara la estrategia pedagógica para lograr el aprendizaje, los momentos de interacción y las acciones que se van a realizar para que el estudiante realice las actividades de identificación, análisis y síntesis del conocimiento.

La determinación del objetivo, contenidos, actividades y las tareas permite tener una perspectiva sobre la forma de dosificar el material. Cada una de las lecciones o los módulos en computadora no pueden ser muy extensas, algunos autores sugieren que deben de poder revisarse en 15 o 20 minutos. Generalmente se recomienda que un módulo pueda ser revisado en una sola sesión, en términos prácticos es común que cada una de las pantallas necesiten de al menos 3 minutos para su lectura y comprensión, lo que implica un máximo de 13 pantallas.

La pantalla principal del aula virtual es la siguiente:

Imagen 1 “pantalla principal”



Se indica la entrada al aula virtual, y a continuación en las distintas páginas de la plataforma Moodle van los contenidos que proporcionarán información al estudiante sobre la lección que seleccione. Al final de cada una de las lecciones o bloques, se hacen una serie de preguntas que van orientando al estudiante en la construcción de sus marcos referenciales sólidos.

En el entendimiento global, es importante promover la capacidad de visualización de las diferentes formas de resolución de problemas y sus implicaciones, así como una estrategia para poder decidir entre todas las opciones cuál es la respuesta adecuada, por lo cual se anexan ejercicios que aplican el conocimiento adquirido anteriormente.

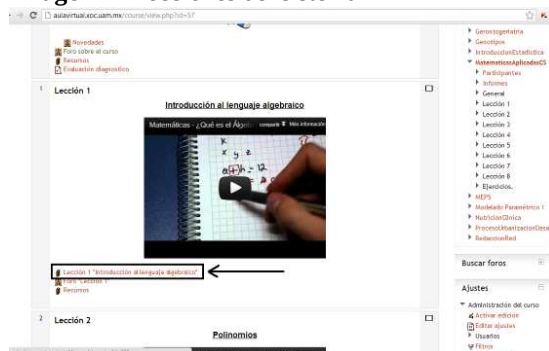
Lecciones del sistema

El Aula cuenta con 8 lecciones, dada la estructura pedagógica se inicia con la lección uno y se continua sucesivamente hasta llegar a la 8, sin embargo, este sistema cuenta con la opción de tomar un tema en particular sin necesidad de recorrer todas las lecciones para abordarlo, al contar con el ingreso directo a cada una se facilita el estudiar un tema sin ocupar tiempo en su búsqueda.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo abordar la lección 1: Introducción al lenguaje algebraico.

1. Ingresar a la lección desde el menú principal como se muestra en la **imagen 2**, dar clic en Lección 1 “Introducción al lenguaje algebraico.”

Imagen 2 “Lecciones del sistema”



2. Una vez dentro de la lección simplemente es leer con atención y analizar los ejemplos proporcionados, al terminar se da clic en el botón SIGUIENTE como se muestra en la **imagen 3** para continuar leyendo el documento.

Imagen 3 “Botón siguiente”



3. Al término de cada apartado se le proporciona al alumno una serie de ejercicios donde se puede demostrar si quedo claro el tema visto en esta parte de la lección, en ella se presenta una pregunta con una serie de respuestas.

Imagen 4 “Ejercicios”



Al tener la respuesta se da clic en la opción que la contenga, como puede ser el inciso A), B), C) o D) **Imagen 5**.

Imagen 5 “Respuestas posibles”



De esta manera se deberán responder todas las preguntas que contenga el ejercicio, al finalizar se podrá observar los aciertos que tuvo en el ejercicio y seguir con el resto de la lección.

Al llegar al final de la lección aparece un apartado de evaluación final el cual tendrá que ser contestado para ver el conocimiento adquirido (**Imagen 6**). Posteriormente se podrá salir de la lección para continuar con el tutorial.

Imagen 6 “Termino de la lección”



Aplicaciones del algebra hacia diferentes áreas de las Ciencias Sociales

El sistema incluye una sección de ejercicios de aplicación de todas las lecciones, para ingresar se da clic en el botón “aplicaciones” en el menú principal como se muestra en la **imagen 7**.

Imagen 7 “Aplicaciones”



Una vez en la sección de ejercicios de aplicación encontramos un menú donde se enlistan las 8 lecciones, mismas que contienen ejercicios generales de cada una de las diferentes lecciones, al dar clic en el número de la lección se ingresa a los ejercicios planteados para esa lección.

Características y programación del módulo en la resolución de problemas:

El proceso de evaluación es uno de los elementos del acto docente, y diversos autores señalan que en ese momento se genera un cierto grado de ansiedad en los estudiantes y que es cuando están receptivos para lograr un aprendizaje significativo.

Retomando la idea de que se pueden reforzar los marcos referenciales de los estudiantes durante el proceso de evaluación, se elabora un bloque de ejercicios de aplicación por cada una de las lecciones.

Lecciones de apoyo

El Aula cuenta con recursos de apoyo, los cuales nos van a servir de ayuda para aclarar dudas sobre operadores aritméticos, leyes de los signos, fracciones y exponentes.

Se ha detectado que muchos estudiantes de álgebra cometen errores en cuestiones de este tipo, donde los más comunes son: al cambiar signos o al trabajar con

exponentes por citar algunos.

Mediante pequeñas cápsulas que deben de enlazarse mediante hipervínculos, se desarrollan aquellos temas que en el momento no recuerden y que están relacionados con el contenido de la lección seleccionada.

Para ingresar es bastante sencillo, simplemente se da clic en el libro de recursos y se selecciona el tema que se desee revisar, como se muestra en la imagen 8

Imagen 8 “Recursos”



Reflexiones

El uso de un aula virtual permite crear escenarios donde se pueden planear y probar diferentes estrategias didácticas tendientes a lograr un mejor desempeño del aprendiz.

Puede darse una atención individual a cada estudiante ajustando los materiales a sus marcos referenciales y dando el tiempo necesario para que realice los procesos de asimilación y acomodación. También se puede proporcionar la ayuda pedagógica en el momento que el usuario lo requiera.

Como toda plataforma, Moodle es un sistema de gestión de cursos, que permite la creación de aulas virtuales, entre otras, logrando que grupos o redes de docentes

desarrollen estrategias de aprendizaje en línea.

Al permitir trabajar con foros, glosarios, wikis, tareas, cuestionarios, encuestas, pueden crearse objetos de aprendizaje adaptables a las necesidades de estudiantes y profesores en apoyo al aprendizaje de matemáticas.

De esta manera, con la variante que ofrecen las nuevas tecnologías, cambia el rol tradicional del docente al pasar de informante a ser un promotor y gestor del conocimiento.

Por otra parte, para la construcción de marcos referenciales sólidos en los estudiantes, se debe realizar el proceso de evaluación no sólo al final del proceso educativo sino en todo momento.

La evaluación no debe de enfocarse solo a la calificación sino que, debe estar orientada a que el estudiante aprenda a aplicar las herramientas matemáticas en la solución de problemas. Este hecho reflejará la solidez de los marcos referenciales de los alumnos.

Referencias

- Brien, Eastmond. 1994. Cognitive Science and Instruction. Educational Technology Publications. Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A.
- Kearsley, Greg, 1986. Authoring : A Guide to Design of Interactive Lessons & Programs. Addison-Wesley Publishing Company, Reading
- Vigotsky, L. 1979. El desarrollo de los procesos psicologicos superiores. Ed.Paidos, Barcelona, España.
- Ventajas y desventajas de Moodle:
- <http://blog.pucp.edu.pe/item/26621/ventajas-y-desventajas-del-moodle-aplicado-en-el-aprendizaje-cooperativo>
- <http://www.zuritawebdesign.com/sobre-moodle/ejemplos-moodle>
- <http://www.articuloz.com/internet-articulos/ventajas-de-utilizar-moodle-4155126.html>
- <http://www.fix-si.com/blog/2011/09/ventajas-y-desventajas-de-moodle/>



Evaluación de software interactivo y su impacto en la enseñanza de la cromatografía de líquidos en la FES Zaragoza, UNAM.

Juan Carlos Vázquez Lira, Dulce María Chávez Luna, Yolanda Flores Cabrera, José Luis Alfredo Mora Guevara.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Resumen

El presente trabajo, presenta una estrategia de enseñanza actualizada para la cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR), en alumnos de licenciatura en una carrera afín al área Químico-Biológica; a través del manejo de software interactivo y de simulación que ha sido evaluado con una ficha técnica desarrollada *ex professo*. Con el software comercial y/o de código abierto interactivo se logró mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de cursos dirigidos según las necesidades del alumno, logrando ofrecer una alternativa actualizada y dinámica del aprendizaje en CLAR, a través del manejo, manipulación e interpretación de resultados interactivamente, lo cual representa una enorme ventaja para instituciones educativas que no cuentan con un equipo para el desarrollo, optimización y/o validación de métodos analíticos cromatográficos.

Abstract

This paper presents an updated education strategy for high performance liquid chromatography (HPLC) in undergraduate

students in a career related to Chemical-Biological area; through management software and interactive simulation has been evaluated with a sheet developed *ex professo*. With commercial software and / or interactive open source managed to improve the process of teaching and learning through courses designed according to the needs of the student, and now offers an updated, dynamic learning in HPLC. Alternatively, through the management, manipulation and interpretation of results interactively, which is a huge advantage for educational institutions that do not have a team for the development, optimization and / or validation of chromatographic analytical methods.

Keywords: Chromatography, software, evaluation.

Introducción

La cromatografía de líquidos de alta resolución es primordial e importante en alumnos de licenciatura para carreras afines a las ciencias Químico-Biológicas entre las que se encuentran las carreras de QFB, QFI, QBP entre otras.

Al ser la cromatografía de líquidos una herramienta indispensable para el análisis de fármacos, medicamentos y/o metabolitos de interés, el aprendizaje a través de la utilización de software interactivo y de simulación se ha venido utilizando cada vez más como herramienta complementaria para el desarrollo de los estudiantes y futuros profesionistas. Por lo que el empleo de simulación informática es una alternativa de aprendizaje de vital importancia en las universidades donde no existe equipo o si se cuenta con él es posible optimizar su manejo y evitar manipulación incorrecta que conlleve a un malfuncionamiento o averías de importancia. De esta manera al emplear software interactivo que ha sido evaluado se logran cumplir de manera más adecuada con los objetivos de aprendizaje.

Marco teórico

Se entiende por software educativo a los programas por ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje. Estos programas utilizan la computadora como soporte en la cual los alumnos realizan actividades propuestas, son interactivos y tienen una respuesta inmediata a las acciones de los estudiantes, se adaptan al ritmo de cada individuo, por lo general los conocimientos informáticos necesarios para utilizar el programa son mínimos a pesar de que cada programa tiene sus propias reglas de uso que es necesario conocer (Poole, 1999).

Existen diversas formas de clasificar el software, destacando la siguiente clasificación está en función a la forma de utilizar las actividades que presentan cada uno (Del Moral, 1999):

- Ejercitación. Se refiere a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio. Su modalidad es pregunta respuesta.

- Tutorial. Esencialmente presenta información que se plasma en un dialogo entre el aprendiz y la computadora. Utiliza un ciclo de presentación de información respuesta a una o más preguntas o solución de un problema. Esto se hace para que la información presentada estimule al alumno a comprometerse en alguna acción relacionada con la información.
- Simulación. Son principalmente modelos de algunos eventos y procesos de la vida real, que proveen al aprendiz de ambientes fluidos, creativos y manipulativos. Normalmente las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiados a través de experimentación real, debido a que involucra largos periodos, grandes poblaciones, aparatos de costo elevado o materiales con un cierto riesgo de manipulación.

Con el fin de asegurar que un software educativo es eficaz y facilita el logro de su objetivo requiere ser sometido a una evaluación para lo cual se toman en cuenta las siguientes características (Méndez 2000):

- Facilidad de uso e instalación.
- Versatilidad (adaptación a diversos contextos).
- Calidad del entorno audiovisual.
- Calidad en los contenidos (información actualizada y correcta).
- Navegación e interacción.
- Capacidad de motivación.
- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.
- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- Documentación de instructivos para ejecutar el software (ficha resumen con sus características básicas, manual de usuario, guía práctica).

La técnica de evaluación que se utiliza con mayor frecuencia es la elaboración de un instrumento de observación, es decir, una cedula con preguntas acerca de los aspectos a considerar del programa. El profesor es quien llevara a cabo la evaluación del programa ya que él conoce a sus alumnos, circunstancias personales y sus necesidades de aprendizaje; debe ser cuidadoso no confundir calidad con cantidad, para conseguirlo debe interactuar con el programa de forma analítica y anotar sus observaciones (Barrera, 2010). El cuestionario debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Experiencia por parte del profesor en el uso de computadoras
- Tiempo requerido para aprender a utilizar el software
- Utilidad de la información obtenida del software
- El contenido del software cumple con los objetivos establecidos
- Los elementos del software motivan continuar con su uso
- El software permite la retroalimentación
- Tiempo de respuesta del software
- Opinión de forma global sobre el software
- Integración de los elementos multimedia: texto, imagen, sonido, animación y video
- Mencionar fallas del software
- Experiencia obtenida sobre el uso del software en comparación con la enseñanza tradicional

Antes de considerar el uso de un simulador se deben tomar en cuenta ciertos aspectos con el fin de que este cumpla con su cometido de la mejor manera posible, los aspectos a considerar son los siguientes (Andreas, 2004):

Características del simulador. Deberá ser una representación gráfica fiel a la realidad donde los detalles tengan complejidad para permitir que sea utilizado como una herramienta de

aprendizaje o investigación y que pueda ser trasladado a la vida real, los resultados se tendrán de una manera instantánea para que los procesos que llevan largo tiempo en la vida real puedan ser simulados en pocos minutos.

Características del usuario. Los usuarios deberán ser capaces de entender y controlar el simulador en base a su inteligencia y conocimiento y no en base a un ensayo y error ya que de este modo no encontrarán sentido al simulador, la medida del desempeño puede ser engañosa ya que no refleja cuando el usuario ha aprendido o solo controla el simulador. Se deberán tomar en cuenta las preferencias en el estilo de aprendizaje de cada individuo ya que algunas personas tendrán mejor desempeño en el uso de simuladores que otras. El usuario deberá tener conocimiento previo del tema así como conocimiento sobre computadoras.

Situación de uso. Se deberá informar claramente a los usuarios sobre el objetivo que tiene el uso del simulador además de los conocimientos y metas a alcanzar, se explicara que el simulador provee un ambiente seguro sin los riesgos reales que se presentan frente a ciertas situaciones estresantes, el usuario deberá dedicar tiempo al desarrollo de la simulación. El simulador deberá ser usado en complemento con otros métodos de enseñanza.

A pesar de los impedimentos que se pudieran presentar para la enseñanza de cromatografía en el laboratorio, existe una gran variedad de herramientas disponibles que sirven como complemento de las actividades que no pueden ser realizadas en el laboratorio. Dentro de estas herramientas se encuentran disponibles ejercicios virtuales de cromatografía, simulaciones, hojas de cálculo y diversos recursos de acceso libre en línea; en los cuales se puede tener la opción de elegir la columna, fases móviles y cambiar variables con el fin de desarrollar separaciones cromatográficas

nuevas sin la necesidad de disponer de un equipo (Larive, 2008). Los simuladores de CLAR ofrecen las ventajas de ser fáciles de usar, no existe el riesgo de dañar el equipo, no se requieren reactivos, además que proveen el resultado instantáneamente lo cual puede ser atractivo en comparación con un experimento real de CLAR. El uso de estos simuladores permite a los estudiantes explorar los principios fundamentales de la cromatografía de una manera más eficiente de lo que se podría hacer en el laboratorio (Stone, 2009).

Se encuentran disponibles diversos simuladores de CLAR (tabla 1) tanto comerciales como aquellos que se encuentran de forma libre o a bajo costo (Boswell, 2013).

Tabla 1. SIMULADORES PARA CLAR

COMERCIALES	LIBRES o BAJO COSTO
DryLab (Molnar-Institute)	HPLCSIM (Comenius University Bratislava)
ACD/LC Simulator (Advanced Chemistry Development)*	HPLC for windows (University of Wisconsin)
ChromSword (Iris Tech)	HPLC Simulation (Colby College)
	Chromulator (Ohio University)
	Chromatographic separations (National and Kapodistrian University of Athens)
	OpenChrom (Universidad de Hamburgo)
Paquetes informáticos utilizados en el presente trabajo.	HPLC Simulator (University of Minnesota)

Procedimiento

Se realizó una evaluación del software con el fin de asegurar que los programas informáticos fueran adecuados para alcanzar el objetivo del mejoramiento de la enseñanza, para lo cual se tomaron en cuenta las siguientes características:

- Facilidad de uso e instalación.
- Versatilidad (adaptación a diversos contextos).
- Calidad del entorno audiovisual.
- Calidad en los contenidos (información actualizada y correcta).
- Navegación e interacción.
- Capacidad de motivación.
- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.
- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- Documentación de instructivos para ejecutar el software (ficha resumen con sus características básicas, manual de usuario, guía práctica).

La técnica de evaluación que se utilizó es la elaboración de un instrumento de observación con preguntas acerca del contenido del software, funcionalidad, retroalimentación, tiempo de respuesta y cumplimiento de los objetivos establecidos.

Se impartieron 3 cursos de cromatografía de líquidos, los cuales tuvieron duración de 10 sesiones de tres horas por semana cada uno. En dichos cursos se hizo uso de los software's de simulación: HPLC Simulator y ACD/LC Simulator como herramienta para explicar conceptos teóricos de cromatografía.

Con la información obtenida se construyó una base de datos que posteriormente fue utilizada para realizar un análisis estadístico y analizar si la mejoría en los conocimientos es significativa. Para determinar si existe una diferencia significativa en cuanto al conocimiento de los alumnos antes y después de haber asistido al curso de CLAR, se realizó la prueba estadística de los rangos con signo de Wilcoxon, para lo cual se utilizó el programa SPSS V 20.

Resultados

Se logró captar una población de 149 alumnos pertenecientes a 7°, 8° y 9° semestres de la carrera de QFB de la FES Zaragoza UNAM, con la información recabada se obtuvo conocimiento de la percepción que tienen los alumnos con respecto a la cromatografía de líquidos y el grado de conocimientos que poseen. Se logró detectar que los alumnos de los últimos semestres de la carrera de QFB de la FES Zaragoza tienen conocimientos y experiencia en el uso de diversas técnicas para el análisis de compuestos, sin embargo se tiene deficiencia en el conocimiento de cromatografía de líquidos a pesar de ser una técnica cada vez más común. Con este diagnóstico se justifica la generación de cursos introductorios y/o complementarios sobre cromatografía de líquidos dirigidos a los alumnos de los últimos semestres de la carrera de QFB. Por lo tanto, se utilizaron 2 paquetes informáticos:

HPLC Simulator. Es un simulador de uso libre y distribuido sin costo bajo los términos de Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 United States License y se encuentra disponible para su descarga en la web, está dirigido para cualquier persona interesada en la simulación de cromatografía de líquidos, este programa pretende hacer sencillo el aprendizaje de la relación que existe entre diferentes parámetros que intervienen en una separación cromatográfica, está diseñado para ser de utilidad a estudiantes, profesores e investigadores y su propósito es únicamente educacional. En este simulador se pueden ajustar parámetros experimentales y observar su efecto sobre los parámetros cromatográficos como el tiempo de retención, eficiencia de la columna y presión; para realizar las simulaciones se cuenta con 22 compuestos químicos con los que además se pueden realizar mezclas, los parámetros que se pueden modificar son la composición de la mezcla a

separar, la fase móvil, temperatura, velocidad de flujo, volumen de inyección y propiedades de columna. Se encuentran ejercicios disponibles en línea que pueden ser resueltos con el simulador; además existe una sección de ayuda dentro del mismo software la cual contiene información relacionada a conceptos básicos de cromatografía. Los cromatogramas generados se pueden copiar y pegar como imagen en archivos de Microsoft Word™ (hplcsimulator.org, 2010).

ACD/LC Simulator V12 (ACD LABS). Es un simulador comercial con el cual se puede predecir el pKa y el tiempo de retención de compuestos orgánicos para separaciones por cromatografía de líquidos, realiza análisis de optimización de cromatogramas obtenidos experimentalmente. Predice cromatogramas en función al pH, temperatura y sistema de elusión, construye mapas de resolución con el fin de evaluar el mejor método que se puede llevar al laboratorio. El programa es capaz de importar archivos de varios proveedores de software, importa directamente los siguientes formatos: Agilent ChemStation; Dionex Chromeleon 6.0; PerkinElmer TotalChrom 6.1 or TurboChrom 4.0; Waters Empower, Empower 2, or Millennium32; ASCII; and NetCDF (AIA) y exporta en formatos ASCII or NetCDF. Se pueden realizar reportes y guardarlos en formato pdf o copiarlos en otras aplicaciones como por ejemplo Microsoft Word o PowerPoint. Los requerimientos del sistema son procesador Pentium de no menos de 1 GHz, adaptador de gráficos con una resolución no menor de 800 por 600 con 256 colores, espacio en el disco entre 10 y 12000 MB dependiendo de los módulos adquiridos, mínimo Windows 2000 SP4 o XP Professional SP2 con 1200 MB o más de memoria RAM. El programa está dirigido hacia laboratorios de desarrollo analítico, desarrollo de productos, laboratorios de manufactura; así como profesores que buscan una manera interactiva de enseñar a los

estudiantes sobre cromatografía de líquidos (ACD/LC Simulator, 2013).

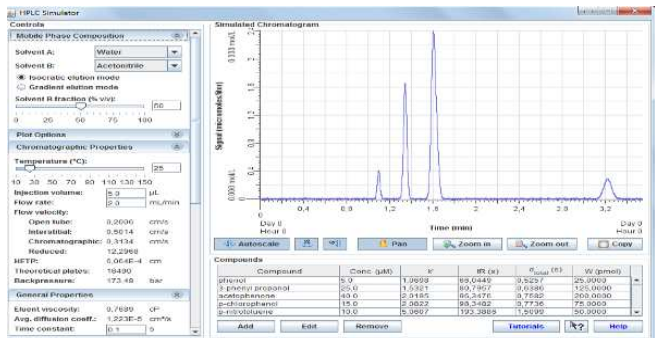


Figura 1. Simulador de una separación por CLAR, el software es de código libre el software puede ser utilizado con o sin conexión a internet (hplcsimulator.org, 2010).

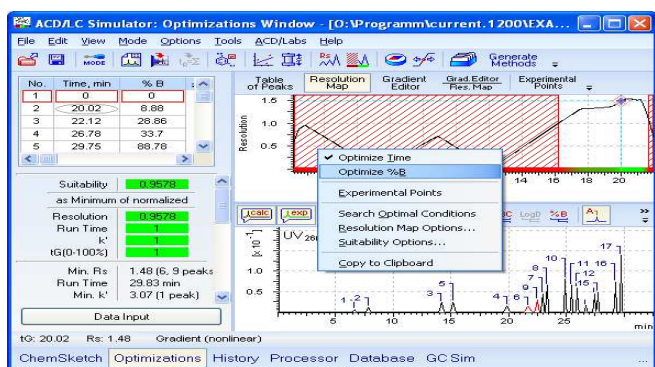


Figura 2. Simulador de una separación por CLAR, el software es de tipo comercial (ACD LABS) (ACD/LC Simulator, 2013).

Los programas informáticos utilizados en los cursos fueron evaluados con el fin de encontrar el mejor tiempo y forma de aplicarlos dentro de las clases, entre algunos de los aspectos evaluados se encuentran los usuarios hacia los cuales están dirigidos, el contenido, requisitos técnicos, las habilidades que se desarrollan con el programa y la funcionalidad.

Para la evaluación se utilizó la siguiente ficha técnica:

Presentación:	
Título:	HPLC Simulator
Autor y/o editor:	Peter Carr, Paul Boswell, Dwight Stoll
Dirección web:	http://hplcsimulator.org/index.php
Idioma	Ingles
Año de publicación (versión)	2013 HPLC Simulator versión 1.1.2

Descripción general:	
Usuarios a los que va dirigido:	Recurso libre para cualquier persona interesada en simular cromatografía de líquidos. Es útil para investigadores, profesores y estudiantes.
Tema:	Simulación de cromatografía de líquidos
Descripción general:	
Este programa pretende hacer sencillo el aprendizaje de conceptos básicos de cromatografía, así como entender la relación que existe entre diferentes parámetros que intervienen en una separación cromatográfica, en este simulador se pueden ajustar parámetros experimentales y observar cómo cambia el aspecto de un cromatograma. El software está diseñado para ser de utilidad a estudiantes, profesores e investigadores y su propósito es únicamente educacional.	
Objetivos:	
• Simular una separación cromatográfica con diversas mezclas de compuestos químicos • Ajustar parámetros experimentales y observar su efecto en la separación cromatográfica • Facilitar el entendimiento de conceptos relacionados a cromatografía de líquidos • Proporcionar las bases teóricas para el desarrollo de métodos analíticos cromatográficos	
Contenidos:	
• Composición de fase móvil (agua, metanol y acetonitrilo) • Opciones del cromatograma • Propiedades cromatográficas (temperatura, volumen de inyección, velocidad de flujo) • Propiedades generales Propiedades de columna (longitud, tamaño de partícula, diámetro interno, porosidad intra e interparticular)	
Catalogación	
Tipo de aplicación multimedia:	Informativa <u>Formativa</u>
Teoría subyacente	Conductismo Procesamiento Información Aprendizaje por descubrimiento Cognitivismo
Nivel de control:	Cerrado <u>Semi-abierto</u> Abierto
Modo de uso	<u>Local (off-line)</u> <u>Web (on-line)</u>
Contenido:	General <u>Específico:</u> simulación de cromatografía de líquidos

Requisitos Técnicos					
Sistema Operativo		Windows XP SP3			
Requisitos técnicos		Tener instalado Java Runtime enviroment 1.6.0 o más actual			
Características Técnicas/ Estéticas					
Grado de adecuación de:	Muy Inadecuado	Inadecuado	Normal	Adecuado	Muy adecuado
Sistema de instalación y puesta en marcha					✓
Componentes multimedia				✓	
Procesamiento y presentación de la información (fluidez, rapidez,...)				✓	
Entorno visual (calidad, sencillez, claridad y coherencia)					✓
Accesibilidad				✓	
Estructura y sistema de navegación (sencillez, claridad y coherencia)				✓	

OBSERVACIONES

Es necesario tener instalado una versión de Java al menos la versión 6 o posterior

Funcionalidad					
Nivel de....	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Eficacia para el logro de los objetivos				✓	
Relevancia de los aprendizajes				✓	
Aportación metodológica					✓
Relación inversión-eficacia					✓

El mismo formato se utilizó para evaluar el software LC simulador.

Al evaluar el conocimiento de los alumnos con un cuestionario al inicio y final (tabla 2), se presenta la prueba de fiabilidad del cuestionario para evaluar los cursos de CLAR, se encontró que el valor para alfa de Cronbach es de 0.702

con 10 elementos, por lo cual es instrumento se considera aceptablemente confiable. por lo tanto, se encontró que los asistentes mejoraron su nivel de conocimientos sobre cromatografía de líquidos, esto demostrado estadísticamente por la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

ADECUACIÓN COMO RECURSO PARA EL APRENDIZAJE O INTERVENCIÓN

Grado de adecuación de:	Muy Inadecuado	Inadecuado	Medio	Adecuado	Muy Adecuado
Los objetivos propuestos				✓	
Los contenidos				✓	
Las actividades				✓	
Vocabulario				✓	
Componentes multimedia				✓	
Estrategias didácticas				✓	
Seguimiento de las acciones del usuario			✓		
Motivación y retroalimentación			✓		
Sistema de evaluación			✓		

DESCRIBE:

Habilidades cognitivas que desarrolla	Relacionar el efecto de las variables cromatográficas sobre la separación de compuestos. Predecir el efecto de las variables cromatográficas sobre la separación de una mezcla de compuestos. Proponer y establecer las condiciones óptimas para realizar una separación cromatográfica.
Destrezas manuales y/o procedimientos	Proporcionar las bases teórico-prácticas para el posterior desarrollo de métodos analíticos utilizando cromatografía de líquidos.
Actitudes	Interés en los alumnos por entender y llevar a la práctica la cromatografía de líquidos.

OBSERVACIONES:

Requiere de la intervención del profesor para comenzar con el uso del software así como para explicar los conceptos básicos necesarios para entender la cromatografía de líquidos; posteriormente el alumno será capaz de utilizarlo de una manera autodidacta y resolver ejercicios.

Este hallazgo deja las bases para considerar la generación de cursos complementarios para la enseñanza de cromatografía de líquidos como parte de la formación de los futuros farmacéuticos egresados de FES Zaragoza.

Para determinar si existía una diferencia significativa entre el antes y después del curso se evaluaron los cuestionarios aplicados contando el número de respuestas correctas y asignando así un valor, posteriormente se comparó el resultado del cuestionario aplicado al inicio del curso el cuestionario aplicado al final; para llevar a cabo la comparación se partió de la siguiente hipótesis:

$H_0: X_1 = X_2$ si ≥ 0.05

$H_a: X_1 \neq X_2$ si ≤ 0.05

Siendo X_1 el resultado de los cuestionarios al inicio del curso y X_2 el resultado del mismo al final del curso.

El valor encontrado para la asíntota lateral es de 0.0001 con lo cual se puede decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el conocimiento sobre CLAR que poseen los estudiantes antes de asistir al curso y después.

Tabla 2. Fiabilidad del cuestionario aplicado a los cursos de CLAR.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
¿Conoce que es un diagrama de distribución de especies y su aplicación?	19.07	1.947	.508	.676
¿Podrías obtener un perfil de solubilidad con respecto al pH?	19.21	1.686	.351	.686
¿Conoces su aplicación en cromatografía?				
¿Has realizado el diseño de un método cromatográfico?	19.34	1.862	.071	.770
¿Conoces cuáles son las características que debes conocer en una columna cromatográfica?	19.28	1.606	.353	.693
¿Conoces la ecuación de la resolución que es función de las variables de selectividad, retención y eficiencia?	19.06	1.977	.635	.677
¿Sabes que es la eficiencia cromatográfica y su simbología?	19.10	1.864	.381	.677
¿Sabes que es selectividad cromatográfica y su simbología?	19.07	1.909	.615	.667
¿Sabes que es retención cromatográfica y su simbología?	19.10	1.806	.479	.663
¿Sabes cuál es la diferencia entre un equipo de CLAR de alta y baja presión?	19.06	1.977	.635	.677
En estos momentos ¿podrías programar y aplicar una hoja de cálculo para obtener parámetros cromatográficos?	19.10	1.799	.552	.656

Tabla 3. Estadísticos de contraste ^a

	Después del curso - Antes del curso
Z	-7.099 ^b
Sig. Asintót. (bilateral)	0.0001

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Conclusiones

Por lo tanto, con los resultados observados y obtenidos el alumno desarrolla más habilidades para la adquisición de conocimiento, el aprendizaje se vuelve más dinámico y comprueba la información teórica con una práctica simulada, las ecuaciones involucradas se vuelven interactivas y la manipulación de los parámetros cromatográficos le permiten entender cómo afectan el equilibrio termodinámico y cinético de la separación y cuantificación.

Referencias

1. Poole B. (1999). Tecnología Educativa. Educar para la Sociocultura de la Comunicación y del conocimiento. Madrid: McGraw-Hill.
2. Colección educ.ar. Software Educativo. (2003). On line. Disponible en: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD6/contenidos/teoricos/modulo-2/m2-2.html>. Consultado el 8 abril de 2014
3. Del Moral E. (1999). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Creatividad y Educación. Educar. 25: 33-52.
4. Méndez P. (2000) Evaluación de Multimedia Aplicados a la educación. Revista Pedagógica. 21(62): 363-374.
5. Barrera M. (2010). Las tecnologías de la Información y Comunicación en Educación. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Entornos Virtuales del Aprendizaje. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. 1-13.
6. Universidad de Valencia. (2010). Criterios de Calidad de las aplicaciones Multimedia Educativas. On line. Disponible en: <http://www.uv.es/bellochc/pwedu5.htm>. Consultado el 21 de marzo 10 2014.
7. Andreas Größler. (2004). Don't Let History Repeat itself- Methodological Issues Concerning the Use of Simulators in Teaching and Experimentation. System Dynamics Review. 20 (3): 263-274.
8. Larive C. (2008). A Picture is Worth a Thousand Words: Animations and Simulations in the Teaching of Analytical Science. Anal Bioanal Chem. 390:71-75.
9. Stone D. (2009). Teaching Chromatography Using Virtual Laboratory Exercises. Journal of Chemical Education. 84(9): 1488- 1496.
10. Boswell P. (2013). An Advanced, Interactive, High-Performance liquid Chromatography Simulator and Instructor Resources. Journal of Chemical Education. 90(2): 198-202.
11. Cynthia K. Larive. (2008). A picture is worth a thousand words: animations and simulations in the teaching of analytical science. Anal. Bioanal. Chem. 390:71-75.
12. Contreras GA, García R y Ramírez MS. (2011). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. Apertura 10:12(85-100).
13. hplcsimulator.org (2010). The free open-source simulator project. On line. Disponible en: <http://www.hplcsimulator.org/index.php>. Consultado el 2 enero de 2013.
- ACD/Labs. ACD/LC Simulator. (2013). On line. Disponible en : http://www.acdlabs.com/products/com_iden/method_dev/lc_sim/. Consultado el 6 marzo 2013



Manual didáctico para el logro de competencias en la enseñanza de la historia en educación básica.

Ramoncita Ramírez Meza, Ulises Ángel Machuca, Juan Vinicius Vélez Loranca, Rafael Romero Jiménez

Escuela Normal Superior Federalizada de Estado de Puebla (ENSFEP).

Resumen

Introducción: El estudio de la Historia como asignatura trae consigo infinidad de interpretaciones. Como actividad cotidiana y práctica cultural, ha estado presente a lo largo de la misma historia, allí donde ha habido cruce de lenguas, culturas y tradiciones. Pero ¿Qué hacer para que los docentes generen ambientes propicios para su aprendizaje? La respuesta la podremos encontrar al plantear situaciones didácticas que despierten el interés de los alumnos y les permitan avanzar en el logro de sus competencias. La enseñanza de la Historia demanda del docente el conocimiento del enfoque didáctico, de los propósitos y los aprendizajes esperados, así como el dominio y manejo didáctico de los contenidos. Tiene como **objetivo:** Diseñar un manual didáctico de la ruta de los conventos del estado de Morelos que coadyuve a la enseñanza de la historia en educación básica. **Metodología:** La investigación tiene corte cualitativo, se trata de una Investigación-Acción participante apuntando a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores que intervienen. **Resultado:** El estudio de los conventos del siglo XVI al XVIII en el estado de Morelos, permitió a los estudiantes

normalistas identificar las época colonial y virreinal a través de las construcciones arquitectónicas, recabar testimonios orales sobre usos y costumbres de las poblaciones donde se encuentran ubicados los conventos, rescatar los estilos arquitectónicos, sistematizar la información con un enfoque didáctico y pedagógico. **Conclusiones:** Con el diseño del manual didáctico el docente genera un ambiente de aprendizaje donde los alumnos realizan la reconstrucción de pasado desde la historiografía a partir de diversas fuentes de información como son: escritas, gráficas, orales, audiovisuales promoviendo el desarrollo de competencias que señala el plan de estudio de la historia en la educación básica.

Palabras claves: Historiografía, Investigación-Acción, competencias, enfoque didáctico, época colonial y virreinal.

Introducción:

Se ha discutido en muchas ocasiones si es conveniente que exista la Historia como asignatura de aprendizaje en los niveles básicos. Es evidente que para medir si los contenidos de la Historia son útiles y necesarios para los alumnos y alumnas de la enseñanza reglada habría que plantear previamente si dichos contenidos responden a alguna de las necesidades educativas de los destinatarios y si,

por otra parte, están al alcance de sus capacidades. Desde nuestro punto de vista, tanto una como otra responden plenamente a las necesidades formativas de los alumnos y constituyen un componente válido en un proyecto de educación que no se base, tan sólo, en la acumulación de información, sino en el desarrollo de las capacidades de los adolescentes.

Esta afirmación requiere un cierto matiz. Los contenidos de Historia son útiles en la medida que sean susceptibles de ser manipulados por los alumnos. Para ello, se tendrá que tener en cuenta el grado de desarrollo cognitivo propio de cada grupo de edad y, al tiempo, subordinar la selección de contenidos y los enfoques didácticos a las necesidades educativas y capacidades cognitivas de los escolares. Dicho de otro modo, cada edad requerirá un estadio diferente de conocimiento histórico. Así, la enseñanza de la historia como asignatura escolar o materia educativa ofrece amplias posibilidades formativas en la educación básica. Si queremos que los alumnos de educación básica conozcan de manera general cómo se construyen las investigaciones históricas junto con sus metodologías, se requiere adentrarlos paulatinamente en el conocimiento de esta disciplina; hay que enseñarles cómo utilizar las fuentes históricas y otros recursos didácticos que puedan ser útiles para su aprendizaje; asimismo, empezar a familiarizarlos con varios conceptos históricos como tiempo y espacio histórico, acontecimiento, proceso, cambio, permanencia, causa, consecuencia y periodo, entre otros.

Los conceptos históricos y sociales presentan características (Carretero 1994) que sin duda explican algunas de las dificultades que los alumnos tienen para su comprensión y los docentes para el diseño de estrategias didácticas acordes a las capacidades y posibilidades de los alumnos.

Entre las características más significativas, podemos señalar:

- ✓ El elevado nivel de abstracción, que imposibilita la formación y apropiación de un conocimiento significativo.
- ✓ Su grado de complejidad, ya que exigen la comprensión de otros conceptos;
- ✓ y el nivel de relatividad propio de estos conceptos, implica que su aplicación correcta o incorrecta dependa de cómo se cuente la historia, es decir de la postura que se tome frente al relato de los acontecimientos.

Para el trabajo con los estudiantes normalistas de la ENSFEP fue necesario empezar por comprender y entender ¿Qué es historiografía? y cuales son sus objetivos con el fin de definir la metodología para realizar nuestro manual. La Historiografía es una disciplina asociada a la Teoría de la Historia que posee unas características particulares. La Teoría de la Historia siempre ha tenido una relación muy profunda con la Teología y la Filosofía. La Historiografía, por otro lado, puede ser interpretada como una práctica más cercana a la Teoría Literaria y las Humanidades. En términos generales la Historiografía desarrolla tareas en dos territorios. En el teórico, estudia cómo se ordenan los acontecimientos en la narración de un proceso histórico, a la vez que evalúa las relaciones de causa y efecto y la estructura lógica del texto histórico. En este campo de acción usa técnicas de la Filosofía y la Teoría de la Historia para evaluar un producto historiográfico. En el práctico, estudia la redacción y el estilo de los textos históricos y de los historiadores, y evalúa como se expone literariamente la narración con el propósito de determinar si consigue su finalidad informativa o persuasiva.

En nuestro caso tenemos que relacionarla con el uso de las fuentes en torno a un tema, a su organización y a su clasificación para la

elaboración de este Proyecto con el Objetivo de diseñar un manual didáctico que coadyuve a enseñar y pensar históricamente a reflexionar sobre cómo se construye y se reconstruye el pasado desde la perspectiva del historiador (Tribó, 2005). En este punto, la aproximación a las distintas fuentes tanto históricas, primarias y secundarias, como literarias o periodísticas desempeñan un papel primordial, en tanto en cuanto ayudan a los alumnos a saber cómo actúa el historiador cuando intenta profundizar y explicar el pasado (Haydn, Arthur y Hunt, 1997). La correcta comprensión de los cambios y de la temporalidad, así como la construcción de la conciencia histórica son aspectos fundamentales para que los alumnos, como ciudadanos y ciudadanas, se ubiquen correctamente en el mundo (Pagès, 2004).

Fundamento teórico

A lo largo de la historia de la educación mexicana se han propuesto algunas innovaciones con base en importantes investigaciones; en estos tiempos, la educación promovida en la escuela debe estar orientada hacia la formación de competencias. Según Perrenoud (2001, citado en Frola y Velásquez 2011),

“...competencia es la aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizandole a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción de evaluación y de razonamiento (p.17) Por tanto, en la escuela ha de trabajarse en el desarrollo de diferentes competencias; en el caso particular de Historia, el Programa de Estudio 2011 define las competencias, las cuales tienen como base la comprensión de los acontecimientos históricos. Estas tres competencias son: *Comprensión del tiempo y del espacio histórico; Manejo de información*

histórica; y Formación de una conciencia histórica para la convivencia. Algunas investigaciones como las realizadas por Lee y Ashby quienes basan la enseñanza en conceptos de *segundo orden* ya que las de primer orden se refieren solo a los contenidos temáticos del programa, al hecho histórico en cuestión, mientras que las segundas proveen de herramientas de comprensión de la historia como una disciplina o forma de conocimiento específica...estos conceptos le dan forma a lo que hacemos en historia. Estos conceptos de segundo orden que se establecen para el estudio de la historia son: *importancia histórica, evidencia, cambio y permanencia, causa y consecuencia, perspectivas históricas y dimensión moral.*

El uso de fuentes históricas constituyen la materia prima de la Historia ya que comprenden todos los documentos, testimonios u objetos que nos transmiten una información significativa referente a los hechos que han tenido lugar, especialmente en el pasado. Dentro de ellas, y considerando el valor que también tienen las demás, las Fuentes escritas son el apoyo básico para construir la Historia.

En esta investigación quienes juegan un papel importante son las fuentes primarias, “...permiten ampliar el conocimiento histórico al proveer información que forma parte de la memoria colectiva... recuperar elementos de la propia identidad y comprensión de la historia (SEP, 2011, p.151). Para ello, hay que poner al alumnado en contacto directo con fuentes muy diversas, bien sean orales o escritas; plantear también que las fuentes históricas pueden ser materiales, con soportes de papel, de piedra, de metal, etc.

Hay quienes afirman que la Historia debería “pisarse”, en el sentido que cuando hablamos, por ejemplo, de la Edad Moderna deberíamos pisar alguna ciudad colonial del siglo XVIII; o

las once joyas que brillan en el estado de Morelos muestra viviente del esplendor del siglo XVI que la UNESCO determinó inscribir como los primeros monasterios del siglo mencionado en la lista de Patrimonio Mundial, argumentando la influencia de su arquitectura, las artes monumentales y la organización del espacio donde la Unesco ubicó a las edificaciones religiosas, también señala la ruta que realizaron las órdenes monásticas evangelizadoras que llevaron a cabo la conquista espiritual de México.

CUADRO 1. Tipos de fuentes primarias

Las fuentes primarias, son aquellas que fueron producidas nos informan, son variadísimas: -Fuentes materiales: monumentos, etc.

- Las fuentes escritas, (cartas, tratados, crónicas, documentos sobre las que se construye la Historia. Entre ellas se encu y material gráfico.
- Las fuentes iconográficas (grabados, cuadros, dibujos, et su alcance. Sin embargo, la mayoría de las veces las utiliz de sus contenidos.
- Fuentes orales. A menudo poco utilizadas y son, sin em voz del abuelo que nos explica como trabajaba, como s transcurrían los días de fiesta durante el tiempo de su juve

Pero como afrontar el estudio de las fuentes primarias:



Entendemos que estudiar las fuentes históricas en este nivel debe ser un procedimiento básico, atractivo y claro que nos permita identificarnos con la importancia y el contenido de un documento histórico. Para ello podemos seguir orientativamente los pasos siguientes:

a) Precisar que el documento nos informa

sobre hechos y sucesos. Así realizaremos las preguntas siguientes: ¿qué ocurrió? Identificamos los hechos históricos. ¿Cómo sucedió? Realizamos su descripción. ¿Dónde?, ¿cómo?, ¿por qué?. ¿qué consecuencias están presentes en él?

b) El documento, ¿nos informa de grupos sociales o de personas?: ¿A quiénes se refiere?, ¿qué se dice de ellos?, ¿qué opinan, en su caso, las personas o grupos?

c) ¿Se informa en el documento acerca de diversas actividades?: precisar si son políticas, sociales, económicas, culturales, religiosas, etc. ¿Qué referencias hay de ellas? ¿Se precisa por qué se realizan?

d) ¿Informa el documento sobre instituciones?: ¿Cuáles?, ¿de qué tipo?, ¿qué función tienen?, ¿cómo están estructuradas?, ¿con quiénes se relacionan?

e) ¿Aporta datos concretos?: ¿Cómo se clasifican?, ¿de qué tipo son?, ¿tienen relación con personas, hechos, actividades, otras instituciones, etc.?

f) ¿Contiene opiniones significativas?: ¿de qué tipo?, ¿a qué o a quiénes hace referencia?, ¿qué actitudes reflejan?

El aprender a analizar las fuentes es uno de los factores más importantes para el trabajo que simule la tarea del Historiador es el adiestramiento en el análisis de fuentes históricas. Si clasificar es importante, no menos importante es enseñar a obtener información y decodificar los distintos tipos de fuentes. Sin olvidar la observación como lo indica el siguiente diagrama:

Todo esto nos lleva a tener mas claridad en el tipo de investigación que realizaríamos, la importancia histórica de cada monasterio, las evidencias historiográficas existentes, el cambio

y permanencia de los sucesos y hechos acontecidos, las causas y consecuencias que su construcción trajo al contexto donde se ubican; así como su dimensión moral, se definieron las rutas y las ordenes religiosas de los conventos que investigaríamos como lo muestra la siguiente imagen.

Imagen 1 “Ruta de Conventos” Morelos

Metodología

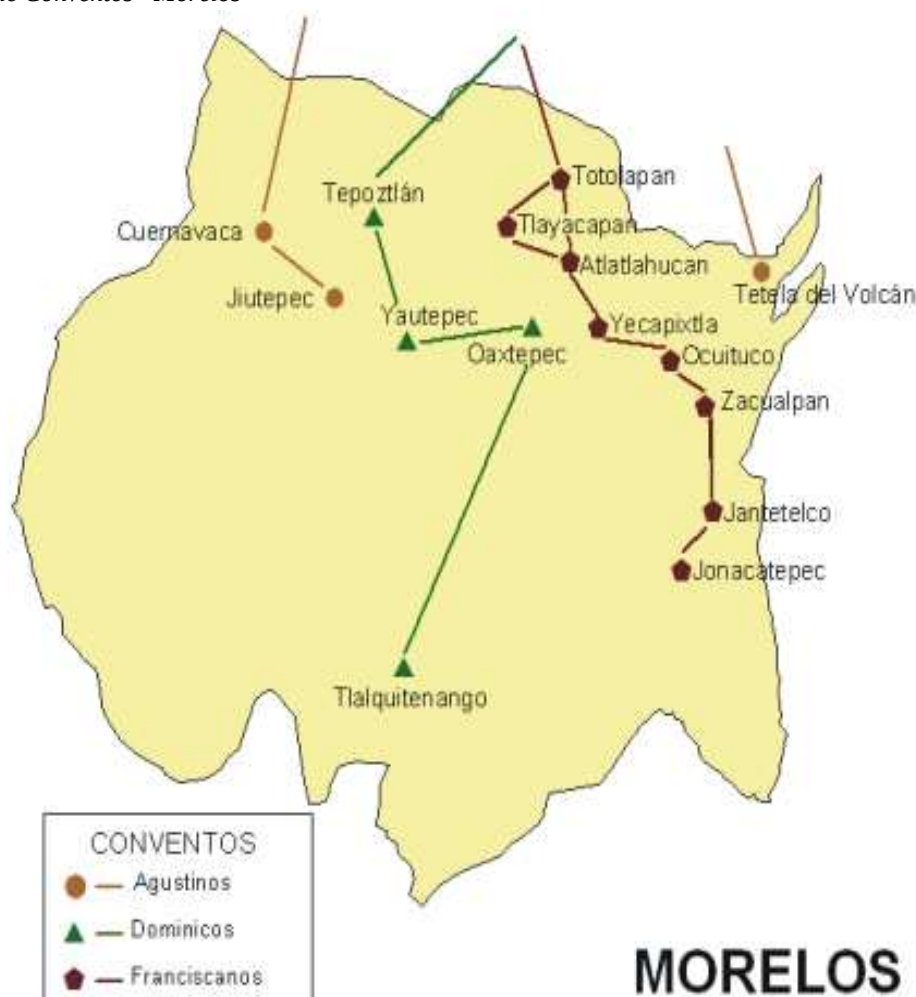
La investigación tiene corte cualitativo, se trata de una Investigación–Acción participante apuntando a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores que intervienen.

Se pretende desarrollar secuencias articuladas basada en competencias que ofrece una nueva forma flexible de preparar las clases de historia. Los resultados del proyecto pueden ser útiles para:

- ✓ Desarrollar competencias intercurriculares del alumnado, especialmente pensamiento crítico y analítico, habilidades personales y de forma colaborativa.
- ✓ promover el sentimiento de ciudadanía y un mejor conocimiento de cómo el pasado ha influido en la sociedad en la que vivimos
- ✓ atraer al alumnado desmotivado y al que tiene dificultades en el trabajo con fuentes
- ✓ analizar un tema en profundidad, de nueva

forma

- ✓ ayudar al alumnado a entender que no hay una única y definitiva versión de la historia
- ✓ trabajar con testimonios orales en el aula
- ✓ promover el aprendizaje intergeneracional en la escuela
- ✓ desarrollar un enfoque articulado en la enseñanza de historia en la educación básica



MORELOS

- ✓ aprovechar al máximo recursos externos como las visitas a museos o lugares históricos y de memoria y no únicamente a los conventos como en este caso.

El proyecto está basado en una secuencia didáctica de cinco fases:

Fase 1: análisis de los conceptos de historia y memoria, y en qué se diferencian

Fase 2: entrevistas a personas que vivieron los hechos históricos estudiados

Fase 3: análisis de las entrevistas en el contexto histórico, cómo y por qué el hecho histórico en cuestión es recordado en el presente.

Fase 4: elaboración de un trabajo creativo que combine información histórica con las memorias que han descubierto, desde un punto de vista crítico

Fase 5: conocer y compartir experiencias llevadas a cabo en otras escuelas a través de sus materiales, creaciones y experiencias personales sobre la memoria.

Resultados

Como consecuencia de este trabajo al utilizar fuentes primarias

1. las propuestas de trabajo suelen finalizar en el testimonio mismo, sin considerar claramente qué contenidos conceptuales o procedimentales se intenta enseñar.
2. Las fuentes orales son utilizadas – fundamentalmente- como fuente de información sobre hechos del pasado, siendo que aportan mas y mejor información sobre el significado de los acontecimientos que sobre los acontecimientos mismos (Portelli, 1991:36).
3. El uso de testimonios orales en la ENSFEP se concentra en las Licenciaturas en Educación Secundaria con Especialidad en Historia y en Telesecundaria desde el segundo semestre con la asignatura Introducción a la enseñanza de la Historia y en el caso de Telesecundaria La enseñanza de la Historia en el quinto semestre de su formación que lleva a la par las

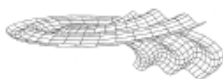
primeras práctica de familiarización en la que se les inicia vinculando a sitios históricos y a los nuevos conocimientos metodológicos de investigación. En el VI semestre se arranca con teoría y metodología de la Historia Oral el que termina con un trabajo –cuando los contenidos curriculares refieren al conocimiento del ámbito teóricos metodológico sobre la historia del tiempo presente (familiar y Sitios histórico de la localidad, «ceranos» - y es afianzado cuando el currículo plantea el trabajo monográfico con temas «verdaderamente» históricos, en los que se recurre al material bibliográfico como parte de la aplicación consiente de la metodología en Historia Oral.

4. Pese a todo lo expuesto, creemos no solo que las fuentes orales pueden ser creadas y utilizadas desde los primeros años de la carrera, sino que – desarrolladas en el marco de un proyecto coherente y consistente como son los trabajos monográficos - pueden ser un aporte insustituible en el proceso de formación de los alumnos.

Referencias

- Carretero, Mario: *Construir y enseñar las ciencias sociales y la historia*, Buenos Aires, Aique 1994.
- Frola & Velásquez. (2011) *Estrategias didácticas por competencias*. México: CIECI
- González, José Beatriz Tallarico y José Svarzman, «¿Hacer historia en el primer ciclo?», en *Novedades Educativas*, Buenos Aires, 1996.
- Haydn, T., Arthur, J. y Hunt, M. (1997). *Learning to teach History in the secondary schools. A companion to school experience*. London/New York: Routledge.

- Pagès, J. y Santisteban, A. (2010). La enseñanza y aprendizaje del tiempo histórico en la Educación Primaria. *Cad. Cedes, Campinas*, 30 (82), 281-309.
- PAGÉS, J. “Líneas de investigación en didáctica de las Ciencias Sociales”. En: P. Benejam y J. Pagés. *Enseñar y aprender Ciencias Sociales, geografía e Historia en la Educación Secundaria*. Barcelona: ICE/Horsori Ed. 1977.
- Tribó, G. (2005). *Enseñar a pensar históricamente. Los archivos y las fuentes documentales en la enseñanza de la historia*. Barcelona: ICE-Horsori.
- SEP (2001) *Campo de formación específica. Especialidad en Telesecundaria*, México pp. 22.
- SEP (2011) *Programas de Estudio 2011*, México pp.17
- Tomado de <http://bachiller.sabuco.com/historia/Fuente s.htm>. Consultado el 29 septiembre 2014.



Evolución del proceso educativo bajo el paradigma del internet de las cosas.

Edwing Antonio Almeida Calderón, Marcela Buitrón de la Torre, Georgina Vargas Serrano.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

Resumen

El proceso educativo ha experimentado cambios en la manera en que se desarrolla, modificando las formas, medios, tecnologías e ideologías que lo sustentan.

Concretamente, la facilidad, flexibilidad y ubicuidad que presentan los servicios de la Internet así como su democratización han sido uno de los motores para el desarrollo de la educación, en cualquiera de sus modalidades como lo es la educación virtual.

Actualmente los recursos tecnológicos y digitales están al alcance de todos y, en este sentido, el Internet de las Cosas (IoT) —paradigma de tecnología disruptiva—, considerando su modelo de Conciencia del Contexto, está planteando nuevas maneras de comunicarnos, de hacer y de vivir, situación que motivará una nueva evolución del proceso educativo, incluyendo no sólo el uso de Internet como medio sino comunicando a los objetos con objetos, a personas con personas y personas con objetos dentro del proceso.

Lo anterior permitirá revolucionar la forma en que el proceso educativo se lleve a cabo, generando un mejor desempeño por parte del alumno, el profesor y el proceso en sí, posibilitando la identificación y entendimiento del alumno como usuario de la educación virtual.

Introducción

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación al desarrollo de las sociedades actuales ha significado un factor determinante para su progreso, generando transformaciones en los procesos que en estas se llevan a cabo.

Particularmente, los procesos educativos se sitúan en un momento de cambio favorecido por la innovación tecnológica, lo cual ha dado pauta para el desarrollo de contextos educativos alternativos a la educación tradicional, como lo es el de la educación virtual.

Así, la educación virtual —modalidad de la educación a distancia— representa una alternativa viable a los procesos educativos hoy en día, en donde la

incorporación de las TIC —específicamente de los servicios de Internet— propicia excelentes resultados en cuanto a su óptimo desarrollo.

Desde su inicio, y hasta nuestros días, Internet ha apoyado significativamente al desarrollo de los procesos educativos virtuales, los cuales han ido experimentando adecuaciones con relación a la evolución del servicio proporcionado por la gran red de redes.

A ese respecto, dado el aumento del número de dispositivos conectados a la red así como a la posibilidad del intercambio de información que entre ellos puede generarse, hoy puede hablarse de procesos educativos inmersos dentro del paradigma del Internet de las Cosas, entendido como como “un nuevo Internet” que permite una interacción entre personas, objetos y personas con objetos en cualquier lugar y momento mediante dispositivos fácilmente integrables para el procesamiento y transmisión de información, proporcionando servicios y aplicaciones inteligentes.

Esta nueva manera de concebir al Internet está planteando nuevas maneras de comunicar, de hacer y de vivir, lo cual motivará una transformación del proceso educativo al modificar la forma en que este se lleve a cabo, generando con ello un mejor desempeño por parte del alumno, el profesor y el proceso en sí y posibilitando la identificación y el entendimiento del alumno como usuario de la educación virtual.

Con relación a lo anterior, el presente documento pretende hacer un breve esbozo acerca del desarrollo de los procesos educativos virtuales dentro del contexto del Internet de las Cosas,

definiéndolo y considerando la importancia de la aplicación de las TIC —particularmente del Internet— para la generación de procesos de enseñanza-aprendizaje acordes a las necesidades sociales imperantes así como la aplicación del IoT como medio para mejorar dichos procesos.

El proceso educativo y la educación virtual

La inserción de las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los diferentes ámbitos que conforman a las sociedades actuales ha resultado un factor determinante para su desarrollo, generando ciertas transformaciones en los procesos —como son el social, el político, el económico, el cultural y, por supuesto, el educativo— que en estas se llevan a cabo.

En particular, se considera que los procesos educativos⁶ actuales están inmersos en un período de cambio favorecido por la innovación tecnológica, implicando modificaciones en las formas, medios, tecnologías e ideologías que lo sustentan y dando pauta al desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje alternas a la educación tradicional —de tipo presencial y centrada en el maestro así como en los métodos verbalistas y memorísticos del aprendizaje— prevaleciente hasta nuestros días.

A ese respecto, el planteamiento que sustenta específicamente a la educación virtual, modalidad de la educación a distancia⁷, representa una alternativa

⁶ Se entiende por proceso educativo al “conjunto [...] de objetivos, procesos, espacios y actores, que enmarcados en una visión de gestión velan por el desarrollo integral de la persona [...]”. (EPDB, 2010)

⁷ La educación a distancia es una modalidad de la educación abierta, considerada como “un sistema tecnológico de comunicación masiva y bidireccional, que proporciona el aprendizaje autónomo de los estudiantes, al que sustituye la interacción personal en el aula del profesor y alumno, como medio preferente de enseñanza, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos

viable al desarrollo de los procesos educativos actuales, en donde la incorporación de las TIC propicia excelentes resultados en cuanto a su óptimo desarrollo.

Dentro de este contexto, la educación virtual, también llamada educación en línea, “se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio”, haciendo referencia a “que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje.” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2009)

Así, la educación virtual, apoyada significativamente por la implementación de las TIC, propiciará espacios educativos innovadores en los que exista diversidad y flexibilidad para una educación de calidad acorde a las nuevas circunstancias sociales (Buitrón, 2011), situación en la cual Internet —gracias a la facilidad, flexibilidad y ubicuidad que presentan sus servicios— adquiere un papel determinante.

El Internet en los procesos educativos virtuales

A lo largo de su evolución, Internet ha sido uno de los motores fundamentales para el desarrollo de los procesos educativos, apoyando de una manera significativa, concretamente, a la educación virtual.

Dentro del contexto educativo, hasta hace poco tiempo Internet era considerado principalmente como una red informática global empleada como medio de

comunicación y fuente de información y servicios virtuales. Sin embargo, el aumento del número de dispositivos conectados a Internet así como la posibilidad del intercambio de información que entre ellos puede generarse presupone una evolución de la gran red de redes. (Almeida y Buitrón, 2014)

Así puede hablarse del Internet de las cosas (IoT), paradigma de tecnología disruptiva —considerada como una nueva manera de concebir al Internet y el uso que se hace de esta tecnología— que está planteando nuevas maneras de comunicarnos, de hacer y de vivir, situación que motivará una nueva evolución del proceso educativo, incluyendo no sólo el uso de Internet como medio sino comunicando a los objetos con objetos, a personas con personas y personas con objetos dentro del proceso.

Lo anterior permitirá revolucionar la forma en que el proceso educativo se lleve a cabo, generando un mejor desempeño por parte del alumno, el profesor y el proceso en sí, posibilitando la identificación y entendimiento del alumno como usuario de la educación virtual.

El internet de las cosas

Ante el desarrollo que está experimentando las sociedades actuales, ha resultado necesario un replanteamiento en las formas de comunicación así como en las fuentes de información y servicios —provistas principalmente por los servicios de Internet— que en éstas son implementados. Esta situación, conjuntamente al aumento de dispositivos conectados a la red y a la posibilidad del intercambio de información entre ellos permite avisar una evolución del Internet.

y el apoyo de una organización tutorial.” (Lorenzo García, citado en Solari y Monge, 2004)

Así puede hablarse del Internet de las cosas o *Internet of Things* (IoT) definido como “un nuevo Internet” que permite la interacción —entre personas, objetos y personas con objetos en cualquier lugar y momento— mediante dispositivos fácilmente integrables en hogares, medios de trabajo y lugares públicos, para procesar y transmitir información, proporcionando servicios y aplicaciones inteligentes. (Almeida y Buitrón, 2014)

Es un término —inicialmente propuesto por Kevin Ashton en 1999 (Rob van Kranenburg, et al., 2007) en investigaciones concernientes a la identificación por radio frecuencia (RFID⁸)— que se ha empleado para definir a la interconexión entre objetos con objetos, objetos con persona y personas con persona utilizando elementos con tecnologías emergentes como son los sensores, dispositivos móviles (Zhikui Chen, Xia, Huang, Bu, & Wang, 2011) y medios como la Internet. Grandes empresas de comunicación y manejo de datos prevén que para el año 2020 habrá cerca de 25 billones de “aparatos” interconectados y esto generará un impacto en el mercado de cerca de 4.5 trillones de dólares y para el 2025 habrá más de 1 trillón aproximadamente, esto incluye teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras, sensores y objetos (Chad, 2013). Es por eso que el IoT ha sido reconocido en muchos países como un aliciente para el futuro crecimiento económico y la sustentabilidad.

Diversos países se han interesado en el desarrollo del paradigma del IoT como lo hace, desde el 2006, la Comisión Económica Europea, que puso en marcha consultas públicas y estimuló debates

públicos con respecto al RFID y el IoT dando relevancia a las cuestiones políticas como es la gobernabilidad, privacidad entre otros. En 2008 la Presidencia Francesa de la Unión Europea determinó el futuro de la Internet en relación al IoT. Al mismo tiempo E.E.U.U. realizó estudios acerca de la importancia del IoT y el poder económico. En el 2009 China anuncia la intención de impulsar la creación de redes de sensores inalámbricos, cabe mencionar que, como se ha visto, es una de las tecnologías del IoT. (Sundmaeker & Saint-exupéry, 2010).

A partir de la creación del protocolo IPv6⁹ dentro de la arquitectura IP¹⁰, que resulta parte esencial para el desarrollo del IoT tal como lo plantea Kranenburg (2007), se ha ampliado la posibilidad para que se da la interconexión entre sensores, dispositivos económicos de detección, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas, Internet, software y aplicaciones (incluyendo la nube) para lograr la identificación, la gestión inteligente, remota y comunicación en un entorno de conectividad heterogénea (Istepanian, Hu, Philip, & Sungoor, 2011).

En esta interacción entre el mundo físico y el mundo de información, los sensores juegan un papel muy importante, recogiendo datos en de un entorno, generando información que permite la sensibilización sobre el contexto,

⁸ Por sus siglas en inglés *Radio Frequency Identification*

⁹ El protocolo IPv6 se lanzó el 6 de junio del 2012 por la “*Internet Engineering Task Force*” (IETF) bajo el proyecto “*Internet Protocol for Next Generation*”. Esta versión pretende “resolver los problemas direcciones IP, dando espacio de direcciones prácticamente infinito; posibilidad de autoconfiguración de varios dispositivos con puertos de red (computadoras, ruteadores, agendas electrónicas, teléfonos inteligentes, etc.); mejor soporte para seguridad (con IPSec), computación móvil, calidad de servicio; un mejor diseño para el transporte de tráfico multimedia en tiempo real, aplicaciones para *anycast* y *multicast*; así como diversos mecanismos de transición gradual de IPv4 a IPv6 y de comunicación entre equipos de ambas versiones”. (Alcántara, 2013)

¹⁰ El *Internet Protocol* (IP) es el método o protocolo por el cual los datos son enviados de una computadora a otra por medio del Internet. Cada computadora (conocida como Huésped o Host) tiene al menos una *IP Address* con única identificación que diferencia a las otras computadoras en Internet. (Target, 2008)

haciendo que se pueda monitorear cada posible cambio y, si es necesario, ejecutar las acciones necesarias para equilibrar o mantener las condiciones de dicho entorno. (Tan, 2010) [Ver figura 1]

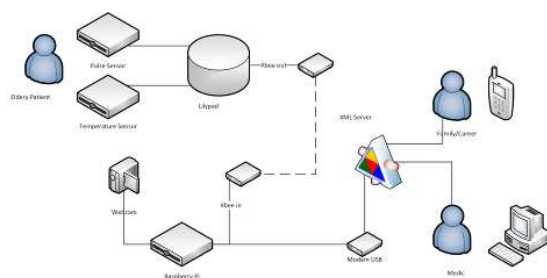


Figura 1: Ejemplo de aplicación del IoT utilizando sensores y la interconexión con Internet beneficiando a pacientes, médicos y familiares

En pocas palabras, el IoT pretende mejorar nuestro que hacer en la vida cotidiana mediante el manejo adecuado de la información y transformación de la misma haciendo que los “procesadores” puedan percibir e integrar el presente para reaccionar en todo tipo de aspectos del mundo físico (Aberer, Hauswirth, & Salehi, 2006).

La conciencia de contexto en el internet de las cosas

El Modelo del Internet de las Cosas contempla la interacción entre personas, entre objetos así como entre personas con objetos en cualquier momento y lugar siendo esencial para esto la computación ubicua¹¹, modelo computacional que implica la integración de dispositivos en la cotidianidad de las personas con los cuales puedan interactuar de manera inconsciente y realizar sus actividades diarias, involucrando para ello a la conciencia del contexto.

¹¹ La computación ubicua es un “modelo de computación en cualquier momento y en cualquier lugar” “(...) para lo cual hay que dotar de capacidad de computación a casi cualquier objeto y que dicha capacidad de computación debe ser invisible de cara al usuario.” (Ramos, Berná & Maciá, s.f.).

Así, el concepto de *Context Awareness* (CA) o Conciencia del contexto resulta clave en el paradigma del Internet de las Cosas, que surge de la computación ubicua, y que a veces parece ser una tecnología en busca de un propósito (Bardram, 2004). Su objetivo es adquirir y utilizar información acerca del contexto de un dispositivo para proporcionar servicios adecuados a la configuración particular, refiriéndose a la situación física y social en el que están integrados los dispositivos computacionales de acuerdo a las diferentes situaciones particulares. (Zhen Chen, Zhang, & Ji, 2011)

El *Context Aware System* (CAS) se centra en la información contextual manipulado por una determinada aplicación. Una definición de contexto bien conocido relacionado con el contexto específico de la aplicación se propone como “...cualquier información que se puede utilizar para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar u objeto que se considera relevante para la integración entre un usuario y una aplicación, incluyendo el usuario y los propios” de la aplicación.

A partir de esta definición, se podría deducir que el contexto es un conjunto de situaciones y acciones. Estas situaciones obligan a cambiar con el tiempo, describiendo las conductas de los seres humanos, así como la aplicación y estados del medio ambiente, siempre que se apliquen medidas específicas. (Anagnostopoulos, Tsounis y Hadjiefthymiades, 2006)

En otras palabras el CA es la capacidad para detectar y controlar los cambios de contexto. La importancia de la conciencia del contexto se ha reconocido más allá de su alcance original de la computación

ubicua y omnipresente. (Gámez, Cubo, Fuentes y Pimentel, 2012)

El entorno del CA encuentra aplicación en un gran número de dominios de control de la vida real, uno de estos casos es el escenario de atención sanitaria que se beneficia de una cantidad relevante de aplicaciones capaces de realizar muchas tareas tales como la terapia y la planificación del tratamiento, el apoyo de diagnóstico, análisis de pronóstico, o vigilancia del medio ambiente. Del mismo modo, otros contextos de monitoreo, tales como la contaminación del agua y la contaminación del aire, alerta y prevención de incendios, el seguimiento de cambio de clima, la vigilancia en interiores, se aprovechan de la sensibilidad al contexto (Catarinucci, Colella, Esposito, Tarricone, & Zappatore, 2012).

Son muchos los medios o ambientes que el CA puede detectar, verificar o controlar y uno de ellos que resulta importante es el de la educación, específicamente el de la educación virtual.

Para lograr el CA actualmente existen muchos recursos para lograrlo, como lo es el caso de micrófono, cámara, giroscopio, acelerómetro, sensor de luz, de gas, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), reconocimiento gestual, etc. y están muy al alcance de desarrolladores a precios accesibles. Entre ellos, las fuentes de audio / visual y acústica de detección de un micrófono y una cámara, respectivamente, proporcionan mucha más información para CA sistema. De esta manera se pueden desarrollar sistemas capaces de identificar el contexto, tener cierto grado de conciencia y así lograr procesos más eficientes como en el caso de la educación virtual (Choi et al., 2011), procurando sistemas más

dinámicos, como los que tienen el propósito de ayudar a los seres humanos en las tareas diarias en entornos de Inteligencia Ambiental (AmI). (Gámez et al., 2012)

Específicamente, la información de contexto podría apoyar, mediante los sistemas con la tecnología de redes inalámbricas de sensores, a nuevas estrategias y formas de llevar a cabo la Educación Virtual, controlando la reacción de los sistemas en función de determinadas situaciones, reduciendo el esfuerzo humano en la interacción humano-computadora para tomar decisiones y adaptarse a un entorno cambiante. (Gámez et al., 2012) [Figura 2]

La evolución del proceso educativo bajo el paradigma del internet de las cosas

La situación actual del IoT muestra tres enfoques globales que sirven como referencia para la toma de decisiones, así como el planteamiento de nuevas ideas ya sea en colaboración con el gobierno, sistemas tributarios, infraestructura genérica, marcos jurídicos y resiliencia¹². Estos son (Rob van Kranenburg et al., 2007):

- Un enfoque integrado, por ejemplo, en China, en donde se están desarrollando proyectos importantes como es la conversión de la ciudad de Wuxi en una “Ciudad Inteligente” regida por el IoT.
- Un enfoque desde las “Partes Interesadas” o “Planteadores de propuestas” (*Stakeholders*).
- Un enfoque con aproximación a la oportunidad de “Inversión”.

¹² Resiliencia: capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellas.



Figura 2. Conciencia del contexto a través de una red de sensores para el desarrollo de la Educación Virtual. (Almeida y Buitrón, 2014)

Estos enfoques se ven concentrados en la explosión del desarrollo tecnológico para el procesamiento de información. En la actualidad el número de Computadoras y dispositivos conectados va en aumento. Tan sólo en el 2010 había 1.5 billones de computadoras personales conectadas a Internet y más de 1 millón de *Smartphones*. Se prevé que para el 2020 haya conectados de 50 a 100 billones de procesadores.¹³ Las mismas proyecciones para ese año indican que el número de sesiones de procesadores móviles será 30 veces mayor que el número de sesiones para personas con procesadores móviles, por lo que si se toman en cuenta las comunicaciones de máquina a máquina, además de las comunicaciones entre todos los tipos de objetos, el número potencial de objetos a conectarse vía Internet se eleva a 100.000 billones¹⁰. Esto da lugar a un nuevo paradigma en el que la línea entre objetos y átomos se desdibuja (Sundmaeker & Saint-exupéry, 2010).

De la misma forma, si se estima que para el año 2050, el 70% de los habitantes de

la Tierra vivirá en ciudades, esto hace cada vez sea más interesante el estado para hacer negocios y brindar servicios, especialmente si vemos a la Educación virtual como un servicio y más aún si se retoma el enfoque integrado como es el caso de la ciudad de New Songdo en Corea. Esta ciudad es la “Smart City” más famosa, debido a que ha cubierto en todos los aspectos la infraestructura tecnológica, incluyendo transporte, servicios públicos, densidad poblacional, espacios abiertos y parques, en pocas palabras todo lo que puede incluir una “Zona Urbana” (Sundmaeker & Saint-exupéry, 2010). Esto da posibilidad a que la democratización de la educación virtual sea más real y exista la posibilidad de llegar a los lugares más remotos.

En el enfoque por “Las partes Interesadas” dará oportunidad a todos aquellos que desarrollen las habilidades para integrar el paradigma del IoT a la Educación virtual, ya que la generación de objetos y la interconectividad, especialmente la interconectividad inalámbrica está promoviendo toda clase de aplicaciones, plataformas, servicios y objetos en redes. Actualmente muchas personas se comunican por medio de procesadores móviles en pequeños objetos y en automóviles, juegos, ahora, con ropa inteligente, juegos inmersivos y persuasivos y hasta ambientes inteligentes (Robert van Kranenburg, 2008). Esta interconectividad da paso a visualizar una nueva manera de concebir la Educación a Distancia y más aún la Educación Virtual, dejando de pensar en la interacción Alumno-Profesor por medio de una computadora e Internet; dando paso a la interconectividad por medio de sensores, cámaras, micrófonos, dispositivos móviles, teléfonos inteligentes y demás herramientas que puedan surgir y como medio el Internet.

¹³ Se ha decidido llamarle “procesadores” a la gama de computadoras personales, smartphones, tabletas electrónicas y demás posibilidades de aparatos con conexión a Internet.

La visión de IoT es el futuro del Internet que se puede definir como la infraestructura de una Red Dinámica Global con capacidad de auto-configurarse, basada en protocolos de comunicación estándar e interoperable donde “cosas” físicas y virtuales tienen identidades propias, atributos físicos y personalidades virtuales y utilizan interfaces inteligentes y están perfectamente integrados en la red de información (Sundmaeker & Saint-exupéry, 2010). Para que el IoT sea una realidad se tendrán que hacer muchos cambios que permitan tener la infraestructura adecuada, creación de hardware y software. Esto será posible si hay un beneficio económico plenamente identificado. (Haller, Karnouskos, Schroth, Ag, & Zürich, 2009).

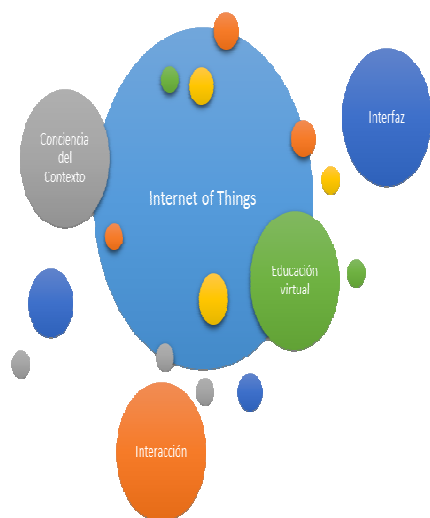


Figura 3: Visión del Futuro del IoT

Conclusiones

La evolución del Internet y la introducción de las TIC en el proceso de aprendizaje se relacionan de manera importante, sobre todo si retomamos que el IoT es un paradigma con tecnología disruptiva que está planteando nuevas formas de planear, hacer y desarrollar la

forma en que nos comunicamos, hacemos y vivimos. Si unimos estos preceptos tendremos una nueva evolución del proceso Educativo, no sólo incluyendo el Uso de Internet como Medio, sino comunicando a los objetos que usamos para la educación con objetos, a personas con personas y personas con objetos concentrando los diferentes modelos de hacer las cosas como la Conciencia del Contexto, que busca identificar los elementos que integran el contexto de un lugar o una situación a través de la obtención de datos como lo es la intensidad de iluminación, temperatura ambiente, humedad relativa, color y con detalles como reconocimiento gestual o datos corporales del usuario.

Dada la cantidad de procesadores que podrán interconectarse y con la capacidad de crear una conciencia del contexto, el proceso educativo virtual dará mejores oportunidades y opciones para hacerlo más eficiente y eficaz, ampliando las posibilidades y alcances del mismo. Creando nuevos paradigmas en la Educación Virtual.

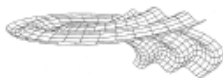
La forma en que estos paradigmas pueden revolucionar la forma en que el Proceso Educativo permitirá mejores desempeños por parte del alumno, el profesor y el proceso completo, ya que el Uso del Internet para recolectar los datos necesarios para entender y tener Conciencia del Contexto permitirá identificar y entender al alumno como usuario de la Educación Virtual. En otras palabras usando el IoT como medio para mejorar el Proceso Educativo. Es evidente que aún queda mucho por hacer y descubrir, sin embargo, las puertas están abiertas, la cantidad de dispositivos interconectados va en aumento y eso da posibilidad a muchos recursos para lograr un mejor desarrollo o evolución del

proceso educativo bajo el paradigma del Internet de las Cosas.

Bibliografía

- Aberer, K., Hauswirth, M., & Salehi, A. (2006). Middleware support for the “ Internet of Things .” *School of Computer and Communication Sciences*, (5005).
- Alcántara, A. F. (2013). IPv6. *Cómputo Académico UNAM*. Retrieved May 20, 2013, from <http://www.ipv6.unam.mx/>
- Almeida, E. y Buitrón, M. (2014) El Internet de la cosas y el Diseño del futuro. Conferencia dictada en el Congreso Internacional "Diseño para la Vida Cotidiana". Dictada el 2 de septiembre de 2014.UAEM.
- Anagnostopoulos, C. B., Tsounis, A., & Hadjiefthymiades, S. (2006). Context Awareness in Mobile Computing Environments. *Wireless Personal Communications*, 42(3), 445–464. doi:10.1007/s11277-006-9187-6
- Bardram, J. E. (2004). Applications of Context-Aware Computing in Hospital Work – Examples and Design Principles.
- Buitrón, M. (2011) Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Estrategia didáctica y de diseño de interfaz para la construcción de un aula virtual. Disertación doctoral no publicada. México: UAM-Azc.
- Catarinucci, L., Colella, R., Esposito, A., Tarricone, L., & Zappatore, M. (2012). RFID sensor-tags feeding a context-aware rule-based healthcare monitoring system. *Journal of Medical Systems*, 36(6), 3435–49. doi:10.1007/s10916-011-9794-y
- Chad, J. (2013). *Building the Internet of Things*. Washington,D.C.: M2M and Internet of Things Global Summit 2013.
- Chen, Z., Xia, F., Huang, T., Bu, F., & Wang, H. (2011). A localization method for the Internet of Things. *The Journal of Supercomputing*. doi:10.1007/s11227-011-0693-2
- Chen, Z., Zhang, C., & Ji, Y. (2011). Context Awareness for Self-Adaptiveness in Smart Terminals. *2011IEEE 10th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications*, 1783–1788. doi:10.1109/TrustCom.2011.249
- Choi, W., Kim, S., Keum, M., Han, D. K., Ko, H., & Member, S. (2011). Acoustic and Visual Signal Based Context Awareness System for Mobile Application, 57(2), 738–746.
- EPDB (2010) Proceso educativo EPDB. Recuperado el 15 de febrero de 2011, de: http://www.epdb.info/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=32
- Gámez, N., Cubo, J., Fuentes, L., & Pimentel, E. (2012). Configuring a context-aware middleware for Wireless Sensor Networks. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 12(7), 8544–70. doi:10.3390/s120708544
- Istepanian, R. S. H., Hu, S., Philip, N. Y., & Sungoor, a. (2011). The potential of Internet of m-health Things “m-IoT” for non-invasive glucose level sensing. *Conference Proceedings : ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference*, 2011, 5264–6. doi:10.1109/IEMBS.2011.6091302

- Kranenburg, R. van. (2008). *Internet Things ique of nt tech- and the of RFID*. (G. L. and S. Niederer, Ed.) (p. 62). Netherlands: Insitute of Network Cultures, Amsterdam.
- Kranenburg, R. van, Anzelmo, E., Alessandro, B., Caprio, D., Dodson, S., & Ratto, M. (2007). *The Internet of things. 1st Berlin Symposium on Internet Society*. Amsterdam.
- Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia (2009) Educación virtual o educación en línea. Portal del organismo. Recuperado el 17 de mayo de 2011, de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-196492.html>
- Ramos, H., Berná, J. y Maciá, F. (s.f.) Computación Ubicua mediante Dispositivos RFID. Obtenida el 29 de enero de 2014, de www.dtic.ua.es/grupoM/recursos/articulos/JDARE-05-B.pdf
- Sundmaeker, H., & Saint-exupéry, A. De. (2010). Vision and Challenges for Realising the Internet of Things.Solari, A. y Monge, G. (2004). Un desafío hacia el futuro: Educación a distancia, nuevas tecnologías y docencia universitaria. Memorias del Congreso LatinEduca 2004. Recuperado el 17 de mayo de 2011, de: http://www.ateneonline.net/datos/96_03_Birri_Roberto.pdf
- Sundmaeker, H., & Saint-exupéry, A. De. (2010). *Vision and Challenges for Realising the Internet of Things*.
- Tan, L. (2010). Future internet: The Internet of Things. 2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering(ICACTE), V5-376-V5-380. doi:10.1109/ICACTE.2010.5579543
- Target, T. (2008). IP Address (Internet Protocol Address). *Search Unified Communications*. Retrieved May 28, 2013, from <http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/Internet-Protocol>



Aprendizaje de sistema constructivo con base a la aplicación de las TIC'S.

María Teresa Bernal Arciniega, Rosa Elena Álvarez Martínez, Carlos Angulo
Álvarez, Susana García Lory.
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco.

Resumen

La integración de sistemas de comunicación, estrategias educativas y de aprendizaje, así como avances tecnológicos apoyados en las TIC'S para el mejor desempeño docente se han convertido en una herramienta indispensable para promover el mejor desempeño académico de los alumnos en el aula, ya que las posibilidades y escenarios para re-pensar y re-plantear la formación y el trabajo son apremiantes., es el alumno quién solicita el empleo de avances tecno-cibernéticos.

Por lo que para poder determinar las estrategias educativas y de aprendizaje es necesario considerar a la Planeación Estratégica como la define David Fred(1999:163),en donde considera que es el puente esencial entre le presente y el futuro, puente que aumenta la probabilidad de alcanzar los resultados deseados. Esta definición aboga por la creación de la planeación, proponiendo técnicas y herramientas a utilizar para el logro de objetivos.

Los programas analíticos de las UEA'S en Sistemas Constructivos y Estructurales vigentes en la UAM Azcapotzalco no incluyen en sus contenidos temáticos el empleo de software específico que sirva de apoyo para poder realizar modelos de simulación de los sistemas constructivos y estructurales, situación que impacta directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo que a lo largo de la formación académica en la Licenciatura de Arquitectura se propone la enseñanza de software que sirve de apoyo a las UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales como AUTOCAD, PPLAN, TEKLA XSTEEL STRUCTURES,SAP,ROBOT MILLENIUM,CYPECAD., ya que a partir del tercer trimestre en el cual el alumno cursa Sistemas Constructivos y Estructurales un porcentaje considerable de alumnos poseen el conocimiento del sistema operativo y programas básicos de presentación (power point), que si bien son importantes, la demanda del mercado laboral debe ser apoyada de manera integral, por ello se considera

significativo integrar el uso de las TIC'S para efectos de reforzar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en las UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales, de esta manera se propone la generación de material didáctico con base en el empleo de software mediante el cual el alumno observe, proponga, y analice de forma experimental, el comportamiento estructural de una edificación, tomando decisiones con base en un razonamiento estructural., siendo la Planeación Estratégica un medio que nos permita realizar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) el cual nos apoyará en la realización del un diagnóstico al material didáctico propuesto.

Palabras Clave: Sistemas de Comunicación, Sistemas Constructivos, Software, Modelos Estructurales, Planeación Estratégica

Introducción

En la actualidad la mayoría de las Instituciones de Educación Superior (IES) están proponiendo vías de integración a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S). En el campo de la Arquitectura es importante promover una nueva concepción de comunicación entre los estudiantes, docentes y campo laboral con base en la integración de la utilización de software que fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Sistemas Constructivos y Estructurales dentro de la Licenciatura en Arquitectura en la UAM Azcapotzalco, ya que el tiempo destinado a la enseñanza es limitado y no permite integrar las prácticas profesionales que se requieren para entender el comportamiento estructural de un edificio. Considerando las necesidades del mercado laboral, el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias, se deben fortalecer la transmisión de información en poco

tiempo., por lo que el diseño de material didáctico con base en el empleo de las TIC'S apoya el logro de los fines académicos particulares dentro del Diseño Estructural, las cuales nos permiten conocer el comportamiento estructural de un edificio, con base en el análisis y propuesta de modelos que pueden ser utilizados en un proyecto arquitectónico. Sin embargo, esto no sería posible sin el apoyo de la Planeación Estratégica, la cual se ha convertido en un tema relevante en la actualidad ya que ante el desafío que tenemos de afrontar la competencia derivada de la globalización la planeación estratégica es la técnica que ayuda a la composición de los elementos necesarios para administrar las oportunidades de aprendizaje.

Objetivo

Lograr la inclusión de diferentes sistemas de comunicación y distribución del aprendizaje, estrategias educativas y avances tecnológicos apoyados en las TIC'S ,con base en la Planeación Estratégica, para el mejor desempeño de las UEA'S Sistemas de Constructivos y Estructurales dentro de la Licenciatura en Arquitectura, en la UAM Azcapotzalco.

Marco teórico

Partiendo de los resultados obtenidos de la investigación de campo realizada sobre el rendimiento de los alumnos en las UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales, Bernal (2010:104) , sugiere que el empleo de estrategias educativas que incluyan la inclusión de medios digitales, facilitara el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y aumentara la matrícula de aprobación en dicho curso, ya que el alumno considera que se siguen utilizando métodos de enseñanza tradicional, sin incluir ningún aspecto que lo haga atractivo.

Steiner (2000:19) comenta que la Planeación Estratégica es un proceso para decidir de antemano qué tipo de esfuerzo de planeación debe hacerse, cuándo y cómo debe realizarse y quién lo llevará a cabo. Para comprender mejor el concepto, se explica que se tiene que ver desde tres puntos de vista diferentes:

Primero: La planeación Estratégica trata con el porvenir de las decisiones actuales.

Segundo: La Planeación Estratégica es un proceso que se inicia con el establecimiento de metas, define estrategias y políticas para lograr estas metas, y desarrollar planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener los fines buscados.

Tercero: La Planeación Estratégica es una actitud, una forma de vida., requiere de dedicación para actuar con base en la observación del futuro, y una determinación para planear constantemente., es en este punto en donde la inclusión de medios digitales aplicados en el diseño de material didáctico que fortalezca un proceso de enseñanza-aprendizaje aumentara la posibilidad de visualizar las necesidades de mejor manera, esto aunado a que dentro de los objetivos de la Planeación

Estratégica, Ronda Pupo (2002) considera, identificar y evaluar el FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) para fortalecer el diseño de material didáctico acorde a las necesidades del mercado laboral.

Por lo que la Planeación Estratégica es el cimiento para definir las estrategias educativas. Smith, Theodore (2003) considera que la estrategia es el plan para conseguir los mejores resultados,

tomando medidas para hacer frente al mundo externo siempre cambiante.

Es un hecho que hay varias teorías o posturas en la enseñanza de Sistemas Constructivos y Estructurales, en donde la subjetividad está presente en un porcentaje muy elevado., por lo que es importante proponer estrategias con base a los planes y programas de estudio de la Licenciatura en Arquitectura (UAM-Azc), los cuales citan que el alumno debe cubrir los siguientes objetivos y contenidos en las UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales.

Objetivos generales

- *Analizar el impacto de una edificación en la infraestructura que la sustenta.

- *Identificar sistemas de prefabricación ligera para elementos divisorios y de acabados.

- *Integrar elementos constructivos de instalaciones y sus sistemas portantes y elementos divisorios.

- *Integrar materiales de construcción.

Objetivo particulares

El alumno conocerá, analizara y propondrá las estrategias constructivas y estructurales para una edificación, aplicando conceptos de interiorismo, edificios automatizados, con base en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Contenido sintético

Estructuración para edificaciones Altas.

Por lo que para la generación de este material didáctico se considere un planteamiento didáctico recomendado para el aprendizaje, análisis, y propuesta de un sistema constructivo y estructural .

Planteamiento didáctico recomendado

1. Análisis Conceptual: Representación gráfica (manual y/o digital) de los principios básicos del sistema constructivo y estructural que sintetiza las relaciones entre conceptos o ideas de una edificación.
2. Planteamiento y resolución de problemas o casos: Es una técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales reales presentadas por el profesor.
3. Proyectos: Elaboración de propuestas de desarrollo y de solución de problemas.
4. Taller: Desarrollo y elaboración de un trabajo eminentemente práctico para la adquisición de habilidades procedimentales propias de la asignatura.

Los aspectos relevantes en donde se aplica específicamente la propuesta que se presenta son:

Dentro de los objetivos generales :

* Analizar proyectos arquitectónicos, aplicando los principios básicos de los sistemas constructivos y estructurales.

*Proponer de manera conceptual sistemas constructivos y estructurales acordes a proyectos arquitectónicos, empleando técnicas manuales y digitales de representación para la comunicación de sus ideas. Y dentro del Planteamiento didáctico recomendado:

- 1.-Análisis Conceptual: Representación gráfica (manual y/o digital) de los principios básicos de los sistemas constructivos y estructurales que sintetiza las relaciones entre conceptos o ideas.
- 2.-Planteamiento y resolución de problemas o casos: Es una técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales reales presentadas por el profesor.
- 3.-Proyectos: Elaboración de propuestas de desarrollo y de solución de problemas,

con base en la utilización de software en el cual se pueda apreciar la simulación del comportamiento estructural de una edificación.

4.- Consulta en la World Wide Web (www) de proveedores de materiales propuestos .

Esto es posible considerando la aplicación de las TIC'S en la propuesta de integrar nuevas formas de comunicación en un proceso de enseñanza, Salinas(2004), cita brevemente a manera de referencia que las TIC'S son las tecnologías de la información y comunicación, es decir herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma., considera que son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y las distintas formas de aprender.

Hay fenómenos que pueden ser estudiados sin necesidad de ser reproducidos en el aula, en este caso es necesario la generación de simulaciones que apoyen el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos, en estos momentos, una enciclopedia, libros e informes entre otros, pueden ser almacenados digitalmente y transferidos vía web a cualquier lugar donde la tecnología lo permita, por lo que lograr la vinculación entre el aula, laboratorios de experimentación y empresa es muy importante para estas UEA'S.

En los cursos de Sistemas Constructivos y Estructurales se busca formar a los estudiantes en el empleo de los materiales para producir diseños de sistemas estructurales eficientes (Ruíz, Uribe, Phillips,2005) apoyados en medios digitales.

Según Not (2002), al adoptar el principio de learning by doing o el de hands on se sustituye la construcción de las nociones con la acción propia y se abandona la recepción pasiva del conocimiento.

Metodología

El profesor en la UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales (UAM-Azc), no debe limitar el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la utilización del papel como formato de trabajo, sino que ira trascendiendo del ejercicio clásico de la enseñanza, alternando con los alumnos su iniciativa y creatividad; por medio de las visitas a sitios web, blogs, pero en particular en el empleo de software como PPLAN, TEKLA XSTEEL STRUCTURES, SAP, ROBOT MILLENIUM, CYPECAD, los cuales les permitirán hacer simulaciones del comportamiento de las estructuras ante eventos aleatorios como los sismos, con ello el docente puede mejorar la presentación de la clase interactuando con los alumnos. Los sistemas de enseñanza pueden ser parcialmente combinados o manejados en un principio del curso a manera de planteamiento teórico con otros formatos digitales, permitiendo una labor de equipo en donde el docente y alumnos aprendan mutuamente.

Por lo que se propone en la investigación Aprendizaje de Sistemas Constructivos con base en la aplicación de las TIC'S, (2013-45) un sistema que vincule tres espacios fundamentales en el aprendizaje de un sistema constructivo (Aula, Laboratorio de Experimentación, Empresas (Proveedores de materiales), por lo que se propone la elaboración de un material didáctico que facilite la enseñanza-aprendizaje del tema a nivel licenciatura, donde el usuario pueda realizar simulaciones con materiales

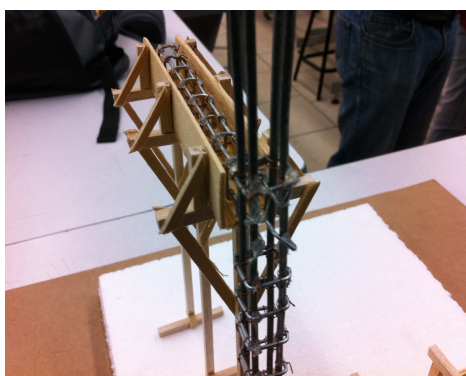
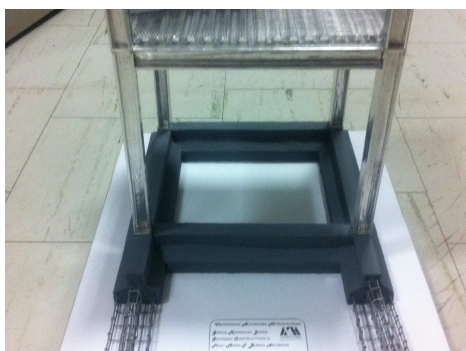
existentes, los cuales les permitan observar el comportamiento de dicho sistema constructivo. Se considera necesario el empleo de software como, PPLAN, el cual apoya el dimensionamiento de estructuras, TEKLA, modela y analiza estructuras en hormigón y acero, despieza y automatiza conexiones, XSTEEL STRUCTURES, SAP, ROBOT MILLENIUM, el cual diseña estructuras capaces de solucionar problemas en dos y tres dimensiones y cualquier material, CYPECAD., el cual apoya las simulaciones de sistemas estructurales, así como programas gratuitos como <http://www.terra.es/personal/ael23791147/home.htm> para el cálculo de estructuras on-line para la creación de simulaciones del comportamiento estructural de una edificación. (siendo la versión final autoejecutable (.exe), teniendo como requisito de sistema operativo el empleo de Windows posterior a XP.

Dentro de las estrategias de aprendizaje que se consideran en el diseño de este material didáctico, se encuentra el manejo de los Principios Básicos del Diseño bi y tridimensional así como los Principios ordenadores que manejan definiciones teóricas sencillas y que se ejemplifican también por medio de croquis. El objetivo particular es que el alumno observe, analice, y proponga con base en la simulación generada por un software específico, la simulación del comportamiento de un sistema constructivo y estructural para una edificación.

Material didáctico propuesto:

En algunos cursos de la UEA de Sistemas Constructivos y Estructurales, se desarrollan modelos a escala (cortes por fachada, maquetas), que han permitido

ilustrar el funcionamiento de sistemas constructivos acordes a los proyectos arquitectónicos propuestos. En estos modelos se han considerado todas y cada una de las etapas constructivas de un proyecto., sin embargo al realizar el modelo a escala limita el observar a detalle el comportamiento estructural de una edificación.

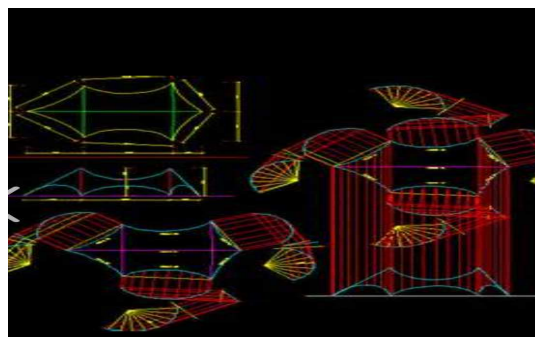


Fuente: Ávila Fuentes Omar (2014)



Fuente: Laboratorio de Ingeniería UAM Azcapotzalco (2014)

Algunos de estos modelos se han sometido en el laboratorio a diferentes configuraciones de carga que simulan esfuerzos de flexión, compresión, fuerzas cortantes., sin embargo en ocasiones no todos los alumnos pueden desarrollar las prácticas en el laboratorio debido a la capacidad del mismo, por lo que se propone que se realicen simultáneamente modelos de simulación en tercera dimensión con base en el empleo de software.



Fuente: www.bibliocad.com

Esta actividad permite establecer con base en la simulación del comportamiento estructural tanto en forma visual como cualitativamente, las consecuencia del sistema seleccionado. Esto permite aclarar a los alumnos las distintas etapas de un proceso constructivo y estructural. Con este tipo de actividades el alumno logra un acercamiento a la realidad, ya que logra observar y reflexionar sobre las características, funciones y propiedades de los materiales de construcción.

Es importante mencionar que el empleo de software específico para estas prácticas permite al alumno comparar los resultados experimentales obtenidos con la realización de modelos en el laboratorio (mediciones de fuerzas, deformaciones, giros).

Conclusiones

El aprendizaje de sistemas constructivos con base en la utilización de las TIC'S pretende fortalecer los métodos tradicionales de enseñanza, los cuales deben estar en función de profundas reflexiones sobre las competencias que el entorno laboral solicita a los alumnos de la Licenciatura en Arquitectura, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas constructivos debe desarrollarse de una forma lúdica, siendo más eficaces y eficientes con base en el empleo de la TIC'S en el ámbito de los Sistemas Constructivos y Estructurales, ya que se reforzaran las ideas teórico-prácticas .

En general, se puede considerar que habrá una retroalimentación inmediata dando información eficaz y precisa sobre cada una de las respuestas del alumno, aumentando su motivación por descubrir el comportamiento constructivo y estructural de una edificación con base en los resultados obtenidos de la simulación del comportamiento estructural que tendrá una edificación a través de la utilización de software específico. Así mismo se sugiere generar este tipo de actividades en las diferentes áreas de la Arquitectura, así como considerar la enseñanza de software específico en los programas analíticos de las UEA'S de Sistemas Constructivos y Estructurales de la UAM Azcapotzalco., esto con apoyo de la Planeación Estratégica la cual nos ayudará a detectar las necesidades que debe cubrir dicho material didáctico.

Bibliografía

Libros

- DAVID R. Fred. Conceptos de Administración Estratégica. México, Editorial Pearson, 1999.

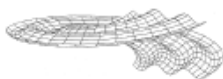
- FRANCIS D.K. Ching. 2011. Arquitectura: Forma, Espacio y Orden. México. Gustavo Gili. 3era. Edición. 430 p.
- NOT, L. Las pedagogías del conocimiento. México: Fondo de Cultura Económica, 2002.
- RONDA PULPO, Guillermo. Diferencias de la Dirección Estratégica en empresas lucrativas con la Dirección de empresas no lucrativas. México, Editorial Gestión, 2002.
- SMITH, Theodore. Fórmula Estratégica. México. Editorial Alta Dirección. 2003.
- STEINER, George. Planeación Estratégica. México, Editorial Continental CECSA, 2000.
- WONG, Wicius. 2011. Fundamentos básicos del Diseño bi y tridimensional. México. Gustavo Gili. 1era. Edición. 352 p.
- Planes y Programas de Estudio de la Licenciatura en Arquitectura. UAM Azcapotzalco. 2005

Revistas

- Ruiz, D., Uribe, J., Phillips, C. Modelos Estructurales. En: XXV Reunión Anual de Facultades de Ingeniería. Cartagena: ACOFI, 2005.
- SALINAS, Jesús. 2004. Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). [Artículo en línea]. UOC. Vol. 1, nº 1. [Fecha de consulta: 25/julio/12].
- <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- BILLY, Reynoso Carlos. Introducción a la Arquitectura de

Software. Universidad Buenos Aires. Versión 1.0 – Marzo de 2004. Página 22. Definición Abstracción.

- <http://carlosreynoso.com.ar/archivos/arquitectura/Introduccion.PDF>
- <http://www.terra.es/personal/ael23791147/home.htm>
- www.enid.unal.edu.com



Influencia de las TIC en los procesos educativos universitarios

Marcela E. Buitrón De La Torre, Edwing A. Almeida Calderón, Rocio López Bracho, Beatriz I. Mejía Modesto
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco.

Resumen

El avance tecnológico, frente a las necesidades de apropiación de la información y adquisición de conocimientos que presentan las sociedades actuales, constituye un factor determinante para el desarrollo social, transformando los diversos procesos que en ellas se llevan a cabo.

Particularmente, los procesos educativos —principalmente en los niveles de educación superior— se encuentran inmersos en un proceso de cambio propiciado por la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ofreciendo posibilidades significativas de innovación y mejora con las cuales evolucionar hacia nuevos paradigmas educativos propios de las sociedades de la información.

Ante dicha situación, este documento esboza un panorama general acerca de la importancia de las TIC en el desarrollo de las sociedades actuales y, particularmente, en los procesos educativos inmersos en las sociedades de la información, resaltando la relevancia que tiene su implementación en los procesos de educación superior ante las nuevas circunstancias educativas sociales.

Palabras clave: TIC, sociedad de la información, proceso educativo, universidad

Introducción

El continuo avance tecnológico —frente a las necesidades de apropiación de la información y adquisición de conocimientos que presentan las sociedades hoy en día— representa un factor determinante para el desarrollo social, estableciéndose una transición entre la sociedad industrial y otra —conocida como sociedad de la información— definida a partir de una nueva forma de organización motivada por el desarrollo tecnológico que potencializa la captación, manipulación, almacenamiento y distribución de la información, transformando los diversos procesos que en ella se llevan a cabo.

En particular, los procesos educativos en las sociedades de la información están inmersos en un proceso de cambio propiciado por la innovación tecnológica que busca su adaptación a las nuevas circunstancias relacionadas a la enseñanza y al aprendizaje.

Se hace evidente la necesidad de alternativas educativas que, apoyadas en la implementación de las Tecnologías de

la Información y la Comunicación (TIC), superen los obstáculos generados por los modelos educativos existentes —basados principalmente en planteamientos pedagógicos tradicionales— y ofrezcan posibilidades de innovación y mejora educativa.

Por lo anterior, resulta imprescindible que los procesos educativos —principalmente en los niveles de educación superior— consideren la incorporación de las TIC en el desarrollo de sus modelos pedagógicos y organizativos, con los cuales evolucionar hacia nuevos paradigmas educativos propios de las sociedades de la información.

Ante dicha situación, este documento pretende esbozar un panorama general acerca de la importancia de las TIC en el desarrollo de las sociedades actuales y, particularmente, en los procesos educativos inmersos en las sociedades de la información, resaltando la relevancia que tiene su implementación en los procesos de educación superior ante las nuevas circunstancias educativas sociales.

Desarrollo

El desarrollo social ante las nuevas tecnologías de la información

A inicios del siglo XXI, son indiscutibles los cambios que experimentan —gracias al imperante desarrollo tecnológico— las sociedades actuales, las cuales han ido modificando las formas de vida, las relaciones sociales, las modalidades de trabajo así como los procesos educativos que en estas se llevan a cabo.

Dichas transformaciones, resultado de las nuevas realidades y necesidades que presentan las sociedades, precisan el desarrollo de estas últimas a partir de la apropiación de la información y su

consecuente adquisición de conocimientos. Al respecto, Aguilera (2000) comenta: “si el elemento clave de la organización social [...] era la propiedad [...] o la posesión del dinero en la sociedad industrial, en la sociedad post-industrial [...] ese papel es desempeñado por la información en general y el conocimiento en particular.”

Las nuevas tecnologías juegan un papel determinante al potencializar la captación, manipulación, almacenamiento y distribución de la información, lo cual les permite establecer una transición entre una sociedad industrial y otra —determinada por una nueva forma de organización económica y social motivada por el desarrollo tecnológico de la información— conocida como sociedad de la información, provocando con ello modificaciones significativas en los diferentes ámbitos social, político, económico, cultural y educativo que estas involucran.

Valenti (2002), citando al Libro Verde sobre la Sociedad de la Información en Portugal, señala que “el término Sociedad de la Información se refiere a una forma de desarrollo económico y social en el que la adquisición, almacenamiento, procesamiento, evaluación, transmisión, distribución y diseminación de la información con vistas a la creación de conocimiento y a la satisfacción de las necesidades [...] juega un papel central en la actividad económica, en la creación de riqueza y en la definición de la calidad de vida y las prácticas culturales de los ciudadanos”.

De acuerdo con Micheli (2009), hoy en día se está generando una “subversión del orden tradicional del circuito del conocimiento”, transformándose —como consecuencia de la expansión de la informática y la telemática— el “modo de conocer así como la cantidad y tipo de

conocimiento que requieren las personas”.

En este sentido, los procesos educativos —considerados el principal medio para alcanzar las metas relacionadas con el conocimiento— que se llevan a cabo en las sociedades actuales se ven directamente afectados.

Se hace evidente de esta forma cómo la generación, transmisión y adquisición de conocimientos, gracias a los avances tecnológicos, requiere del replanteamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las sociedades de acuerdo con las nuevas circunstancias en que se desarrollan.

Los procesos educativos en la sociedad de la información

El continuo avance tecnológico ha sido un aspecto determinante para el desarrollo de las sociedades de la información, implicando ciertas modificaciones y transformaciones de los procesos que en estas se llevan a cabo.

Con relación a esto, Cabero (1996) cometa que “sus efectos y alcances no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer modificaciones en el ámbito social, político, económico, cultural y, por supuesto, en el educativo”.

Así, ante las necesidades derivadas de las recientes formas de comunicación y tecnología de la información, puede apreciarse los cambios que se están llevando a cabo en los procesos educativos, replanteando los paradigmas que rigen a la enseñanza y al aprendizaje, con la finalidad de dar respuesta a las nuevas demandas sociales.

Dentro de este contexto, se entiende por proceso educativo al “conjunto [...] de objetivos, procesos, espacios y actores, que enmarcados en una visión de gestión velan por el desarrollo integral de la persona [...]”. (EPDB, 2010)

Sin embargo, a pesar de las transformaciones experimentadas, aun subsisten en las prácticas pedagógicas algunos de los conceptos primordiales del tradicionalismo pedagógico¹—centrado en el maestro y los métodos verbalistas y memorísticos del aprendizaje— lo que las hace obsoletas ante los nuevos retos educativos que plantean las sociedades actuales.

En ese sentido se advierte, cómo el paradigma educativo que rige aun a la mayoría de las instituciones educativas, desde la educación básica hasta la educación superior, se considera dentro de los principios de la pedagogía tradicional basándose, de acuerdo con Ángeles (2003), en “la estandarización de prácticas y contenidos, sin considerar [...] las [...] distintas necesidades de aprendizaje”, el cual es dirigido por el profesor, con alumnos altamente dependientes, sin posibilidad de la crítica y el cuestionamiento a la instrucción.

Ante este panorama, se requiere de un cambio en los planteamientos que rigen a los procesos educativos actuales, el cual realmente propicie la adquisición de la información con miras a la creación de nuevos conocimientos y que, con el apoyo del desarrollo y la aplicación tecnológica, pase: de la estandarización a

¹. La llamada “pedagogía tradicional” surge en el siglo XVII ante las críticas a las prácticas de enseñanza, teniendo como máximo representante a Comenio y su obra *Didáctica Magna*, en la cual se señalan lo que serían las bases del proceso educativo tradicional, vigente hasta nuestros días

la personalización, de acuerdo a las necesidades particulares; de la introducción de información a la comprensión y utilización de las capacidades de la inteligencia; de un aprendizaje pasivo —dirigido por el profesor— a uno activo —controlado o compartido con el estudiante—; de un aprendizaje descontextualizado a tareas conectadas con la realidad; y de un aprendizaje como un proceso finito a una actividad continua a lo largo de la vida.

Cabe señalar que la aplicación tecnológica no busca suplir los planteamientos educativos tradicionales sino más bien ampliar y enriquecer sus posibilidades, propiciando una formación más integral y de mayor calidad.

Al respecto, puede observarse cómo, hoy en día, el proceso educativo —resultado de los novedosos aportes pedagógicos y tecnológicos— está en camino de una transformación significativa, la cual establece que “la forma en que se ofrece y organiza la educación así como la manera de aprender deberán adecuarse a los cambios y a las necesidades resultantes que experimentan las sociedades actuales”. (Tiffin, 1997)

Lo anterior, lleva a cuestionarse sobre cuáles serían las características de dicho proceso, cobrando particular interés —dadas las características de la formación y la práctica docente— en el nivel de educación superior, en donde las tecnologías de la información jugarán un papel determinante para la definición de sus prácticas pedagógicas.

Las universidades ante las demandas educativas de la sociedad de la información

Ante los retos que plantea el desarrollo de las sociedades de la información, existe una clara preocupación por adecuar sus procesos de producción a las nuevas condiciones determinadas por el avance de las tecnologías de la información. Al respecto, Horruitiner (2011) señala que: “Si años atrás el desarrollo dependía esencialmente de los recursos naturales, hoy lo determinan la cantidad de conocimientos e información”.

Por lo anterior, resulta evidente la importancia estratégica que tienen los procesos educativos —particularmente de la educación superior— en el desarrollo de las sociedades actuales, los cuales han adquirido un valor económico que les dispone a dar respuesta a las exigencias de la era industrial.

Esta situación, retomando a Montoya (2009), le confiere a las universidades —consideradas como centros básicos de generación y transmisión del conocimiento, la ciencia y la tecnología— un papel relevante en el desarrollo de los procesos productivos, vislumbrándolas como instituciones generadoras de conocimiento así como empresas al servicio de las necesidades de formación y de desarrollo tecnológico del entorno dentro de la sociedad.²

Sin embargo, hoy en día la mayoría de las instituciones de educación superior aun se rigen por planteamientos educativos de tipo tradicional que, al desvincularlas de la realidad productiva y social, las convierte en muchos de los casos en instituciones obsoletas ante las nuevas demandas sociales.

² Cabe recordar que las tres funciones asignadas a la universidad son “la creación y validación del conocimiento, la preservación de la información y la transmisión a otros de ese conocimiento”. (Rodríguez, 2009).

Así, los retos que implican el desarrollo de las sociedades de la información obligan a las universidades actuales a adaptar tanto sus modelos pedagógicos como organizativos a las nuevas realidades, si no quieren correr el riesgo de convertirse en instituciones obsoletas que no den respuesta a las necesidades sociales.

Para Ginés (2005), la idea de la transformación de las universidades se puede sintetizar en “la necesidad de cambiar el paradigma educativo desde un modelo basado casi con exclusividad en el conocimiento, a otro sustentado en la formación integral de los individuos” dedicando “una atención especial al desarrollo de las habilidades metodológicas [...], de las sociales y participativas [...] y también al desarrollo de los conocimientos de carácter práctico que faciliten la aplicación de los conocimientos teóricos.” De igual manera, considera primordial que el modelo organizativo de las universidades “debe estar orientado al aumento de la flexibilidad del sistema en un sentido temporal (facilitando la formación a lo largo de la vida) y operativo (facilitando el paso del sistema educativo al mercado laboral).

Lo anterior hace evidente la necesidad de revisar y transformar los procesos educativos que rigen a las universidades actuales, en donde las llamadas tecnologías de la información y la comunicación jugarán un papel decisivo para el desarrollo e implementación de dichos procesos ante las nuevas demandas productivas y sociales.

El uso de las TIC en los procesos educativos actuales

Las transformaciones que han sufrido las sociedades actuales han hecho necesario que sus procesos se adapten a nuevas condiciones, con la finalidad de dar respuesta a las necesidades imperantes. En ese sentido, se hace evidente un periodo de transición entre una sociedad

industrial y una sociedad de la información, en el cual la presencia de las denominadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) juega un papel determinante.

Dentro de este contexto, de acuerdo con Cabero (1996), el Ministerio de Cultura de Madrid define a las nuevas tecnologías como “nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.” Así mismo, el autor comenta que las tecnologías de la información y comunicación “son aquellas que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”.

Al respecto, Cañellas (2006) señala que la introducción de las TIC en la educación resulta “una necesidad ineludible impuesta por el desarrollo de las sociedades, que debe ser asumida por la actividad educativa en aras de formar individuos preparados para asumir las exigencias de su sociedad y continuar siendo sujetos del proceso”.

Ante ello, las tecnologías y servicios de comunicación —consideradas como tecnologías educativas³— adquieren un rol relevante en el desarrollo de los procesos educativos actuales ofreciendo grandes posibilidades de innovación y mejora

³ Hablar del uso de las nuevas tecnologías en los procesos educativos requiere de la diferenciación entre los conceptos de “tecnología educativa” y de “nuevas tecnologías en educación”. Así, para Corona (2006) “la primera, abarca tanto las herramientas tecnológicas como la didáctica y los procesos de significación culturales y educativos para que, efectivamente se produzca un aprendizaje. La segunda, implica simplemente las herramientas tecnológicas [...] que funcionan como medios de comunicación en apoyo a la enseñanza, pero que no necesariamente implican una transformación, ni una manera distinta o significativa de aprender”.

educativa ante las nuevas demandas sociales.

O. Mas (2006) comenta que las TIC —mediadoras en los procesos educativos— representan un elemento de eficacia en la educación y así mismo, citando a Cebrian y Ríos, asegura que el refuerzo de su potencial se caracteriza por:

- La interactividad que proporcionan, facilitando y potencializando, por un lado, la interacción social así como la expresión y el control del entorno y, por otro, fomentando la realización de actividades colaborativas que permiten el aumento del nivel de participación y de compromiso.
- Las posibilidades de almacenamiento de información, permitiendo recibir y disponer de información del modo que mejor se adapte a las posibilidades receptoras.
- Las múltiples presentaciones de la información que posibilita.

Se puede apreciar cómo el empleo de las TIC propicia el desarrollo de procesos educativos que dan respuesta a la necesidad de diversificar y flexibilizar las oportunidades de aprendizaje.

En ese sentido, las TIC ofrecen nuevas posibilidades de instrumentación y diversificación de los conocimientos que las tecnologías tradicionales no pueden cubrir. Al respecto, Ferreira (1999) señala que: “no se trata de insertar lo nuevo en lo viejo o de seguir haciendo lo mismo con los nuevos recursos tecnológicos”, sino más bien de “innovar haciendo uso de los aciertos de la Pedagogía [...] contemporánea y por supuesto de las nuevas tecnologías” para lograr una formación más integral y de mayor calidad, acorde a las necesidades de las sociedades actuales.

Cabe mencionar que, a pesar de todas las ventajas que presenta el uso de las TIC, su inadecuada concepción e implementación en los procesos educativos llegan a desvirtuar el logro de sus intenciones.

Lo anterior se debe, por un lado, a la falsa creencia de que el simple uso de las nuevas tecnologías genera por sí mismo conocimientos y, por otro, a la reproducción —mediada por el uso de las TIC— de clases con perfiles tradicionales sin aprovechar las opciones que la tecnología les ofrece.

Sin embargo, ninguno de estos factores constituye realmente una grave problemática para la educación basada en el uso de las TIC, pudiendo ser superadas mediante la definición de claros planteamientos que regulen su adecuada implementación, la cual va más allá del uso instrumental de la herramienta situándose en el nivel de la innovación del sistema educativo, por lo cual la conjunción de la informática y las telecomunicaciones, acorde a las circunstancias en las que se desenvuelven las sociedades actuales, deberá posibilitar el desarrollo de procesos de educación —principalmente a distancia— que flexibilicen aspectos rígidos, como son el espacio y el tiempo, de la educación tradicional.

Se trata de modificar, mediante el uso de las TIC, los procesos educativos caracterizados por la enseñanza centrada en el profesor —que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso basado en clases magistrales— hacia una formación centrada en el alumno dentro de un entorno educativo interactivo que propicie el aprendizaje, en donde las

clases virtuales podrían desempeñar un papel determinante.

Las TIC como elemento de cambio en los procesos educativos tradicionales

Los procesos educativos actuales —basados primordialmente en planteamientos pedagógicos de tipo tradicional— están inmersos en un proceso de cambio determinado por las transformaciones sociales y propiciado por la innovación tecnológica, lo cual implica su adaptación a nuevas circunstancias.

Esta adaptación implica cambios en los participantes del acto educativo así como en los escenarios en donde se lleva a cabo, estableciéndose la aplicación tecnológica como uno de los elementos cruciales para el desarrollo del proceso educativo.

Así, se hace evidente la necesidad de ofrecer alternativas educativas que, apoyados en la implementación de las TIC, superen los obstáculos generados por los modelos educativos tradicionales. En ese sentido, los procesos educativos actuales requerirán de una redefinición, la cual dé pauta al desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje alternas.

Actualmente resulta evidente la inclinación hacia una educación abierta, como respuesta a la imperante necesidad por superar las limitantes de la educación tradicional.

Se entiende por educación abierta a “aquella que su operación prescinde del aula y de la presencia de los profesores, fincando el proceso de enseñanza aprendizaje en materiales escritos en forma de textos programados” (Loza, 1997), que se caracteriza por potenciar en los alumnos el aprender a aprender y el

aplicar el aprendizaje al mundo real, dándole al alumno la responsabilidad de su aprendizaje mismo.

Dadas sus características, el desarrollo de los procesos educativos bajo una modalidad abierta se verá potencializado, gracias a su adaptabilidad y modularidad, por la implementación tecnológica.

Se hace evidente que el planteamiento educativo a distancia —modalidad de la educación abierta acorde a las exigencias actuales de independencia, individualización e interactividad del desarrollo del aprendizaje— representa una realidad en constante crecimiento potenciada gracias a la incorporación de las tecnologías.

Para Lorenzo García (citado en Solari y Monge, 2004) la educación a distancia “es un sistema tecnológico de comunicación masiva y bidireccional, que proporciona el aprendizaje autónomo de los estudiantes, al que sustituye la interacción personal en el aula del profesor y alumno, como medio preferente de enseñanza, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos y el apoyo de una organización tutorial.”

Resulta evidente cómo la implementación tecnológica ha permitido el desarrollo de proyectos educativos en los que todas las personas tengan la oportunidad de la educación de calidad sin importar el momento o el lugar en el que se encuentren, momento en el que se habla de la educación virtual.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2009), “la educación virtual, también llamada “educación en línea”, se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio”, haciendo referencia a “que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen

para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje.”

Desde esta perspectiva, señala, la educación virtual resulta “una acción que busca propiciar espacios de formación, apoyándose en las TIC para instaurar una nueva forma de enseñar y de aprender.”

Así, hoy en día la educación virtual se presenta como una alternativa de educación a distancia prácticamente en todos los niveles de enseñanza aunque por sus características y particularidades es en las universidades en donde mayormente se implementa, en donde la incorporación del las TIC está propiciando excelentes resultados en cuanto al óptimo desarrollo de sus procesos educativos.

Los procesos educativos universitarios mediados por el uso de las TIC

Ante los retos que plantea el desarrollo de las sociedades actuales, resulta imprescindible que los centros de estudio, principalmente en los niveles de educación superior, consideren la incorporación de las TIC en sus procesos educativos, con lo cual se desarrollen nuevas formas de aprender tendientes a desarrollar valores, actitudes y habilidades acordes a las necesidades sociales imperantes.

Por lo anterior, las universidades actuales deberán transformar y adaptar sus modelos educativos, basados principalmente en situaciones presenciales, para evolucionar hacia nuevos modelos propios de las sociedades de la información, en dónde —acorde a las necesidades educativas actuales— la educación virtual, gracias a la incorporación de las TIC, resultará decisiva para el éxito de dichos procesos.

En ese sentido, las universidades se han transformado de diferentes maneras, a saber: “[...] algunas intentan simplemente anihilar la capacidad de evolución o revolución, según se mire, de la aplicación de las TIC y, en concreto, de los sistemas de educación a través de entornos virtuales, partiendo de la base que la buena formación solo puede ser de carácter presencial. En otros casos, se trata simplemente de competir con la virtualidad, como si en realidad el dilema fuera presencial/no presencial, o de cubrir o no cubrir con oferta la demanda social ahora existente. Finalmente, algunas universidades observan esta situación como una gran oportunidad para situar el uso de las TIC y el uso de la virtualidad como un elemento diferencial de valor añadido, factor clave para la innovación y la mejora de la calidad educativa en sus instituciones.” (Sangrà, 2002)

Por lo anterior, sea cual sea el nivel de transformación experimentada, una nueva cualidad que determinará a las universidades actuales será el que estén soportada por nuevos escenarios educativos virtuales, introduciendo con ello cambios significativos a los procesos académicos, incluyendo la investigación. Hoy en día son muchas las universidades —abiertas o a distancia— a nivel mundial que cuentan con una modalidad educativa virtual, por mencionar algunas:

En Europa:

- España: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Universidad Privada a Distancia de Madrid (UDIMA), Universitat de Barcelona Virtual y Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada (CEVUG);
- Italia: Universidad de Bolonia y Universidad de L’Aquila;

- Reino Unido: Universidad de Londres, Universidad de Oxford y Universidad Robert Gordon;
- Finlandia: Universidad Virtual de Finlandia;
- Bélgica: Campus Virtual de la Universidad de Liege;
- Holanda: Universidad Tecnológica en los Países Bajos;
- Alemania: Universidad de Leipzig, Universidad de Munich, Universidad Técnica de Dresden, Universidad de Frankfurt.

En Estados Unidos:

- Universidad Virtual de Florida,
- Universidad Internacional del Atlántico (AIU)
- Universidad Virtual de Minnesota (MnVu),
- Universidad de Phoenix
- Universidad Norcentral
- Universidad de Massachusetts En línea (UMassOnline).

En Latinoamérica:

- Argentina: Universidad Virtual de Quilmes, Universidad Nacional de Río Cuarto, Universidad Tecnológica Nacional Virtual;
- Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Universidad del Tolima;
- Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela Universitaria de Educación a Distancia;
- Chile: Universidad Católica de Chile (TELEDUC), Universidad de Valparaíso.

En México:

- Privadas: Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey (TECVIRTUAL), Instituto de Estudios Universitarios (IEU), EDUCANET Universidad Virtual, Universidad de

las Américas Puebla (UDLAP), Universidad Virtual Anáhuac (UVA), Universidad La Salle (ULSA), Universidad Virtual Hispánica de México (UVHM), Universidad Mexicana de Educación a Distancia (UMED), Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

- Públicas: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Interactiva y a Distancia del Estado de Guanajuato (UNIDEG), Universidad Veracruzana Virtual (UV), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD), Programa de Educación Superior Abierta y a Distancia (ESAD) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Al respecto, la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco —al reconocer que “la Universidad necesita comprender a las nuevas culturas juveniles y, a partir de ello, construir modelos educativos alternativos a los que actualmente existen” (De Garay, 2006)— está realizando esfuerzos significativos, a través de su Oficina de Educación Virtual⁴, por incorporar un modelo virtual a sus procesos de enseñanza-aprendizaje, con lo cual dar respuesta a las actuales necesidades sociales y posicionarse, con ello, a la vanguardia en cuanto a educación se refiere.

⁴ Ante la presencia de las TIC en los procesos educativos universitarios, en el 2005 la UAM-A se plantea la necesidad de “lograr que una parte de la oferta educativa [...] se realice y consolide por medios virtuales, con objeto de mejorar y diversificar las prácticas docentes en los campos pedagógicos y tecnológicos, para alcanzar mayor calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje” (De Garay, 2006). Así surge, en el año de 2006, la Oficina de Educación Virtual, instancia que, de acuerdo con Martínez (citado en Micheli, 2009), asume el reto de mejorar y transformar la práctica docente a fin de que impacte el proceso de enseñanza-aprendizaje, posibilitando el conocimiento, la innovación y el despliegue de un sinnúmero de capacidades dentro de la educación virtual.

Con base en lo hasta aquí expuesto, se hace evidente que la educación virtual —apoyada significativamente por la implementación de las TIC en sus procesos— representa hoy en día una alternativa viable a la educación superior tradicional, aun presente en la sociedad de la información, propiciando el desarrollo de innovadores espacios de formación en los que exista diversidad y flexibilidad para una educación de calidad acorde a las nuevas circunstancias sociales en que estos se desarrollan.

Conclusiones

Como ha podido observarse, son evidentes los cambios que están sufriendo las sociedades actuales como consecuencia de la implementación tecnológica en la apropiación de la información y su consecuente adquisición de conocimientos, modificándose significativamente los procesos que en estas se llevan a cabo.

Particularmente, los procesos educativos en las sociedades de la información y el conocimiento se encuentran inmersos en un proceso de cambio propiciado por el uso de las TIC, el cual les ha implicado un replanteamiento en los paradigmas de enseñanza-aprendizaje que los sustentan acorde a las necesidades sociales imperantes.

Esta situación obliga —principalmente a los centros de educación superior— a adaptar tanto los modelos pedagógicos como organizativos a nuevas realidades, de manera que, a partir de la incorporación de las TIC, superen los obstáculos generados por los sistemas educativos tradicionales, dando pauta al desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje alternas que ofrezcan

posibilidades de innovación y mejora educativa.

Por lo anterior, las universidades actuales deberán transformarse para evolucionar hacia nuevos modelos propios de las sociedades de la información, en dónde —acorde a las necesidades educativas actuales— la educación virtual, gracias a la incorporación de las TIC, resultará decisiva para el éxito de dichos procesos.

Bibliografía

- Aguilera, A. (2000) Los nuevos retos educativos ante la sociedad de la información. Revista Fuentes, No. 2. Sevilla.
- Ángeles, O. (2003) El proceso educativo desde los enfoques centrados en el aprendizaje. Recuperado el 15 de febrero de 2011, de: <http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos2.pdf>
- Cabero, J. (1996). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 1 (Febrero). Recuperado el 24 de enero de 2000, de <http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec1.html>
- Cañellas, A. (2006) Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. Revista Quaderns Digitals, No. 43. Recuperado el 23 de marzo de 2011, de: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=9250
- Corona, L., et. al. (2006) Tecnología educativa o Nuevas tecnologías en la educación. Revista Cognición, No. 8. (Diciembre). México.
- De Garay, A. (2006) Programa de trabajo de la Rectoría 2005-2009. México: UAM-Azc.
- EPDB (2010) Proceso educativo EPDB.

- Recuperado el 15 de febrero de 2011, de:
http://www.epdb.info/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=32
- Ferreira, R. (1999) Hacia “Nuevos Ambientes de Aprendizaje”. Red escolar SEP-ILCE. Recuperado el 23 de febrero de 2011, de http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/lecturas_BB/nuevos_ambientes.pdf
 - Ginés, J. (2005) La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. Revista Iberoamericana de Educación, No. 35 (mayo-agosto). OEI.
 - Horruitiner, P. (2011) La educación superior. Retos y perspectivas en la sociedad cubana. Cuba: Educación Cubana.
 - Loza, J. (1997) Notas sobre la educación continua, abierta y a distancia. Revista de la Educación Superior (Octubre-Diciembre), México: ANUIES.
 - Mas, O., et. al. (2006) Las comunidades virtuales de aprendizaje. Nuevas fórmulas, viejos retos en los procesos educativos. Current Developments in Technology-Assisted Education. Recuperado el 23 de marzo de 2011, de: <http://www.educacionenvalores.org/IMG/pdf/comunidadvirtual.pdf>
 - Micheli, J. y De Garay, A. (2009) Contextos y evaluación de una experiencia universitaria en educación virtual, en Educación virtual y aprendizaje Institucional. México: UAM-Azc.
 - Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia (2009) Educación virtual o educación en línea. Portal del organismo. Recuperado el 17 de mayo de 2011, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulo-196492.html>
 - Montoya, J. (2009) Los retos de la sociedad del conocimiento y la formación investigativa. Revista Inov@. No. 2, diciembre. Recuperado el 23 de febrero del 2011, http://www.unisabaneta.edu.co/innova/pdf/los_retos_de_la_sociedad_del_conocimiento_y_la_formacion_investigativa.pdf
 - Rodríguez, J. (2009) La tercera función de la Universidad, en Educación virtual y aprendizaje Institucional. México: UAM-Azc.
 - Sangrà, A. (2002) Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo. Revista Electrónica de Tecnología Educativa (Núm. 15, Mayo). Recuperado el 17 de mayo de 2011, de: http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec15/albert_sangra.htm
 - Solari, A. y Monge, G. (2004). Un desafío hacia el futuro: Educación a distancia, nuevas tecnologías y docencia universitaria. Memorias del Congreso LatinEduca 2004. Recuperado el 17 de mayo de 2011, de: http://www.ateneonline.net/datos/96_03_Birri_Roberto.pdf
 - Tiffin, J. et. al. (1997) En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información. España: Paidós.
 - Valenti, P. (2002) La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo Marco Institucional. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. No. 2. (Enero-Abril).



La Investigación en torno al diseño de AVA en la UAM-A.

Rocio López Bracho, Marcela E. Buitrón De La Torre, Beatriz I. Mejía Modesto,
Ma. Teresa Bernal Arciniega.

Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco

Resumen

Hoy en día los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) se han constituido como entornos educativos que, sustentados en procesos de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, están produciendo resultados que propician la construcción significativa del conocimiento.

En ese sentido, la eficacia del AVA requiere de ciertos elementos clave en su conformación, lo cual lleva a cuestionarnos sobre cuáles son las condiciones, criterios y metodologías requeridos para su diseño.

Sin embargo, en ocasiones, se pasan por alto dichos elementos en el planteamiento que supone el diseño de AVA, lo que hace evidente la demanda de investigaciones, como las desarrolladas por el Área de Investigación de Nuevas Tecnologías (UAM-A), las cuales permitan identificar los factores que condicionan el éxito de dichos ambientes y generalizar una estrategia de acción en los diferentes campos involucrados en su diseño.

Palabras clave: Investigación, diseño, ambiente virtual, aprendizaje.

Introducción

Hoy en día, la aplicación y uso de las Tecnologías de la Comunicación e Información en los procesos de enseñanza-aprendizaje está favoreciendo el desarrollo de novedosos entornos educativos que, basados en la aplicación tecnológica, intentan dar respuesta a las nuevas demandas de las sociedades.

Así, se establecen los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), entornos virtuales con los cuales se busca propiciar una formación más integral y de mayor calidad acorde a las condiciones sociales imperantes.

La eficacia de estos ambientes educativos requiere de ciertos elementos en su conformación, por lo que su diseño resulta un proceso complejo en el cual se deben considerar, además del componente tecnológico, ciertos planteamientos en relación al diseño de la instrucción así como de la expresión visual del entorno virtual.

Sin embargo, resulta muy frecuente que los desarrolladores de AVA pasen por alto dichos

planteamientos, dando por resultando que estos resulten poco eficaces en el cumplimiento de las expectativas para las cuales fueron creados.

Esta situación demanda de investigaciones, como las desarrolladas por el Área de Investigación de Nuevas Tecnologías (UAM-A), las cuales permitan identificar los factores que condicionan el éxito de dichos ambientes y generalizar una estrategia de acción en los diferentes campos involucrados en su diseño.

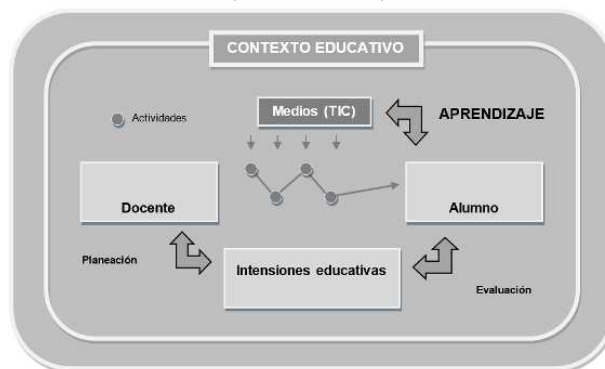
Así, este documento pretende hacer un pequeño esbozo sobre lo que son los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y su importancia en el desarrollo de los procesos educativos actuales así como los elementos que determinan su diseño, dando pauta para presentar el proyecto de investigación¹ que, en torno a la temática y dada su relevancia, se encuentra desarrollando el Área de investigación de Nuevas Tecnologías (UAM-A).

Diseño de ambientes virtuales de aprendizaje

La aplicación de las tecnologías de la comunicación e información (TIC)² en los procesos de enseñanza-aprendizaje actuales está propiciando el desarrollo de novedosos entornos educativos que, basados en la aplicación tecnológica, intentan dar respuesta a las nuevas demandas de las sociedades actuales. Para ello se están desarrollando Sistemas de Aprendizaje Soportado por Computadora (CSL), los cuales dan cabida a procesos educativos gestados en ambientes o espacios electrónicos, posibilitando clases virtuales como alternativa a la educación presencial.

Así, se establecen los Ambientes Virtuales de Aprendizaje³ como entornos educativos que, sustentados en procesos de aprendizaje mediados por las TIC, favorecen la construcción significativa del conocimiento, propiciando una formación más integral y de mayor calidad acorde a las condiciones sociales imperantes. [Ver Figura 1]

Figura 1. Ambientes Virtuales de Aprendizaje (Buitrón, 2011)



La eficacia de los AVA requiere de ciertos elementos clave en su conformación, lo cual lleva a cuestionarnos sobre cuáles son las condiciones, criterios y metodologías requeridos para su diseño.

Por lo anterior, el diseño de un AVA resulta un proceso complejo que va más allá de trasladar la clase tradicional a un ambiente virtual, requiriéndose que quienes participan en su desarrollo consideren, además del componente tecnológico, ciertos planteamientos en relación a “la planeación del acto educativo así como de la expresión visual y formal del mismo”. (Herrera, 2004)

Al respecto, Ávila y Bosco (2001) señalan que cuando se diseñan ambientes virtuales de aprendizaje “se debe tomar en cuenta la

¹ Proyecto N-263 Implementación de un curso virtual como alternativa a los entornos de aprendizaje tradicionales. Caso: UEA “Herramientas informáticas para el diseño”.

² Dentro de este contexto, se entiende por nuevas tecnologías de la información y la comunicación a los “nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.” (Cabero, 1996)

³ Se considera como Ambiente Virtual de Aprendizaje “al conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje”. (López, 2002)

necesidad de conocimientos teóricos y habilidades de carácter pedagógico y técnico para crear situaciones que fomenten el aprendizaje, la construcción y la socialización del conocimiento mediante el uso selectivo de los medios tecnológicos”.

Es así que pueden precisarse dos tipos de consideraciones⁴ a seguir en el desarrollo de un AVA, las cuales permitan la correcta estructuración del espacio virtual y determinen la calidad y efectividad del proceso educativo que en él se gesta:

- El diseño de la instrucción, mediante el cual se definan el proceso de análisis y organización de objetivos así como la información, las actividades, los métodos, los medios y la evaluación, conformando el contenido de un curso.
- El diseño de la interfaz, mediante el cual se definan el proceso de planeación, diseño y construcción del aula virtual así como de los recursos que la conformen. [Ver Figura 2]

La definición de acciones en torno a la planeación del acto educativo así como de la expresión visual y formal del mismo, dará pie al desarrollo de espacios educativos virtuales que fomenten —mediante el uso selectivo de los medios tecnológicos— el aprendizaje, la construcción y la sociabilización del conocimiento, en cumplimiento de las intenciones educativas que estos presenten.

Sin embargo, de acuerdo con Herrera (2004), el desarrollo de los AVA frecuentemente “se realiza de manera intuitiva, sin un análisis medurado de los factores [...] que intervienen en el proceso”, teniendo por consecuencia que se desvirtúen los objetivos del espacio virtual.

⁴ Al respecto, Herrera (2004) distingue a estas consideraciones —diseño instruccional y de la interfaz— como elementos que definen el concepto educativo de un ambiente virtual de aprendizaje.

Es por ello que actualmente puede apreciarse la existencia de una gran variedad de AVA intentando dar respuesta a las demandas educativas de las sociedades actuales pero que, en muchos de los casos, pasan por alto el planteamiento que supone el diseño de un AVA, por lo que resultan poco eficaces en el cumplimiento de las expectativas para las cuales fueron creados.

Esta situación hace evidente la necesidad desarrollar trabajos de investigación que permitan definir los elementos que condicionan el éxito de dichos ambientes y generalizar una estrategia de acción en los diferentes campos involucrados en su diseño, apoyando significativamente al logro de los objetivos educativos.

A ese respecto, actualmente existe un eje temático dedicado a la investigación en torno al diseño de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, con base en la cual Universidades y Centros de Investigación —como lo es el Área de Investigación de Nuevas Tecnologías (UAM-A)— están realizando esfuerzos para implementar estos ambientes al desarrollo de los procesos educativos actuales.

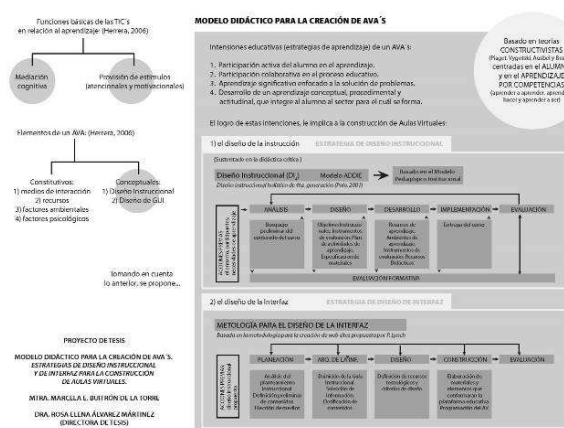


Figura 2. Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (Buitrón, 2008)

Investigación en torno al diseño de AVA en la UAM-A.

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje requiere de una adecuada planeación y fundamentación, acorde a necesidades educativas específicas, las cuales posibiliten la creación novedosos entornos educativos eficientes en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Lo anterior demanda trabajos de investigación —como los llevados a cabo por investigadores del Área de Investigación de Nuevas Tecnologías⁵ de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco— que permitan identificar los factores de éxito que condicionan el diseño de AVA y con ello determinar estrategias de acción que rijan dicho proceso.

Cabe mencionar que el trabajo de esta Área se ha dirigido hacia la creación de modelos experimentales “para explorar las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías y su repercusión en aspectos sociales, académicos y profesionales del diseño y propiciando colectivos de trabajo que desarrollan proyectos orientados al conocimiento, diseño y experimentación en torno a las posibilidades de los procesos digitales y su vinculación con los medios electrónicos”. (Buitrón, et. al., 2013). Así, como parte del desarrollo de sus líneas de investigación —Usabilidad y Educación para el Diseño—, el Área ha venido realizando proyectos en torno a la planeación y desarrollo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

En particular, al identificar la importancia del diseño de estos novedosos entornos en el logro de los objetivos educativos, actualmente se desarrolla el Proyecto N-263 Implementación de un curso virtual como alternativa a los

entornos de aprendizaje tradicionales. Caso: UEA “Herramientas informáticas para el diseño”, mismo que se describe a continuación: El proyecto de investigación N-263⁶ —registrado ante el XXXVII Consejo Divisional CyAD (UAM-A) el 31 de mayo del 2011— es el resultado del trabajo colaborativo realizado por los profesores-investigadores Rocío López Bracho, Beatriz I. Mejía Modesto, Rosalba Gámez Alatorre, Edwing A. Almeida Calderón, Marcela E. Buitrón de la Torre, Ma. Teresa Bernal Arciniega y Ma. Georgina Vargas Serrano, miembros del Área de Investigación de Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, desarrollado a partir de la definición de la siguiente hipótesis:

La implementación del Modelo para la Creación de AVA en la UEA Herramientas informáticas para el diseño permitirá conocer que tan eficaz, eficiente y satisfactoria puede ser la enseñanza a través de un ambiente virtual; así como el cumplimiento de objetivos de aprendizaje de la UEA.

Para dar respuesta a dicha hipótesis, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje para la impartición de la UEA Medios Digitales I, el cual, basado en el Modelo de Creación de AVA, permita alcanzar de manera eficaz, eficiente y satisfactoria los objetivos de aprendizaje.

Objetivos Específicos

- Determinar las ventajas del uso de las TIC en los procesos de aprendizaje.
- Aplicar el Modelo de creación de AVA en el desarrollo de un aula virtual para la UEA

⁵ El Área de Nuevas Tecnologías es un grupo de investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-A, cuyo objeto de estudio es el investigar acerca de las causas y efectos en la convergencia del Diseño y las Nuevas Tecnologías.

⁶ Basado en el protocolo de investigación para el registro del proyecto ante Consejo Divisional CyAD (UAM-A). (López, et. al., 2011)

Herramientas informáticas para el diseño (Medios Digitales).

- Aplicar los elementos previamente identificados que determinan la creación y evaluación de un AVA.
- Implementar criterios para evaluar la usabilidad de cursos virtuales.

Con base en la naturaleza de los objetivos, este proyecto se definió a partir de una investigación de tipo formativa, en virtud de que permitirá, por un lado, explorar y construir estructuras conceptuales, pedagógicas y didácticas relativas al aprendizaje del diseño así como la usabilidad a través de modelos de diseño y evaluación de los mismos, y, por otro lado, aplicar un modelo de ambiente virtual de aprendizaje para explorar las implicaciones que las herramientas tecnológicas y los planteamientos didácticos y de interfaz tienen en el aprendizaje de los alumnos.

Así mismo, el planteamiento de desarrollo se basó en una metodología de enfoque cuantitativo-cualitativo, mediante la cual se comprenda y, a su vez, explique el fenómeno, con base en procedimientos —particulares a cada situación— sustentados en la rigidez y sistematización del método científico y en la flexibilidad que implica el carácter subjetivo del fenómeno. (Buitrón, 2011)

En ese sentido, se estableció la implementación de una metodología holística que, basada en Hernández Sampieri (2010), involucrara un proceso de cuestionamiento e indagación sistemática y metódica que, haciendo uso del conocimiento previo, genera nuevos conocimientos involucrando un estudio fenomenológico fundamentado en una realidad global y subjetiva, contemplándose su desarrollo a través de una serie de fases, que a su vez involucran las siguientes acciones:

I.	Planeación del proyecto Definición del problema Formulación de hipótesis y objetivos Planteamiento metodológico
II.	Recolección formal de información Procesamiento y análisis de datos Definición de conceptos
III.	Definición de contenidos Desarrollo de las alternativas de AVA Realización de la propuesta definitiva de AVA
IV.	Diseño del instrumento de medición Aplicación de los instrumentos de validación Análisis estadístico de los resultados
V.	Elaboración de reporte de resultados

El proyecto lleva a la fecha 3 años de desarrollo y, de acuerdo con los objetivos planteados, actualmente se encuentra concluyendo la FASE III, teniendo como resultados al 2014:

1. La definición de conceptos.
2. La definición de contenidos para el curso.
3. La creación del aula experimental en CAMVIA (Campus Virtual de la UAM-A) para la realización de la propuesta definitiva de AVA.

Se pretende concluir el proyecto en el mes de diciembre de 2014 con la validación del AVA propuesto, dando con ello la posibilidad de obtener resultados a publicar en diferentes foros y espacios editoriales.

Así, esta investigación pretende contribuir con la implementación de un AVA que represente una alternativa viable al desarrollo de los procesos educativos actuales, apoyando con ello a la división de Ciencias y Artes para el Diseño (UAM-A) y, específicamente, al Subcolectivo de docencia de Medios Digitales con el diseño de un aula virtual que pueda ser implementada como alternativa para la impartición de sus cursos. Finalmente, tiene la

intención de ser una guía para el desarrollo de AVA para llevar a cabo otros cursos, abriendo alternativas de estudio acerca de los planteamientos que generan las Nuevas Tecnologías aplicadas al campo del diseño de estos novedosos entornos educativos.

Conclusiones

La imperante implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje en los procesos educativos actuales ha obligado a considerar cuidadosamente cuáles las condiciones de desarrollo de un AVA que permitan crear entornos educativos que den respuesta a los nuevos desafíos del aprendizaje.

En ese sentido, resulta fundamental que, al diseñar una AVA, no se dejen de lado a las consideraciones en torno a la planeación del acto educativo así como de la expresión visual del entorno virtual, dando pie al desarrollo de espacios educativos que fomenten, mediante el uso de la tecnología, el aprendizaje, en cumplimiento de las intenciones educativas que estos presenten.

Esta situación implica el desarrollo de investigaciones, como la aquí expuesta, que permitan identificar los factores que condicionan el éxito de estos ambientes y generalizar una estrategia de acción en los diferentes campos involucrados en su diseño, con lo cual lograr implementar entornos virtuales adecuados al desarrollo de los procesos educativos que demandan las sociedades actuales.

Bibliografía

- Ávila, P. y Bosco M. (2001). Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Una nueva experiencia. Recuperado el 13 de octubre del 2006, de la Unidad de Investigación y Modelos Educativos del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa:
http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf una virtual
- Buitrón, M. (2011) Modelo didáctico para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Estrategia didáctica y de diseño de interfaz para la construcción de un aula virtual. Disertación doctoral no publicada. México: UAM-Azc.
- Buitrón, M., et. al. (2011) Solicitud de registro ante Consejo Divisional. Proyecto de investigación. Protocolo de investigación. México: UAM-Azc.
- Buitrón, et. al. (2013) La investigación en torno al diseño de GUI para aulas virtuales en la UAM-A. Memorias del XIV Congreso Nacional y XVII Internacional de Material didáctico innovador. México: UAM.
- Cabero, J. (1996). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 1 (Febrero). Recuperado el 24 de enero de 2000, de
<http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec1.html>
- Hernández, R., et. al. (2010) Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, L. (2004). Modelo instruccional para el diseño didáctico de ambientes virtuales para el aprendizaje. Disertación doctoral no publicada. México: UAM-Azc.
- López, A., et. al. (2002). Ambientes virtuales de aprendizaje. Coloquios de informática educativa 2002. Mesa redonda virtual. Recuperado el 07 de mayo de 2008,

de:

<http://informaticaeducativa.com/coloquios/mesas/uno/ipn/ambientes.html>.

- López, et. al. (2011) Solicitud de registro ante Consejo Divisional. Proyecto de investigación. Protocolo de investigación. México: UAM-Azc

Correspondencia con el autor:

Rocío López Bracho

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. Edif. H (P.B.)

Tel.: 5318 9366.

Mail: rouam64@hotmail.com



Laboratorio de matemáticas: un espacio para, experimentar, reflexionar y aprender.

Ana Eugenia Ruiz Camacho, Mirna Martínez Solís, Lizbeth Ramírez Ortiz, Carlos Ernesto Valderrama Valencia.

Escuela Normal Superior Federalizada de Estado de Puebla (ENSFEP).

Recibido el 29 mayo de 2014, aceptado 18 de junio de 2014.

Resumen

Introducción. El plan de estudios para la formación inicial de los profesores de educación secundaria tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la práctica docente, de tal manera que ésta responda mejor a las características, intereses y necesidades de los adolescentes, y sea más eficaz para el logro de los propósitos establecidos para este nivel educativo, por esta razón, los docentes en formación necesitan desarrollar habilidades que les permitan manejar con profundidad los contenidos matemáticos del nivel básico y analizar situaciones didácticas que, al ser aplicadas a los alumnos, favorezcan en éstos un conocimiento significativo y funcional.

Por esto la necesidad de crear un espacio de reflexión y construcción de la matemática de manera conjunta entre profesores y estudiantes de la escuela normal. Un espacio que permita utilizar estrategias y recursos didácticos acordes con los nuevos paradigmas de la educación matemática, para que los estudiantes tengan la vivencia de la forma de trabajar en la elaboración conjunta del conocimiento y la proyecten en sus prácticas docentes con alumnos de educación secundaria.

Objetivo General. Crear el laboratorio de matemáticas como un espacio para que

profesores y estudiantes experimenten, elaboren e innoven el uso de estrategias, materiales y recursos didácticos, fortaleciendo su práctica docente.

Metodología. A través de la investigación acción se involucra a la academia de matemáticas y docentes de telesecundaria que imparten asignaturas afines para crear un Laboratorio de Matemáticas donde se diseña e intercambian estrategias de enseñanza y aprendizaje empleando material didáctico manipulable concreto.

Resultados. Actualmente la Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla cuenta con el espacio físico para el laboratorio y materiales didácticos manipulables para trabajar aritmética, geometría, álgebra y probabilidad.

Conclusiones. La implementación del laboratorio de matemáticas favorece el diseño e intercambio de estrategias de enseñanza y aprendizaje empleando material didáctico manipulable.

Palabras clave: laboratorio, experimentar, material didáctico manipulable.

Introducción

La Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla es una Institución de

Educación Superior que forma a profesionales de la educación, habilitados, competitivos e innovadores, con gestión en una mejora continua del quehacer educativo, razón por la que empleamos herramientas de apalancamiento en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que dan como resultado potenciar en los docentes el uso de materiales didácticos manipulables como herramientas indispensables para una enseñanza eficaz.

Una enseñanza eficaz es la que produce el efecto deseado o esperado, es decir, la que cumple los preceptos del Plan de estudios vigente. La escuela Normal debe cubrir el perfil de egreso establecido en el Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria 1999 que abarca Habilidades intelectuales específicas, dominio de los propósitos y contenidos de la educación secundaria, competencias didácticas, identidad profesional y ética, además de capacidad y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela. Este perfil de egreso permitirá a los docentes en servicio cumplir los principios pedagógicos que sustentan el Plan de estudios 2011 de educación básica, entre los que se encuentran: centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje, planificar para potenciar el aprendizaje, generar ambientes de aprendizaje, trabajar en colaboración para construir el aprendizaje, poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados; usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje y evaluar para aprender.

El plan de estudios para la formación inicial de los profesores de educación secundaria tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la práctica docente, de tal manera que ésta responda mejor a las características, intereses y necesidades de los adolescentes, y sea más eficaz para el logro de los propósitos establecidos para este nivel educativo, por esta

razón, los docentes en formación necesitan desarrollar habilidades que les permitan manejar con profundidad los contenidos matemáticos del nivel básico y analizar situaciones didácticas que, al ser aplicadas a los alumnos, favorezcan en éstos un conocimiento significativo y funcional.

Las actividades de estudio que se encuentran en los programas vigentes de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas están diseñadas para que los alumnos reflexionen sobre los diferentes temas, construyan ideas nuevas y desechen otras que les permitan cada vez mayor flexibilidad para solucionar problemas, expresar sus ideas con claridad y aprender a escuchar las de sus compañeros. Para ello el docente formador debe promover permanentemente la interacción con sus propios compañeros y con los normalistas de los grupos a su cargo.

De todo lo anterior surge la necesidad de crear un espacio de reflexión y construcción de la matemática de manera conjunta entre profesores y estudiantes de la escuela normal. Un espacio que permita utilizar estrategias y recursos didácticos acordes con los nuevos paradigmas de la educación matemática, para que los estudiantes tengan la vivencia de la forma de trabajar en la elaboración conjunta del conocimiento y la proyecten en sus prácticas docentes con alumnos de educación secundaria. Esto es, la creación de un Laboratorio de Matemáticas a través del cual profesores y estudiantes puedan innovar, analizar, diseñar y utilizar materiales didácticos (manipulables concretos) para la aplicación de los diferentes temas del programa de la licenciatura y de la educación secundaria y tener la posibilidad de desarrollar competencias matemáticas.

Se pensó en materiales manipulativos debido a que éstos son un conjunto de materiales que se caracterizan por ofrecer a los estudiantes un

modo de representación simbólica del conocimiento matemático.

Objetivo General:

Crear el laboratorio de matemáticas como un espacio para que profesores y estudiantes experimenten, elaboren e innoven el uso de estrategias, materiales y recursos didácticos, fortaleciendo su práctica docente.

Objetivos específicos:

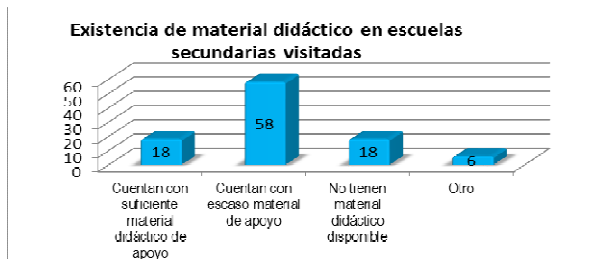
- Promover entre profesores y estudiantes el diseño de estrategias creativas e innovadoras para la planeación y puesta en práctica de procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas a través del uso y aplicación de materiales didácticos manipulativos concretos.
- Compartir experiencias exitosas con la implementación del uso y manejo de materiales didácticos manipulativos concretos en las clases de matemáticas en vinculación con el CA Innovación en el logro de los aprendizajes.
- Demostración de actividades con aplicación de materiales didácticos manipulativos, virtuales e impresos.
- Aportar elementos metodológicos a los maestros de matemáticas, que les sirvan como herramienta pedagógica para optimizar el aprendizaje de sus alumnos.

Metodología:

A través de la investigación acción durante las jornadas de observación y práctica docente que realizan los estudiantes normalistas en las escuelas secundarias, se aplicó un instrumento de observación del uso de material didáctico en clase, donde se obtuvo como resultado que sólo en el 22% de los casos observados se

empleó material didáctico, en el 51% el uso fue escaso y el 27% no empleó material didáctico.

Al mismo tiempo se aplicó una encuesta sobre

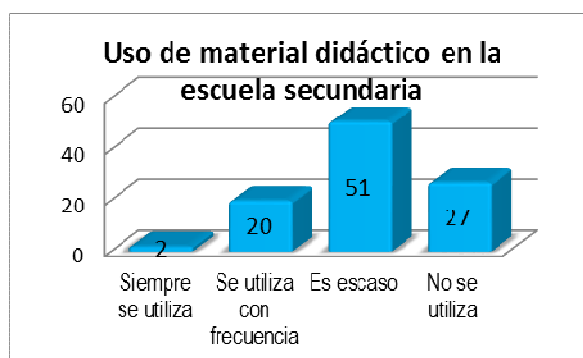


existencia de material didáctico en las escuelas secundarias visitadas y los resultados

obtenidos fueron los siguientes: el 18% aprendizaje, 58% cuentan con escaso material de apoyo, el 18% no tienen material didáctico disponible y 6% no dieron respuesta deseable.

Todo esto redunda en desinterés de los alumnos por la asignatura de matemáticas y bajos promedios en calificaciones. Además durante las jornadas de trabajo docente que realizan los estudiantes de séptimo semestre de la licenciatura en las que permanecen por periodos de un mes trabajando en situaciones reales, se detectó que en algunas escuelas secundarias y telesecundarias existe un paquete de materiales didácticos manipulables que les fue entregado por participar en una prueba piloto enfocada a incrementar el rendimiento y aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, dicho material no se utiliza porque los maestros argumentan desconocer cómo emplearlo en clase.

La ENSFEP como institución formadora de docentes debe mantenerse a la vanguardia de los acontecimientos educativos como el que se conoció durante el seguimiento al trabajo



docente que realizan los alumnos de 4° grado de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidades en Matemáticas y Telesecundaria, razón por la que el Cuerpo Académico en formación “Innovación en el logro de aprendizajes” se dio a la tarea de investigar sobre el material y realizar la gestión para adquirirlo, con la finalidad de replantear las formas de trabajo y modificar ciertas concepciones en torno a la importancia de integrar en las aulas materiales manipulativos concretos, utilizar recursos didácticos en el aula para potenciar el aprendizaje efectivo.

A partir de la información obtenida se gestionó la adquisición de materiales manipulativos concretos similares a los que la SEP donó a las escuelas secundarias que participaron en la prueba piloto para unirlos con otros que la institución ha conseguido con recursos propios y se habilitó un espacio para implementar el Laboratorio de Matemáticas.

Se empezó a trabajar con estos materiales con



los alumnos de 4° grado de la Licenciatura con la finalidad de que ellos pudieran emplear en sus clases los materiales manipulables concretos que existían en las escuelas secundarias y promovieran el cambio

de actitud de los adolescentes hacia las matemáticas.

Una vez adaptado el espacio para el Laboratorio



se organizaron diariamente durante una semana exposiciones del material existente, donde los estudiantes del último grado de la Licenciatura

de matemáticas mostraban a la comunidad normalista los materiales y explicaban en qué temas se puede utilizar cada uno.

Posteriormente se realizó una encuesta a los alumnos de las especialidades de Matemáticas y Telesecundaria sobre la existencia del Laboratorio de Matemáticas en la ENSFEP, la cual arroja que el 29% de los encuestados si sabe de la existencia del laboratorio de matemáticas, 57% no sabe y 14% se sorprende y pregunta si existe algo así en la escuela normal.

Al 93% le gustaría aprender a utilizar los materiales del laboratorio de matemáticas y el 7% menciona que tendría que conocerlo. El 86% de los encuestados comentan que si aplicarían los materiales del laboratorio de matemáticas en tus prácticas para facilitar la clase y el 14% dice que depende de la clase si emplean material didáctico o no.



El 100% expresa que existiría



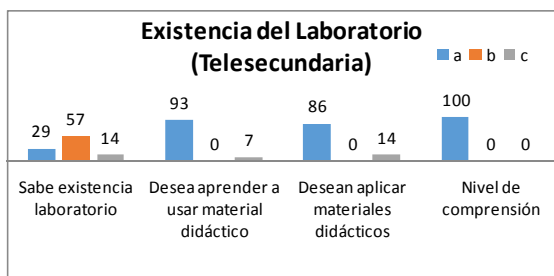
mayor comprensión en los alumnos al trabajar con material didáctico manipulable

El 75% de los estudiantes de la especialidad de matemáticas

existencia del laboratorio, el 25% se pregunta si existe algo así en la escuela normal. Al 100% le gustaría utilizar los materiales del laboratorio de matemáticas. El 79% de los encuestados



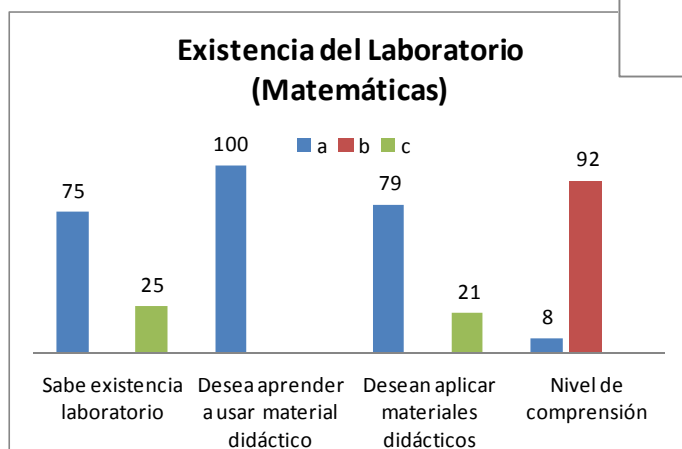
comentan que si aplicarían los materiales del laboratorio de matemáticas en sus prácticas para facilitar la clase y el 21% menciona que



depende de la clase si emplean material didáctico o no.

El 8% consideran que las clases serían más aburridas y el 92% expresa que existiría mayor comprensión en los alumnos al trabajar con material didáctico manipulable.

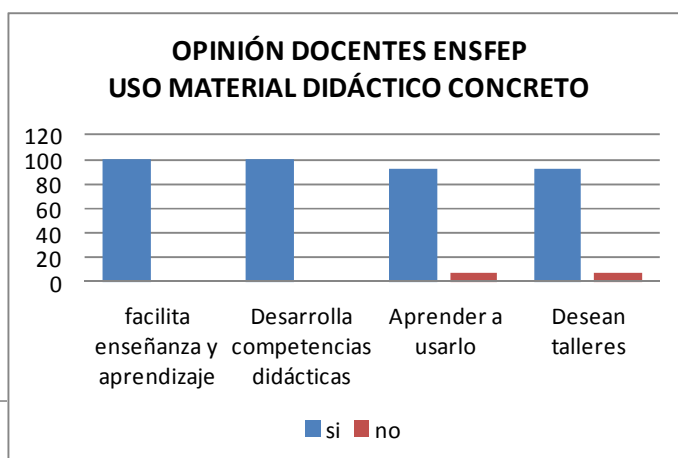
Uno de los actores clave para que se pueda promover el uso de material didáctico manipulable en las clases de matemáticas, indiscutiblemente es el docente de la escuela normal, razón por la que se realizó una encuesta de opinión, en la que se detectó que el 100% de los encuestados considera importante el uso de material didáctico en las clases de matemáticas porque facilita el proceso enseñanza aprendizaje porque de una forma amena favorece la percepción y la comprensión



al permitir hacer analogías, formular hipótesis, extraer datos y verificar lo teórico con lo práctico, desarrollando competencias.

El 100% de los docentes de la especialidad de matemáticas consideró que el uso de material didáctico favorece la formación de los normalistas porque los ayuda a desarrollar competencias didácticas, aprenden a utilizar materiales didácticos para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de secundaria durante sus jornadas de práctica. Desarrollan pensamiento crítico, analítico y reflexivo.

El 92% quisiera aprender a usar material didáctico manipulable para mejorar su práctica docente y apoyar a los normalistas a que aprendan a utilizar material didáctico manipulable en sus jornadas de práctica. Les



gustaría tener más elementos para realizar sus clases con mejores resultados. El 8% de docentes manifiesta no necesitar aprender porque se consideran actualizados.

Los docentes de la especialidad de matemáticas consideraron que para mejorar su práctica docente requieren estrategias para el uso de material didáctico, aprender a combinar el material con los conceptos matemáticos, contar con antologías,

materiales de apoyo, materiales didácticos y actualización en competencias docentes. El 8% de docentes solicita conocer cómo llevar a cabo la evaluación formativa.

Durante las reuniones de academia se mostró a los docentes los materiales existentes en el laboratorio y se les hizo la invitación a



explorar de manera autónoma las guías y materiales. Se organizaron talleres breves con los docentes que tenían disposición para trabajar algunos de los materiales y se invitó a algunos alumnos del último semestre de la especialidad a compartir experiencias con el uso de los materiales manipulables concretos durante sus jornadas de trabajo docente en las escuelas secundarias.



Resultados

- Se ha logrado implementar el laboratorio de matemáticas donde algunos maestros acuden con sus alumnos a poner en práctica



estrategias de enseñanza y aprendizaje empleando material didáctico manipulable en el tratamiento de los temas programáticos durante su hora clase.



- Se capacitó a normalistas para que durante el periodo de verano fungieran como tutores del Programa de Atención inmediata que se aplicó en el estado de Puebla para fortalecer competencias comunicativas y de matemáticas en los alumnos de 2° grado de educación primaria de escuelas focalizadas.
- Se han implementado dos talleres breves uno de lectura, escritura de números



enteros y decimales, suma y resta con el ábaco vertical; y otro de congruencia y semejanza de triángulos con el tangram para desarrollar competencias matemáticas en alumnos de telesecundaria.

- Se presentó la ponencia “El laboratorio como apalancamiento en la formación



de profesores de matemáticas” en el 2° Congreso ¿La vida en proyecto o un proyecto de vida? de la ENSFEP

- Se trabajó el Taller “APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON



MATERIALES MANIPULABLES CONCRETOS” en el 2° Congreso ¿La vida en proyecto o un proyecto de vida? de la ENSFEP



Discusión

El programa de estudios 2011 de secundaria para matemáticas indica como propósitos que los adolescentes desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas y explicar ciertos hechos numéricos o geométricos, que utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución y muestren disposición para el estudio de la matemática, así como para el trabajo autónomo y colaborativo.

Señala también los estándares curriculares de matemáticas, descriptores de logro que definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar y que permiten al alumno transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados, ampliar y profundizar los conocimientos de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas y avanzar en la resolución de problemas para dejar de necesitar ayuda y resolverlos de manera autónoma.

Por esto la necesidad de crear un espacio de reflexión y construcción de la matemática de manera conjunta entre profesores y estudiantes de la escuela normal. Un espacio que permita utilizar estrategias y recursos didácticos acordes con los nuevos paradigmas de la educación matemática, para que los estudiantes tengan la vivencia de la forma de trabajar en la elaboración conjunta del conocimiento y la proyecten en sus prácticas docentes con alumnos de educación secundaria.

Conclusiones

Se cuenta con el espacio físico para el laboratorio y materiales didácticos manipulables concretos para que docentes y estudiantes normalistas diseñen e intercambien estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan desarrollar habilidades matemáticas al

resolver situaciones mediante la experimentación y el razonamiento.

Este laboratorio cuenta con materiales manipulables clasificados para trabajar los 3 ejes temáticos de la línea de formación disciplinaria: aritmética, geometría y álgebra, con los que se pueden cubrir además las líneas de formación didáctica y de acercamiento a la práctica escolar. El trabajo así organizado permitirá que los egresados de la escuela normal se desempeñen con eficiencia al lograr los fines de la educación básica empleando los mejores medios posibles, es decir, alcanzar los estándares curriculares y lograr el cambio de actitud hacia el estudio de las matemáticas.

De manera progresiva se ha ido involucrando a la academia de matemáticas y docentes de telesecundaria que imparten asignaturas afines para hacer uso del Laboratorio de Matemáticas.

Referencias:

- Corporativo ARSA, HDT, SEP, Universidad Autónoma del Estado de México. Taller: APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE MATERIALES DIGITALES Y DIDÁCTICOS. Problemario del Curso de Capacitación. México 2012.
- Philippe, P. (2005). DIEZ NUEVAS COMPETENCIAS PARA ENSEÑAR. España: GRAÓ.
- Ramírez Rico Brenda Margarita, S. F. (s.f.). LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA O MATERIALES DIDÁCTICOS. Conceptualización y tipos.(07 de 11 de 2010) . Obtenido de <http://es.slideshare.net/aleug/los-tipos-de-medios-y-materiales-didcticos-mce-5690233>
- SEP. (1999). PLAN DE ESTUDIOS 1999. En SEP. México: SEP.
- SEP. (2011). PLAN DE ESTUDIOS 2011 de Educación Básica. México: SEP.
- SEP. (2011). PROGRAMAS DE ESTUDIO 2011. Guía para el maestro. Educación Básica, Secundaria. Matemáticas. México: SEP



Diseño y desarrollo de un simulador de pasaje de ratas.

María Eugenia Pérez Bonilla, Marleni Reyes Monreal, Enrique Castañeda Castaneyra, Elvia Alonso Corona, Arturo Reyes Lazalde.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

Resumen

Introducción: En biología, medicina y áreas afines existen prácticas de laboratorio que requieren de equipos muy costosos o de una gran cantidad de animales de experimentación. En este último caso se presenta un conflicto ético que obliga a la búsqueda de nuevas estrategias. En muchas ocasiones se reduce a una práctica demostrativa y, en el mejor de los casos, a un número reducido de prácticas ejecutadas en grupos de trabajo. En el peor de los casos, son imposibles de realizar. Una alternativa es la implementación de prácticas de laboratorio virtuales que puede realizar el estudiante en una computadora. La implementación de simuladores reduce costos en todos los sentidos y favorece la realización individualizada de la práctica. **Objetivo:** contribuir con el nuevo proceso de enseñanza aprendizaje mediante el desarrollo de un simulador para la práctica virtual del peso de órganos de la rata, que permita la generación de datos experimentales para el aprendizaje del análisis estadístico básico. **Metodología:** Se diseñó y desarrolló un simulador en lenguaje Visual Basic® para ambiente Windows®, desde la versión XP hasta Windows 8, con una resolución de 1366 x 768

que permite reproducir los pesos de algunos órganos de la rata. Los pesos de los órganos que genera el programa están basados en el pesaje de órganos a varias edades de la rata. Estos datos fueron ajustados con una función logística que permite generar el peso del órgano a cualquier edad de la rata.

Resultados: El simulador se ejecuta directamente del archivo Pesar.exe. La práctica se desarrolla en dos pasos consecutivos. En el primero, se selecciona la edad de la rata que se va a estudiar; esta acción equivale a solicitar las ratas al bioterio. La elección de las edades de la rata corresponde a la etapa de lactancia y al desarrollo desde un día hasta nueve meses. En el segundo paso, se selecciona el órgano a pesar y se realiza el peso correspondiente. Los órganos que se pueden pesar son hígado, riñón derecho e izquierdo, pulmón derecho e izquierdo y corazón. Con los datos generados con el simulador se puede realizar un análisis estadístico básico.

Palabras clave: simuladores, peso rata, rata de laboratorio.

Introducción

El uso de la tecnología de la información y la comunicación (tic) en educación es un tema

recurrente en la didáctica actual. Sus múltiples presentaciones y aplicaciones hacen que su estudio general resulte complicado; siendo pertinente el estudio individual de alguna de sus formas específicas como el simulador, visto desde la perspectiva de las tic en conjunto. Aunque las tic están íntimamente relacionadas con el concepto de informática, su presencia histórica comienza con tecnologías de servicios de comunicación a partir del telégrafo y posteriormente el teléfono. Se puede considerar a Internet como el momento actual de la evolución de las TIC, dada su multimedialidad y su capacidad comunicativa. Sin embargo, Internet presenta diversas herramientas que deben ser analizadas individualmente.

La importancia de las TIC radica en su pronta incorporación a la vida diaria; en consecuencia a la cultura y la subjetividad, al poder transformar las destrezas cognitivas de la población dando forma a la sociedad del conocimiento, donde se modifican las relaciones humanas y se transforma la construcción del nosotros creando espacios comunitarios flexibles.

Dentro de esta sociedad es necesario que los espacios educativos se adapten al aprendizaje de los nuevos actores sociales. Es preciso que las prácticas y contenidos estén acordes con la sociedad de la información, desafiándola a la incorporación de las tic en los sistemas educativos, que demanda “el acceso a una educación de calidad, derecho fundamental de todas las personas” (Severin, 2013).

Las tic entendidas como medios y recursos didácticos se caracterizan por la velocidad, el cambio y la transformación; ofreciendo flexibilidad y libertad “una de las posibilidades que nos ofrecen las tic, es crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante gran amplitud de información, que además es actualizada de forma rápida” (Cabero, 2007). Las tic pueden

ser usadas para facilitar el aprendizaje, así como mejorar la gestión escolar.

Los simuladores como mediadores de experiencias, ayudan a obtener conocimientos, procesando información discontinua y no lineal, al provocar sensaciones desde varios sentidos. Esta tic (simuladores) se caracteriza por tratar de recrear la realidad en un entorno digital, conservando las particularidades de las tic; por una parte el uso de diversidad de medios; la posibilidad de ofrecer una variedad de experiencias inter e intra personales y por otra la interactividad.

Los materiales pueden diseñarse de manera que movilicen diferentes sistemas simbólicos, utilicen diferentes estructuras semánticas, narrativas, creen herramientas adaptativas/inteligentes que funcionen con base en las respuestas, navegaciones e interacciones, que el sujeto establezca y registre la actividad que favorece su capacitación y diagnóstico (Cabero, 2006).

Una simulación por ordenador o de un modelo informático es un programa informático que intenta simular un modelo abstracto de un sistema en particular. Las simulaciones por ordenador se han convertido en una parte útil de la modelización matemática de muchos sistemas naturales en física, química y biología, los sistemas humanos en la economía, la psicología y las ciencias sociales, en el proceso de ingeniería de la nueva tecnología, que permite conocer mejor el funcionamiento de esos sistemas.

Tradicionalmente, el modelado formal de sistemas ha sido a través de un modelo matemático, que intenta encontrar soluciones analíticas a los problemas, que permite la predicción del comportamiento del sistema desde un conjunto de parámetros y condiciones iniciales. Las simulaciones por ordenador se basan en modelos matemáticos resultado de experimentos científicos. De

hecho, las computadoras se han utilizado en la enseñanza y el aprendizaje por ya varios años. Un tipo de aplicación de la computadora son las simulaciones. El uso de tecnologías informáticas en las escuelas, cada día es más aceptado, y las computadoras pueden jugar un papel importante en el aula y enseñanza de las ciencias que incluyen el laboratorio (Lazarowitz y Huppert, 1993; Akpan y Andre, 1999).

Las simulaciones por ordenador dan a los estudiantes la oportunidad de observar virtualmente un mundo real y experimentar e interactuar con él. Las simulaciones son útiles para la implementación de prácticas de laboratorios que son difíciles de realizar, implementarlas resulta poco práctico y/o costoso, imposible, o demasiado peligroso (Strauss y Kinzie, 1994). Las simulaciones pueden contribuir al cambio conceptual (Zietsman y Hewson, 1986; Stieff y Wilensky, 2003); proporcionar experiencias de participación abierta para los estudiantes (Sadler y cols., 1999.); proporcionar herramientas para la investigación científica (Mintz, 1993; Windschitl, 2000) y las experiencias de resolución de problemas (Woodward y cols., 1988).

Thomas y Hooper (1991) clasifican las simulaciones, según las características del aprendizaje de parte del estudiante, en varias categorías. (1) Simulaciones para experimentación, se utilizan para establecer el escenario cognitivo o afectivo para el aprendizaje futuro. Un ejemplo es, el simulador BioLab-Frog. Se trata de un software donde el estudiante ve y remueve los órganos, el software presenta información adicional de cada órgano. (2) simuladores para transferencia de conocimiento. Se trata de simuladores para el refuerzo de objetivos de aprendizaje específicos; su uso se recomienda en el aula, con el apoyo de un facilitador. (3) simuladores para la integración. Se trata de simuladores donde el

estudiante integra una serie de conocimientos. Antes de usar el simulador, el alumno necesita contar con conocimientos previos que debe relacionar con las simulaciones a efectuar. En general, el alumno resuelve problemas o hipótesis que debe probar.

Gredler (1996) distingue entre dos tipos de simulaciones: simbólicas y experienciales. De acuerdo con esta clasificación, en las simulaciones simbólicas, el estudiante no es un participante activo del entorno del programa. Aunque los estudiantes pueden ejecutar cualquiera de las diversas tareas tales como la predicción de tendencias en la simulación del crecimiento de una población, el estudiante permanece externo a los acontecimientos en evolución. Por otro parte, simulaciones experienciales sumergen a los estudiantes en un complejo y cambiante entorno en el que el estudiante es un componente activo. Por ejemplo estimular eléctricamente una neurona, o modificar los componentes del líquido extracelular en el experimento, o cambiar las características geométricas de la célula o el tipo de canales iónicos que contiene la membrana. Este tipo de simuladores permiten a los estudiantes ejecutar las estrategias de resolución de problemas multidimensionales como parte de su papel en la programa. También proporcionan a los estudiantes oportunidades para desarrollar sus capacidades cognitivas, estrategias de aprendizaje para organizar y gestionar su propio pensamiento y el aprendizaje. Simulaciones experienciales pueden ser ejercicios cooperativos o individualizados, debido a la naturaleza de los roles de los participantes y los tipos de decisiones y las interacciones en el ejercicio.

En ciencias, los simuladores son particularmente importantes. El desarrollo de prácticas de laboratorio virtuales permite al estudiante presenciar y participar en experimentos que se realizan cotidianamente en los centros de investigación. Muchos de

los experimentos, sobre todo en medicina, biología y biofísica, usan reactivos que son potencialmente mortales y en consecuencia su empleo en una práctica de laboratorio con muchos estudiantes es peligroso. Lo costoso que puede resultar una práctica pone límites a su implementación (Strauss y Kinzie, 1994). Los simuladores permiten a los alumnos trabajar en experimentos científicos sofisticados y como consecuencia modifican o afirman conceptos (Reyes-Lazalde y cols., 2013, 2012, 2011, 2010; Pérez-Bonilla y cols., 2012). Los simuladores incluso se convierten en herramientas de investigación, útiles tanto para la enseñanza como para la investigación misma (Mintz, 1993). Existen variables que actualmente son imposibles de modificar, como características anatómicas o estructurales de una célula. En un simulador se pueden modificar fácilmente con valores al gusto, a las necesidades de estudio, y observar los cambios que se presentan e incluso los resultados alientan o permiten diseñar nuevos experimentos. La civilización está en el momento de realizar experimentos *in silicón* que permiten la predicción de eventos futuros.

El uso indiscriminado de animales para la enseñanza es otro factor que está influyendo fuertemente en el empleo de simuladores de prácticas de laboratorio. Se trata de un aspecto bioético que cada día se considera más. Con los simuladores se pueden realizar una cantidad infinita de prácticas de laboratorio y cada estudiante puede realizar una práctica personalizada. Desde luego que la combinación de la simulación y prácticas de laboratorio ofrece muchas ventajas. Por ejemplo, el tiempo empleado en el desarrollo de una práctica de laboratorio disminuye con el uso de los simuladores; sin embargo, el estudiante relaciona aspectos prácticos relacionados directamente de la práctica de laboratorio (Kennepohl, 2001).

Metodología

Se diseñó y desarrolló un programa interactivo para la realización de prácticas virtuales que permiten medir el peso de órganos internos de la rata: hígado, bazo, riñón derecho, riñón izquierdo, corazón, pulmón derecho, pulmón izquierdo y peso total de la rata. El programa fue realizado con Visual Basic® versión 5.0 para ambiente Windows® a una resolución de 1366 x 768. El programa genera el peso de los órganos con valores cercanos a los reales. Para cada edad el programa genera valores aleatorios dentro de un rango de pesos sustentados por los experimentos reportados previamente. Los valores de la media y la desviación estándar fueron utilizados para ajustar una ecuación matemática que fue utilizada para generar los datos.

Resultados

El programa se ejecuta directamente desde el archivo “PESAR.exe”. Al abrir el programa se presenta la pantalla de inicio (figura 1).



Fig. 1. Pantalla de inicio del programa. Se trata de un programa interactivo ejecutable para ambiente Windows®.

En la figura 2, se muestra la ventana de interfaz donde el usuario inicia la práctica virtual. Del lado derecho de la ventana, se encuentran una serie de barras que indican las edades que se pueden seleccionar, en este caso 1, 10, 21 días, 6 semanas, y 2, 4, 6 y 9 meses de edad, respectivamente. Debajo de estas barras se localizan cuatro botones:

<<pesar rata>>, <<pesar hígado>>, <<pesar órganos de ratas lactantes>> y <<regresar>>. Del lado izquierdo se muestra una fotografía que ilustra a las ratas en el bioterio.

En el desarrollo de la práctica virtual se realizan dos pasos consecutivos: (1) selección de la edad de la rata. El usuario simplemente presiona el botón <<pedir>> que se encuentra situado al lado de la barra que indica la edad de la rata. Por ejemplo, en la figura 3 se seleccionaron ratas de 6 meses. Una vez elegidas las ratas, se selecciona por medio de los botones correspondientes, pesar rata, hígado o bien órganos de ratas lactantes. En la figura 3, se seleccionó pesar rata. Una vez que esto se hace, del lado izquierdo de la interfaz aparece una báscula con una rata que se va a pesar. Al lado se encuentra el botón <<pesar>>. Cada vez que se oprime este botón se muestra en el recuadro adjunto el peso de una nueva rata, para este ejemplo siempre de 6 meses.



Fig. 2. Pantalla de interfaz para seleccionar la edad de los ejemplares a pesar



Fig. 3. Pantalla que corresponde al peso de la rata. Se seleccionaron ratas de 6 semanas de edad

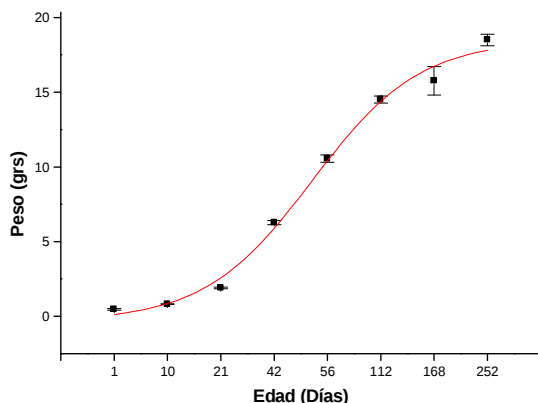
En la figura 4, se muestra la práctica virtual del peso del hígado de ratas. En este caso, se seleccionaron ratas de todas las edades y se pesaron grupos de 20 ratas para cada edad. Los pesos correspondientes están expresados en gramos. Una vez realizada la práctica completa se obtuvo la media y la desviación estándar de cada grupo por medio del programa Origin 3.0. Con estos datos se realizó una gráfica que se muestra en la figura 5, aquí se observa como los datos se ajustan a una función logística. A partir de la ecuación matemática se puede obtener el peso del hígado a cualquier edad.



Fig. 4. Interfaz que muestra la opción para pesar al hígado. Aquí se muestra el peso de ratas de 10 días.

El simulador permite pesar los órganos de la rata en su etapa lactante. El usuario puede seleccionar ratas de 1, 7, 14 y 21 días. La interfaz que se muestra en la figura 6 se

presenta cuando se presiona el botón <<Pesar órganos rata lactante>>. En el lado derecho de la interfaz se muestra cuatro botones con las edades que se pueden seleccionar. Del lado izquierdo, se encuentran 7 botones, de arriba abajo corresponden a hígado, bazo, riñón derecho, riñón izquierdo, corazón, pulmón derecho y pulmón izquierdo. En la parte central se ilustra una báscula y encima de ella el órgano seleccionado. En un lado se encuentra un recuadro donde se presenta el



peso correspondiente, al lado, se muestra el botón <<pesar>> que sirve para iniciar la simulación (figura 6).

Fig. 5. Gráfica peso –vs- edad. Se observa que el aumento del peso del hígado no es lineal. La mayor velocidad de crecimiento se inicia a los 21 días y termina a los 120 días, para después disminuir su velocidad y llegar a un máximo. La ecuación que ajusta estos datos es una ecuación logística.



Fig. 6. Interfaz donde se realiza la práctica de los pesos de órganos en ratas lactantes. En el ejemplo, la rata tiene una edad de 7 días y se pesó el corazón.

Discusión

Los simuladores que permiten realizar prácticas de laboratorio de biología y medicina en la computadora son una alternativa para bajar los costos de la enseñanza aprendizaje. Este tipo de simuladores está basado en datos reales, obtenidos experimentalmente y en modelos matemáticos que reproducen los resultados experimentales. Los simuladores son una herramienta didáctica, que no sustituye a los docentes. Cuando sea posible realizar una práctica real es preferible sobre la simulación. Sin embargo, cuando los costos, el número de alumnos, el número de animales son el límite, la simulación es una buena alternativa. Una buena estrategia es combinar una práctica real con pocos animales de experimentación y complementarla con un simulador. Para la enseñanza a distancia los simuladores son muy útiles.

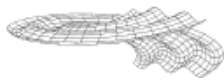
Conclusiones

Se realizó la primera versión de un simulador para reproducir la práctica de laboratorio del pesaje de los órganos internos de la rata, en varias etapas de su desarrollo. El simulador es interactivo y de fácil manejo. Su uso se recomienda en los cursos de biología del desarrollo y materias afines.

Bibliografía

- Akpan JP y Andre T. “The Effect of a prior dissection simulation on middle school students’ dissection performance and understanding of the anatomy and morphology of the frog”. J Sci Ed and Tech, 8: 107-121, 1999.
- Cabero, J. “Las TIC y las inteligencias múltiples”, Infobit. Revista para la difusión y uso educativo de las TIC. 2006.
- Cabero, J. “Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades”, revista de tecnología y comunicación educativa, año 21, No. 45, diciembre, 2007.

- Gredler M. "Educational games and simulations: A technology in search of a (research) paradigm". In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*, New York: Macmillan, pp. 521-540.
- Kennepohl D. "Using computer simulations to supplement teaching laboratories in chemistry for distance delivery". *J Dis Ed*. 16(2): 58-65, 2001.
- Lazarowitz R y Huppert J. "Science process skills of 10th-grade biology students in a computer-assisted learning setting". *J Comp Educ*, 25: 366-382, 1993.
- Malbernat, LR. "Tecnologías educativas e innovación en la Universidad". *LaCapitalmdp.com*. 2010.
- Márquez, IV. "La simulación como aprendizaje: educación y mundos virtuales". En *Nuevos Medios, Nueva Comunicación*, Univ. Complutense de Madrid, España, 2012.
- Mintz R. "Computerized simulation as an inquiry tool". *Sch Sci Math*, 93(2): 76-80, 1993.
- Windschitl M. "Supporting the development of science inquiry skills with special classes of software", *Ed Tech Res & Dev*. 48: 81-95, 2000.
- Pérez-Bonilla ME, Reyes-Monreal M, Dorantes-Velasco M y Reyes-Lazalde A. "Módulo didáctico del modelo de placa polimicrobiana oral". *Rev Mat Didac Innov*. 8(1): 17-23, 2012.
- Reyes-Lazalde A, Pérez-Bonilla ME, Fuchs-Gómez OL y Reyes-Monreal M. "Interactive simulators to study the passive properties of the axon and the dendritic tree". *Rev Mex Ing Biom*. 33(1): 29-40, 2012.
- Reyes-Lazalde A, Pérez-Bonilla ME, Fuchs-Gómez OL, Reyes-Monreal M. "Physiologic simulator to predict the arterial oxygen saturation at extreme heights". *Rev Mex Ing Biom*. Vol. XXXII (1): 63-71, 2011.
- Reyes-Lazalde A, Pérez-Bonilla ME, Fuchs-Gómez OL, Reyes-Monreal M. "Desarrollo de un simulador de las variaciones de pH fetal para ser usado como material didáctico en medicina". *Rev Mat Didac Innov*. 6(1): 13-18, 2010.
- Reyes-Lazalde A, Reyes-Monreal M, Pérez-Bonilla ME, Reyes-Luna R. "Development of a Software to Determine Disturbances in the Acid-Base Balance in Human Blood". *Rev Mex Ing Biomed*. 34(2): 175-191, 2013.
- Sadler PM y cols. "Visualization and Representation of Physical Systems: Wavemaker as an Aid to Conceptualizing Wave Phenomena". *J Sci Ed and Tech*. 8: 197-209, 1999.
- Severin, E. "Enfoques estratégicos sobre las tic en educación en América Latina y el Caribe", Unesco, Chile. 2013.
- Stieff M y Wilensky U. "Connected Chemistry-Incorporating Interactive Simulations into the Chemistry Classroom". *J Sci Ed and Tech*, 12: 280-302, 2003.
- Strauss R y Kinzie MB. "Student achievement and attitudes in a pilot study comparing an interactive videodisc simulation to conventional dissection", *Am Biol Teach* 56: 398-402, 1994.
- Thomas R y Hooper E. "Simulations: An opportunity we are missing", *J Res Comp Edu*. 23: 497-513, 1991.
- Woodward J, Carnine D y Gersten R. "Teaching problem solving through computer simulations". *Am Edu Res J*. 25(1): 72-86, 1988.
- Zietsman AI y Hewson PW. "Effects of instruction using microcomputer simulations and conceptual change strategies on science learning". *J Res Sci Teach*, 23: 27-39, 1986.



La infografía interactiva: Una conexión entre lo teórico y lo emocional. Módulo de aprendizaje basado en infografía

Marleni Reyes Monreal.
DGIE-BUAP. Puebla.

Resumen

Introducción: La infografía didáctica es actualmente una pieza fundamental de la diversidad educativa, ha sido usada en todos los tipos educativos desde la educación formal a la informal; ya sean en modalidad presencial u online y constituye un elemento integrador para la llamada educación híbrida. Su versatilidad se debe a la integración de contenidos extensos o complejos a elementos gráficos que facilitan su comprensión integrándose rápidamente a las necesidades de una la sociedad de la información donde la relación entre educación y comunicación constituye una campo decisivo en la transformación de la cultura y la educación. Históricamente se ha comprobado que el apoyo de la infografía a la educación desarrolla las capacidades cognitivas del alumno ya que la percepción visual estimula la atención, además, los contenidos gráficos interactivos incorporan recursos multimedia para mejorar la experiencia del alumno quien se convierte en parte activa de su formación. **Objetivo:** En este estudio analizamos la importancia de la infografía interactiva en la educación a partir de las múltiples miradas que intervienen en su producción cuyo punto de encuentro será la experiencia sensible motivada por la manipulación de información gráfica que integra componentes visuales y auditivos. **Metodología:** Analizaremos el

proceso de desarrollo de infografía interactiva desde tres aspectos: el aspecto educativo, el aspecto estético y el aspecto funcional a través del estudio del proceso de desarrollo y los resultados obtenidos de la implantación de un módulo de aprendizaje. **Resultados:** Se desarrollo un módulo de aprendizaje sobre la educación a distancia basado en infografía interactiva, recurso de gran utilidad al diluir la frontera entre educación y ocio. La metodología usada para la producción hace hincapié en la experiencia lúdica de aprendizaje. **Conclusiones:** Pensar el aprendizaje en el sentido lúdico de la experiencia comprueba el alto valor didáctico de la infografía interactiva al adaptarse a las variaciones de la sensibilidad del público acostumbrado a los medios de comunicación. **Palabras clave:** Educación, infografía, aprendizaje lúdico.

Introducción

Actualmente la dificultad de presentar contenidos educativos a un público que se mueve en un mundo desbordado de información digital es un problema complejo que involucra, por una parte cambios en lo colectivo - con la modificación de las relaciones sociales - y por otra parte cambios en lo individual -de cognición y sensibilidad personal- que también diluyen la concepción de lo público y lo privado.

Como consecuencia, educar ante el aumento desproporcional de la cantidad de información que circula y que afecta todos los ámbitos de la vida, es un reto para el sistema educativo que tiene que desarrollar instrumentos para facilitar, además de la comprensión a la que se ciñe Minervini (2005), todo el proceso de enseñanza-aprendizaje que incluye la búsqueda, comprensión y apropiación de conocimiento.

En ese sentido, la infografía, no solo es una herramienta, es un medio que propicia la experiencia completa de aprendizaje. La eficacia didáctica de la infografía ha sido comprobada por los medios de comunicación y varios estudios de caso. Cabe señalar por su importancia como antecedente el estudio de J. M. De Pablos (1999), que a partir de textos del periodismo gráfico, analiza la comprensión del lector mediante la aplicación de cuestionarios a estudiantes de la Universidad de La Laguna (España), quienes anteriormente habían leído una noticia en tres modalidades de presentación: 1. Sólo contenía texto. 2. Contenía el mismo texto y la fotografía del lugar del hecho, que describía la noticia. 3. Presentaba el texto y la infografía, que explicaba el cómo de la noticia e incluía un mapa de situación.

Tras el estudio se comprobó la hipótesis de De Pablos hay “mayor captación de datos en el grupo de lectores que encuentre texto e infografía, si la información añade o explica las causas de qué y cómo ha sucedido.” (De Pablos, 1999) concluyendo que la infografía es una buena herramienta visual de apoyo.

Otro estudio sobre el impacto de infografía, ya en el hábito educativo para adolescentes, es el realizado por Minervini en 2005 cuyo objetivo fue determinar “en qué medida las infografías impactan en las formas de acceso y de apropiación del conocimiento”, así como las ventajas que ofrece al docente por ser un recurso educativo ameno ante la invasiva cultura visual. (Minervini, 2005).

El sentido de este estudio no es determinar el nivel de eficacia del uso de infografía en educación (tema antes estudiado), ni hacer un estudio tipológico de ellas, es un acercamiento desde otra mirada, no ya la del diseño o la educación en términos de transmisión de conocimientos, sino una mirada transdisciplinar donde queda patente la importancia de la experiencia lúdica multimedia en el aprendizaje.

Marco teórico

La infografía se caracteriza por unir con coherencia y de manera didáctica imagen e información, presentando pequeñas dosis del contenido que incrementan la comprensión de un tema en específico. Con la llegada de nuevos métodos digitales de interacción se insertan a la infografía, que nace de lo puramente gráfico, componentes sonoros y táctiles modificando la conceptualización del término Infografía que deriva del inglés *Informational Graphics* (grafica informativa) (Leturia, 2009), definición que remite a su uso puramente gráfico como elemento ilustrativo de un texto.

En ese sentido, Oscar Marín en su texto *La infografía digital, una nueva forma de comunicación* ofrece una definición más completa que nos permite comprender la importancia de lo visual en la cognición. Para él la infografía es “un reto de lectura diferente, del dominio de nuestro cerebro audiovisual, que nos acerca a las figuras más simples: puntos, líneas y círculos que combinadas, de forma armónica con otros elementos, nos llevan a niveles de abstracción y comprensión superiores que permiten entender la información e incluso adquirir conocimiento.” (Marín, 2010).

Desde el punto de vista del Diseño Gráfico, continuando con las definiciones a partir de lo visual, Reinhardt (2010) señala que la infografía es un recurso propicio para el aprendizaje significativo y el desarrollo

cognitivo porque se adapta a los nuevos lenguajes que a su vez permiten nuevas prácticas educativas. En esta definición se encuentra la alusión a otros lenguajes que posicionan a la infografía como un modelo conceptual (representación externa) que genera una experiencia visual (ahora multimedia) fundamental para el aprendizaje. La infografía, parte de los análisis de datos en su versión gráfica (gráficos de barras, de Fiebre, circulares o tablas numéricas) mapas o diagramas gráficos ilustrativos que con un trabajo de integración a textos descriptivos se convierte en un recurso explicativo. De acuerdo con el tipo de visualización gráfica de datos Valero (2001) clasifica la infografía en: comparativas, documentales, escénicas y ubicativas, que a su vez se dividen en subclases determinadas por sus formas de representación. La elección de alguna categoría para el diseño de una infografía depende del análisis de la información y el público al que se dirige.

Para que una infografía tenga éxito es necesario que sea desarrollada integrando los aspectos educativo, estético y funcional. Es recomendable que cada uno de ellos sea representado por un experto en el área, sin embargo esto no siempre es posible, por lo que la persona o personas encargadas del desarrollo tienen que tener la visión de todo el proceso.

En los últimos 10 años la infografía se ha adaptado a los nuevos medios tecnológicos incorporando interactividad y otros lenguajes. Sheizaf Rafaeli define la interactividad como “una expresión extensiva que en una serie de intercambios comunicacionales implica que el último mensaje se relaciona con mensajes anteriores a su vez relativos a otros previos”. La organización en la comunicación cruzada permite, por la naturaleza del medio, que el mensaje no termine con la presentación de contenidos, sino que sea una comunicación basada en la búsqueda y exploración que

posibilita la reflexión, valoración y el aprendizaje.

Ana María Duarte propone como principales características de un multimedia interactivo son:

- Flexibilidad, como posibilidad de tratamiento de la información desde distintos puntos de vista. (Duarte, 2000)
- Funcionalidad, en cuanto a cuestiones como la adaptación al tipo de usuario y a la complejidad de los contenidos.
- Multidimensionalidad, generando un ambiente mucho más activo que contribuye a la asimilación del conocimiento, así como favorece la creatividad y el desarrollo de la imaginación.
- Dinamismo, en cuanto que la información se puede cambiar de lugar, cambiar su presentación, estructurarla en diferentes niveles, y sobre todo ofrecer diversos caminos de interacción en función del interés del usuario.
- Interactividad, permite la posibilidad de dialogar con el programa, utilizando potentes funciones de búsqueda, indagación y experimentación que superan con creces las posibilidades de los recursos más tradicionales.
- Modulación de la información, en cuanto se puede acceder a ella desde diferentes puntos del sistema.
- Acceso Multiusuario, independiente de factores espacio/temporales, pudiendo ser usado un mismo programa multimedia por muy diferentes personas.

Es entonces, cuando la intertextualidad convierte a la lectura lineal de un elemento puramente gráfico en una lectura intuitiva, relacional, espacial y deductiva que ya no es lineal. La manipulación de la información visual ayuda a encontrar y comprender la datos de forma más efectiva, (Chen, Chaomei, 2006: 27) colabora en el desarrollo de formas

de pensamiento complejo y mejora la adaptación a los tiempos actuales cuando los dispositivos electrónicos generan nuevos campos de percepción y de transmisión de información con un receptor más activo.

En el escenario actual, la relación con la información ha cambiado, la percepción se modifica de acuerdo con los medios de presentación, caracterizados por lo no lineal y lo intertextual. Entonces, los objetos digitales de aprendizaje, como la infografía digital, comprometen más procesos cognitivos. Martínez Falcón (2012) define una situación didáctica como “un conjunto de relaciones explícita o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, cierto medio (que eventualmente comprende los instrumentos y los objetos) y un sistema educativo (el profesor) cuya finalidad es que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constituirse” (Brousseau, 1983).

En el campo educativo se sabe de las ventajas comunicativas de la infografía que ha sido usada en posturas teorías muchas veces contradictorias, lo que nos muestra sus posibilidades de adaptación y versatilidad. Para los fines de este estudio hemos partido del constructivismo al ser una teoría de aprendizaje que sustenta al software educativo y la infografía, desde el punto de vista del aprendizaje significativo, al determinar la importancia tanto del objeto de estudio como del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento. Como parte importante del “diseño de la información, la infografía se basa en el principio cognitivo de que cualquier representación será más satisfactoria cuanto más se adapte a la forma en la que el cerebro adquiere y procesa datos”. (Cairo, Alberto, 2008, 25).

Metodología

Se diseñó y desarrollo un módulo multimedia de enseñanza sobre los tipos de educación

basado en infografía. Se utilizó una postura teórica constructivista, el diseño se dividió en tres etapas: educativa (el guion instruccional), estética (el guion multimedia) y la funcionalidad (guion técnico). Para el diseño interactivo se utilizó el código Acción Script para Adobe Flash CS5, se emplearon ilustraciones vectoriales trazadas en Adobe Illustrator CS5.

Primera etapa - Guion instruccional: Se realizó un análisis de los contenidos, los usuarios y la infraestructura desde la teoría constructivista. Cáseres define el guion instruccional como “un proceso sistemático, planificado y estructurado para producir materiales educativos en cualquier formato para que el resultado sea adecuado a las necesidades de los estudiantes”. (Cáceres, 2009).

El primer guion es importante porque el proceso de visualización conlleva un tratamiento previo de la información para presentarla los datos de la mejor manera, sin que se pierda información o rigurosidad. El guion da el orden, la estructura y la adaptación del contenido al usuario.

Segunda etapa- guion multimedia: Aunque la estética no se puede reducir a lo visual, en el caso de la infografía es necesario partir de una imagen propicia. Como ya se detectado Cáceres, en gran parte de los casos la comunicación visual no se ha valorado como un elemento fundamental para el desarrollo de objetos didácticos, dejando de lado potencial de una infografía visualmente atractiva para el éxito de los materiales. (Cáceres, 2009).

La infografía ha formado parte de recursos didácticos impresos y digitales. Sin embargo actualmente ha intervenido en el éxito de otro fenómeno didáctico: el software educativo, llevando a la visualización de infografías a un nivel hasta entonces inalcanzable, al generar interactividad con el usuario. El software educativo ofrece nuevos entornos de

enseñanza-aprendizaje a partir de diferentes patrones de interacción.

El guión multimedia incluye: guión de contenido, guión narrativo, guión icónico y guió de sonido. Con ellos se indica todo el material (texto, imágenes y sonido) que se va a utilizar en las diferentes secuencias y la manera en la que se va relacionando.

Tercera etapa guión técnico: Nos permite saber las bases de realización, la metodología de trabajo, los programas a utilizar, los formatos de presentación, el diseño de pantalla, entre otros aspectos.

Cuarta etapa - producción: A partir de los guiones se procede a la producción. La versión final es autoejecutable (.exe) Los requerimeitos del sistema son: Windows posterior a XP y se recomienda una memoria mayor a 1Gb para su correcta ejecución.

Resultados

El módulo didáctico se ejecuta directamente desde el archivo “educacion.exe”. Explica las modalidades de educación formal como se muestra en el siguiente diagrama de contenidos que sirve de menú principal en la primera pantalla del módulo (figura, 1):



Figura 1: Pantalla donde se muestra el menú principal del módulo.

En la primera pantalla se encuentra el menú principal donde el usuario elegirá que tipo de educación que quiere consultar. Cada tipo de educación tiene una sección explicativa con

infografías. Para ilustrar cada tema se emplearon infografías interactivas como en el caso de la educación a distancia que con el botón “PERSPETIVA HISTORICA” abre una pantalla donde se muestran las fases de la educación a distancia (figura, 1). Así a lo largo del módulo se muestran diferentes infografías como “10 PREGUNTAS ANTES DE COMENZAR LA EDUCACIÓN EN LÍNEA” (figura, 3) A partir de los botones correspondientes, se llega a una pantalla donde se muestra una definición.

Perspectiva histórica de la educación a distancia

[Adaptación de Rinkagil, 2001]

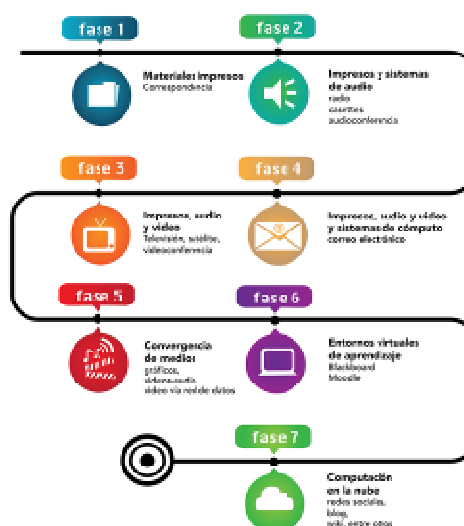


Figura 2: Pantalla donde se muestra la perspectiva histórica de la educación a distancia, en ella el usuario puede ver las fases y los recursos de cada una de ellas. Las ilustraciones son vectoriales facilitando la navegación por ellas.

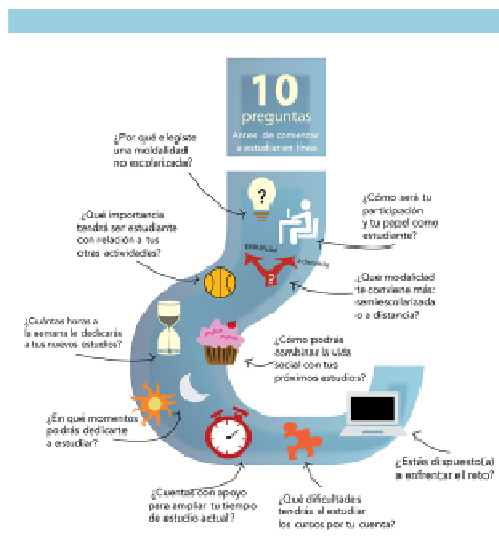


Figura 3. Infografía “10 preguntas antes comenzar a estudiar en línea”. En esta infografía el usuario puede manejar cada uno de los elementos visuales para contestar a las preguntas y saber si la educación a distancia es la mejor opción para él.

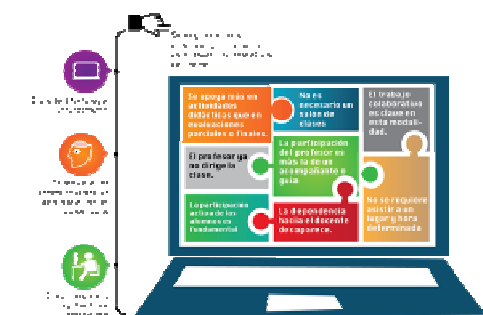


Figura 4: Otras Infografías sobre el estudio en línea.

Discusión.

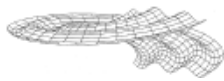
Independientemente del tema, la apelación a lo emocional de una presentación infográfica brinda posibilidades de acercamiento y mejora en el entendimiento, y aunque es un recurso utilizado recurrentemente se presta poca atención a los beneficios que se obtienen de un análisis y planeación desde la multidisciplina. Cuando se analiza y diseña la infografía multimedia desde la perspectiva educativa, estética y funcional se asegura un mayor impacto en el aprendizaje al agregar al poner en el centro la experiencia sensorial y sensible del usuario que se vuelve activo. En este caso se ejemplifico el proceso de diseño y producción de software educativo mediante un módulo de tipos de educación basado en infografía interactiva. La problemática al realizar la elección del tipo de educación idóneo para una persona determinada, entre otros factores, ha dado como resultado el alto índice de deserción escolar, visible en mayor medida en educación a distancia. Una de las dificultades de la elección es el desconocimiento y la falta de claridad al reconocer las características de cada modalidad por lo que fue necesario trasladar la información a recursos didácticos como la infografía. En consecuencia, el alumno se puede conocer las los tipos de educación que presenta este módulo y elegir infamadamente la modalidad educativa que es más conveniente para satisfacer sus necesidades.

Conclusiones.

Se realizó la primera versión del módulo multimedia para el aprendizaje de las modalidades educactivas. Con este trabajo se pretende, por una parte, contribuir a la difusión del método de desarrollo de infografía educactiva desde la multidisciplina con enfoque en la experiencia, y por otra parte la divulgación de los tipos de educación que será usada para el proceso de admisión a nuestra universidad. El módulo didáctico es interactivo y de fácil manejo.

Bibliografía

- ASINSTEN, J. C. Producción de contenidos para educación virtual, guía de trabajo del docente contenista. Biblioteca digital virtual educa. Available at: <http://www.nber.com>.
- Accessed Jan. 7, 2000.
- CABRERA ZAMORA, I. M. 2013. Elaboración de infografías digitales como apoyo didáctico para el aprendizaje en la licenciatura en Psicología, Costa Rica. EDUTEC.
- CÁCERES FLORES, F. 2009. Módulo digital de aprendizaje basado en infografías interactivas para materias de segundo año medio. Tesis de Diseño Gráfico. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Diseño. 75 p.
- DE PABLOS, J. M. 1999. Infoperiodismo. El periodista como creador de infografía, España, Síntesis.
- DUARTE, Ana María. 2000. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. 1ra Ed. Madrid, Editorial Síntesis. p142
- EGUINO A. 2013. El Uso de la Infografía Interactiva como Material Educativo. Iknasbar- Open education and technology.
- VALERO SANCHO, J. L. 2010. La comunicación de contenidos en la infografía digital. Barcelona España. Universidad Autónoma de Barcelona. Estudios sobre el Mensaje Periodístico.
- LETURIA, El. 2009. ¿Qué es infografía?. Revista Latina de Comunicación Social
- MARÍN OCHOA, B. E. 2009. La infografía digital, una nueva forma de comunicación. Facultad de ciencias de la comunicación, universidad Autónoma de Barcelona.
- MARÍN OCHOA, B. E. Tipologías y posibiidades educativas de la infografía digital.
- MARTÍNEZ FALCÓN, P. 2012. Situación de Enseñanza. Material de trabajo de la Coordinación de Tecnologías para la Educación. habitat puma. DGTIC: UNAM
- MINERVINI, A. 2005. La infografía como recurso didáctico. Revista Latina de Comunicación Social (España) 80 (59): 135-
- REINHARDT, N. 2010. Infografía Didáctica: producción interdisciplinario de infografías didácticas para la diversidad cultural. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (31). Tesis de la Universidad de Palermo en Diseño, Buenos Aires, Argentinas.
- VALERO S., J. L. 2001. La infografía. Técnicas, análisis y usos periodísticos. Barcelona: Aldea Global.



Análisis Bibliométrico del uso de bases de datos científica en línea para los estudiantes de la UAM Xochimilco.

Gabriel Pérez Crisanto, Nadia Silvia Aquino Monroy, Martha Elba Gutiérrez Vargas, Roberto Jiménez Torres.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

La educación científica ha girado en entorno al establecimiento y adopción de un conjunto de principios, conocimientos, competencias y habilidades que deben adquirir los estudiantes a lo largo de su formación. La educación marca elementos claves para lograr una integración de conocimientos y saberes en desarrollo profesional.

Un sistema de bases de datos es una serie de recursos para manejar grandes volúmenes de información, sin embargo no todos los sistemas que manejan información son bases de datos.

Una base de datos se define como una serie de valores organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y analizados por los sistemas de información. Las bases de datos aplicadas a un tipo concreto de conocimiento deben compartir una serie de características: independencia lógica y física de los datos, redundancia mínima, acceso concurrente por parte de múltiples usuarios, integridad de los datos, consultas complejas optimizadas y acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Las categorías, atributos y claves son conceptos importantes de la base de datos.

Un sistema de bases de datos debe responder a las siguientes características:

Abstracción de la información.

Ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.

Independencia de los datos.

Es decir, que los datos nunca dependen del programa y por tanto cualquier aplicación pueda hacer uso de ellos.

Reducción de la redundancia.

Aprovechamiento del espacio y además evitamos que existan inconsistencias entre los datos.

Seguridad.

Un sistema de base de datos permite que tengamos un control sobre la seguridad de los datos, frente a usuarios malintencionados, ataques que deseen manipular, destruir la información o simplemente ante la negligencia de algún usuario autorizado.

Integridad.

Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. De proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.

Cabe mencionar que los sistemas de gestión de bases de datos proveen mecanismos para garantizar la recuperación de la base de datos hasta un estado consistente conocido en forma automática.

Respaldo.

Los sistemas de gestión de base de datos deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de seguridad de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

Control de la concurrencia.

Lo más habitual es que una gran mayoría de personas que necesitan usar una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un Sistema de Gestión de Bases de Datos debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.

Manejo de transacciones.

Una transacción es un programa que se ejecuta como una sola operación. Esto quiere decir que el estado luego de una ejecución en la que se produce un fallo es el mismo que se obtendría si el programa no se hubiera ejecutado. Los SGBD proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.

Tiempo de respuesta.

Lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el SGBD tarda en darnos la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

Leyes Bibliométricas

Ley de crecimiento exponencial

Derek J. de Solla Price constató que el crecimiento de la información científica se

produce a un ritmo muy superior respecto de otros fenómenos sociales, pero muy similar a otros fenómenos observables en contextos naturales, como los procesos biológicos. Dicho crecimiento es tal, que cada 10-15 años la información existente se duplica con un crecimiento exponencial, aunque esto depende en gran medida del área de conocimiento de la que se trate. A su vez, propuso varias etapas: una fase de crecimiento exponencial propiamente dicha, en la que la tasa de crecimiento es proporcional al tamaño de la muestra, y una fase de crecimiento lineal, en la que la tasa de crecimiento es constante o independiente del tamaño del sistema. Las etapas son las siguientes:

Fase 1: precursores

Fase 2: crecimiento exponencial

Fase 3: crecimiento lineal

Fase 4: colapso del campo científico

Sin embargo, no solo la literatura científica crece de forma exponencial, sino también el número de investigadores, por lo que la primera conclusión que obtuvo Price del crecimiento exponencial fue la contemporaneidad de la ciencia, expresión que refleja el fenómeno que consiste en que el número de científicos en la actualidad constituyen casi el total de todos los que han existido en el pasado más los actuales, siendo el número de científicos del pasado una proporción casi irrelevante frente a este número actual. No obstante, un crecimiento exponencial no puede mantenerse hasta el infinito, es decir, ha de existir un límite llamado techo o límite de saturación; admitido este límite, Price postuló que el crecimiento de la ciencia tiene forma de curva logística.

Ley de la productividad de los autores

Lotka demostró que la relación trabajos/autor sigue un comportamiento constante bajo determinadas circunstancias. Esta ley determina que partiendo de un número de autores con un

solo trabajo sobre un tema determinado, es posible predecir el número de autores con n trabajos mediante la siguiente fórmula:

$$A(n) = K / n^2.$$

Sin embargo, no sólo se trata de analizar el número de autores de un periodo determinado, sino de localizar a los autores más productivos. Se concluye que a medida que aumente el número de trabajos, el número de autores disminuirá.

Ley del envejecimiento u obsolescencia de la literatura científica

Price constató que la literatura científica pierde actualidad cada vez más rápidamente, estudiando por años la distribución de las referencias bibliográficas en distintas especialidades, observó que, mientras que el número de publicaciones se multiplica por dos cada 10-15 años, el número de citas que reciben tales publicaciones se divide en dos cada trece años aproximadamente.

Para medir este envejecimiento, Burton y Kebler idearon el concepto de semiperíodo, que se refiere al tiempo en que ha sido publicada la mitad de la literatura referenciada dentro de una disciplina científica. El semiperíodo o vida media de la literatura de las diversas ramas científicas es variable; así, en Ingeniería Física, es de tres a cinco años; en Química y Fisiología, de siete a ocho; y en Matemáticas y Botánica, de diez años.

Ley de dispersión de la literatura científica

Esta ley se ocupa del estudio de la dispersión de la literatura científica. Bradford realizó numerosos estudios estadísticos y obtuvo la conclusión de que existe un número de trabajos científicos sobre un tema determinado concentrado en un reducido número de revistas, las cuales a su vez, pueden distribuirse en varias zonas concéntricas de productividad decreciente. Es decir, si consultamos la

literatura especializada observamos que existe un número de trabajos agrupado en un pequeño número de revistas llamado "núcleo". Si queremos recuperar el mismo número de artículos hará falta un número mucho mayor de revistas, y así sucesivamente. La representación gráfica formulada es: $1:n:n^2...$

Ley de Zipf

George Kingsley Zipf formuló una Ley en 1933 para representar la relación entre el rango de las palabras y la periodicidad dada en una porción de la literatura determinada. La Ley de Zipf enuncia la distribución de palabras de las lenguas naturales. El autor le denominó "principio del menor esfuerzo" y "consiste en que la parte más importante de cualquier texto, independientemente de la lengua en que esté impreso está constituido por unas escasas palabras de uso diario". En el resto afloran decenas de miles de palabras que se manejan escasas veces.

La adaptación generalizada de la Ley es $r\phi^f = c$, donde ϕ es la pendiente de la línea de los datos, r es la línea de la palabra, f es la frecuencia y c es una constante. La investigación primaria mostraba una mejor relación entre los rangos centrales que los del final y el corpus debería ser al menos de 5000 palabras para que rf sea constante. En trabajos sobre lenguaje natural, rf muestra un consistente crecimiento ligero según aumente r , en lugar de permanecer constante.

Benoit Mandelbrot presentó una transformación de la Ley de Zipf, provocando que esta Ley, administre un mejor ajuste a los datos típicos, especialmente en las categorías bajas y palabras de alta frecuencia.

La Ley de Zipf es aplicable a un diverso rango de fenómenos, pero su uso en sistemas de información está muy limitado, porque en el presente no da más información que los conteos de frecuencia de cada palabra.

Indicadores bibliométricos

Muchos autores coinciden en afirmar que los indicadores bibliométricos se pueden clasificar en dos grandes categorías: Indicadores de actividad científica e Indicadores de impacto. Indicadores de actividad científica.

Permiten visualizar el estado real de la ciencia. Están basado en el recuento de publicaciones científicas o patentes producidas por la unidad objeto de estudio y dentro de ellos se encuentran:

Indicadores de productividad científica

Productividad por investigador, país, institución, año de publicación.

Autores más relevantes y su productividad por ramas o disciplinas

Idioma que emplean en la publicación de sus resultados de investigación.

Indicadores de output (resultados)

Miden la cantidad de productos resultantes de las investigaciones científicas en las que se invirtieron capital. Entre estos se encuentran:

Las patentes que contienen una rica fuente de información sobre la invención que no está disponible en ninguna otra parte, y por tanto constituyen un valioso complemento a las tradicionales fuentes de información científica y tecnológica. Los tipos de análisis que emplean indicadores basados en patentes se pueden estructurar en :

Cuantificación de la actividad tecnológica internacional, de un país, sector industrial o empresa y la apertura de nuevos mercados.

Evaluación de resultados de los programas de investigación tecnológica.

Análisis de cluster mediante Co-ocurrencia de citas, palabras o clasificaciones.

Indicadores de tipo de investigación

Tipo de documento: artículo original, artículo de revisión, presentación en congresos, libros, informe, patentes.

Carácter básico o aplicado de la investigación.

Carácter teórico, metodológico o experimental

Indicadores basados en coautoría.

Índice de firmas por trabajo

Colaboración entre departamentos de una institución, entre distintas instituciones, o entre varias ciudades de un país o entre diversos países. A través de las bases de datos en las que figuran las direcciones de todos los autores se pueden determinar redes de colaboración que pueden ser indicativas de la madurez de un sistema investigador, favorecen los intercambios de conocimiento y aumentan la visibilidad.

Actualmente se llevan a cabo diversos estudios desde el enfoque métrico de la colaboración científica y su significado dentro de los procesos de I+D+I. Este a su vez es uno de los aspectos más complejos de tratar metodológicamente, pues requiere un arduo trabajo de normalización y el establecimiento de un criterio para determinar la importancia relativa de cada entidad coautora de un artículo. Entre los nuevos indicadores que analizan la coautoría están los siguientes:

Índice de Co-autoría: Promedio de autores por artículo.

Tasas de colaboración: Porcentaje de documentos firmados conjuntamente por distintos agentes del sistema de producción de conocimiento.

Proporción de artículos en colaboración internacional. Mide el porcentaje de trabajos publicados con respecto a la producción total del nivel señalado.

Índice de Internacionalización (II): Indicador que brinda información sobre el mayor o menor grado de participación internacional en el total de la producción

Indicadores basados en asociaciones temáticas
Mediante un complejo tratamiento matemático se logra una reducción de los datos y una visualización de la estructura de la ciencia y la tecnología y su evolución a través de mapas.

Estos pueden ser:

- de referencias bibliográficas comunes (enlace bibliográfico) permite seleccionar artículos de temática coherente.
- de citas comunes relacionan temas con una base intelectual común, la constituida por esos artículos fuente que forman el "frente de investigación". Los clusters pueden identificar especialidades, aunque con una demora temporal.
- de palabras comunes a través de los términos de indización o lenguaje libre, reflejan la red de relaciones conceptuales; los mapas muestran las interrelaciones de la investigación actual y se pueden aplicar a artículos o patentes.
- de clasificaciones comunes, la co-ocurrencia de clasificaciones de artículos o patentes define interrelaciones similares a las de las palabras clave.

Indicadores de impacto

Se pueden valorar el impacto causado en la comunidad científica de los autores, trabajos o revistas publicadas.

Indicadores de impacto o influencia:

Tratan de encontrar medidas indirectas la calidad intrínseca de los trabajos, como pueden ser el uso que la comunidad científica hace de un determinado documento, su impacto o influencia mediante:

Impacto de los trabajos a partir de citas recibidas.

Impacto de las fuentes utilizadas, basado en su visibilidad en bibliotecas, repertorios, bases de datos o en el factor de impacto de las revistas de publicación.

Factor de impacto medio de las revistas utilizadas por una institución o país para la publicación.

Utilidad de los Indicadores Bibliométricos

Los indicadores, en términos generales, representan una medición agregada y compleja

que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución.

Con los indicadores bibliométricos, se podrán determinar, entre otros, los siguientes aspectos:

- El crecimiento de cualquier campo del saber.
- El envejecimiento de los campos científicos.
- La evolución cronológica de la producción científica.
- La productividad de los autores o instituciones.
- La colaboración entre científicos e instituciones.
- El impacto o visibilidad de las publicaciones en la comunidad científica.
- La dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes.

Bases de Datos y Análisis Bibliométrico

Las Bases de datos bibliográficas, tanto en línea constituyen una de las principales fuentes de información sobre las publicaciones. Las ventajas que aportan dichas Bases de Datos para la elaboración de estudios bibliométricos son las siguientes:

Su gran capacidad de almacenamiento lo que permite actuar sobre grandes unidades de datos en cantidad suficiente para una evaluación correcta. La estructura y organización de los datos en campos normalizados posibilita la presentación homogénea de las referencias bibliográficas. El gran número de campos posibles: autores, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, lugar de trabajo del autor, clasificación, descriptores o resumen, permite una gran variedad de elementos de recuperación e índices sobre los que aplicar los parámetros o indicadores con suficientes garantías de fiabilidad. Antes de utilizar una Base de Datos para realizar un estudio bibliométrico hay que analizar su cobertura temática, geográfica y documental, sus criterios

de indización etc. Cuanto mayor homogeneidad tenga mejores serán los resultados. Podemos encontrarnos con falta de uniformidad en los siguientes aspectos:

Variedad documental (libros y revistas)

Lagunas en determinados campos .Por ejemplo, lugar de trabajo del autor

Errores o distintos niveles de especificidad en clasificación y análisis.

Las dificultades se acentúan cuando debemos manejar varias Bases de Datos con distinto nivel de tratamiento formal y de contenido. Además hay disciplinas como la Historia que por su carácter interdisciplinario requiere la consulta a muchas y variadas Bases, ya que existe un gran número de trabajos diseminados en publicaciones periódicas no específicas o de ámbito local. Los indicadores, afirman algunos autores, solo son aplicables a aquellas fuentes que sean un buen reflejo de la actividad del área. Hay revistas de Ciencias Sociales de tipo divulgativo y trabajos coyunturales, de escaso nivel científico, que podrían tergiversar, de no ser contrastados, la realidad de una disciplina. Veamos cuales son los principales indicadores bibliométricos para medir la literatura científica.

La importancia que tiene el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación, donde considera que deben formar parte del proceso educativo, pues actualmente se han creado herramientas tecnológicas que apoyan el desarrollo profesional.

El proyecto tiene como objetivo general fortalecer las capacidades del sistema de información con el que cuenta la universidad, a través del acceso a recursos electrónicos de información científica actualizada y de calidad, que permitan potenciar el impacto y relevancia de la investigación en el ámbito nacional e internacional, además de fortalecer la producción de la investigación y los

mecanismos de publicación de revistas y publicaciones en línea.

La propuesta de investigación se centra en el uso de bases de datos en línea para el acceso y consulta de información científica por los estudiantes de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco (UAM-X) en el periodo del trimestre Invierno-14, Primavera-14 y Otoño-14.

Nuestra propuesta tiene como objetivo identificar las competencias, promoción y fortalecimiento de infraestructura tecnológica en el desarrollo de conocimientos en las nuevas tecnologías por parte de alumnos y académicos. Para conocer el impacto en el uso de las bases de datos se tomará como referencia los reportes del uso de las bases de datos del catálogo electrónico con el que cuenta el servicio de biblioteca “Ramón Villareal Pérez” de la unidad Xochimilco.

La técnica bibliométrica consiste en la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a sus autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica. Para ello se ayuda de leyes bibliométricas, basadas en el comportamiento estadístico regular.

Justificación

Con este estudio bibliométrico evaluamos el uso de las bases de datos para contar con información que fundamente las nuevas suscripciones o renovación de los recursos electrónicos. La evaluación del impacto del programa en la primera fase de suscripción nos permitirá conocer los aciertos y dificultades que han tenido las bibliotecas para la promoción y apropiación en las universidades y realizar un plan de mejora en la segunda fase y pautas para la sostenibilidad del mismo.

Objetivo General:

Conocer el grado de apropiación de los recursos de información y consulta científica a través de bases de datos en la unidad Xochimilco a fin de garantizar un efectivo acceso a las diferentes licenciaturas de las tres divisiones.

Objetivos Específicos:

Evaluación de las bases de datos a las cuales tiene acceso la universidad

Evaluación del factor de impacto de las revistas científicas en las bases de datos.

Análisis de la revista científicas en las bases de datos.

Relevancia del uso de las bases de datos en los estudiantes universitarios

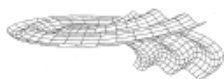
Relevancia del uso de las bases de datos en el personal académico

Metodología Utilizada

La metodología de trabajo es analítica descriptiva. Se realizará un tratamiento bibliométrico, cualitativo y cuantitativo con el fin de conocer el impacto que ha tenido en el uso de las bases de datos en la comunidad universitaria durante los trimestres Invierno-14, Primavera-14 y Otoño-14 de cada una de las divisiones de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH), Ciencias Básicas y de la Salud (CBS) y Ciencias y Artes para el Diseño (CYAD).

El estudio de las referencias que incluyen en sus trabajos nos permite identificar las publicaciones más necesarias en cada una de las

licenciaturas y permite evaluar las actividades y las políticas para la adquisición de materiales y pago de suscripciones de revistas.



Revista de matemáticas: más ideas menos problemas.

Carlos Ernesto Valderrama Valencia, Ramoncita Ramírez Meza, Ana Eugenia Ruiz y
Lizbeth Ramírez Ortiz.

Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla (ENSFEP).

Resumen

Introducción. El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas, tradicionalmente se cree que las matemáticas se enseñan a base de ejercicios o problemas, lo que ha generado en la comunidad estudiantil cierto rechazo hacia éstas, por esta razón la empresa “Más que 20” pretende crear material didáctico en apoyo a adolescentes de nivel secundaria, docentes en formación y ejerciendo, padres de familia que tengan dificultades con el aprendizaje de las matemáticas en sus hijos y personas que busquen cómo enseñar y aprender matemáticas con ideas y actividades que sirvan para pasar de lo clásico a lo innovador, de la memorización a la práctica y descubrimiento. Como futuros docentes, nos preocupan las estrategias que existen para enseñar matemáticas, el modo en que la sociedad ve las matemáticas y cómo es que el alumno le da importancia a éstas, por eso mismo nos hemos unido para compartir nuestras ideas al público generando una revista que sirva como material de apoyo educativo. **Objetivo:** Generar una revista de apoyo didáctico de nivel secundaria con materiales, ideas y actividades innovadoras.

Metodología: A través de la investigación acción se involucra a un equipo de jóvenes emprendedores de la academia de matemáticas para crear una revista con contenidos matemáticos. **Resultados:**

Mediante la cooperación e investigación de docentes y alumnos de la especialidad de matemáticas, con propósitos en común se crea la Revista: Más ideas menos problemas.

Conclusiones: La revista cuenta con materiales y actividades didácticas que ayudan a adquirir conocimientos matemáticos de forma sencilla a personas interesadas en esta asignatura y ayuda a despertar el interés de aquellos que no gustan de esta ciencia.

Palabras clave: Revista, apoyo, Material didáctico.

Introducción

La escuela normal al formar a los licenciados en educación secundaria debe favorecer la creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor en la elaboración y desarrollo de estrategias personales de formación y profesionalización a partir del conocimiento de sus características y potencialidades. Los jóvenes son agentes positivos de cambio, tienen la posibilidad de alentar el desarrollo social y económico de nuestro país, por ello es importante formar emprendedores.

La Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla participó en el programa de IMPULSA: Formando emprendedores en el que participó el grupo de 2° grado de la Licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas con la creación de una empresa que ofertó como producto una revista educativa con distintos contenidos especializados (fichas y actividades didácticas, problemas, fotografías, encuestas, tablas, dibujos) para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El programa emprendedores motiva la realización de actividades extraescolares y pretende enriquecer la formación de los estudiantes al facilitarles actividades que estimulen su compromiso y el establecimiento de retos académicos desarrollando habilidades empresariales y personales que amplían las expectativas de crecimiento personal y profesional del participante. Después de su participación en el programa, los estudiantes son capaces de reconocer el significado de la responsabilidad personal, valorar su capacidad de comprensión de temas empresariales y la toma positiva de decisiones de vida.

Tradicionalmente se cree que las matemáticas se enseñan a base de ejercicios o problemas, lo que ha generado en la comunidad estudiantil cierto rechazo hacia éstas, por esta razón la empresa que llevó por nombre “Más que 20” trabajó para crear material didáctico en apoyo a adolescentes de nivel secundaria, docentes en formación y ejerciendo, padres de familia que tengan dificultades con el aprendizaje de las matemáticas en sus hijos y personas que busquen cómo enseñar y aprender matemáticas con ideas y actividades que sirvan para pasar de lo clásico a lo innovador, de la memorización a la práctica y descubrimiento.

El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del

ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas.

Como futuros docentes, preocupados por hallar las mejores estrategias para enseñar matemáticas, cambiar el modo en que la sociedad ve las matemáticas y cómo es que el alumno le da importancia a éstas, nos unimos para compartir nuestras ideas al público generando una revista que sirva como material de apoyo educativo.

Metodología

A través de la investigación acción se involucra a un equipo de jóvenes emprendedores de la academia de matemáticas para emprender acciones que les permitieran integrar una microempresa cobijada por IMPULSA que buscó establecer un ambiente de trabajo efectivo y eficiente cubriendo roles específicos, creó valores y acordó visión, misión y metas apoyados por un docente asesor.

Una vez integrado el equipo, se compartieron expectativas, se fijaron propósitos, se asignaron roles y se tomaron acuerdos. Iniciaron con la pregunta ¿qué se puede vender que esté relacionado con nuestra carrera y especialidad?.

Surgieron varias ideas a veces sencillas, en ocasiones buenas, pero incongruentes y otras más simplemente no tienen nada que ver con la pregunta, hasta que se decidió analizar 3 propuestas para elegir una oportunidad de negocio:

- Bisutería de papiroflexia. La idea general consistía en hacer de forma manual, y artesanal hasta cierto punto, bisutería (collares, aretes, dijes, etc.). Para esto solo necesitaríamos papel, ganchos de metal, hilos y mucha creatividad. Además, utilizaríamos materiales reciclados ayudando a medio ambiente.

- Libro de datos matemáticos. Esta idea surge en el momento en que nos dimos cuenta que todos los libros que se utilizan para la enseñanza de las matemáticas en secundaria, sólo utilizan ejemplos anticuados o que no corresponden al contexto ni a los tiempos de los estudiantes que los utilizan. Dentro de este material incluiríamos ejemplos prácticos y de gustos actuales de los adolescentes de secundaria.
- Revista. Dentro de una revista nos dimos cuenta que podíamos conjuntar las dos ideas anteriores: podemos incluir tipo “tutoriales” para que los alumnos de secundaria puedan hacer sus propias creaciones de bisutería y además, podemos escribir artículos acerca de sus ídolos (cantantes, deportistas, actores, etc.) relacionados con ciertos contenidos de la educación secundaria.

Al final optamos por la Revista, ya que esta propuesta nos resultaba mejor para conjuntar distintos tipos de materiales interesantes para los alumnos, proporcionaría un material accesible para entender mejor las matemáticas. También tomamos en cuenta que los docentes podrán, igualmente, hacer uso de ella para amenizar su clase. Además tomamos en cuenta que la edición y empastado de una revista resulta menos costosa que la de un libro.

Vivimos en un mundo donde la competencia se ve diariamente, por eso mismo se hace necesario realizar un producto cuyas características sean útiles, llamativo, de interés, creativo, para introducirlo al mercado y competir. Hablar de un producto de calidad y que pueda competir es difícil de pensar, sin embargo en la discusión del equipo surge la idea de diseñar y ofertar una revista didáctica. La idea de una revista didáctica suena tal vez simple, pero la simplicidad se da por quienes la elaboran, realizar una revista de calidad es cuestión de personas entregadas y

conocedores del tema, nuestra especialidad es matemáticas entonces sería una revista didáctica dirigida a las matemáticas, cuya calidad sería alta, debido a que se busca ser futuros docentes competitivos.

Una vez decidido el producto, se procedió a realizar un análisis FODA para considerar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa y del producto.

Fortalezas:

- Todos los integrantes forman un grupo escolar
- Compartir misión y visión
- Producto innovador
- No existe competencia directa

Oportunidades:

- Buen ambiente
- Ideas innovadoras
- Consolidar conceptos matemáticos
- Apoyar a docentes y alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje

Debilidades:

- Desconocimiento de diseño de revista
- Desconocimiento de estrategias de venta
- Poca capacidad de producción y alto costo

Amenazas:

- No aceptación del producto
- Presencia de productos similares

Una vez que se adquirió la idea en la cual se trabajara, el grupo se vio con la necesidad de bautizar la empresa y la revista y conseguir un eslogan. La empresa, se llamó +Q20. El nombre surgió debido a que en el equipo habíamos más de 20 personas cooperando y se decidió que la revista se llamará “Más ideas menos problemas”, frase que también se adoptó como eslogan de la empresa.



La decisión de aceptar este eslogan

surge debido a que todos los que forman parte de la empresa a través de jornadas de observación y práctica docente realizadas en escuelas secundaria nos percatamos que los alumnos ven las matemáticas como un problema de aprendizaje en vez de ser visto como un conocimiento que les servirá para vivir en su contexto, sin embargo no es el único punto por el cual se escogió, otro de los puntos es que no son solo los alumnos aquellos que ven las matemáticas como un problema, sino existen maestros que hacen que estas parezcan un problema, y que no le dan un significado, lo que estos maestros hacen es solo cumplir con su horario dando ejercicios y dictados, haciendo así, que no se adquiera un conocimiento y que los alumnos no obtengan un aprendizaje significativo, por eso mismo el eslogan refleja la solución a dichos problemas, donde se da a entender que las ideas permiten construir y así los problemas van disminuyendo.

Con estos avances IMPULSA nos autorizó operar dentro del programa Formación de emprendedores 2014 dentro de la categoría de servicio

Ahora faltaba capitalizar la empresa, IMPULSA autorizó la venta de 100 acciones que ofertaron los integrantes de la empresa, logrando vender con grandes dificultades porque nos enfrentábamos a una labor desconocida, cerca del 70% de ellas.

Enfrentamos problemáticas acerca de cuáles serían los contenidos de matemáticas que tendría la revista, cómo se abordarían dichos contenidos, el material didáctico que se consideraría, actividades y lenguaje que se podría utilizar, cuál sería el público al que va dirigido, que medios de información y bibliografías servirían de base, guía y apoyo, cómo pasar de lo tradicional a lo innovador, qué material se utilizaría para su impresión, cómo sería el diseño de los contenidos y de la portada, cuál sería su precio, donde se daría su distribución y venta, cada cuanto se podría

reimprimir y quienes serían los que realmente aportarían sus ideas, apoyo, tiempo y esfuerzo para poder hacer realidad la idea.

Para eso se dividieron en tres tipos todas la problemáticas: las problemáticas de



contenidos educativos, las problemáticas de venta y las problemáticas de convivencia. Las problemáticas de educación tendrían que ver con el público al que iría dirigido, los contenidos matemáticos, materiales didácticos, actividades y lenguaje matemático, problemas y ejercicios, fuentes de información y bibliografía; la parte de problemáticas de venta englobaría el diseño de portada y contenido, distribución y venta, impresión y reimpresión, material y precio de la revista, y por último las problemáticas de convivencia eran aquellas que no permitirían que el producto saliera adelante, ya sea por la inestabilidad del equipo, el poco interés hacia el trabajo, el escaso apoyo individual y/o grupal, la falta de tiempo invertido y la carencia de valores.

La problemática de convivencia se cubriría constantemente conforme a la marcha del trabajo, así que la primera problemática que se tomaría en consideración por parte del grupo sería la problemática de contenidos educativos, cuyo primer punto que se abarcó fue al público al que se dirigía el producto; como primera idea se pensó en los alumnos y maestros, sin embargo las matemáticas no son

solo para aprender cuando uno ocupa el papel de alumno o maestro, cualquier persona puede acercarse a las matemáticas, por lo cual se tomó la decisión de dirigir el producto tanto al sector educativo como a la sociedad.

El grupo conformado por veintiún integrantes se distribuyeron de acuerdo a las direcciones de la empresa (dirección general, dirección de mercadotecnia, dirección de relaciones públicas, dirección de producción, dirección de finanzas y dirección de recursos humanos), un contenido y ver el método o estrategia que utilizarían para enseñarlo o hacer que su aprendizaje fuera más sencillo, concreto y significativo, basándose en el programa de estudios 2011 de matemáticas, libros de textos y otras fuente de información verosímiles. Una vez que cada equipo concluyó la estrategia y/o método de la enseñanza o aprendizaje de su propio contenido de matemáticas, se llegó al acuerdo que se sometería a voto el mejor diseño de contenido para la revista, cada equipo realizó su propio diseño abarcando su contenido.

Al final el diseño favorito fue escogido, debido a su atractivo, originalidad y fácil distribución del contenido, así como aspectos importantes que se deben tomar en cuenta al momento de enseñar matemáticas.

Se realizó la investigación de mercado a través de un cuestionario. Para su aplicación se decidió aplicarlas en diferentes grupos de alumnos de educación secundaria y dentro de nuestra escuela normal, en las especialidades de matemáticas y telesecundaria. Los encuestados respondieron que consideraban:

- La revista como el recurso impreso más accesible para promover el estudio y aprendizaje de las matemáticas.
- Les gustaría aprender matemáticas vinculándolas con la vida diaria
- Estarían dispuestos a pagar por un producto que les permita enseñar y

aprender matemáticas a nivel secundaria entre 30 y 50 pesos

- Los contenidos más complicados para enseñar y aprender en secundaria son los de álgebra.
- Lo que más les llama la atención de un libro de matemáticas son los dibujos.
- El motivo que provoca que un libro de matemáticas no sea de interés es que no está enfocado a la vida diaria.
- El aprendizaje de las matemáticas en secundaria se realiza a través de ejercicios.
- No conocen los propósitos, habilidades y actitudes que se deben desarrollar a nivel secundaria.
- Los contenidos temáticos a nivel de secundaria más prácticos para realizar material y actividades didácticas son los de figuras y cuerpos geométricos.
- Los anteriores resultados de la encuesta fueron de gran ayuda al rectificar ciertas ideas que ya se tenían diseñadas para la revista y a incorporar unas otras, las cuales sirvieron para fortalecer el producto.

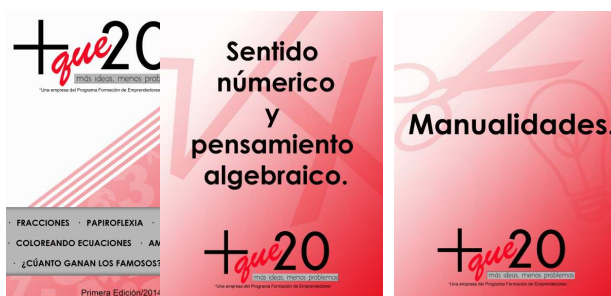
La herramienta que se utilizó como parte de la difusión fue el folleto, el objetivo de este era promocionar la revista y reconfirmar su aceptación, el folleto respondía a las preguntas de que es la empresa y la revista +Q20, el contenido de la revista, sus objetivos, quienes conformaban el equipo, misión y visión de la ENSFEP y por último contactos de la empresa. Su distribución fue hecha en las instalaciones de la Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla y escuelas secundarias de diferentes lugares del estado y ciudad de Puebla.



Todo comenzó el 24 de febrero del 2014 teniendo 95 días de trabajo, ya que su presentación ante el público en general, jueces y directores del proyecto IMPULSA sería el 1 de junio del 2014, lo anteriormente narrado se empezó el 24 de febrero y culminó el 27 de abril del 2014, teniendo solo un mes para su impresión, divulgación del producto y su venta, sin embargo el problema más grande fue la problemática de venta debido a que la impresión de las revistas salía fuera del presupuesto el cual se imaginó disponible, el problema fue tan significativo que parte del equipo se había dado por vencido, es como si el sueño fuera interrumpido por una pesadilla. El objetivo es ser docentes competentes, como tal, darse por vencido no es muestra de competencia sino de mediocridad, por eso mismo la búsqueda de un precio dentro del presupuesto de impresión fue encontrado por los directores de +Q20 junto con la asesora,

logrando así la primera impresión de 100 revistas didácticas de matemáticas.

La distribución y venta de la revista se llevó a cabo en las últimas dos semanas antes del 1 de junio, es decir del 16 de mayo al 30 de mayo, logrando vender un total mayor del 50% del producto, su distribución de los 100



productos fue de 4 revistas por miembro del equipo empresarial y cada quien escogería su comprador. El producto final contaba con una portada, presentación, tabla de contenidos, apartados, los contenidos matemáticos que decidió cubrir cada dirección, una sección de manualidades y una de entretenimiento.



El 1 de junio del 2014 el Centro Expositor del estado de Puebla, fue sede de la Expo-emprende, en donde se presentaron y pusieron a la venta muestras de diferentes productos de todas las instituciones participantes, entre ellos la revista didáctica +Q20. Se entregaron premios y reconocimientos a los ganadores; aunque nuestra revista no fue ganadora de algún premio, los jueces felicitaron la idea del equipo pedagógico, comentando que la idea era innovadora y centrada en lo que estudiamos, ya que había otros productos de

normales o licenciaturas en educación enfocados a todo menos a educación.

Resultados

Uno de sus primeros resultados fue su utilización en cierta escuela secundaria, por parte de una maestra de matemáticas, cuyo uso fue que los alumnos resolvieron una actividad por día y que las dificultades que encontraran se compartieran al día siguiente para que así todos los alumnos pudieran comprender el tema y fortalecerlo, eliminando sus dudas, además de que utilizó el apartado de manualidades como un producto de evaluación, este apartado se enfocó en el contenido “Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo”, explica cómo realizar una lámpara de papiroflexia vinculando su explicación con un lenguaje matemático sencillo, pero esencial para entender el contenido.

El segundo resultado se obtuvo en la Escuela Secundaria Técnica. No 20 ubicada en Xoxtla, Puebla, donde un practicante utilizó una actividad sugerida para comprender el contenido de “Representación de números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las conversiones de esta representación”, dicha actividad titulada “Recta numérica humana”, narra cómo aplicar el conocimiento del contenido anterior realizando una actividad donde los alumnos representaran una recta, sus valores decimales y fraccionarios, aplicando de forma divertida lo que conocen y comprendiendo de otra forma la teoría.

Otros resultados se conocieron por cada uno de los miembros del equipo que conformaban la empresa +Q20; cada miembro narró los comentarios de las personas a las que les ofertaron y mostraron sus revistas entre los más destacados comentarios se encuentran:

Maestros	Padres de familia	Alumnos
“Por fin un trabajo de calidad, por parte de maestros estudiando para futuros docentes de secundaria.”	“Mi hijo tiene muchas dificultades para aprender matemáticas y su revista muestra un modo diferente para aprenderlas”	“Entonces, ¿usted participó en la revista?, ¡que buenas ideas maestro!”
“Me sorprende como a pesar de ser del mismo salón se logra distinguir los diferentes métodos de enseñanza de cada uno de ustedes, lo que significa que si ustedes pueden generar tantas ideas innovadoras nosotros que ya ejercemos como maestros aún podemos hacer uso de la innovación para enseñar.”	“Me gusta su revista porque está enfocada en la vida cotidiana y trae ejercicios para que los niños puedan responderla.”	“Me gustó mucho la actividad de gráfica humana, porque por fin salimos del salón de clases y salimos a aprender, y a jugar”
“Lo que me satisface no es solo la revista y el contenido de ella, sino todo lo que significa su empeño que tuvieron que invertir, quiero entender que ustedes serán buenos maestros de matemáticas.”	“¿O sea que mi hijo aprenderá matemáticas por medio de juegos, ejercicios y actividades diferentes? Dame una.”	“En la próxima clase podría traer su revista para que podamos leerla”

Podemos concluir que el propósito educativo de la revista didáctica enfocada en matemáticas, es el servir de apoyo para enseñar y aprender matemáticas, como una ayuda para padres de familia que tienen problemas con sus hijos y para alumnos que presenten confusión en algún contenido matemático.

Discusión

La empresa se vio dividida en dos grupos, el grupo de las personas que pensaron que la revista fue una pérdida de tiempo, desgaste y sin futuro alguno, y el grupo que tiene fe de que la idea de una revista didáctica de matemáticas, es una idea que podría ayudar a mejorar la educación.

El primer grupo concluyó que los contenidos que se abarcaron no son suficientes, que se debió de haber abarcado también otras materias, tales como español, historia, etcétera, otro punto fue que la calidad de impresión fue muy baja, que ellos esperaban ver una revista colorida, de una calidad de hojas más alta, su tamaño no es adecuado y el orden como se presentaban los contenidos reflejaba quienes son los favoritos de la empresa, un tercer punto reflejaba la inconformidad de venta, al decir que el objetivo era vender más de 300 ejemplares y solo se logró vender por arriba de los 130, dando a entender que no se alcanzó tan siquiera un 50% de lo pensado, el cuarto punto defendía el hecho de inversión económico en el proyecto, donde solo se cubrirían las acciones y no había ganancias y su último punto expresado fue que nadie tenía fe en el proyecto, pero decidieron apoyarlo por el simple hecho de cumplir con la escuela. Por otra parte el grupo que aun apoya el proyecto respondió a cada uno de los puntos anteriores, el primer punto no podía ser cubierto debido a que quienes participaron en la revista son maestros a nivel secundaria con especialidad en matemáticas, el programa de IMPULSA llevado en la ENSFEP, dividió por especialidades los grupos de empresas para que cada especialidad diera un producto, el segundo punto no se pudo cumplir debido a que la impresión en un alta calidad va más allá del presupuesto permitido por parte de IMPULSA, la inconformidad de venta se debe a que no todos cooperaron en su distribución, el cuarto punto se deriva del tercero, sin venta no hay compensación y el hecho de haber cubierto como mínimo las acciones es un

logro, porque hay empresas que solo invierten y no recuperan lo invertido el último punto no se abarcó debido a que uno de los principales objetivos de la empresa es demostrar que se estudia para ser maestros competitivos y no mediocres.

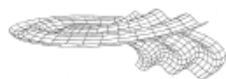
Conclusiones

Nada es perfecto, por eso mismo la inconformidad de unos es evidente, sin embargo los resultados de la revista fueron suficientes para poder decir que fue un éxito, cada problema que iba surgiendo se iba superando, su contenido era lo que se tenía pensado, un contenido de calidad y dedicado a cualquier público, cualquiera que quisiera aprender o enseñar matemáticas podrá interpretar su contenido, su distribución en escuelas secundarias, padres de familia y maestros permitió que se diera a conocer nuestro propósito, el objetivo no es vender mucho, sino cambiar las ideas erróneas acerca de las matemáticas, lamentablemente el interés de las personas se torna más en lo económico que en lo que es de importancia en este caso, la educación, la revista +Q20, nos permite reflejar la preocupación de enseñar matemáticas de forma innovadora, haciendo a un lado los métodos tradicionales, no es cuestión de poder, es cuestión de querer, por eso mismo por más métodos o estrategias que se inventen se necesita de personas que quieran innovar.

El proyecto no terminó el 1 de junio del 2014, una pequeña parte del equipo +Q20 sigue de pie, esperando alcanzar el objetivo de cambiar el modo de enseñar y aprender matemáticas, pasar de lo clásico a lo innovador, dejar a un lado el tradicionalismo y dejar entrar la didáctica, así como eliminar las concepciones erróneas de la importancia de las matemáticas y el significado que le tienen a esta, nunca olvidemos que los problemas tienden a tener su dificultad por las que le de uno mismo, “más ideas, menos problemas”.

Bibliografía

- Jacob, J. (1998). *Introducir y producir textos auténticos: vivencias en el aula*. Chile. Dolmen Estudio.
- Palou, P. A. (1997). *Texto y cuaderno de trabajo. Redacción 2*. México. Pearson. Prentice Hall.
- Pardo, M. G. (2006). *Matemáticas I*. México: SEP.
- Ramírez, F. I. (2012). *Matemáticas 1*. México: Terracota.
- Ramírez Rico Brenda Margarita, S. F. (s.f.). Los medios de enseñanza o materiales didácticos. Conceptualización y tipos.(07 de 11 de 2010) . *Obtenido de* <http://es.slideshare.net/aleug/los-tipos-de-medios-y-materiales-didcticos-mce-5690233>
- SEP. (1999). PLAN DE ESTUDIOS 1999. En SEP. México: SEP.
- SEP. (2011). PLAN DE ESTUDIOS 2011 de Educación Básica. México: SEP.
- SEP. (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Matemáticas*. México: SEP.



Innovación en los aprendizajes utilizando hotpotatoes en telesecundaria.

Iyutzil Terrazas Díaz, Angelica Rocio Rosas Bermejo, Aini Contreras Huerta, Aide Momox Briones.

Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla.

Resumen

Introducción. Las tecnologías de la información y la comunicación están dentro de un marco de crisis global es por ello que en la educación del siglo XXI necesitamos docentes innovadores, verdaderos emprendedores educativos que apliquen ideas atractivas e interesantes a problemas reales, mediante nuevas formas de llegar al conocimiento que más adelante se generalicen y utilicen ampliamente dentro del aula.

El objetivo de este trabajo es mostrar la efectividad de los ejercicios interactivos y atractivos para los alumnos, elaborados de manera innovadora con el software digital *HotPotatoes* constituido por seis herramientas que permiten elaborar ejercicios interactivos. La metodología empleada ha sido la investigación acción dentro de la práctica docente en la modalidad de Telesecundaria.

Resultados. La interactividad en un test, un cuestionario, una concreción de textos, un crucigrama o una ordenación de frases o palabras se consigue utilizando de manera intuitiva JavaScript. Se pueden utilizar estas aplicaciones de forma gratuita.

La novedad que se establece en su uso no es el tipo de ejercicios habituales o tradicionales en papel, sino el formato en que se presentan, su posible difusión y la función que se les da dentro de una secuencia didáctica.

Las TIC se vuelven un engrane fundamental para la enseñanza cuando ocurre una transición del rol tradicional y las piezas clave en la innovación son los promotores comprometidos y los receptores activos y comprometidos que sean capaces de convertir las ideas en una realidad: eso es justo lo que necesitamos en los centros educativos.

Conclusiones. El desafío de la innovación requiere que cambiemos el énfasis en las TIC: de simple herramienta de comunicación a instrumento de desarrollo de comunidades creativas porque actualmente se necesitan compartir buenas prácticas y transferirlas rápidamente para que la tecnología se vea como una herramienta valiosa e importante.

Frecuentemente cuando el docente organiza, genera y estimula activamente un comportamiento innovador en la escuela, los alumnos aprenden y experimentan a conocer la importancia de innovar.

Palabras clave: *Innovación docente, HotPotatoes, situaciones de aprendizaje*

Introducción

En el siglo XXI se ha presenciado la invención de tecnologías digitales e informáticas que principalmente surgen, bajo y para una cultura de consumismo. Lo mismo se conocen cifras acerca del número de propietarios de equipos para comunicación

y/o informáticos en eventos educativos que en ferias de ventas. También se puede saber de números de usuarios de la comunicación inalámbrica como de las aplicaciones o tipos de software más usados en cifra local, nacional o mundial.

Dentro de dicho escenario, conviene centrar la atención en uno de los polos de la brecha entre el uso desmedido de las nuevas tecnologías (porque son características de esta era) o su empleo para la gestión del conocimiento en favor de la humanidad; en particular el texto hará referencia a la gestión docente de Telesecundaria dentro del aula, para potencializar el uso del software digital *HotPotatoes*.

Son pues los *contextos de uso*, y en el marco de estos contextos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje (Coll, s/a).

Marco teórico

El software digital *HotPotatoes* se constituye como un *instrumento psicológico* (Coll, ídem) que permite generar situaciones de aprendizaje donde los alumnos tienen más posibilidades para representar, procesar y compartir la información, es decir tales posibilidades se planean y regulan la actividad y los procesos psicológicos de los estudiantes. Por lo que se le reconoce como material didáctico ya que satisface las necesidades de la conducción que realiza el educador y del aprendizaje del alumno (Spencer, 1971).

Desde el punto de vista pedagógico, los educandos tienen un papel activo dentro de los procesos de aprendizaje, de ahí que los maestros busquemos innovar en la enseñanza para gestionar momentos de planeación y ejecución de situaciones de aprendizaje con base en las características y necesidades de ellos y no únicamente siguiendo la forma de

enseñanza que más no conviene (Saint-Onge, 1997).

En el mismo sentido, “la tendencia constructivista propone al educador que contextualice las ideas para que el alumno construya un conocimiento significativo, de manera que vea la relación entre pensamiento y realidad cercana: es un modo de adaptación a la mente del estudiante que facilita su aprendizaje” (Tovar, 2007, p. 65).

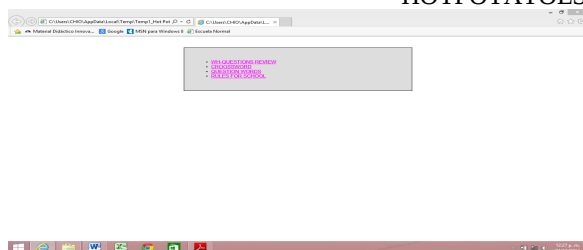
Lo anterior se complementa con el quehacer de la psicología cognoscitivista sobre la forma en que obtenemos conocimiento del mundo y la manera en la que lo empleamos (Bower e Hilgard, 2007)

Metodología

Se decidió seguir un proceso de mejoramiento de la práctica docente mediante la investigación-acción (Elliot, 1996), iniciando con la revisión de la propia práctica docente a partir del reconocimiento de las competencias docentes adquiridas, así como las respuestas obtenidas por los alumnos en las actividades propuestas anteriormente, dentro del modelo educativo de Telesecundaria. También se revisaron los requerimientos del currículo vigente para la educación básica (Dirección General de Desarrollo Curricular, SEP, 2011). Lo que permitió plantear el siguiente cuestionamiento: ¿Cuáles son las bases desde las que, mediante la ayuda necesaria, pueden llevar a cabo los alumnos la actividad constructiva que supone aprender algo de un modo significativo?.

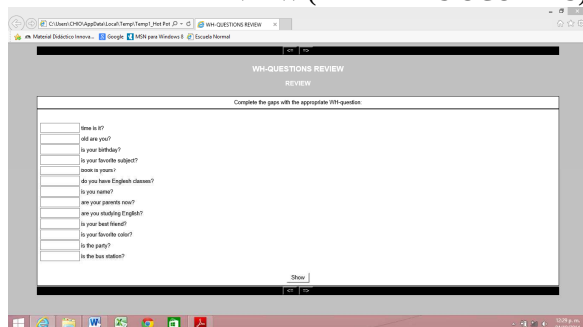
Con la intención de determinar dichas bases, se diseñó una secuencia didáctica para el estudio del idioma inglés con alumnos de 3° grado de Telesecundaria que permitiera recuperar sus conocimientos previos de los contenidos.

Imagen 1.- ligas para ingresar a herramientas HOTPOTATOES



Se buscó asegurar en el diseño de las actividades didácticas, un avance en la *identificación de reglas en espacios determinados* y la *predicción del sentido general* a partir de palabras y expresiones semejantes a la lengua materna y la distinción de expresiones en intercambios orales.

Imagen 2.- Presentación inicial de HW QUESTIONS REVIEW (PALABRAS OCULTAS)



Se ajustaron las herramientas del Software a los contenidos para el estudio del idioma Inglés a través de JQUIZ Y J CLOZE (ver imágenes 1, 2 anteriores e imágenes 3, 4, 5, 6 y 7 siguientes).

Imagen 3.- Presentación inicial de CROSSWORD (CRUCIGRAMA)

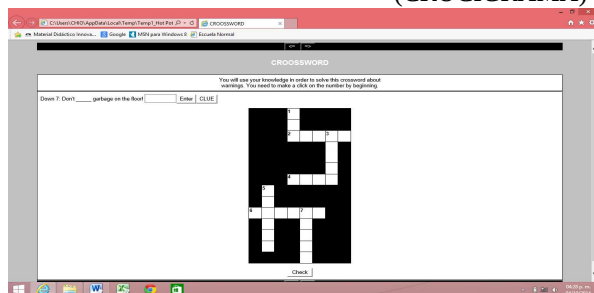


Imagen 4.- Presentación inicial de QUESTION WORDS

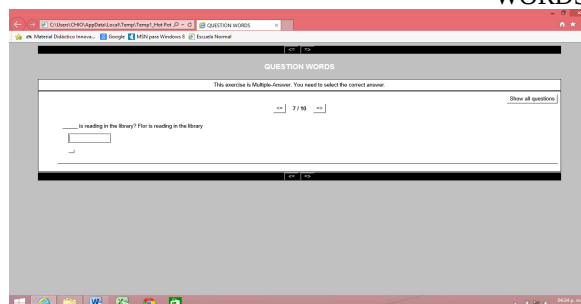


Imagen 5.- Presentación inicial de RULES FOR SCHOOL

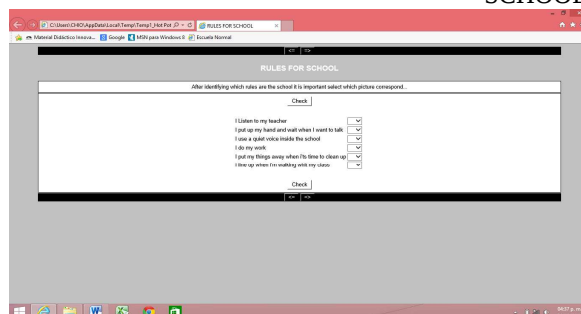


Imagen 6.- Presentación inicial de QUESTION WORDS

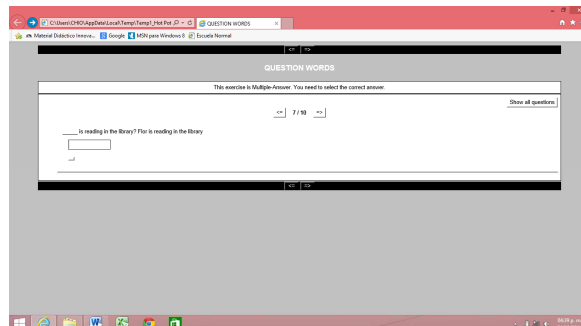
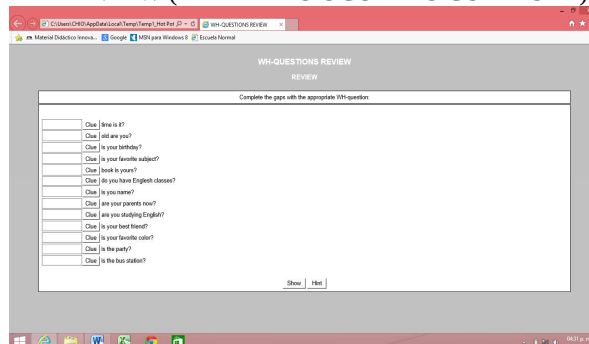


Imagen 7.- Presentación inicial de HW QUESTIONS REVIEW (PALABRAS OCULTAS CON PISTA)



Durante la instrumentación de las herramientas anteriores se aplicaron conocimientos y habilidades digitales docentes al diseñar los ejercicios en el software libre tales como: manejo de procesadores de textos, herramientas de navegación y de grabación de sonidos y conocimientos básicos de búsqueda de información en la web, suficientes para habilitar las herramientas con los contenidos necesarios y que posibilitaran el logro de los aprendizaje esperados que a su vez contribuyan a la comunicación funcional con un idioma diferente al materno.

El esquema didáctico buscó ser *simple* pero seguro, *flexible* al tomar en cuenta las necesidades de e intereses de los educandos, *práctico* para producir resultados concretos y útiles, *balanceado* con el tiempo y actividades necesarias para aprender y *progresivo* para que cada etapa concretara la anterior y prepara terreno para la siguiente (Villalobos, 2011), particularmente la variedad de actividades y la instrumentación de materiales didácticos, buscaron asegurar la adquisición de las convenciones (implícitas) de uso impuestas socialmente donde las herramientas digitales promovieran principalmente la construir conocimientos del idioma inglés y la organizar el pensamiento (Dirección General de Desarrollo Curricular, SEP, 2011).

A continuación se hará un reconocimiento de resultados de la ejecución de la propuesta didáctica.

Resultados

Para caracterizar la situación de aprendizaje de un segundo idioma, cabe destacar la disposición concreta que tuvieron los alumnos para el conocimiento de reglas y de *wh Questions*.

En el momento didáctico para, aprender su aplicación y estructura con una adecuada interpretación, inicialmente se detectó que los

adolescentes no tenían el dominio básico del tema, es por ello que en aula de clases primero se definieron algunos conceptos y características del conocimiento también se abordaron con ejemplos e interrogantes aspectos sobre las estructuras, la pronunciación, la aplicación, entre otros.

El momento para la retroalimentación de conocimientos se dio en la medida en que el conocimiento se construyó durante las interacciones del sujeto con los contenidos, las ideas que manifestaron los adolescentes guardaron estrecha relación con el tipo de interacciones sociales que viven, lo que fortaleció la aplicación de *wh questions* y *warnings*.

Para las actividades en el Aula de Medios (imágenes 8 y 9), la base principal residió en el material navegable estructurado en seis unidades, que permitió elaborar ejercicios interactivos ya sea de opción múltiple, respuesta corta, mezcladas de una frase, crucigramas, juego/ordenar y rellenar huecos para la world wide web.

Imagen 8.- Croosword en Notebooks

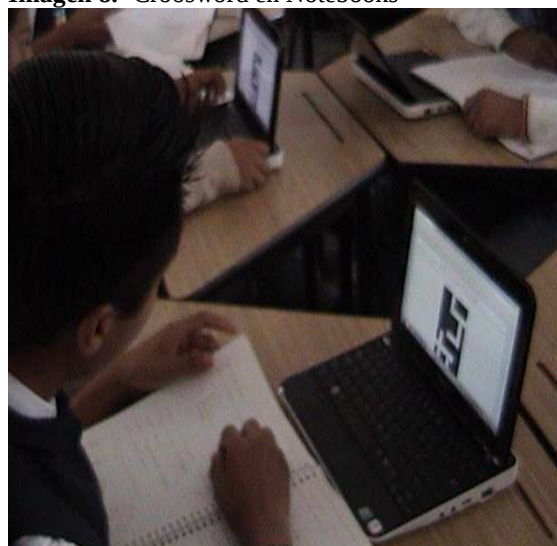
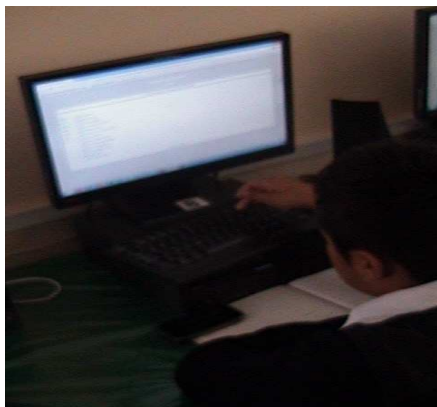


Imagen 9.- Question words en CPU



Esta fue la forma de desarrollar el contenido abordando explicaciones gramaticales y actividades interactivas de todo tipo: vocabulario, uso del inglés, comprensión y expresión escrita.

Basándose en estos contenidos los alumnos realizaron las actividades de carácter obligatorio que se encontraban en cada uno de los ordenadores del aula de medios y posteriormente fueron verificados con apoyo de la docente.

Con apoyo de los puntos de vista de Ausubel, Novak y Hanesian (2006), se puede precisar que el uso de este software permite aprendizajes significativos a través de un filtro conceptual que en el ejemplo anterior ha sido el establecimiento de equivalencias representativas entre símbolos nuevos del idioma y similar en el idioma materno.

Discusión

Queda fuera de duda que unas herramientas digitales, habilitadas de manera pertinente en razón de los contenidos de estudio, provocan disposición inmediata y positiva a las actividades propuestas.

También se promovió la efectividad de esta situación de aprendizaje, al asegurar los conocimientos previos que se constituyen como la base de la construcción de los nuevos conocimientos (Sánchez y Andrade,

2013) y son susceptibles de ser considerados como aprendizajes significativos.

Las actividades fueron planificadas en concordancia con el currículo propuesto en el modelo educativo de Telesecundaria, de ahí que se diseñaran actividades comunicativas, y en el caso del software digital en demostración, se propusieron tareas comunicativas de aprendizaje (Nunan, 1998), es decir se promovió que el alumno se enfocara más hacia el significado que hacia la estructura y una vez motivado con la práctica social implícita, se revisara la segunda.

Otra característica de esta situación de aprendizaje fue la apropiación tecnológica (Cubides 2013) alcanzada por los actores dentro de este proceso, puesto que se logró integrar el software dentro y fuera del aula ante la accesibilidad por ser un software libre.

Conclusiones

La metodología empleada ha sido la investigación acción dentro de la práctica docente en la modalidad de Telesecundaria, es aquí donde se identifica al docente que motiva y renueva activamente un comportamiento creativo en el aula tiene como resultado alumnos que experimentan un estrecho vínculo con la importancia de innovar no solo ideas sino conductas y estilos.

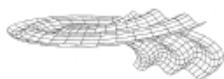
El material didáctico innovador cumple su objetivo si se aseguran además los conocimientos previos que permitirán la construcción de los nuevos conocimientos.

El desafío de la innovación requiere que cambiemos el énfasis en las TIC: de simple herramienta de comunicación a instrumento de desarrollo de comunidades creativas porque actualmente se necesitan compartir buenas prácticas y transferirlas rápidamente para que la tecnología se vea como una herramienta valiosa e importante.

Frecuentemente cuando el docente organiza, genera y estimula activamente un comportamiento innovador en la escuela, los alumnos aprenden y experimentan a conocer la importancia de innovar.

Bibliografía

- AUSUBEL, D., NOVAK J. y HANESIAN H. 2006. Psicología educativa. México. Trillas. 1ª reimp. 623 p.
- BOWER, G. e HILGARD, E. 2007. Teorías del aprendizaje. México. Trillas. 2 ed. 790 p.
- COLL, C. s/a. Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. En CARNEIRO, R.; TOSCANO J., C. y DÍAZ, T. (Coord) Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. España, OEI-Fundación Santillana. 183 p.
- CUBIDES, S. N. 2013. Docentes E-competentes. Buenas prácticas educativas mediadas por TIC. Bogotá. Fundel+ 180 p.
- DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO CURRICULAR, SEP. 2011. Plan de estudios 2011: Educación básica. México D.F. SEP
- DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO CURRICULAR, SEP. 2011. Programa Nacional de Inglés en Educación Básica: Segunda lengua: Inglés. México D.F. SEP
- ELLIOT, J. 1996. El cambio educativo desde la investigación-acción. Madrid. Morata.
- NUNAN, D., 1998. El diseño de tareas para la clase comunicativa. España. Cambridge University Press. 232 p.
- SAINT-ONGE, M. 1997. Yo explico pero ellos...aprenden?. Aldecoa S.L. Ediciones Mensajero. 199 p.
- SANCHEZ, G. I. y ANDRADE, E. R. 2013. Habilidades intelectuales: una guía para su potenciación. México. Alfaomega. 255 p.
- SPENCER, R. 1971. Evaluación del material didáctico. México- Hermes Sudamericana. 44 p.
- TOVAR, G. R. M. 2007. Constructivismo práctico en el aula. México. Trillas. 120 p.
- VILLALOBOS, P.E. 2011. Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje. México.Trillas. 254 p.



Un problema de programación dinámica en administración. Solución de un problema de inventarios dinámico por medio de software libre: WinQSB.

Vicente Ángel Ramírez Barrera, Ana Elena Narro Ramírez, Ángel Eduardo Ramírez Nieves.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Universidad Tecnológica del Valle de Toluca.

Resumen

Durante mucho tiempo la actitud para resolver problemas de administración por medio de la construcción de modelos matemáticos por parte de los administradores en México ha sido negativa; sin embargo, ahora se presenta la oportunidad de poder modificar esa postura debido al gran desarrollo tecnológico que están teniendo las computadoras y la creación de programas especiales, que comúnmente se les conoce como paquetes. Por este motivo, se ha propuesto, modificar la enseñanza de la Investigación de Operaciones (IO) a los alumnos de la carrera de Administración de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSH) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X), principalmente, en la técnica denominada Programación Dinámica. Este nuevo método se ha experimentado en el último trimestre con estudiantes del 10° modulo denominado Producción y Tecnología de la Licenciatura de Administración de la UAM-X, turno matutino. Los resultados han sido realmente positivos al obtener de los y las estudiantes mejor disposición para comprender y aprender el tema sin la tediosa tarea manual

que se requiere para encontrar una solución óptima en este tipo de problemas.

Palabras clave: Administración, Investigación de operaciones, programación dinámica, modelos matemáticos, estudiantes de administración.

Introducción

La mayoría de los maestros de matemáticas de la carrera de Administración de la DCSH de la UAM-X están conscientes de que los alumnos para que logren un conocimiento profundo de los diferentes métodos y técnicas de la IO requieren, además de un esfuerzo para construir modelos matemáticos, de motivación y los profesores son quienes deben proporcionársela, allanándoles el camino mostrándoles la disponibilidad de tecnología que existe, tanto en hardware como en software, para que se alcancen los objetivos de enseñanza – aprendizaje que han sido propuestos para estas disciplinas por quienes han planeado la parte curricular de matemáticas de la carrera de Administración. El presente trabajo tiene precisamente como fin el coadyuvar a los y las estudiantes de la carrera de Administración de la DCSH que cursan el 10° modulo denominado Producción

y Tecnología a comprender la construcción de modelos matemáticos para resolver problemas de la vida real con el apoyo de la tecnología actual y el software libre disponible.

Problemática detectada

Una parte considerable de los y las estudiantes de la DCSH de la UAMX por no tener necesidad de practicar constantemente, como por ejemplo lo hacen los estudiantes de ingeniería, operaciones algebraicas, cálculos de tipo diferencial o integral y matrices dadas en álgebra lineal, tienen un bajo grado de retención de fórmulas y procedimientos matemáticos. También es cierto que a pesar de que los alumnos cuentan con un amplio acervo de libros de IO en la biblioteca de la UAMX, muchos de ellos jamás intentan consultarlos. Actualmente se dispone de un gran número de libros de texto de IO. Es cierto que algunos de ellos requieren de un alto nivel de conocimiento de diferentes disciplinas de matemáticas pero los hay que casi no utilizan sino conceptos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, estadística y probabilidad, y por supuesto, álgebra y aritmética y aun así no los consultan.

La realidad es que a la mayoría de los y las estudiantes de las ciencias sociales los libros de matemáticas, sin importar el tema, los intimidan. En esta situación se encuentran los libros de IO, y aunado a lo anterior, también suelen decir que son difíciles de estudiar y aburridos.

En la carrera de Administración se imparten temas de IO, donde es común encontrar la siguiente situación: *el maestro o maestra es quien debe proporcionar todo sobre el tema: teoría, procedimiento, ejemplos y ejercicios para hacer fuera de clase (y todavía en algunos casos resolverlos estos porque los estudiantes no entienden el enunciado o no les quedo claro lo visto en clase). Además, no sólo mencionar los antecedentes que se requieren para el buen desarrollo de la*

materia sino recordar conceptos básicos de matemáticas que toda persona que haya cursado hasta preparatoria debe saber, como son por ejemplo las fórmulas de álgebra y la realización del orden de las operaciones aritméticas.

Generalmente, lo importante en el salón de clases para los y las estudiantes es copiar lo que el maestro escribe en el pizarrón, algunos lo hacen hasta en dos o tres tintas. Cuando llega la fecha del examen estudian en sus cuadernos las notas que registraron sin verificar en algún libro si lo escrito está correcto o no. Para él y la estudiante ese cuaderno se convierte en *la Biblia* del curso y por lo tanto se convierte en la ley que rige la materia para el examen que va a presentar, tenga errores o no. Llega a darse el caso, de que algunos estudiantes se atreven a exigir que los exámenes o las evaluaciones sean idénticos a los ejemplos que se hicieron en el pizarrón, oponiéndose a aceptar siquiera que sean parecidos; ellos mismos se convierten en los asesinos de su propia creatividad.

Otra situación que usualmente sucede al iniciar un nuevo curso es aquella donde los y las estudiantes no recuerdan, o al menos eso dicen, lo que aprendieron en el curso anterior y esto es motivo para que nuevamente el profesor dedique parte del tiempo de su curso en hacer un recordatorio de lo que ya deberían saber y manejar bien los alumnos. Pero si no lo hace así entonces no puede desarrollar adecuadamente su clase; esto trae como consecuencia que, probablemente, no se termine de ver el temario planeado y, sin duda, habrá huecos o vacíos que se arrastrarán y/o se acumularán durante toda la carrera.

Un aspecto más que hay que considerar es que generalmente su nivel de escucha y de interés por los temas de IO son bajos y entonces el maestro no logra hacer el contacto con el pensamiento profundo del estudiante por lo que en consecuencia no se logra el

nivel de exigencia que se requiere para aprender esta disciplina de tipo cuantitativo.

Por estas razones se han buscado alternativas de enseñanza – aprendizaje que atraiga la atención de los y las estudiantes de Administración para que asimilen el tema proporcionándoles tecnología amigable para que acepten la herramienta matemática para resolver problemas de administración.

Objetivos

Contar con paquetería de apoyo en los cursos de IO de la carrera de Administración, que sea amigable en su acceso en cualquier momento y en una presentación sencilla para captar datos y que en la presentación de sus resultados sea fácil comprenderlos.

Técnica de la programación dinámica

La programación dinámica es un procedimiento de optimización que fue desarrollado por Richard Bellman y George B. Dantzig. Esta técnica cuantitativa fue publicada en un artículo en el año de 1950. Inicialmente, la PD fue referida como la programación lineal estocástica o programación lineal que trataba problemas con incertidumbre. Actualmente, la PD se ha desarrollado como una técnica cuantitativa para resolver una amplia gama de problemas de tipo industrial, económico, administrativo, de producción, etc.

La PD es una técnica de la Investigación de Operaciones o Administración Científica que se utiliza para resolver diversos problemas de optimización. Hillier y Lieberman (2010; p. 392) la definen como: *“una técnica matemática útil para la toma de decisiones secuenciales interrelacionadas, que proporciona un procedimiento sistemático para determinar la combinación óptima de decisiones”*. En otras palabras, *“la PD determina la solución óptima de un problema de n variables descomponiéndola en n etapas, con cada etapa incluyendo un subproblema*

de una sola variable” (H. A. Taha, 2012; p. 409).

La PD convierte un problema con múltiples decisiones y recursos limitados en una secuencia de subproblemas interrelacionados y ordenados en etapas, de tal manera que cada uno de los subproblemas es más tratable que el problema original. Un aspecto clave de este procedimiento es que la decisión en una etapa no puede hacerse aislada debido a las restricciones de recursos. La mejor decisión debe optimizar la función objetivo con respecto a la etapa actual y a la anterior, o a la actual y la futura.

Una amplia variedad de problemas de optimización determinísticos y estocásticos pueden resolverse por el procedimiento de optimización de PD. Algunos de ellos son problemas de planeación de períodos múltiples, tales como la planeación de la producción, el reemplazo de equipo, problemas de inversión de capital, problemas de inventarios dinámicos, etc., en los cuales las etapas del modelo de PD corresponden a los varios períodos de planeación. Otros problemas involucrados son la asignación limitada de recursos a varias actividades o trabajos. Este último caso incluye todas las variaciones de los problemas de la mochila y de mucho o poco trabajo.

La dificultad del procedimiento de la PD esta en el desarrollo del modelo apropiado para representar una situación particular. La experiencia en el desarrollo del modelo es esencial para poder manejar problemas complejos y establecer relaciones de recurrencia entre subproblemas interrelacionados en etapas consecutivas. Por este motivo, se introduce la PD mediante el análisis de diferentes aplicaciones, donde las variables de decisión pueden ser enteras o continuas, la función objetivo y las restricciones pueden ser lineales o no lineales, y los datos (o valores) pueden ser variables de

tipo determinista o aleatorio con funciones de distribución de probabilidad conocidas. A continuación, las componentes básicas de un modelo de PD serán introducidas y aplicadas al siguiente modelo entero no lineal con una única restricción:

$$\begin{aligned} \text{Max_} Z &= \sum_{i=1}^n c_i(x_i) \\ \text{Sujeto_} a - \sum_{i=1}^n a_i x_i &\leq b \\ x_i &\geq 0; x_i \text{ enteros} \\ i &= 1, 2, 3, \dots, n \end{aligned}$$

Donde c_i son los beneficios de la actividad i ; b y $a_i; i=1, 2, 3, \dots, n$ son valores reales positivos. Este modelo de optimización representa la asignación de b unidades de un recurso a n diferentes actividades. El objetivo es maximizar la utilidad total, dado que la función $f_i(x_i), i=1, 2, 3, \dots, n$ definida para $x_i \in \{0, 1, 2, \dots, [b/a_i]\}$ muestra que la utilidad para la actividad i dado que x_i unidades de la actividad son empleadas.

La terminología utilizada para definir un modelo de PD incluye los siguientes elementos principalmente:

a) **Etapas (i):** El problema original se divide en n etapas. Hay una etapa inicial (generalmente la etapa n) y una etapa terminal (comúnmente la etapa 1). El índice i representa una etapa dada, $i=1, 2, 3, \dots, n$.

b) **Estado (s_i):** Cada etapa tiene un número de estados asociados con ella. Los estados son las varias condiciones posibles en el que el sistema debe estar en cada etapa particular del problema.

c) **Variable de decisión (x_i):** Hay una variable de decisión o un subconjunto de variables de decisión para cada etapa del problema.

d) **Función contribución ($c_i(x_i)$):** Esta función provee el valor en la etapa i dado que la variable de decisión es x_i .

e) **Función óptima de valor ($f_i(s_i)$):** Mejor valor total de la función desde la etapa i a la etapa n , dado que el estado en la etapa i es s_i .

f) **Política óptima ($p_i(s_i)=x_i^*$):** La decisión óptima en una etapa particular depende del estado. El procedimiento de la PD está diseñado para encontrar una decisión óptima en cada etapa para todos los posibles estados.

g) **Función de transformación ($t_i(s_i, x_i)$):** Esta función muestra cómo el estado para la siguiente etapa cambia basado en el estado, la etapa y la decisión actuales. Por ejemplo, $s_{i+1}=t_i(s_i, x_i)=s_i-a_i x_i$.

h) **Relación de recurrencia:** Esta es una ecuación que identifica la política óptima (o decisión óptima) en la etapa i , dado que la política óptima en la $i+1$ está disponible. Por ejemplo

$$f_i(s_i) = \text{Max}_{x_i=0,1,2,\dots,[s_i/a_i]} \{c_i(x_i) + f_{i+1}(s_i - a_i x_i)\},$$

$$s_i = 0, \dots, b \text{ y } i = 1, \dots, n-1.$$

i) **Condiciones de límite:** Estas son las condiciones iniciales en la etapa n y los valores obvios de la función valor óptima. Por ejemplo,

$$f_n(s_n) = \text{Max}_{x_n=0,1,2,\dots,[s_n/a_n]} \{c_n(x_n)\},$$

$$s_n = 0, \dots, b.$$

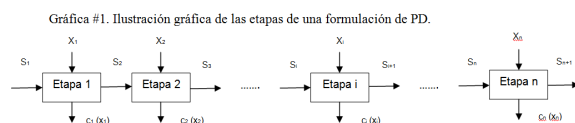
j) **Respuesta:** La solución óptima global del problema está determinada en la etapa terminal (la etapa 1).

Por ejemplo,

$$f_1^*(b).$$

En este modelo, el proceso recurrente inicia en la etapa n , se mueve hacia atrás, y termina en la etapa 1 (formulación hacia atrás o retro). Una formulación similar podría desarrollarse en orden inverso, de la etapa 1 a la etapa n .

(formulación hacia adelante). En muchas aplicaciones, ambas formulaciones son equivalentes y requieren del mismo esfuerzo computacional para resolver una instancia particular del problema. En otras aplicaciones, dependiendo de las condiciones iniciales y del tamaño del espacio del estado, una de las formulaciones puede ser más eficiente que la otra.



Fuente: Ventura, J. A., 2008; *Dynamic Programming: Operations Research and Management Science, Handbook*; Ed. A. Ravi Ravindran; USA. P. 7-3.

La gráfica #1 proporciona una ilustración gráfica equivalente a la formulación de PD dada anteriormente. Cada cuadro corresponde a una etapa. El estado en una etapa particular está predeterminado por la decisión previa. Basado en el estado y la decisión tomada en esta etapa, se obtiene, representado por la función de contribución y el valor del estado en la siguiente etapa, un resultado.

Pueden observarse dos ventajas significativas de la PD en la formulación anterior. Una es que transforma un problema con n variables de decisión en n subproblemas de una variable única. La segunda ventaja es, sobre virtualmente todos los métodos de optimización, que encuentra el máximo o mínimo global más que sólo el óptimo local. La limitación clave de la PD es la dimensionalidad del espacio de estados. En términos más simples, si el modelo incluye varias variables de estado, entonces surgen dificultades concernientes al almacenamiento de información y de tiempo requerido para realizar el cálculo.

La justificación del procedimiento de PD depende del *Principio de Optimalidad*. Más o menos, el principio establece que, “si $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ es una política óptima para un

problema dado y s_i^* es el estado óptimo en la etapa i , entonces $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ es una política óptima para el subproblema definido entre las etapas i y n con s_i^* como el estado inicial”. La validez de un modelo de PD puede probarse demostrando que todos los posibles estados están siendo considerados y la relación de recurrencia satisface el Principio de Optimalidad.

La selección de las variables de estado para el modelo de PD es crítica en el sentido de que los estados en el espacio de estados debe satisfacer la *Propiedad Markoviana*. Esto es, la política óptima de cualquier etapa i a la etapa n depende únicamente de la etapa entrante (s_i) y de ninguna otra manera de las decisiones previas.

Los modelos de PD pueden clasificarse como deterministas y estocásticos, dependiendo del tipo de datos que estén disponibles para resolver el problema. Obviamente, si los datos son conocidos para una situación particular, un modelo de PD determinista será utilizado para encontrar la mejor solución del problema. Si alguno de los datos son probabilísticos, entonces un modelo de PD estocástico se desarrollará para optimizar un valor esperado.

Además de las características esenciales de la toma de decisiones secuenciales, los problemas de PD tienen también las siguientes propiedades:

a) Solamente un pequeño número de artículos (ítem) necesitan conocerse en cualquier etapa para describir el problema. En efecto, los problemas de PD se caracterizan por la dependencia del resultado de decisiones sobre un pequeño número de variables.

b) El resultado de una decisión en cualquier etapa altera los valores numéricos para el pequeño número de variables que son relevantes para el problema.

c) La decisión actual ni incrementa ni decrementa el número de factores de los que dependen los resultados. De esta forma, para la siguiente decisión en la secuencia, el mismo número de variables debe ser considerado.

APLICACIÓN: Planeación de un inventario dinámico con costos constantes o invariables

Una de las aplicaciones más importantes de la PD por muchas décadas ha sido en el área de la planeación y control de inventarios en un número de periodos de tiempo finito, donde la demanda es conocida pero puede cambiar de un periodo a otro. Sea r_i la demanda en el periodo $i(i=1,2,\dots,n)$. Al inicio de cada periodo la empresa necesita decidir el número de unidades que van a ser pedidas a un proveedor externo o producidas en el área de manufactura en ese periodo. Si se hace un pedido en el periodo $i(i=1,2,\dots,n)$, el costo de pedido consistirá de un costo fijo ya establecido, K_i , y un costo unitario variable, c_i , que deberá ser multiplicado por la cantidad pedida. No se permite escasez en el inventario. Si el inventario se acarrea del periodo $i(i=1,2,\dots,n)$ al periodo $i+1(i=1,2,\dots,n-1)$ se incurre en un costo de almacenamiento en ese periodo. El costo de almacenamiento en el periodo $i(i=1,2,\dots,n)$ se determina multiplicando el costo de almacenamiento unitario, h_i , por el número de unidades del inventario al final del periodo $i(i=1,2,\dots,n)$, que son acarreadas del periodo $i(i=1,2,\dots,n)$, al periodo $i+1(i=1,2,\dots,n-1)$.

En el siguiente modelo de PD el inventario inicial al comienzo del periodo 1 y el inventario final al concluir el periodo n , se asume que son cero. Si este no es el caso, el problema original puede ser levemente modificado sustrayendo el inventario inicial en el periodo 1 de la demanda en ese periodo, y sumando el inventario final requerido en el periodo n , a la demanda de ese periodo.

El modelo propuesto a continuación pertenece a la clase de *modelos de revisión periódica*, ya que la empresa revisa el nivel del inventario al inicio de cada periodo, que puede ser una semana, un mes o un año y luego se toma la decisión de hacer el pedido. Este modelo es una alternativa al modelo de revisión continua en la que la empresa mantiene la pista del nivel del inventario en todo ese tiempo y puede hacerse un pedido en ese momento.

Formulación del modelo de PD y su solución

El número de etapas correspondientes en la formulación de este modelo de PD corresponden a los n periodos de producción. El costo en cualquier etapa $i(i=1,2,\dots,n)$ es una función del inventario disponible al comienzo de la etapa antes de ordenar el pedido, x_i , y la cantidad pedida en esa etapa, z_i :

$$c_i(x_i, z_i) = \begin{cases} h_i(x_i - r_i), & \text{Si } z_i = 0 \\ K_i + c_i z_i + h_i(x_i + z_i - r_i), & \text{Si } z_i > 0 \end{cases}$$

Obsérvese que para evitar escasez, $z_i \geq \max\{0, r_i - x_i\}, i=1,2,\dots,n$ lo cual significa que el inventario inicial más la cantidad pedida debe ser más grande que o igual a la demanda en el periodo $i(i=1,2,\dots,n)$.

El enfoque de la técnica de PD presentado aquí toma la ventaja de la siguiente condición de optimalidad que también es conocida como *la propiedad de pedido con inventario cero* (Wagner & White, 1957): “Para un requerimiento de demanda arbitraria y costos cóncavos (es decir, costos establecidos fijos, y costos de producción y almacenamiento lineales), existe una política óptima que ordena (pide) o produce únicamente cuando el nivel de inventario es cero”. Esta condición implica que $x_i^* \times z_i^* = 0, i=1,2,\dots,n$. Sobre la base de esta propiedad, las únicas cantidades pedidas u ordenadas que necesitan ser consideradas en cada etapa (periodo)

$i(i=1,2,\dots,n)$ son $0, r_i, r_i + r_{i+1}, \dots, r_i + r_{i+1} + \dots + r_n$. Al tomar la ventaja de esta propiedad, se puede desarrollar un modelo simple de PD con solamente un estado en cada etapa, asumiendo que el inventario inicial disponible, antes de hacer el pedido, es cero. Así, dado que un pedido debe presentarse en la etapa $i(i=1,2,\dots,n)$, la cantidad pedida debe corresponder a la suma de las demandas de un cierto número de pedidos posteriores, $r_i + r_{i+1} + \dots + r_j$, donde j es el último periodo cuya demanda será abastecida por este pedido. Por lo tanto, $j \in \{i, i+1, \dots, n\}$ es la variable de decisión.

La formulación del modelo de PD eficiente se proporciona a continuación:

1) **Función de valor óptima** f_i : Es la función de costo total de la mejor política desde el inicio del periodo $i(i=1,2,\dots,n)$ hasta el final del periodo n , dado que el inventario disponible, antes de ordenar o pedir, en el periodo $i(i=1,2,\dots,n)$ es cero.

2) **Política de optimalidad** $p_i = j^*$: Dado que el inventario disponible es cero, la política de optimalidad indica que el último periodo será abastecido a partir de la orden o pedido emitido en la etapa $i(i=1,2,\dots,n)$.

3) **Función de transformación** $t_i(j) = j+1$: Esta función expone a la siguiente etapa $j+1$ en la que se expedirá o será emitido un pedido, dado que un pedido de producción se ha presentado en la etapa $i(i=1,2,\dots,n)$.

1) **Relación de recurrencia:** La relación de recurrencia general es la siguiente:

$$f_i = \min_{j=i, i+1, \dots, n} \{K_i + c_i(r_i + r_{i+1} + \dots + r_j) + h_i(r_{i+1} + \dots + r_j) + h_{i+1}(r_{i+2} + \dots + r_j) + \dots + h_{j-1}r_j + f_{j+1}\}, i=1, \dots, n$$

Si los parámetros de costo son invariables,

Si los parámetros de costo son invariables, esto es, $K_i = K$, $c_i = c$, $h_i = h$, $i=1, \dots, n$ la relación de recurrencia puede simplificarse ligeramente de la siguiente manera:

$$f_i = \min_{j=i, i+1, \dots, n} \{K + c(r_i + r_{i+1} + \dots + r_j) + h(r_{i+1} + 2r_{i+2} + 3r_{i+3} + \dots + (j-i)r_j) + f_{j+1}\}, i=1, \dots, n$$

2) **Función de valor óptima** $f_{i+1} = 0$

3) **Respuesta:** f_1 .

Ejemplo numérico

Consideremos un problema de inventario dinámico por cinco periodos con los siguientes datos acerca de los costos estacionarios: $K = \$40$, $c = \$10/\text{unidad}$ y $h = \$3/\text{unidad} / \text{periodo}$. La demanda conocida para cada periodo es la siguiente: $r_1 = 2$, $r_2 = 4$, $r_3 = 2$, $r_4 = 2$, $r_5 = 3$.

Iniciamos el procedimiento de solución hacia atrás, es decir en retroceso:

Etapla 6. Inicialización: $f_6 = 0$,

Tabla 1. Resumen de los cálculos de la **Etapla 5:** $r_5 = 3$; $i = 5$.

j	$K + c(r_5 + \dots + r_j) + h[r_{i+1} + (j-5)r_j] + f_{j+1} = K + cr_5 + h[0 + (5-5)r_5] + f_6 =$	Solución óptima	
		f_5	j^*
5	$K + cr_5 + h[0 + (5-5)r_5] + f_6 = 40 + 10 \times 3 + 3 \times [0 + 0 \times 3] + 0 = 70$	70	5

Tabla 2. Resumen de los cálculos de la **Etapla 4:** $r_4 = 2$, $r_5 = 3$; $i = 4$:

J	$K + c(r_4 + \dots + r_j) + h[r_5 + \dots + (j-4)r_j] + f_{j+1} =$	Solución óptima	
		f_4	i^*
4	$K + c(r_4) + h[(4-4)r_4] + f_5 = 40 + (10 \times 2) + 3 \times [(4-4) \times 2] + 70 = 130$		
5	$K + c(r_4 + r_5) + h[(5-4)r_5] + f_6 = 40 + (10 \times (2 + 3)) + 3 \times [(1)3] + 0 = 99$	99	5

Tabla 3. Resumen de los cálculos de la **Etapla 3:** $r_3 = 2$, $r_4 = 2$, $r_5 = 3$; $i = 3$:

j	$K + c(r_3 + \dots + r_j) + h[r_4 + 2r_5 + \dots + (j-3)r_j] + f_{j+1} =$	Solución óptima	
		f_3	j^*
3	$K + c(r_3) + h[(3-3)r_3] + f_4 = 40 + (10 \times 2) + 3 \times [(3-3) \times 2] + 99 = 159$		
4	$K + c(r_3 + r_4) + h[(4-3)r_4] + f_{j+1} = 40 + (10 \times (2 + 2)) + 3 \times [(4-3) \times 2] + 70 = 156$		
5	$K + c(r_3 + r_4 + r_5) + h[r_4 + (5-3)r_5] + f_6 = 40 + (10 \times (2 + 2 + 3)) + 3 \times [2 + (2)3] + 0 = 134$	134	5

Tabla 4. Resumen de los cálculos de la **Etapla 2:** $r_2 = 4$, $r_3 = 2$, $r_4 = 2$, $r_5 = 3$; $i = 2$:

j	$K + c(r_2 + \dots + r_j) + h[r_3 + 2r_4 + 3r_5 + \dots + (j-2)r_j] + f_{j+1} =$	Solución óptima	
		f_2	j^*
2	$K + c(r_2) + h[(2-2)r_2] + f_3 = 40 + (10 \times 4) + 3 \times [(2-2) \times 4] + 134 = 214$		
3	$K + c(r_2 + r_3) + h[(3-2)r_3] + f_{3+1} = 40 + [10 \times (4 + 2)] + 3 \times [(3-2) \times 2] + 99 = 205$		
4	$K + c(r_2 + r_3 + r_4) + h[r_3 + (4-2)r_4] + f_{4+1} =$ $40 + [10 \times (4 + 2 + 2)] + 3 \times [2 + (2)2] + 70 = 208$		
5	$K + c(r_2 + r_3 + r_4 + r_5) + h[r_3 + 2r_4 + (5-2)r_5] + f_{5+1} =$ $40 + [10 \times (4 + 2 + 2 + 3)] + 3 \times [2 + 2(2) + (3)3] + 0 = 195$	195	5

Tabla 5. Resumen de los cálculos de la **Etapla 1:** $r_1 = 2$, $r_2 = 4$, $r_3 = 2$, $r_4 = 2$, $r_5 = 3$; $i = 1$:

j	$K + c(r_1 + \dots + r_j) + h[r_2 + 2r_3 + 3r_4 + \dots + (j-1)r_j] + f_{j+1} =$	Solución óptima	
		f_1	j^*
1	$K + c(r_1) + h[(1-1)r_1] + f_2 = 40 + (10 \times 2) + 3 \times [(1-1) \times 2] + 195 = 255$		
2	$K + c(r_1 + r_2) + h[(2-1)r_2] + f_{2+1} = 40 + [10 \times (2 + 4)] + 3 \times [(2-1) \times 4] + 134 = 246$		
3	$K + c(r_1 + r_2 + r_3) + h[r_2 + (3-1)r_3] + f_{3+1} =$ $40 + [10 \times (2 + 4 + 2)] + 3 \times [4 + (2)2] + 99 = 243$	243	3
4	$K + c(r_1 + r_2 + r_3 + r_4) + h[r_2 + 2r_3 + (4-1)r_4] + f_{4+1} =$ $40 + [10 \times (2 + 4 + 2 + 2)] + 3 \times [4 + 2(2) + (3)2] + 70 = 252$		
5	$K + c(r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5) + h[r_2 + 2r_3 + 3r_4 + (5-1)r_5] + f_{5+1} =$ $40 + [10 \times (2 + 4 + 2 + 2 + 3)] + 3 \times [4 + 2(2) + (3)2 + 4(3)] + 0 = 248$		

La solución es el Costo Total Mínimo:
 $f_1 = \$243$. Etapa 1: $j^* = 3$ implica Pedir
 $r_1 + r_2 + r_3 = 2 + 4 + 2 = 8$ unidades en el periodo
 1. Etapa 4: $j^* = 5$ implica Pedir
 $r_4 + r_5 = 2 + 3 = 5$ unidades en el periodo 4.

Solución gráfica
 Para encontrar la solución por medio de una gráfica, se construye un grafo dirigido con $n+1$ nodos. Cada nodo $i, i=1,2,\dots,n+1$ representa el inicio de un periodo de producción con cero unidades en el inventario. Para cada nodo $i, i=1,2,\dots,n+1$, un arco (i, j) es agregado al grafo, para $j=i+1,\dots,n+1$. El arco $(i, j+1)$ representa el caso donde el inventario al comienzo del periodo $i, i=1,2,\dots,n+1$ es cero y entonces se hace un pedido de $r_i + \dots + r_j$ unidades en ese periodo, así que al comienzo del periodo $j+1$ el nivel del inventario será nuevamente cero. El costo asociado con el arco $(i, j+1)$, denotado por $c_{i,j+1}$, representa el costo de pedir y almacenar para los periodos i_a_j , para este caso:

$$c_{i,j+1} = K_i + c_i(r_i + r_{i+1} + \dots + r_j) + h_i(r_{i+1} + \dots + r_j) + h_{i+1}(r_{i+2} + \dots + r_j) + \dots + h_{j-1}r_j$$

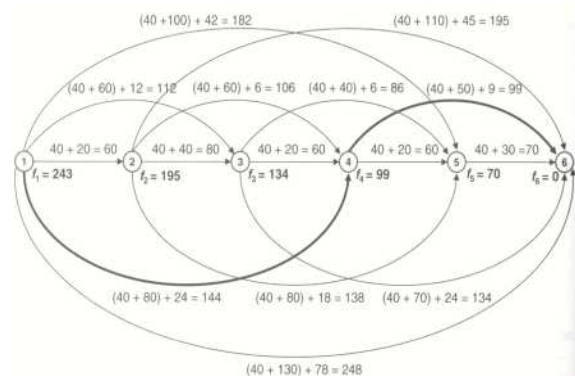
Si los parámetros de los costos son invariables, esto es, $K_i = K$, $c_i = c$, $h_i = h$, $i, i=1,2,\dots,n+1$, el costo del arco resulta ser entonces.

$$c_{i,j+1} = K + c(r_i + r_{i+1} + \dots + r_j) + h(r_{i+1} + 2r_{i+2} + 3r_{i+3} + \dots + (j-i)r_j)$$

La política de inventario óptima está determinada por “encontrar la ruta más corta el nodo 1 al nodo $n+1$ ”.

En la Gráfica #2., se muestra el grafo con seis nodos para encontrar la solución al problema. Los costos de los arcos han sido calculados usando la fórmula para los parámetros de costos invariables.

Gráfica #2.



Fuente: Ventura, J. A., 2008; Dynamic Programming; Operations Research and Management Science, Handbook; Ed. A. Ravi Ravindran; USA. P. 7-16.

En la siguiente tabla #6., se muestran los cálculos realizados de los costos de arco: Una vez que todos los costos de los arcos son calculados, la ruta más corta del nodo uno al nodo 6 puede encontrarse de una manera directa hacia adelante como se muestra en la gráfica de una manera acíclica. El esfuerzo computacional requerido para encontrar la ruta más corta es exactamente el mismo que el esfuerzo requerido para resolver todas las etapas de la técnica de PD.

Tabla #6. Cálculos para determinar los costos de los arcos.			
Arco		Fórmula y cálculo	Costo(\$)
Del	Al	$c_{i,j+1} = K + c(r_i + r_{i+1} + \dots + r_j) + h[r_{i+1} + 2r_{i+2} + 3r_{i+3} + \dots + (j-i)r_j]$	
1	2	$c_{1,1+1} = K + c(r_1) + h[(j-i)r_1] = 40 + 10 \times 2 + 3[(1-1)2] = 40 + 20 + 0 = 60$	60
1	3	$c_{1,2+1} = K + c(r_1 + r_2) + h[(j-i)r_2] = 40 + 10 \times (2 + 4) + 3[(2-1)4] = 40 + 60 + 12 = 112$	112
1	4	$c_{1,3+1} = K + c(r_1 + r_2 + r_3) + h[r_2 + (j-i)r_3] =$ $40 + 10 \times (2 + 4 + 2) + 3[4 + (3-1)2] = 40 + 80 + 24 = 144$	144
1	5	$c_{1,4+1} = K + c(r_1 + r_2 + r_3 + r_4) + h[r_2 + 2r_3 + (j-i)r_4] =$ $40 + 10 \times (2 + 4 + 2 + 2) + 3[4 + 2 \times 2 + (4-1)2] = 40 + 100 + 42 = 182$	182
1	6	$c_{1,5+1} = K + c(r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5) + h(r_2 + 2r_3 + 3r_4 + (5-1)r_5) =$ $40 + 10(2 + 4 + 2 + 2 + 3) + 3[4 + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (4 \times 3)] = 40 + 130 + 78 = 248$	248
2	3	$c_{2,2+1} = K + c(r_2) + h[(j-i)r_2] = 40 + 10 \times (4) + 3[(2-2)4] = 40 + 40 + 0 = 80$	80
2	4	$c_{2,3+1} = K + c(r_2 + r_3) + h[(j-i)r_3] = 40 + 10 \times (4 + 2) + 3[(3-2)2] = 40 + 60 + 6 = 106$	106
2	5	$c_{2,4+1} = K + c(r_2 + r_3 + r_4) + h[r_3 + (j-i)r_4] =$ $40 + 10 \times (4 + 2 + 2) + 3[2 + (4-2)2] = 40 + 80 + 18 = 138$	138
2	6	$c_{2,5+1} = K + c(r_2 + r_3 + r_4 + r_5) + h[r_3 + 2r_4 + (j-i)r_5] =$ $40 + 10 \times (4 + 2 + 2 + 3) + 3[2 + 2 \times 2 + (5-2)3] = 40 + 110 + 45 = 195$	195
3	4	$c_{3,3+1} = K + c(r_3) + h[(j-i)r_3] = 40 + 10 \times (2) + 3[(3-3)2] = 40 + 20 + 0 = 60$	60
3	5	$c_{3,4+1} = K + c(r_3 + r_4) + h[(j-i)r_4] = 40 + 10 \times (2 + 2) + 3[(4-3)2] = 40 + 40 + 6 = 86$	86
3	6	$c_{3,5+1} = K + c(r_3 + r_4 + r_5) + h[r_4 + (j-i)r_5] =$ $40 + 10 \times (2 + 2 + 3) + 3[2 + (5-3)3] = 40 + 70 + 24 = 134$	134
4	5	$c_{4,4+1} = K + c(r_4) + h[(j-i)r_4] = 40 + 10 \times (2) + 3[(4-4)2] = 40 + 20 + 0 = 60$	60
4	6	$c_{4,5+1} = K + c(r_4 + r_5) + h[(j-i)r_5] = 40 + 10 \times (2 + 3) + 3[(5-4)3] = 40 + 50 + 9 = 99$	99
5	6	$c_{5,5+1} = K + c(r_5) + h[(j-i)r_5] = 40 + 10 \times (3) + 3[(5-5)3] = 40 + 30 + 0 = 70$	70
Fuente: Elaboración propia.			

Procedimiento de recurrencia hacia adelante (Avance).

Inicialmente, la función valor óptima en la etapa seis se asume igual a cero, $f_1 = 0$. En la etapa dos, la función valor óptima (la longitud de la ruta más corta del nodo (etapa) uno al nodo dos es $f_5 = c_{1,2} + f_1 = 60 + 0 = 60$. Así las restantes funciones valor óptimas pueden

calcularse recursivamente con la siguiente relación de recurrencia simplificada (Véase la tabla #7.):

$$f_i = \text{Min}_{j=i, i+1, \dots, n} \{c_{i,j} + f_{j-1}\}$$

Tabla #7. Cálculos para determinar la función valor óptima del problema de inventario.				
Etapa (i)	Fórmula y cálculo	f_i^*	Arco	
	$f_i = \text{Min}_{j=i,i+1,\dots,n} \{c_{i,j} + f_{j-1}\}$		Del	Al
1	$f_1 = 0$	0	-	1
2	$f_2 = \text{Min}_{j=1,2} \{c_{1,2} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{60 + 0\} = 60$	60	1	2
3	$f_3 = \text{Min}_{j=1,2,3} \{c_{1,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{112 + (60 + 80)\} = 112$ Arcos; 1-3 y 2-3 respectivamente	112	1	3
4	$f_4 = \text{Min}_{j=1,2,3,4} \{c_{1,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{144 + (60 + 106) + (112 + 60)\} = 144$ Arcos; 1-4, 2-4 y 3-4 respectivamente	144	1	4
5	$f_5 = \text{Min}_{j=1,2,\dots,5} \{c_{1,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{182 + (60 + 138) + (112 + 86) + (144 + 60)\} = 182$ Arcos; 1-5, 2-5, 3-5 y 4-5 respectivamente	182	1	5
6	$f_6 = \text{Min}_{j=1,2,\dots,6} \{c_{1,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{248 + (60 + 1195) + (112 + 134) + (144 + 99) + (182 + 70)\} = 243$ Arcos; 1-6, 2-6, 3-6, 4-6 y 5-6 respectivamente	243	4	6

Fuente: Elaboración propia.

Solución óptima: La ruta más corta es entonces la ruta del nodo 1, nodo 4 y nodo 6 con $f_6^* = 243$.

Procedimiento de recurrencia hacia atrás (Retroceso)

De manera análoga, pero considerando el Inicio de la función valor óptima en la etapa seis, donde se asume que es igual a cero,

$f_6 = 0$. Entonces, las restantes funciones valor óptimas pueden calcularse recursivamente con la siguiente relación de recurrencia simplificada (Véase la tabla #8.):

$$f_i = \text{Min}_{j=i,i+1,\dots,n} \{c_{i,j} + f_{j+1}\}$$

Tabla #8. Cálculos para determinar la función valor óptima del problema de inventario.				
Etapa (i)	Fórmula y cálculo	f_i^*	Arco	
	$f_i = \text{Min}_{j=i,i+1,\dots,n} \{c_{i,j} + f_{j+1}\}$		Del	Al
6	$f_6 = 0$	0	-	6
5	$f_5 = \text{Min}_{j=5,5+1} \{c_{5,6} + f_6\} = \text{Min}\{70 + 0\} = 70$ Arco: 5-6	70	6	5
4	$f_4 = \text{Min}_{j=4,4+1,\dots,6} \{c_{4,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{(99 + 0) + (70 + 60)\} = 99$ Arcos; 6-4 y 5-4 respectivamente	99	6	4
3	$f_3 = \text{Min}_{j=3,3+1,\dots,6} \{c_{3,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{(134 + 0) + (70 + 86) + (99 + 60)\} = 134$ Arcos; 6-3, 5-3 y 4-3 respectivamente	134	6	3
2	$f_2 = \text{Min}_{j=2,2+1,\dots,6} \{c_{2,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{(195 + 0) + (70 + 138) + (99 + 106) + (134 + 80)\} = 195$ Arcos; 6-2, 5-2, 4-2 y 3-2 respectivamente	195	6	2
1	$f_1 = \text{Min}_{j=1,1+1,\dots,6} \{c_{1,j} + f_{j-1}\} = \text{Min}\{(248 + 0) + (70 + 182) + (99 + 144) + (134 + 112) + (195 + 60)\} = 243$ Arcos; 6-1, 5-1, 4-1, 3-1 y 2-1 respectivamente	243	4	1

Fuente: Elaboración propia.

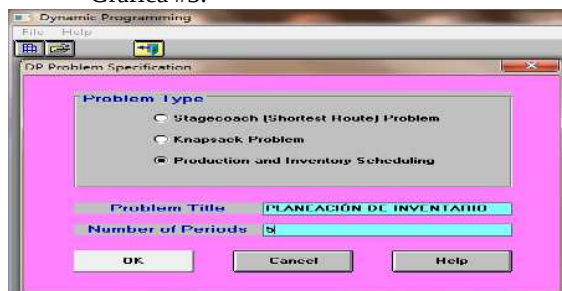
Solución óptima: La ruta más corta es entonces la ruta del nodo 6, nodo 4 y nodo 1 con $f_6^* = 243$. Esto es, ir del nodo 1 al nodo 4 y, finalmente, al nodo 6.

Actualmente se cuenta con software especial de IO que permite resolver este tipo de problemas de decisiones secuenciales; uno de ellos es el paquete de adquisición libre llamado WinQSB. A continuación se muestran los resultados obtenidos por medio de la computadora utilizando este paquete, donde es importante señalar el ahorro sustancioso que se hace de tiempo para resolver el problema de planeación y control de inventario.

Conclusiones y discusión:

La PD es una técnica cuantitativa de la Administración Científica que nos permite resolver problemas complicados de decisión múltiples por medio de una serie de problemas más sencillos de decisiones secuenciales (hacia adelante o hacia atrás). Esto ha quedado demostrado con la aplicación realizada en este trabajo acerca de la planeación de un problema de inventarios dinámico.

Gráfica #3.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica #4.

Period (Stage)	Period Identification	Demand	Production Capacity	Storage Capacity	Production Setup Cost (e.g., \$P₁₁=100, \$P₅₁=21000)	Variable Cost Function (P_{ij},B): Variables
1	Period1	2	M	M	40 10P+3H	
2	Period2	4	M	M	40 10P+3H	
3	Period3	2	M	M	40 10P+3H	
4	Period4	2	M	M	40 10P+3H	
5	Period5	3	M	M	40 10P+3H	
Initial	Inventory =	0				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica #5.

05-24-2014 Stage	Period Description	Net Demand	Starting Inventory	Production Quantity	Ending Inventory	Setup Cost	Variable Cost Function (P_{ij},B)	Variable Cost	Total Cost
1	Period1	2	0	0	6	\$40.00	10P+3H	\$50.00	\$130.00
2	Period2	4	6	0	2	0	10P+3H	\$5.00	\$5.00
3	Period3	2	2	0	0	0	10P+3H	0	0
4	Period4	2	0	5	3	\$40.00	10P+3H	\$55.00	\$55.00
5	Period5	3	3	0	0	0	10P+3H	0	0
Total		13	11	13	11	\$80.00		\$163.00	\$243.00

Fuente: Elaboración propia.

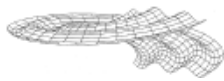
En este caso, los esfuerzos computacionales hacia adelante y hacia atrás en el proceso de solución son los mismos; pero llevar a cabo estos cálculos ha demostrado que a la solución que se llega es la óptima en ambos casos.

Sin embargo, es notable la cantidad de esfuerzo computacional que hay llevar a cabo para llegar a la solución con la ayuda de una calculadora científica. Es factible, entonces, imaginarse a cuanto aumentará este esfuerzo en un problema real, por lo que es preferible utilizar software especializado (el aquí recomendado es WinQSB) que disminuye notablemente el tiempo de resolución y, sin duda, permite la evaluación de diversas alternativas.

Referencias bibliográficas

1. Bellman, R., 1957; **Dynamic Programming**; Academic Princeton University Press; USA.
2. Bertsekas, D. P.; 1976; **Dynamic Programming and Stochastic Control**; Academic Press, Inc.; USA.
3. Bierman, H., Bonini, C. P. & Hausman, W. H., 1994; **Análisis Cuantitativo para la toma de decisiones**; Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S. A.; USA.
4. Daellenbach et al, 1983; **Introduction Operations Research Techniques**; Allyn and Bacon, Inc.; USA.
5. Gillett, B. E., 1976; **Introduction Operations Research. A computer-oriented Algorithmic Approach**; Ed. McGraw Hill Inc.; USA.
6. Hillier, F. S. & Lieberman, G. J., 2010; **Introducción a la investigación de operaciones**; Ed. McGraw Hill

- Interamericana Editores, S. A. de C. V.; México.
7. Shapiro, J. F., 1979; ***Mathematical Programming. Structures and Algorithms***; Ed. John Wiley & Sons, Inc.; USA.
 8. Sniedovich, M., 1992; ***Dynamic Programming***; Marcel Dekker, Inc.; USA.
 9. Taha, H. A., 2012; ***Investigación de operaciones***; Pearson Educación de México, S. A. de C. V.; México.
 10. Thierauf, R. J. & Grosse, R. A., 1970; ***Decision making through operations research***; John Wiley & Sons, Inc.; USA.
 11. Ventura, J. A., 2008; ***Dynamic Programming; Operations research and management science. Handbook. Ed. By A. Ravi R.***; Taylor & Francis Group, LLC; USA.
 12. Winston, W. L., 2005; ***Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos***; International Thomson Editores, S. A. de C. V.; México.



Manual Electrónico para identificar Streptococcus por grupo de Lancefield y su importancia clínica.

Gerardo González Suárez, José Óscar González Moreno, María José Marques Dos Santos.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Resumen

El manual electrónico para la identificación de Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica, fue elaborado con el fin de dar un acercamiento sobre este tema a los alumnos de la licenciatura de Q.F.B de Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM que cursan la materia de Microbiología General I, de manera que los alumnos tengan acceso a este material de apoyo y puedan profundizar en el tema, complementando con bibliografía especializada para adquirir mayor conocimiento acerca de la importancia clínica de los miembros del género Streptococcus que son la causa de las enfermedades más difundidas y de mayor morbilidad en los seres humanos en todos los tiempos. En el curso curricular de Microbiología General I, este tema se estudia de manera muy breve ya que el temario es muy extenso. La clasificación de los Streptococcus por grupos de Lancefield fue realizada por Rebeca Lancefield quien estableció el sistema de agrupación de Lancefield para los Streptococcus beta-hemolíticos. Este sistema identificó cinco grupos antigénicos de Streptococcus, a los que denominó A, B, C, D, entre otros.

Palabras clave: Streptococcus, grupos de Lancefield, Manual electrónico. Microbiología.

Abstract

The electronic manual for the identification of Streptococcus in Lancefield groups and their clinical importance, was developed in order to give an approach on this topic to students in the Bachelor of QFB in the Faculty of Superior Studies Zaragoza, UNAM enrolled in the subject of General Microbiology I, so that students having access to this material could profound and deepen the theme, complementing with specialized literature to acquire more knowledge about the clinical importance of members of the genus Streptococcus that are the cause of the most widespread diseases widely spread and higher morbidity in humans on all times. In the General Microbiology I course curriculum, the study of this topic is very brief because the content of this subject is very extensive. The classification of Streptococcus by Lancefield groups was performed by Rebecca Lancefield who established the system for Lancefield grouping of beta- hemolytic Streptococcus. This system identified five antigenic groups of Streptococcus, those named A, B, C, D, among others.

Key words: Streptococcus, Lancefield groups, Electronic manual, Microbiology

Introducción

Es importante saber que en la actualidad la tecnología avanza cada día más y los medios electrónicos son las fuentes de mayor acceso y demanda en las que los alumnos consultan frecuentemente información, la cual puede ser de origen dudoso. Con este manual se pretende presentar información actualizada referente a la identificación de Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica, en fuentes de información confiables como: artículos recientes, libros actuales y material en fuentes electrónicas confiables con su respaldo bibliográfico.

El formato del manual electrónico es más económico que un manual convencional, más accesible, más manejable, fácil de transportar y principalmente puede ser revisado y actualizado más fácilmente que un manual impreso. Contiene además gran cantidad de imágenes a todo color, lo que implicaría un gran costo al hacer impreso. Se puede hojear fácilmente para encontrar la información de una manera más ágil conservando el estilo de un libro además que el manual será almacenado en formato CD-ROM (Brooks, G., et.al. (1999). Edmond, K., et.al. (2010). Fernández, A., et.al. (1998). Gubbay, L., et.al. (1994). Lennette, E., et.al. (2003)).

Marco teórico

Aspectos históricos de los estreptococos

La historia de los Streptococcus comienza con Rebecca Craighill Lancefield, la bacterióloga norteamericana nacida el 5 de enero de 1895 en Fort Wadsworth, Staten Island, New York, con la clasificación serológica que lleva su nombre, Rebecca extrajo los carbohidratos de la pared celular de los estreptococos hemolíticos, analizó su carácter antigénico y su especificidad, que permitía establecer serogrupos y mediante análisis de algunas proteínas de la pared, identificó los serotipos M y T, dentro de ellos. A los grupos los

nombró con letras mayúsculas, desde la A hasta la O y a los tipos con números arábigos. El Streptococcus pyogenes fue agraciado con la primera letra del alfabeto. Rebecca era hija del coronel William Craighill, de la guarnición en Fort Wadsworth. Luego de su graduación escolar en 1916 se dedicó al estudio de la literatura en el College, llegando por accidente a la microbiología, pues su compañera de habitación estaba estudiando zoología, disciplina que la deslumbró y a la cual se cambió, ahora bien, dentro de la zoología había un curso sobre “los bichos microscópicos”. Sin embargo, en los dos últimos años de estudio se olvidó de este nuevo amor y se dedicó a la química. En esta indecisión vocacional, comenzó a dictar clases de ciencias y matemáticas en una escuela de Vermont, donde ganaba el entonces espléndido sueldo de 500 dólares anuales. Entonces, la asociación Daughters of Cincinnatti, que financiaba becas para hijas de oficiales del ejército y de la marina, le ofreció una formación con el famosísimo Hans Zinsser en el Teacher's College de la Universidad de Columbia.

Rebeca no desechó la oportunidad de volver a la bacteriología, obteniendo su Master of Arts en 1918, año en que se casó con el genetista Donald Lancefield, de quien tomó el apellido. Trasladada al Instituto Rockefeller para investigación médica, comenzó a trabajar como asistente de Oswald Avery y Alphonse Rochez en el campo del entonces llamado Streptococcus haemolyticus. Donde la esperaba un trabajo de toda una vida con los estreptococos (Koneman, W.E., et.al. (2006)). El trabajo pionero de Rebecca Lancefield estableció el sistema de grupos que lleva su nombre para los estreptococos β -hemolíticos. Los antígenos destacados en el sistema de grupos de Lancefield son polisacáridos de la pared celular (como en los estreptococos humanos grupos A, B, C, F y G) o son ácidos lipoteicoicos de la pared celular (estreptococos del grupo D y especies de enterococos).

Al principio, estos antígenos de la pared celular eran extraídos con ácido hidroclicórico o nitroso diluido, formamida o mediante tratamiento con autoclave, y se determinaron los grupos por las reacciones de las precipitinas capilares. (Murray, P.R., et.al. (2007)).

Características generales de los estreptococcus

Los estreptococos son anaerobios facultativos, aunque algunas cepas crecen mejor en condiciones anaerobias. Si bien casi todas las especies crecen en el aire, el crecimiento de la mayoría de ellas es estimulado por un aumento del CO₂. Los estreptococos, son homofermentadores, lo que significa que el único producto de la fermentación de la glucosa es el ácido láctico sin producción de gas. Los estreptococos también son catalasa negativos y oxidasa negativos, propiedad que, junto con la tinción de Gram, diferencia los cocos de las especies de Neisseria.

Los miembros del género Streptococcus crecen característicamente en cadenas cuando lo hacen en medios de caldo (Murray, P.R., et.al. (2007)).

La gruesa pared celular de las bacterias Grampositivas está constituida principalmente por peptidoglicano. Se cree que esta gruesa capa de peptidoglicano es la determinante de que estas bacterias retengan el cristal violeta de la coloración de Gram. Sin embargo, estas células contienen también una gran cantidad de ácido teicoico: polisacáridos que se unen al ácido N-acetilmurámico o a los lípidos de la membrana plasmática.

En este último caso se denomina ácido lipoteicoico. Tanto los ácidos teicoicos como los lipoteicoicos, tienen la función de estabilizar la pared celular. Además los ácidos teicoicos tienen un rol en la virulencia de estos microorganismos, porque actúan como

antígenos de superficie que se unen a receptores específicos en las células del hospedero.

La superficie externa del peptidoglicano de las bacterias grampositivas está generalmente cubierta de proteínas. Los diferentes grupos de bacterias grampositivas y las diferentes especies difieren en la composición de sus proteínas y de ácidos teicoicos; esto es útil para la clasificación serológica y la identificación bacteriana. (Pumarola, A., et.al. (1999)).

Antígenos de grupo

El más importante es la sustancia o carbohidrato C, que ha permitido dividir los estreptococos en grupos que se designan por letras. En su gran mayoría están constituidos por polisacáridos (grupos A-K, excepto el D), aunque también pueden ser ácidos lipoteicoicos, polímeros de fosfato de glicerol (grupos D y N) o de ribitol (*S. pneumoniae*). Además, existen estreptococos que, por no presentar este antígeno, no pueden clasificarse en los grupos anteriores y constituyen los estreptococos no agrupables. La mayoría de estreptococos agrupables son por lo general β -hemolíticos, aunque también se encuentran un pequeño número de estreptococos α y γ - hemolíticos, especialmente en el grupo D. Los estreptococos α y γ -hemolíticos se encuentran sobre todo en los estreptococos no agrupables. La caracterización del carbohidrato C y la clasificación de los estreptococos puede realizarse por pruebas serológicas de precipitación, látex o inmunofluorescencia frente a sueros específicos. (Koneman, W.E. (1997)).

Homo fermentación

Los estreptococos de importancia clínica son homofermentadores, lo que significa que el único producto de la fermentación de la glucosa es el ácido láctico sin producción de gas. (Romero, C.R. (2007)).

El grupo homofermentativo está compuesto de *Enterococcus* y *Streptococcus* etc. utilizan la ruta Embden-Meyerhoff-Parnas al convertir un mol de glucosa en dos moles de ácido láctico, además que se produce más del 85% de ácido láctico a partir de glucosa.

Las bacterias pertenecientes a este grupo poseen las enzimas aldolasa y hexosa isomerasa, pero carecen de la fosfocetolasa (Zárate, R., et.al. (2005)).

CUADRO 1: PRINCIPALES SEROGRUPOS DE ESTREPTOCOCCOS (Pumarola, A., et.al. (1999)).

Serogrupo	Antígeno grupo específico de pared celular
A	Ramnosa-N-acetil-glucosamina
B	Ramnosa- N-acetil-glucosamina y galactosa
C	Ramnosa-N-acetil-galactosamina
D	Ácido glicerol teicoico
F	3-O-β-D-glucopiranosil-N-acetilgalactosamina
G	Ramnosa-galactosamina
H	Ácido teicoico

Patologías

Las principales patologías producidas por *STREPTOCOCCUS* son:

- Faringoamigdalitis
- Escarlatina
- Erisipela
- Impétigo
- Pioderma Estreptocócico
- Síndrome De Choque Tóxico
- Endocarditis
- Infección Puerperal
- Artritis Séptica
- Peritonitis

Justificación

En la carrera de QFB en la materia de Microbiología General y Microbiología Médica que se imparten en los diferentes semestres y en las diferentes áreas el tema de los *Streptococcus* se analiza y estudia de manera somera sin llegar a profundizar en el tema debido a la amplitud y extensión de los contenidos en cada uno de los cursos de microbiología, por lo cual es importante la elaboración de material didáctico donde se

amplíe y profundice el estudio o conocimiento de los *Streptococcus* abordando desde las generalidades hasta particularidades sin descuidar el enfoque clínico o médico.

CUADRO 2: PRINCIPALES ASPECTOS CLÍNICOS Y DE LABORATORIO DE LOS ESTREPTOCOCCOS (González, C.F. (2006)).

Grupos de Lancefield	Especies	Hemólisis (Sangre de carnero)	Habitat humano normal	Enfermedades causadas en el hombre	Pruebas de laboratorio utilizadas en la identificación
A	<i>S. pyogenes</i>	β	Faringe, piel	Infecciones primarias Faringitis aguda Erisipela Celulitis en heridas Impétigo Septicemia Secuelas posinfecciosas Fiebre reumática Glomerulonefritis Endocarditis reumática	Agrupamiento de Lancefield Disco de bacitracina A Anticuerpos fluorescentes Agglutinación al látex
B	<i>S. agalactiae</i>	β (α o γ)	Faringe, vagina, heces En neonatos, varias localizaciones	Sepsis puerperal Endocarditis Neumonitis Infección neonatal Neumonía Meningitis Septicemia	Agrupamiento de Lancefield Hidrólisis de hipurato Prueba de CAMP Bilis-esculina Agglutinación al látex
C	<i>S. dysgalactiae</i>	β β α	Faringe, vagina y piel	Infecciones de heridas Sepsis puerperal Celulitis Endocarditis	Agrupamiento de Lancefield Falta de crecimiento a 10°C, 45°C Hidrólisis de hipurato Fermentación de glicerol Fermentación de trehalosa Fermentación de sorbitol Agglutinación al látex
D	<i>Enterococcus</i> <i>E. faecalis</i> <i>E. faecium</i> <i>E. durans</i>	γ-reactivo (α) (β) α, reacción γ(α)	Intestino grueso	Infecciones del tracto urinario Abscesos pelvianos Peritonitis Infecciones de heridas Endocarditis	Agrupamiento de Lancefield Hidrólisis de bilis-esculina Tolerancia a 6.5% NaCl Agglutinación al látex
F	<i>S. anginosus</i>	β	Boca, dientes, faringe	Sinusitis Caries dental Meningitis Absceso cerebral Neumonía	Agrupamiento de Lancefield Producción de ácido a partir de glucosa, maltosa, salicina y sacarosa No ácido a partir de inulina, xilosa, arabinosa y manitol Agglutinación al látex
G	<i>Streptococcus</i>	β	Faringe, vagina, piel	Infección puerperal Infección de heridas Endocarditis	Agrupamiento de Lancefield Amoniacal a partir de arginina Fermentación de inulina Agglutinación al látex
H	<i>S. sanguinis</i>	α	Boca, dientes, faringe	Caries dentales Endocarditis Absceso cerebral Septicemia	Fermentación de inulina Producción de polisacáridos viscosos en caldo de sacarosa al 5%
K	<i>S. salivarius</i>	α	Faringe, boca	Endocarditis Septicemia Sinusitis Meningitis	Ácido a partir de glucosa, sacarosa, maltosa No ácido a partir de glicerol, manitol, sorbitol
Ninguno	<i>S. pneumoniae</i>	α	Faringe, boca, tráquea	Neumonía lobar Septicemia Otitis media Meningitis Endocarditis	Serodificación Reacción de quellung Solubilidad en bilis Susceptibilidad a la optoquina

El presente manual no pretende sustituir a la literatura especializada del tema, más bien que sea un material de consulta para aquellos alumnos que cursan los módulos de microbiología y que sea un primer acercamiento al tema.

Objetivo

Elaborar un manual electrónico para identificar *Streptococcus* por grupos de Lancefield y su importancia clínica.

Metodología

1. Buscar información actualizada referente a identificación de *Streptococcus* por grupos de Lancefield y su importancia clínica, en

artículos, material electrónico, publicaciones científicas, bibliotecas y hemerotecas.

2. Seleccionar la información más sobresaliente e importante sobre el tema.

3. Recopilar imágenes mediante la búsqueda de fotos, ilustraciones, esquemas diagramas, etc.

4. Transcribir la información previamente seleccionada, para identificar Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica.

5. Incorporar las imágenes, tablas y cuadros al manual de identificación Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica.

6. Integrar imágenes, fondos y color de fondos al documento en Microsoft Word.

7. Llevar a cabo la revisión final del manual electrónico para identificar Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica, y aprobación por parte del asesor, sinodales y director de la tesis.

8. Convertir el documento de formato Microsoft Word al programa FlipAlbum

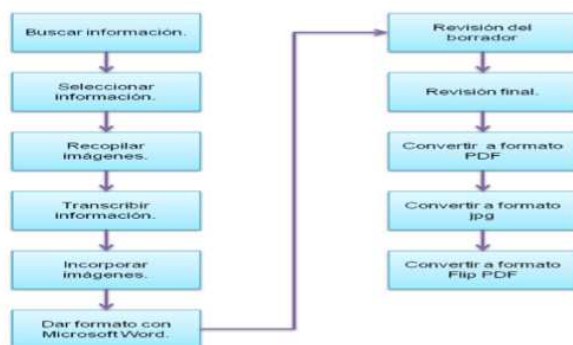
- Capítulo 3. Grupo B de Lancefield Streptococcusagalactiae.
- Capítulo 4. Grupo C y G de Lancefield Streptococcusdysgalactiae.
- Capítulo 5. Grupo D de Lancefield Enterococcusfaecalis.
- Capítulo 6. Grupo F, H y K de Lancefield Streptococcusanginosus, S. sanguinis, S. salivarius.
- Capítulo 7. Streptococcuspneumoniae.

A continuación se muestran algunas imágenes del manual electrónico:



Fig.1 Portada del Manual electrónico

Diagrama de flujo



Resultados

Se realizó el manual electrónico para identificar Streptococcus por grupos de Lancefield y su importancia clínica en formato FlipAlbum el cual consta de siete capítulos los cuales son:

- Capítulo 1. Generalidades de los estreptococos.
- Capítulo 2. Grupo A de Lancefield Streptococcuspyogenes.

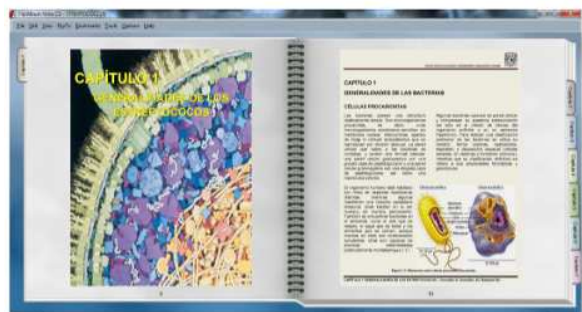


Fig. 2 Portada del Capítulo 1

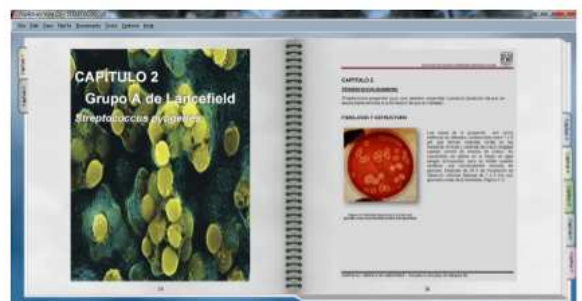


Fig. 3 Portada del Capítulo 2

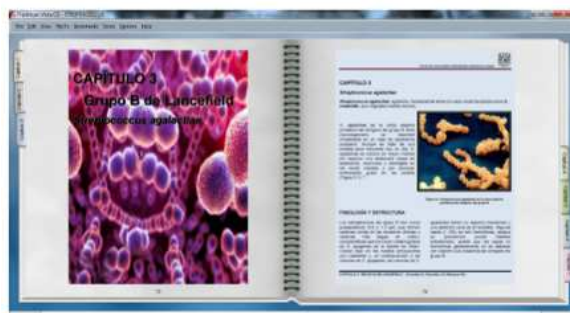


Fig. 4 Portada del Capítulo 3

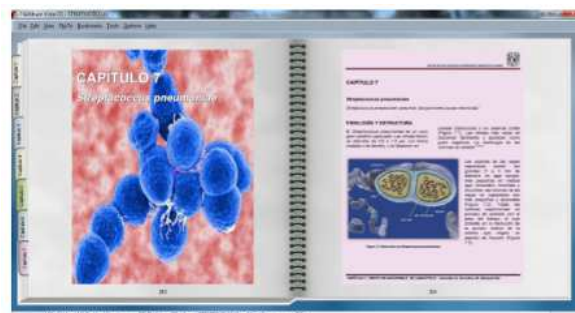


Fig. 8 Portada del Capítulo 7

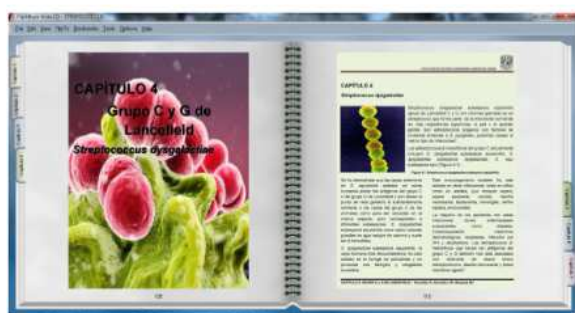


Fig. 5 Portada del Capítulo 4



Fig. 9 Contraportada del Manual electrónico

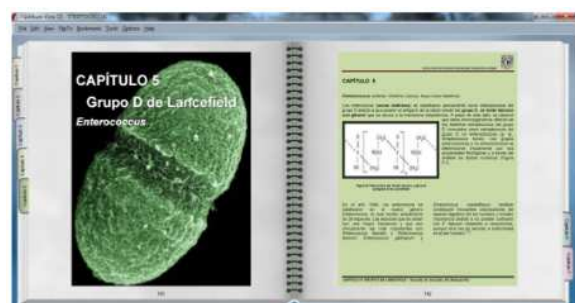


Fig. 6 Portada del Capítulo 5

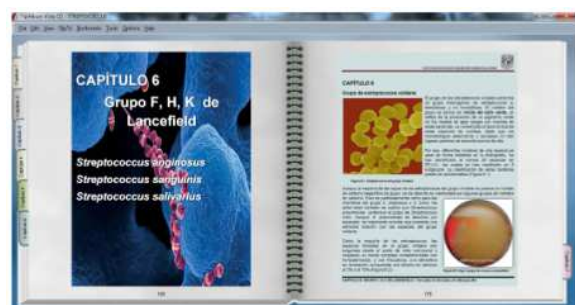


Fig. 7 Portada del Capítulo 6

Análisis de resultados

La elaboración del manual se llevó a cabo a partir de la necesidad de abordar temas sobre microorganismos de interés general o clínico, debido a que por la extensión de los temarios no permite abordar la clasificación de estreptococos por grupos de Lancefield, los cuales sólo se nombran o se ven de una manera muy superficial por la falta de tiempo o información, además el único estreptococo que se estudia y de una manera muy simple es el *Streptococcus pyogenes*, haciendo a un lado los demás estreptococos que son de importancia clínica.

La elaboración del manual se llevó a cabo a través de la recopilación de fuentes de información, en este caso libros, artículos, guías farmacoterapéuticas y se discriminó las posibles fuentes de páginas de internet que pueden contener información errónea por tal motivo la información con la que se elaboró dicho manual sólo se basó en fuentes confiables para así poder brindar información confiable. En cuanto a las imágenes utilizadas para ilustrar cada capítulo, se tomaron de

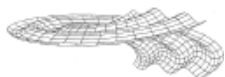
diferentes fuentes, en este caso monografías de internet, blogs, libros y artículos entre otros. Se buscaron imágenes de la mayor calidad posible que permitan llamar la atención de los alumnos y que a su vez ilustren la información del texto de tal manera que la imagen ayude a comprender la información.

Conclusión

Se realizó el manual electrónico con fuentes de información actual y confiable que incluye imágenes que ilustran los diferentes tipos de *Streptococcus* según la clasificación por grupos de Lancefield y su importancia clínica, contribuyendo así al enriquecimiento de los materiales didácticos de la Carrera de Química Farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Referencias

- Álvarez, M. (2005). Manual para elaborar manuales. 1, D.F, México: Panorama editorial.
- Bataglia, A.V., Rojas, R.G., Ayala, J. (2006). Prevención y manejo de la infección puerperal. Rev Per GinecolObstet. 52 (3) ,89-99.
- Brooks, G., Butel, J., y Morse, S. (1999). Microbiología médica. DF, México: El Manual Moderno.
- Edmond, K., Grinwood, K., Carlin, J. y Chondros, P. (2010). Streptococcal pharyngitis in a pediatric emergency department. MJA. 165 (8), 56-58.
- Fernández, A., Pinto, M., Vidal, A. (1998). Aislamiento de *Streptococcus* beta hemolítico grupo C y G en infección humana. Infsochinf, 5(1), 24-30.
- González, C.F. (2006). Artritis infecciosas. Buenos Aires ,Argentina: Médica Panamericana.
- Gubbay, L., Galanternik, L., Nogales, M. y Ellis A. (1994). Faringitis estreptocócicos en pediatría: frecuencia de los distintos *Streptococcus* beta hemolíticos. IMC. 6(1),22-32.
- Koneman, W.E., Stephen, A., Giovanniello, O., Klajn, D., Pertierra, A. y Preciado, M. (2006), Diagnóstico microbiológico. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Ledermann, W. (2007). Una historia personal de las bacterias. Santiago, Chile: RIL editores.
- Lennette, E., Spaulding, E., Truant, J. (2003). Manual de microbiología clínica. Salvat. Barcelona, España.
- Murray, P.R., Rosenthal, K.S., Kobayashi, G.S., y Pfaller M. A. (2007), Microbiología médica. St. Louis, Estados Unidos: Mosby.
- Negro, N. (1995). El mundo digital. España: Lateral revista de cultura.
- Pumarola, A., Rodríguez, A.T., García, J.R y Piedrola, G.A. (1999), Microbiología y parasitología médica. Madrid, España: Salvat.
- Rodríguez, J. I. (2003). Los e-books transforman algunos parámetros de la industria editorial como la distribución, los costes de 'impresión' o la duplicación. Base de datos. CSIC., 12 (6), 482-486.
- Romero, C.R. (2007). Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. D.F, México: Médica Panamericana.
- Zárate, R., González, G., Tejedor, G. y Sanjur, G. (2005). Enfermedad severa invasiva por *Streptococo* β Hemolítico. Grupo A. Pediatría Panamá, 34, 76-81.



Propuesta de instrumento de evaluación tipográfica para mejorar la usabilidad en presentaciones digitales.

Beatriz Irene Mejía Modesto, Ma. Georgina Vargas Serrano, Edwing Almeida Calderón, Rocío López Bracho.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Resumen

Desde comienzos de la autoedición en 1985, el surgimiento de una gran número de diseños de tipografías digitales y los avances avasalladores en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), abrieron la oportunidad a un mayor grupo de personas a hacer uso de muchas tipografías para sus presentaciones digitales sin consideraciones que fundamenten su elección. De cara a esta realidad es que la presente investigación ha centrado su interés en identificar los parámetros con base en los principios de legibilidad, lecturabilidad y usabilidad que determinan la acertada selección de la tipografía para presentaciones digitales, con el propósito de proponer un instrumento de evaluación que permita determinar cuáles de las tipografías actuales son las más recomendadas para usarlas en presentaciones digitales.

De la misma manera que la tipografía juega un importante rol en la impresión, en las presentaciones digitales pasa lo mismo. La tipografía tiene un doble rol en el ambiente digital, por un lado establece las relaciones con los elementos visuales y por otro establece las relaciones de

legibilidad, lecturabilidad y usabilidad con el diseño de la presentación.

En general las reglas básicas de uso de la tipografía son las mismas para las impresiones tradicionales en papel que para las presentaciones digitales, sin embargo existen algunas condiciones particulares. La legibilidad por ejemplo, que proporciona una tipografía en papel no necesariamente es la misma en pantalla por las características del pixel del monitor, además la velocidad, ritmo y dirección de lectura son diferentes que en el papel. Si bien existe un exhaustivo análisis de las condiciones que determinan la selección de la tipografía para presentaciones digitales y en el mercado se han puesto al alcance de los usuarios de las herramientas informáticas un amplio abanico de fuentes diseñadas para los ambientes digitales, ¿por qué en la mayoría de las presentaciones no se toman en cuenta estas consideraciones?, ¿por qué en el menú de fuentes de los programas desarrollados para presentaciones digitales como PowerPoint, siguen apareciendo como opción tipografías como Caslon, Garamond, Times, etc. que no son

adecuadas para el diseño de presentaciones digitales?

Si bien es cierto que la presencia de las herramientas informáticas en todos los ámbitos del diseño lo han revolucionado de una forma casi inimaginable, en muchas ocasiones han facilitando los procesos comunicativos y educativos, en otras los han obstaculizado por la falta de conocimientos en diseño, composición, color y tipografía.

Palabras clave: Tipografía, usabilidad, legibilidad, lecturabilidad, presentaciones digitales.

Introducción.

El uso extendido de las TIC's conduce a nuevos desafíos en el campo de la educación, el diseño, en particular en la tipografía y la usabilidad, entendida esta última como la facilidad de uso de un producto u objeto; dentro del campo de la informática como de la tecnología, el concepto proviene del inglés *usability* y hace referencia a la facilidad con que el usuario puede utilizar una herramienta fabricada por otras personas con el fin de alcanzar un cierto objetivo.¹ Con base en estas consideraciones, se pone en evidencia la importancia de una correcta aplicación de los elementos de integran una presentación como lo es la tipografía. La elección de una tipografía su tamaño adecuado permitirá establecer una relación exitosa entre el usuario, la usabilidad, el diseño y los objetivos de la presentación. Además una adecuada tipografía servirá no sólo de apoyo en una exposición, puede servir también como mecanismo de compensación a las deficiencias del orador.

Parece fácil seleccionar la tipografía apropiada, sin embargo no lo es, pese a que existen un sin número de investigaciones y propuestas en torno a las tipografías para pantalla son pocas las que analizan las usadas para presentaciones digitales, los esfuerzos realizados hasta ahora informan de manera poco concluyente cómo los textos que apoyan una presentación influyen en la legibilidad, lecturabilidad y usabilidad. Según Lupton, Ellen (s/f), cada estudio prueba ciertas variables por separado (tipografía, interlineado, resolución de la pantalla, etc.) y aunque racional y científico, este proceso resulta un poco problemático debido a que muchas de esas variables influyen sobre las otras. Lo que sí han podido demostrar estos estudios, es que la tipografía se comporta diferente en el papel que en la pantalla. Lo bueno es que empresas como Microsoft se han preocupado por diseñar tipografías para lectura en pantalla y por consiguiente se pueden utilizar en el diseño de presentaciones digitales. Sumadas a las ya existentes como Verdana y Georgia, ambas diseñadas por Matthew Carter a pedido de Microsoft, otras se han optimizado para usarlas en pantalla como la Trebuchet, diseñada por Vincent Connare.² Con estas tipografías por un lado, se facilita la tarea al usuario, y por otro, se apoya a mejorar la usabilidad y la lecturabilidad. Sin embargo queda confuso para las personas ajenas al diseño porque son éstas las adecuadas, si en el menú de los paquetes de presentaciones aparecen otras más.

Antecedentes Históricos.

Las presentaciones electrónicas o digitales tienen sus antecedentes en las

¹ <http://definicion.de/usabilidad/#ixzz30rkilY5w>

² <http://visualmente.blogspot.mx/2005/03/para-que-leer-en-la-pantalla-no-sea.html>

presentaciones con diapositivas fotográficas, su objetivo igual que hoy en día, era apoyar la exposición de algún tema en presentaciones de negocios, científicas o académicas. Es en la década de los ochenta la compañía *Forethought, Inc.*, desarrolla el primer programa de computadora “Presenter” para presentaciones, *Microsoft Corporation* mejora dicho software hasta lo que hoy conocemos como PowerPoint. Actualmente se encuentran disponibles otros paquetes como Open Office.org, impress, Corel Presentation, Lotus Smart Suite y Prezi.

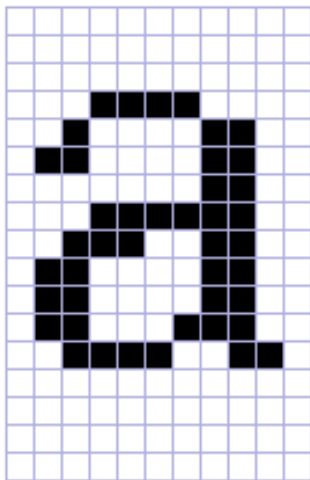
Los esfuerzos dirigidos desde mediados de 1980 por diferentes empresas como *Forethought, Inc.*, *Microsoft Corporation*, *Genigraphics* por mejorar el software para presentaciones digitales se dirigieron principalmente a hacer que los gráficos de las presentaciones fueran más prácticos y de fácil aplicación para los usuarios, a aumentar la paleta de colores y las funciones como “corrección gramática”, “traer al frente”, “llevar detrás y buscar” aparecieron en las opciones del menú en la versión 2.0 de PowerPoint, es hasta la versión 3.0 que se introdujeron 22 fuentes de letras True Type³ que se podían agrandar o reducir a escala según las características de la pantalla del monitor o de la impresora, sin embargo no se cuestionó sobre los aspectos de lecturabilidad, legibilidad y usabilidad; los avances en este software se han dirigido a solucionar problemas de manejo, dejando a un lado los problemas asociados a la tipografía y sus aplicaciones en presentaciones digitales.

³ Es un formato estándar de tipos de letra escalables desarrollado inicialmente por Apple Computer, este tipo de fuentes permiten producir una amplia gama de tamaños. Para leer más consultar http://www.enfocus.com/manuals/referenceguide/pp/11/eses/es-es/concept/c_aa1141100.html

Aunque existen un número variable de fuentes instaladas en los sistemas operativos, vale la pena hacer hincapié que, no se trata de “jugar” con los tipos de letras (tipografías) en la configuración de las diapositivas, esto puede llevar a confusiones y problemas de lecturabilidad y visualidad en el público, se trata de seleccionar la tipografía más adecuada para expresar de forma concisa el mensaje.

Ventajas de las presentaciones digitales.

Gracias a los avances en las TIC's y el desarrollo de software más amigable en su uso, las presentaciones digitales están más presentes en entornos profesionales, científicos, comerciales y académicos. Sin embargo conviene recordar las consideraciones de Stephen M. Kosslyn, (2007): son tres los objetivos que prácticamente definen cualquier tipo de presentación (científica, comercial, financiera, etc.), con independencia de su propósito: 1) conectar con la audiencia; 2) dirigir y mantener la atención; y 3) fomentar la comprensión y el recuerdo. Las presentaciones digitales ofrecen un amplio abanico de aplicaciones, sirven como apoyo y recurso en conferencias, juntas, clases presenciales y no presenciales, informes, reportes, proyectos, tareas, etc. De igual forma son múltiples sus ventajas: son un medio fácil de comunicación, sirven de guía al expositor, permiten mostrar la información con apoyo de imágenes y textos, permiten cambios rápidos, se pueden programar efectos multimedia, etc., aunque lo más importante de una presentación, es lograr un mensaje claro, para esto último, un componente fundamental es la tipografía, la cual debe ir acorde con la naturaleza de la presentación.



Ventajas de las fuentes para pantalla vs las fuentes tradicionales diseñadas para imprimir en papel.

Gracias a las mejoras en los softwares para presentaciones digitales y su marcada presencia en ambientes empresariales y académicos, empresas como Microsoft se han preocupado por diseñar tipografías para su uso en pantalla, incluyendo en este rubro las presentaciones digitales. Las fuentes para pantalla están diseñadas para adecuarse a la rejilla de los monitores digitales, en la que cada carácter (letra) está optimizado en función a ésta.

La forma de estas fuentes es más abierta y ancha, con mayor altura “x” con espacios internos e interlínea más amplios, las líneas curvas y diagonales de los caracteres se ajustan a los píxeles, mantienen una separación más amplia entre los caracteres que forman las palabras, algunos ejemplos de estas fuentes son: La Tahoma, la Trebuchet MS y la Verdana, que se distingue entre las demás ya que no tienen remates⁴ lo que hace que aparezcan más nítidas y definidas en la pantalla.

Las letras diseñadas para pantalla crean bloques de textos homogéneos y más legibles, pueden ser leídas en puntajes bajos, sin embargo hay que recordar que

⁴ Los remates en la tipografía son los rasgos finales que generalmente determinan el estilo de una fuente tipográfica.

unas de las recomendaciones para el diseño de presentaciones digitales es cuidar el tamaño de la letra y la cantidad de texto en las diapositivas.

Desarrollo de la Investigación.

El contexto

Los avances en el desarrollo de software para presentaciones digitales las ha convertido en un poderoso recurso didáctico, recurso que, por lo general se diseña utilizando imágenes y tipografía. La tipografía es un aspecto contundente en la comunicación del mensaje, por ello es que desde finales del siglo XIX, se han realizado desde el campo de la psicología y la ergonomía, una serie de investigaciones sobre la eficacia⁵ de la tipografía para pantalla arrojando interesantes resultados, sin embargo, en esos estudios se ha especificado con poca claridad los indicadores tomados en cuenta para determinar por qué una letra es más eficaz que otra, aunado a esto sólo las personas dedicadas al estudio de la tipografía o diseño gráfico se toman el tiempo para consultar los avances de dichas investigaciones, la mayoría de las personas que realizan presentaciones digitales están ajenos a aquellas y la elección de la tipografía es azarosa, considerando que una letra funciona porque es “bonita”, o bien porque son las letras que vienen por defecto incluidas en el sistema operativo y por lo tanto cualquiera funciona, esta situación ocasiona presentaciones con pantallas que muchas veces parecen páginas de historietas, en las que se olvidó que la tipografía es una parte esencial del diseño, de la comunicación y eficiencia

⁵ Eficacia entendida como lograr el efecto deseado, en el campo de la tipografía la eficacia se dirige a la legibilidad y lecturabilidad. Legibilidad se refiere a la facilidad con que las letras pueden ser reconocidas. Lecturabilidad es la facilidad con que puede leerse un texto, además de la legibilidad intervienen otros aspectos como interlineado, tamaño y peso de la letra, color, etc.

del mensaje, que no es un adorno para que se vea “bonita” la presentación.

Se reconoce que el usuario lee la información de una pantalla dando un recorrido general a la información que aparece, mucha de esa información se presenta en texto, por tanto la tipografía adquiere especial importancia en el diseño de las presentaciones digitales. Gracias a las características de dichas presentaciones, se advierte la necesidad de establecer ciertos indicadores que ayuden a los usuarios a seleccionar la tipografía más adecuada para sus presentaciones.

Descripción del experimento

La presente investigación tiene como objetivo establecer qué tipografías resultan más legibles en presentaciones digitales, además de concientizar a los usuarios de la importancia que tiene la tipografía en aquellas. El estudio se centró en las características de legibilidad, lecturabilidad, visualidad⁶ y usabilidad de 7 fuentes reconocidas como ideales para pantalla siendo estas: Verdana, Tahoma, Georgia, Corbel, Lucida Sans, Calibri y Arial, de donde se desprendieron dos ejes que estructuraron la experimentación: Familias Tipográficas y Tamaño de la letra.

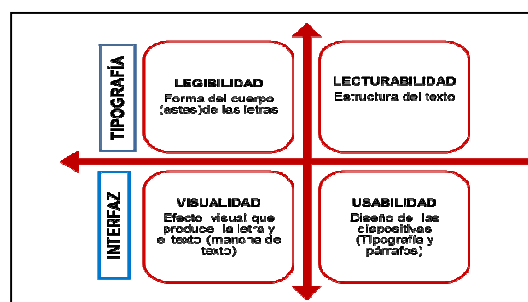
Con base en lo anterior se diseñaron una serie de 19 pantallas y un cuestionario que se presentaron y entregaron a 25 estudiantes del Tronco General de Asignaturas de las carreras de diseño para realizar la prueba piloto. El experimento se realizó en dos momentos: Un primer momento para analizar legibilidad y un segundo para analizar lecturabilidad.

⁶ La visualidad es el efecto agradable a la vista que produce algo, en el campo de la tipografía se refiere al efecto visual que produce el contraste del negro de la letra con lo blanco del papel o la pantalla.

Ambos momentos servirán para verificar factores de usabilidad y visualidad.

La realización del experimento se apoyó en cuatro herramientas: 1) Matriz de evaluación, 2) Diseño de pantallas con diferentes tipográficas a evaluar, 3) Cuestionario y, 4) Tabla de medición de resultados.

1. La matriz de evaluación nos guía en los parámetros que se tienen que considerar para el desarrollo de las pantallas y de los rubros del cuestionario, se fundamenta en la revisión de las bases teóricas relacionadas con los principios de legibilidad, lecturabilidad y visualidad. Así mismo, se considera el principio de la usabilidad desde la perspectiva que hoy en día es aplicada en el diseño de interfaz para hipermedios y concretamente para las aplicaciones básicas de una presentación digital.



Matriz de evaluación: La parte superior se enfoca a los aspectos que evalúan a la tipografía, la parte inferior se dirige a los aspectos de la interfaz (pantalla).

2. El diseño de pantallas con diferentes tipográficas a evaluar, son pantallas en las que únicamente hay texto negro sobre fondo blanco, cada una se diseñó para analizar la legibilidad y lecturabilidad. Es importante enfatizar que se diseñaron pantallas específicas para cada caso de análisis, cumpliendo así con los fines específicos de la evaluación en el

experimento. Es necesario recordar que la legibilidad y lecturabilidad de un texto está determinada por la interrelación de diferentes aspectos que lo construyen, por ejemplo, la estructura o forma de la letra está íntimamente relacionado con el tamaño de la misma y con la interlinea.

Considerando lo anterior y los objetivos de la investigación, las pantallas para realizar el experimento se organizaron de la siguiente manera:

- Pantalla 1: Pruebas de legibilidad, en una sola pantalla y en un mismo tamaño (32 puntos), se repitió un párrafo, con las familias tipográficas seleccionadas con antelación (Verdana, Tahoma, Georgia, Corbel, Lucida Sans, Calibri y Arial). Se aplicó para identificar cuál de los párrafos resulta más legible como mancha tipográfica⁷, analizando a la vez la visualidad
- Pantalla 2: Pruebas de tamaño, se trabajó por separado una pantalla para cada una de las familias seleccionadas (Verdana, Tahoma, Georgia, Corbel, Lucida Sans, Calibri y Arial). Se presentó la misma oración en distintos puntajes⁸: 14, 16, 18, 20, 24, 28, 32, 36. Cabe mencionar que la selección de los tamaños, está dentro del rango recomendado en

investigaciones realizadas por terceros en el campo de presentaciones digitales. Los puntajes mencionados corresponden además, a los tamaños predeterminados que ofrece la paleta de PowerPoint, lo que en muchas ocasiones determina su selección, dada la facilidad intrínseca. Esta pantalla se aplicó para identificar si todos los tamaños son suficientemente visibles para leerse (legibilidad). Además de las variables de tamaño se consideró la ubicación del encuestado dentro del salón.

- Pantalla 3: Prueba de legibilidad basada en la forma de la letra, se presentó en una sola pantalla la misma oración con cada una de las familias a analizar, según las características visuales-formales de cada familia se cambiaron los tamaños para compensarlas visualmente. Se aplicó para identificar cuál de las familias es más clara y sencilla dentro de una línea de texto para su lectura.
- Pantalla 4: Pruebas de revisión de riesgos de legibilidad, se organizó con una serie de palabras, seleccionadas que incluían letras con riesgos de similitud, confusión y confluencia, que afectan la legibilidad.
- Pantalla 5: Pruebas de lecturabilidad para las familias, para esta prueba se tomo como base un texto largo el cual se dividió en 7 pantallas, cada una con una de las diferentes familias analizadas. Se mantuvo el

⁷ Mancha tipográfica, es el “color” negro sobre la hoja blanca o la pantalla en blanco, que produce un conjunto de letras y líneas de texto de un párrafo.

⁸ Puntaje, se refiere al tamaño de la letra. En tipografía las unidades de medición de la letra se establecen en puntos y picas.

tamaño, la interlínea⁹, la justificación¹⁰ y el ancho de columna¹¹. Este material constituye el segundo momento del experimento, en donde se midieron tiempo de lectura, se contabilizaron errores, pausas y/o titubeos en cada pantalla, considerando estos factores como determinantes para pruebas de lecturabilidad.

Es indispensable mencionar que, debido a la gran cantidad de familias de letras existentes y con el fin de obtener resultados más concretos, las tipografías usadas en el experimento se seleccionaron en primer término considerando que su diseño hubiera sido creado para pantalla, posteriormente se consideró la facilidad de acceso de las mismas, es decir la frecuencia con que se encuentran incluidas en el software que tradicionalmente se aplica para la realización de presentaciones, y por último las observaciones específicas de su construcción formal considerando principios de legibilidad y lecturabilidad.

3. El cuestionario se le entregó a cada uno de los integrantes de la muestra para que lo contestará justo al momento de la presentación de las pantallas. Consta de 5 preguntas muy sintéticas abarcando dos rubros: legibilidad y visualidad (percepción por forma de la letra y mancha tipográfica). Lo sintético del cuestionario fue para evitar cansancio en los usuarios lo cual podría

repercutir en la forma de responder a las preguntas.

Durante la presentación de las pantallas se requirió de una persona que fungiera como coordinador de tiempos de presentación, ayudando a mantener la relación entre pantalla y cuestionario.

La segunda parte de la prueba para textos de longitud media, no se aplicó un cuestionario, sino que, se les pidió a 10 alumnos de la muestra que leyeran un texto en pantalla mientras se hizo un monitoreo de tiempo, errores y pausas o titubeos.

4. Para la medición de resultados se utilizará el programa Excel, ya que proporciona las herramientas necesarias para traducir los datos vertidos en una tabla en gráficas, con ésta última se podrá apreciar de manera más clara cuál o cuáles de la tipografías analizadas resultan más adecuadas para su uso en presentaciones digitales con base en las dimensiones analizadas de la tipografía y la usabilidad.

Conclusiones.

Las presentaciones digitales no son una decoración, son un importante apoyo para la emisión del mensaje, por ello, en la construcción de interfaces de materiales didácticos digitales como las presentaciones apoyadas en softwares como PowerPoint, la tipografía seleccionada está directamente relacionada con la legibilidad, la lecturabilidad, la visualidad, la usabilidad y la eficacia de la presentación. En esta oportunidad se colocó el enfoque en la importancia que tiene la tipografía en la emisión del mensaje, en particular en las presentaciones digitales, aquella es fundamental para que la organización y

⁹ Interlínea, es espacio entre una línea y otra de texto.

¹⁰ Justificación, se refiere al acomodo de las líneas que componen un párrafo o una columna de texto, ésta puede ser centrada o en piña, en bloque, a la derecha, a la izquierda o en bandera y/o irregular.

¹¹ Ancho de columna, se refiere a la medida o largo de las líneas que estructuran el texto de una caja o galera.

estructuración de las pantallas sea congruente, legible y en consecuencia aporte valor a la usabilidad.

Por lo general el software de presentaciones digitales o electrónicas ofrece un amplio menú de fuentes tipográficas de diferentes estilos, en este punto es relevante recordar que la tipografía es un elemento de comunicación en la construcción de las presentaciones digitales, no es un elemento decorativo, por lo tanto es recomendable hacer una elección de ella que ayude a la legibilidad, lecturabilidad, usabilidad y visualidad efectiva del mensaje. Dentro de la elección de la letra vale la pena anotar el hecho de que exista un amplio abanico de fuentes disponibles, no significa que se tienen que utilizar todas en el diseño de las presentaciones, usar una sola fuente ayuda a mantener estilo, unidad y sencillez en la presentación.

Las fuentes tipográficas sin patines como la Arial, Verdana, Calibri o Tahoma tienen mayor definición en pantalla que aquellas con patines como la Times, Garamond o Basqueville, ya que el serif o patín de éstas se advierte con problemas de definición al usarlas en las presentaciones digitales.

Si bien es cierto que la adecuada elección de la fuente tipográfica impacta en la construcción y organización de las interfaces en materiales didácticos digitales apoyados en pantallas, también es cierto que se deben considerar otros aspectos como el tamaño y color de la fuente y del fondo, así como el espacio entre líneas del texto y la cantidad del mismo. De igual forma existen aspectos ambientales, como tamaño del espacio en el que se hará la presentación y su iluminación; la posición de cada una de las personas dentro de ese espacio, los códigos utilizados para mantener el

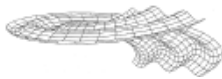
interés en el público, entre otros, que influyen en el éxito de la emisión del mensaje.

Bibliografía y fuentes de consulta.

- AUSTIN, T. y DOUST, R. 2008. Diseño de nuevos medios de comunicación. Barcelona, España. Blume.
- AUTORES VARIOS. (s/f), Para que leer en pantalla no se una Tortura china. Visulamente.blogspot.com.ar. Disponible en:

<http://visualmente.blogspot.mx/2005/03/para-que-leer-en-la-pantalla-no-sea.html>, Consultado el 15 de marzo de 2014.
- BAEZA, R. y RIVERA, C. 2002. Arquitectura de la información y usabilidad en la web. Centro de Investigación de la Web. Depto. de Ciencias de la Computación. Disponible en:
<http://www.dcc.uchile.cl/~rbazza/info/usabilidad.html>, Consultado el 12 de mayo de 2012.
- BAINES, PHIL y HASLAM ANDREW. 2002. Tipografía: Función Forma y Diseño. Barcelona, España. Gustavo Gili.
- BOSCARDIN, JUAN & MENNA, SILVIO. (s/f). Sugerencias para una presentación eficaz. Usando Power Point.: Disponible en:
http://www.perio.unlp.edu.ar/tpm/textos/presentacion_con_ppt.pdf, Consultada el 27 de junio de 2014
- DEL OLMO JESÚS, SECO JOSÉ. 2011. Más allá de la Comic Sans. La enseñanza de la tipografía en la era digital. Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España.

- KAWASAKI, GUY. Presentaciones para emprendedores: Guy Kawasaki y la regla del 10/20/30. Disponible en: <http://elartedepresentar.com/2011/02/01/presentaciones-para-emprendedores-guy-kawasaki-y-la-regla-del-10-20-30/>, Consultada el 20 de mayo de 2012.
- KUNZ, WILLI. 2003. Tipografía Macro y microestética. Barcelona, España. Gustavo Gili.
- LUPTON, ELLEN. La ciencia de la tipografía. Disponible en: <http://es.lettrag.com/artigo.php?id=7>, Consultada el 18 de mayo de 2012.
- MONTESINOS MARTIN Y MAS HURTUNA. 2002. Manual de Tipografía, del plomo a la era digital. Barcelona, España. Campgrafic, Segunda Edición.
- RODRÍGUEZ, N. 2006. Proceso de diseño centrado en el usuario. Disponible en: <http://www.webstudio.cl/blog/proceso-de-diseno-centrado-en-usuario/>, Recuperada el día 15 de mayo de 2010.
- SERRANO, IVAN. 2013. Recomendaciones para el uso tipográfico en diseño web. Disponible en: <http://www.ivoserrano.com/disenoweb/recomendaciones-para-el-uso-tipografico-en-disenoweb/#sthash.SqClfa8Q.dpuf>, Consultado el 22 de mayo de 2014.
- STEPHEN M. KOSSLYN. 2007. El arte de presentar. Oxford University Press, Disponible en: <http://elartedepresentar.com/2009/02/27/10-claves-para-crear-transparencias-legibles-i/>, Consultada en abril 2012.
- WILLBERG, HANS PETER Y FORSSMAN FRIEDRICH. 2002. Primeros Auxilios en Tipografía. Barcelona, España. Gustavo Gili.



Diseño y desarrollo de un simulador interactivo de las corrientes de calcio presinápticas.

Arturo Reyes Lazalde , Marleni Reyes Monreal, Beatriz Sarahí Méndez Rodríguez, María Eugenia Pérez Bonilla.
Biología-BUAP. Puebla, Pue.

Resumen

Introducción: Los iones de calcio son importantes en la terminal presináptica para la liberación del neurotransmisor. El calcio ingresa a la terminal nerviosa por medio de canales de calcio voltaje dependientes. Trabajos experimentales sugieren que existe una sinergia entre cuatro iones de calcio para la liberación de neurotransmisor. Las corrientes de calcio registradas en las sinapsis del ganglio estrellado en calamar gigante muestran una corriente entrante de calcio que puede o no inactivar. La enseñanza de este tipo de corrientes en los cursos de fisiología y biofísica a nivel de licenciatura es relativamente escasa. Esta situación motivó el desarrollo de un simulador como material didáctico para estos cursos. **Objetivo:** Elaborar un programa interactivo para la simulación de la actividad del calcio y las corrientes iónicas dependientes de voltaje en la terminal sináptica. **Metodología:** para el desarrollo del simulador se utilizó el lenguaje de cómputo Visual Basic® para

ambiente Windows®. **Resultados:** El programa está formado de dos módulos. Un módulo reproduce los experimentos de Dodge y Rahamimoff de 1967 y el otro módulo reproduce las corrientes de calcio según el modelo matemático de Yamada y cols., 1992.

Palabras clave: simuladores, corrientes de calcio, presinapsis, laboratorio virtual.

Introducción

El calcio (Ca^{2+}) es uno de los iones más importantes en los procesos celulares, se sabe que su liberación desde los depósitos intracelulares hacia el citoplasma, es utilizada por distintos tipos de células para regular diversas funciones. Está involucrado como segundo mensajero, en la liberación de neurotransmisores, estrés mecánico y proteínas musculares, así como en la comunicación célula-célula; también participa en el mantenimiento del balance osmótico dentro de la célula por la modulación de aniones, cationes y la permeabilidad al agua [1].

El influjo de calcio al citoplasma intracelular es principalmente regulado por canales para calcio voltaje-dependientes y por el complejo receptor sináptico NMDA de membrana así como por la liberación desde sitios de almacenaje intracelulares del retículo endoplásmico [2].

Los canales para calcio voltaje-dependientes pertenecen a una superfamilia de canales iónicos voltaje-dependientes junto con los canales de sodio y potasio. Los canales de calcio permiten el paso de calcio al interior celular debido a que la concentración en el líquido extracelular es mayor que en el interior de la célula. El canal se abre en respuesta a cambios en el potencial de membrana [3]. Su arquitectura molecular consiste en cuatro componentes básicos denominados subunidad $\text{CaV}\alpha 1$, $\text{CaV}\beta$, CaM (calmodulina) y $\text{CaV}\alpha 2\delta$. $\text{CaV}\alpha 1$ está codificada por diez genes distintos en mamíferos [4]; es la subunidad de transmembrana que constituye el sensor de voltaje y el poro selectivo para calcio, la subunidad está formada por seis dominios o segmentos proteicos (S1-S6), los primeros cuatro (segmentos S1-S4) forman el dominio que censa el voltaje, mientras que los dos segmentos restantes (S5 y S6) forman el poro selectivo para calcio. Aproximadamente la mitad del polipéptido $\text{CaV}\alpha 1$ forma la masa intracelular del canal, comprendiendo la terminación carboxilo (C) y amino (N) de los dominios intracelulares y las tres regiones de interdominio (conocidas

como lazos I-II, II-III y III-IV). Estos dominios son los sitios de acción para la gama de factores de regulación y señalización intracelular [3].

Las subunidades $\text{CaV}\beta$ y CaM son intracelulares, se unen al complejo por medio del lazo I-II y del extremo C-terminal respectivamente, y tienen un papel importante en la inactivación voltaje-dependiente, la inactivación dependiente de calcio y la facilitación dependiente de calcio, siendo las dos últimas las que colaboran en la terminación del influjo de calcio a la célula. La subunidad proteica $\text{CaV}\alpha 2\delta$ es producto de un solo gen que es proteolíticamente procesado dentro de los componentes extracelular ($\alpha 2$) y transmembranal (δ) que permanecen covalentemente asociados por un enlace disulfuro, se sabe que este es el blanco a gaba-pertina, analgésicos y antiepilépticos que actúan por vías aún desconocidas. Una subunidad final que está asociada a los canales para calcio del músculo esquelético es la $\text{CaV}\gamma$, cuya función se desconoce [3].

Las corrientes de calcio tienen algunas similitudes y algunas diferencias con las corrientes de sodio. Son similares en que ambas son activadas por despolarización, ambas son corrientes entrantes, en potenciales de membrana normales, y ambas tienen algún grado de inactivación, dependiendo del tipo de corrientes de calcio o sodio que se esté midiendo. Difieren básicamente porque los canales son selectivos para calcio. Además el

modelo del circuito para corrientes iónicas usado para describir las corrientes de sodio y potasio no es adecuado para representar corrientes de calcio [5].

Han sido observadas al menos cuatro clases de corrientes de calcio funcional y farmacológicamente distintas [2,5].

La corriente de calcio de alto umbral $I_{Ca(L)}$. Esta corriente de calcio fue por muchos años la principal corriente de calcio medida en neuronas y músculo cardiaco. Como su nombre lo indica, es solo activado por niveles altos de despolarización (la activación media máxima ronda los -15 mV). Este tipo de canal presenta inactivación dependiente de la concentración interna de calcio pero no del voltaje, a su vez la concentración interna de calcio es modulada por varias proteínas cinasas. En motoneuronas de mamíferos, los canales para calcio tipo L están localizadas en las dendritas y son capaces de mediar una persistente despolarización dirigida al soma, la cual permite probablemente el comportamiento de respuesta a entradas transitorias, que es característico de estas células [6].

La corriente de calcio de bajo umbral $I_{Ca(T)}$. T por transitorio, es una corriente activada en potenciales cerca del reposo (activación máxima media es de alrededor de -40 mV). Esto muestra fuerte inactivación voltaje-dependiente en potenciales despolarizantes. La corriente de calcio de bajo umbral parece ser

importante para disparos espontáneos en neuronas y para una actividad subumbral, porque esta exhibe solo inactivación parcial cercana al potencial en reposo. Estos canales están distribuidos en varios tejidos y ha sido bien documentada su función en el control de la producción de potenciales de acción y en la secreción hormonal. Se ha visto que en neuronas del sistema nervioso central y en células secretoras adrenales y pituitarias, los canales para calcio tipo P son inhibidos por la activación de receptores acoplados a proteína G que generan señales delimitadas a la membrana [7].

La corriente de calcio de alto umbral $I_{Ca(N)}$. Se trata de una corriente que tiene varias características intermediarias entre las corrientes L y T y ha sido descrita en diferentes neuronas. Ha sido llamada N por ninguna, no es L, ni T. Es activada en potenciales intermedios para los canales T y L (media máxima de -25 mV), y muestra inactivación voltaje-dependiente menor que la corriente T; además también muestra inactivación dependiente de calcio. La función de este canal es desconocida, pero podría ser parcialmente responsable de la liberación de transmisor en las terminales nerviosas.

La corriente de calcio tipo P, $I_{Ca(P)}$. Otro tipo de corriente de calcio de alto umbral que fue descrita por vez primera en neuronas de Purkinje. Aunque se sabe poco sobre este tipo de corriente de calcio, tiene una conductancia similar a la corriente de tipo N. Evidencias experimentales en axón gigante de

calamar y en hipocampo sugieren que los canales tipo P podrían estar también involucrados en la neurotransmisión en algunas células.

También han sido estudiados los tipos de corrientes de calcio R y P/Q y se ha visto que este tipo de canales controlan la liberación de glutamato en una sola terminal nerviosa y que además el influjo de calcio a través de los canales tipo P/Q es más efectivo que el influjo por los canales tipo N o R, lo cual se debe seguramente a que una fracción del canal se localiza distante al sitio de liberación [8]. El calcio entra a las neuronas a través de los canales de tipo P/Q y N que son los responsables primarios de iniciar la transmisión sináptica [4,9]. Las corrientes de calcio a través de canales tipo N son más importantes en la formación de sinapsis entre neuronas del sistema nervioso periférico y son predominantes en la liberación del neurotransmisor. En contraste, las corrientes de tipo P/Q que juegan un rol importante en muchas sinapsis formadas entre las neuronas del sistema nervioso central de mamíferos [10] y en el sistema nervioso periférico, además se ha visto que su contribución en la liberación del neurotransmisor incrementa en la etapa postnatal del desarrollo [11].

Lee y colaboradores encontraron que existe una interacción dependiente de calcio entre calmodulina y un nuevo sitio en el extremo carboxilo-terminal de la subunidad $\text{CaV}\alpha 1$ de los canales tipo P/Q. En la presencia de bajas concentraciones

de quelantes (moléculas que atrapan los iones de calcio), el influjo del ion a través de los canales tipo P/Q potencian la inactivación de los canales, lo que genera una recuperación para producir una facilitación duradera de corriente de calcio. Esta asociación entre calcio-calmodulina con los canales para calcio tipo P/Q puede contribuir a la plasticidad sináptica dependiente de calcio [12].

Como se mencionó al inicio, los cambios temporales y espaciales de las concentraciones de calcio son críticas en el control de la expresión genética en las neuronas, porque funciona como segundo mensajero. El influjo selectivo de calcio mediante los canales tipo P/Q es responsable de la expresión de la proteína presináptica syntaxina-1A, cuya función es anclar la vesícula al sitio activo de la membrana para la fusión y liberación del neurotransmisor. La señal inicial del calcio que ingresa por los canales tipo P/Q es amplificada por la liberación de calcio de los reservorios intracelulares, lo cual define una vía de retroalimentación dependiente de actividad que puede regular la función y eficacia sináptica en el sistema nervioso [13].

Es importante mencionar que las neuronas de Purkinje expresan varios tipos de canales de calcio dependientes de voltaje, y los canales tipo P/Q y tipo T hacen comparable la contribución en la entrada total de calcio después de un potencial de acción. Los canales para potasio dependientes de calcio son activados exclusivamente por la entrada

de calcio a través de canales tipo P/Q. Este acople selectivo es mantenido cuando el flujo de calcio a través de estos canales es incrementado porque la concentración extracelular también incrementa. Pequeños decrementos en la densidad de corriente de calcio tipo P/Q alteran la actividad espontánea de las neuronas de Purkinje por el decremento en el reclutamiento de canales para potasio activados por calcio [14].

Los cannabinoides son sustancias cuya administración afecta la conducta, generan deficiencia en la concentración, pérdida de memoria y potenciación en la percepción sensorial y euforia. Afectan el sistema nervioso central porque inhiben distintos canales para calcio, debido a que están principalmente localizados en la presinápsis y son requeridos para la liberación del neurotransmisor, entonces los cannabinoides endógenos y exógenos intervienen en la modulación de la transmisión sináptica en el sistema nervioso central [15].

Los diferentes tipos de canales para calcio están involucrados en patologías. Una mutación en el gen que codifica para los canales para calcio tipo P/Q conduce a un prematuro codón de paro en la traducción y resulta en una completa pérdida del extremo C-terminal de la subunidad que forma el poro de este tipo de canales, lo cual se ha visto presente en pacientes epilépticos [16]. También se ha visto que la disrupción de corrientes de calcio tipo P/Q puede causar déficit en el mecanismo celular de almacenaje de información en

los cerebros de pacientes con Alzheimer [17]. En células del hipocampo, la inhibición de corrientes de calcio tipo L induce isquemia, que podría incrementar el retraso en la muerte de neuronas de la región CA1, posiblemente por mecanismos de oxidación [18].

Las corrientes presinápticas de calcio han sido estudiadas y caracterizadas en diversas preparaciones de mamíferos y no mamíferos [19], y se ha encontrado que los tipos de corrientes de calcio son distintos de acuerdo a la sinapsis.

La estructura molecular y características biofísicas de los diferentes tipos de canales para calcio son estudiadas mediante varias técnicas, tales como el aislamiento de los canales en ovocitos de *Xenopus*, el bloqueo específico con fármacos o venenos extraídos de invertebrados y la técnica de fijación de voltaje (patch-clamp) [19].

De los tipos de corrientes de calcio que fueron explicados, se han encontrado subtipos que se deben al “splicing” (corte y empalme) alternativo que presentan los genes que codifican para cada subunidad protéica que constituyen el canal [19]. Como puede observarse, por un lado, las modificaciones moleculares de los canales de calcio están asociadas a diversas enfermedades; y por otro lado, los canales de calcio en las terminales sinápticas están asociados a la liberación de neurotransmisor. Esta última afirmación, se sustenta en los experimentos clásicos realizados por Katz y Miledi al final de los años sesenta (la

llamada hipótesis del calcio), en sinapsis de calamar a nivel del ganglio estrellado y en la unión neuromuscular de vertebrados [20].

En este trabajo se pretende reproducir las corrientes de calcio en las terminales sinápticas por medio de un simulador interactivo basado en el modelo matemático propuesto por Yamada y cols., en 1992 [21].

Metodología

Se diseñó y desarrolló un simulador interactivo de las corrientes de calcio en la terminal sináptica. Para este propósito se utilizó el lenguaje de programación Visual Basic® versión 5.0, para ambiente Windows de XP a Windows® 8, con una resolución de 1366 x 768. El simulador comprende dos módulos: (1) módulo para simular la relación cuantitativa entre la cantidad de iones calcio y la liberación del neurotransmisor de acuerdo a la propuesta realizada por Dodge y Rahamimoff [22]. Para este propósito se utilizó la siguiente ecuación [5]:

$$EPP = [CaX]^n = k \left(\frac{W[Ca^{2+}]_{Ext}}{1 + \frac{[Ca^{2+}]_{Ext}}{K_1}} \right)^n \quad (1)$$

Donde W, k y K_1 son constantes.

n es la potencia que debe ajustar los datos experimentales

(2) El segundo módulo, permite simular las corrientes de calcio en la terminal sináptica. Para este propósito se utilizó el modelo matemático propuesto por Yamada y cols. [21]. Se trata de un

modelo de tipo Hodgkin y Huxley, dado por la siguiente ecuación 2:

$$I_{Ca} = g_{Ca0} m_{Ca} h_{Ca} (V - V_{Ca}) \quad (2)$$

Donde:

g_{Ca0} es la conductancia del canal

m_{Ca} es el factor de activación

h_{Ca} es el factor de inactivación.

V es el voltaje clamp

V_{Ca} es el potencial de reposo para el calcio.

El factor de activación se obtuvo a partir de la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dm_{Ca}}{dt} = \frac{(m_{Ca\infty} - m_{Ca})}{\tau_{m_{Ca}}} \quad (3)$$

Donde $m_{Ca\infty}$ está determinado por la siguiente función dependiente del voltaje:

$$m_{Ca\infty} = \frac{1}{1 + \exp[-(-V - 3)/8]} \quad (4)$$

Y $\tau_{m_{Ca}}$ está determinado por la siguiente función dependiente del voltaje:

$$\tau_{m_{Ca}} = \frac{7.8}{\exp[(V+6)/16] + \exp[-(V+6)/16]} \quad (5)$$

El factor de inactivación sigue una ecuación tipo Michaelis-Menten propuesta por Stryer en 1995. Este factor depende de la concentración interna de calcio.

$$h_{Ca} = \frac{k}{k + [Ca^{2+}]_i} \quad (6)$$

Para obtener la corriente de calcio fue necesaria la solución simultánea de todas las ecuaciones (de la 2 a la 6). Las ecuaciones diferenciales fueron resueltas con el método numérico de Euler.

Resultados

Se obtuvo un simulador que tiene la característica de ser ejecutable, independientemente de cualquier otro programa. Para correrlo, simplemente se selecciona el archivo Calcioar.exe desde el explorador de archivos. La pantalla de presentación se muestra en la figura 1. En la parte central se muestran dos botones <<CALCIO PRESINÁPTICO>> y <<CORRIENTE DE CALCIO>>. En la parte superior de la ventana se encuentra una barra de menú desde donde se puede salir, ver los autores e ingresar a una pequeña ayuda de uso del programa.



Fig. 1. Ventana de inicio del programa Calcioar. Los botones dan acceso a los módulos del simulador.

Los primeros experimentos que relacionaron la participación del calcio en la terminal sináptica fueron los realizados por Dodge y Rahamimoff en los años sesentas. Las conclusiones de estos experimentos sugerían que el calcio participaba en la liberación del neurotransmisor de una manera no lineal. Los autores indicaban una asociación entre los iones calcio y la transmisión sináptica. Los resultados indicaban una

sinergia de 4 iones calcio y propusieron la ecuación 1 para describir este comportamiento. En el primer módulo de este simulador se reproducen los resultados encontrados por estos autores (figura 2). Una vez seleccionado el botón <<CALCIO PRESINÁPTICO>> se tiene acceso a la pantalla de interfaz que se muestra en la figura 2. En la parte central de la pantalla se muestra un recuadro donde se presentan las gráficas $[CaX]^n$ vs- $[Ca^{2+}]_{Ext}$. Los valores de $[CaX]^n$ están normalizados y van de 0 a 1. Del lado derecho de la pantalla se encuentra un recuadro donde se pueden ingresar valores de n. El botón <<SIMULAR>> permite correr la simulación. Abajo se encuentra un botón para regresar al menú principal y otro para salir del simulador.

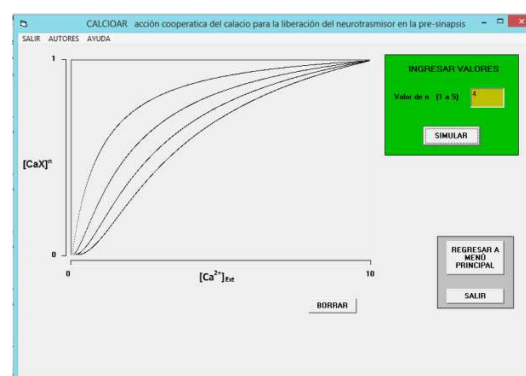


Fig. 2. Pantalla de interfaz donde se puede simular la cooperación de los iones calcio en la terminal sináptica. El primer trazo de izquierda a derecha corresponde a un valor de $n=1$. Conforme se incrementa dicho valor (2, 3 y 4, en los siguientes trazos, respectivamente), se observa como el proceso es no lineal. El trazo que ajustó los datos experimentales de los trabajos de Dodge y Rahamimoff corresponden al trazo de la derecha, cuando $n=4$.

Las mejores preparaciones para el estudio de las sinapsis químicas son la placa neuromuscular y las sinapsis del ganglio estrellado en el calamar gigante (figura 3). El tamaño de las sinapsis en este ganglio permiten la inserción de microelectrodos intracelulares, y en consecuencia hacer experimentos con fijación de voltaje. Gracias a esto se pudo

registrar la corriente de calcio en la presinapsis.

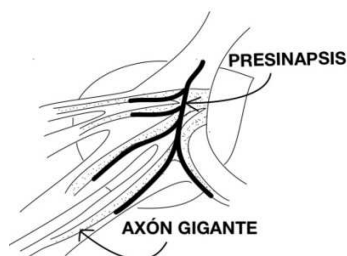


Fig. 3. Ilustración del ganglio estrellado en el calamar gigante. Las ramas presinápticas se muestran en negro como se indican con la flecha superior. El axón postsináptico se indica con la flecha inferior.

Las corrientes de calcio se pueden simular con el módulo dos del programa Calcioar.exe. La figura 4, muestra la interfaz correspondiente. En la parte central se muestra un recuadro que corresponde a un osciloscopio donde se registra la corriente. A la derecha de la ventana se encuentra un recuadro para ingresar los datos de la concentración interna de calcio en la presinapsis, el voltaje de reposo para el calcio y finalmente el voltaje clamp para estimular la preparación.

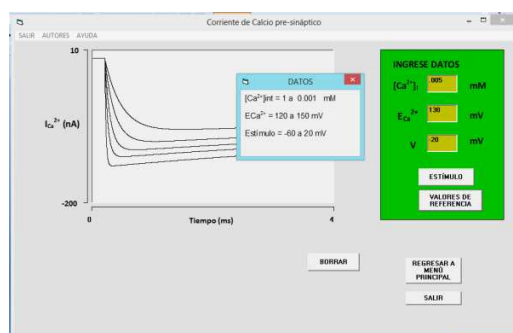


Fig. 4. Interfaz para simular las corrientes de calcio en la presinapsis. Con el botón <<VALORES DE REFERENCIA>> se accede al rango de valores adecuados para realizar las simulaciones más adecuadas. Se recomienda una concentración de 1 a 0.001 mM de concentración de calcio interno.

La figura 5, muestra las simulaciones realizadas con una concentración de calcio interna de 0.005 mM y un potencial de inversión del calcio de 130

mV. Las corrientes de abajo hacia arriba corresponden a estímulos de voltaje de (-60, -50, -40, -30, -20).

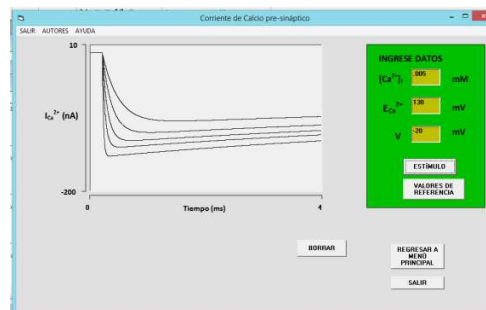


Fig. 5. Interfaz donde se muestran las simulaciones de clamp de voltaje. El trazo superior corresponde a un estímulo de -20 mV. El trazo inferior corresponde a un estímulo de -60 mV. La corriente muestra claramente en todos los casos un proceso de inactivación.

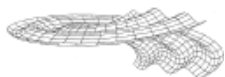
Conclusiones

El programa permite el estudio introductorio de algunos procesos del calcio en la presinapsis, principalmente las corrientes de calcio. El programa es ejecutable y fácil de usar. El usuario puede modificar cada uno de los valores de ingreso y observar que sucede con la corriente de calcio. Se recomienda usar como material de apoyo docente en los cursos de fisiología y biofísica de licenciaturas relacionadas.

Bibliografía

1. Wiercinski FJ. "Calcium, an overview", Biol. Bull. 176(1):195-217, 1989.
2. Koch C. "Biophysics of Computation: information processing in single neuron", (1ra. ed), Oxford University Press, United States of America. pp. 212-224, 1999.
3. Van Petegem F y Minor DL Jr. "The structural biology of voltage-gated calcium channel function and regulation", Biochem Soc Trans. 34(5):887-893, 2006.
4. Catterall WA y Few AP. "Calcium channel regulation and presynaptic

- plasticity”, *Neuron*. 59(1): 882-901, 2008.
5. Johnston D y Miao-Sin Wu S. “Foundations of cellular neurophysiology”, (1ra ed.), The MIT Press, United States of America. pp. 192-209, 1995.
 6. Carlin KP. et al. “Dendritic L-type calcium currents in mouse spinal motoneurons: implications for bistability”. *Eur. J. Neurosci*. 12(1): 1635-1646, 2000.
 7. Wolfe JT et al. “T-type calcium channel regulation by specific G-protein subunits”. *Nature*. 424(1): 209-213, 2003.
 8. Wu LG. et al. “Calcium Channel Types with Distinct Presynaptic Localization Couple Differentially to Transmitter Release in Single Calyx-Type Synapses”. *J. Neurosci*. 1(1): 480-500, 2000.
 9. Dunlap K. et al. “Exocytotic Ca^{2+} channels in mammalian central neurons”. *Trends Neurosci*. 18(1): 89–98, 1995.
 10. Poncer JC. et al. “Either N- or P-type calcium channels mediate GABA release at distinct hippocampal inhibitory synapses”. *Neuron*. 18(1): 463–472, 1997.
 11. Tsujimoto T. et al. “Neuronal Calcium Sensor 1 and Activity-Dependent Facilitation of P/Q-Type Calcium Currents at Presynaptic Nerve Terminals”. *Science*. 295(5563): 2276-2279, 2002.
 12. Lee A. et al. “ Ca^{2+} /calmodulin binds to and modulates P/Q-type calcium channels”. *Nature*. 399(1): 155-159, 1999.
 13. Sutton KG. “P/Q-type calcium channels mediate the activity-dependent feedback of syntaxin-1A”. *Nature*. 401(1): 800-804, 1999.
 14. Womack MD. et al. “Calcium-Activated Potassium Channels Are Selectively Coupled to P/Q-Type Calcium Channels in Cerebellar Purkinje Neurons”. *J. Neurosci*. 24(40): 8818–8822, 2004.
 15. Twitchell W. et al. “Cannabinoids Inhibit N- and P/Q-Type Calcium Channels in Cultured Rat Hippocampal Neurons”. *Am. Physiol. Soc*. 1(1): 43-50, 1997.
 16. Jouvenceau A. et al. “Human epilepsy associated with dysfunction of the brain P/Q-type calcium channel”. *The Lancet*. 358(1): 801-807, 2001.
 17. Nimmrich V. et al. “Amyloid $\text{A}\beta_{1-42}$ Globulomer Suppress Spontaneous Synaptic Activity by Inhibition of P/Q-Type Calcium Currents”. *J. Neurosci*. 28(4): 788-797, 2008.
 18. Li MX. et al. “Contribution of Downregulation of L-type Calcium Currents to Delayed Neuronal Death in Rat Hippocampus after Global Cerebral Ischemia and Reperfusion”. *J. Neurosci*. 27(19): 5249-5259, 2007.
 19. Forsythe ID. et al. “Inactivation of Presynaptic Calcium Current Contributes to Synaptic Depression at a Fast Central Synapse”. *Neuron*. Vol. 20(1): 797-807, 1998.
 20. Katz B y Miledi R. The role of calcium in neuromuscular facilitation. *J. Physiol. (Lond.)* 195: 481-492, 1968.
 21. Yamada WM, Zucker RS. Time course of transmitter release calculated from simulations of calcium diffusion model. *Biophys. J*. 61: 671-682, 1992.
 22. Dodge FA, Rahamimoff R. Co-operative action of calcium ions in transmitter release at the neuromuscular junction. *J. Physiol. (Lond.)* 193: 419-432, 1967.



Streaming Media.

Jesús Enrique Vázquez Reyna.

Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos.

Resumen

Esta ponencia tiene el propósito de dar a conocer las ventajas, desventajas y los tipos de transmisión de streaming y el futuro que le depara.

Palabra clave: Transmisión de Medios

Summary: This paper aims to raise awareness of the advantages, disadvantages and streaming transmission types and the future holds.

Keyword: Streaming Media.

Introducción.

La Red se ha convertido en uno de los medios de comunicación de mayor crecimiento a través de la Web. Primero integró el texto y las imágenes en los primeros años, poco a poco, la animación y diferentes formatos de información como el sonido y el video han estado ganando terreno, pero dadas las exigencias de ambos medios y los anchos de banda limitados, hacían que la paciencia de los usuarios y el valor del tiempo fueran agotándose. Con el aumento de la banda ancha esta práctica es habitual, cada vez más usuarios se conecta a la transmisión en vivo de algún evento deportivo o de interés culutural. Esto debido a que para ver un video u oír un fichero de audio, había que cargar

completamente el archivo, grabándolo en la memoria de la computadora y reproducirlo con algunos programas asociados al visualizador.

Hace poco tiempo surgió un nuevo concepto. Se incorporó el sonido y el video en "*tiempo real*" para los usuarios. Con ello aparece el comienzo de Streaming Media. En los siguientes meses se produjo una invasión de movimiento en tiempo real en la Web.

Formatos de video para uso de streaming

Para hacer llegar a cada usuario la información, hace falta un formato determinado que aplique, o no, compresión y que será el que almacene la información en un fichero. Algunos de ellos son:

1. Quicktime. El formato Quicktime (ficheros MOV) fue creado por Apple para el uso en computadoras Macintosh, aunque se ha extendido a otras plataformas. Es un software que le permite reproducir y editar video digital, así como otros tipos de archivos, en el ordenador. Quicktime no es en sí ninguna aplicación, sino una tecnología que permite a las aplicaciones llevar a cabo diversas

funciones. Consta de una serie de elementos de software que amplían la capacidad del sistema operativo para gestionar archivos dinámicos.

2. Video para Windows. Los ficheros AVI (Audio y Video Intercalado) son el formato estándar de video que fue desarrollado por Microsoft Windows y por lo tanto uno de los más populares. "Intercalado" significa que en un fichero AVI los datos de audio y video son almacenados consecutivamente en capas, o sea, un segmento de datos de video es seguido inmediatamente por otro de audio. Es el formato más extendido para el manejo de datos multimedia en una PC. Un AVI no es más que un formato de archivo que puede guardar datos en su interior codificados de diversas formas y con la ayuda de diversos códecs que aplican diversos factores de compresión. También existe la posibilidad de almacenar los ficheros en un formato AVI "raw" (crudo), es decir, sin compresión.
3. Real Video. Es un flujo de datos continuo que permite a un archivo estándar de video, tal como puede ser MPEG, ser visualizado a través de Internet. Esto quita la necesidad de transmitir el archivo entero antes para visualizarlo.
4. Windows Media Video. El formato .wmv (Windows Media Video) es una extensión que no tiene diferencia con los archivos .asf. Estos usan el formato de fichero estándar de Windows Media. Los ficheros con extensión .asf normalmente son utilizados en contenidos basados en Windows Media usando las Herramientas Windows Media 4.0. Los ficheros .wma (Windows Media Audio) y .wmv se introdujeron como

un convenio con la versión 7 para posibilitar a los usuarios la fácil diferenciación entre los ficheros de audio .wma y los de video .wmv. Sin embargo, no hay ninguna limitación en el formato, y las extensiones pueden usarse intercambiabilmente. Algunas herramientas y servicios que fueron creados para ser usados con las versiones anteriores de las Tecnologías Windows Media requieren la extensión de .asf en orden para aceptar el contenido. Se puede simplemente renombrar cualquier archivo .wma o .wmv para usar la extensión de .asf y usarlos con esas herramientas.

5. Formato Avanzado de Secuencias.ASF. Fue desarrollado por Microsoft en 1996, es uno de los primeros formatos de ficheros designados específicamente para el streaming. Este formato está optimizado para enviar secuencias multimedia a través de una red, es el recomendado para ello, pues, tiene la capacidad de adaptarse a anchos de bandas variables y cambios en las condiciones de la red, es un estándar abierto que admite la entrega de datos a través de una gran variedad de protocolos y redes. También es posible utilizar cualquier códec para codificar las secuencias ASF. Se utiliza para ordenar, organizar y sincronizar los datos multimedia que se transmitirán por las redes. Sin embargo, puede utilizarse para especificar el formato de las presentaciones en directo y es también adecuado para la reproducción local.

Que es el streaming

El Streaming Media es una técnica de transferencia de datos, la cual permite

procesar de forma inmediata y continúa un conjunto de información. Esta tecnología posibilita incrementar en forma importante las posibilidades de Internet de visualizar grandes cantidades de información multimedia; para ello debe existir un visualizador cliente capaz de leer este tipo de archivos o conectar el plug-in adecuado. El Streaming Media puede ser de cliente o de servidor-cliente. Hasta el momento la mayoría de los contenidos de audio y video, almacenados en los sitios de la Web son descargables. Esto significa que el contenido multimedia debe ser transmitido a través de la Web y copiado en la PC del usuario antes de poder reproducirlo. Para el usuario era poco atractivo bajar archivos de música y videos que eran de su interés por las largas demoras que significaba esperar la llegada de éstos para después poder disfrutarlos.

El Streaming Media vendría a suplir tal defecto. Permite oír o ver el archivo inmediatamente después de haberle hecho un doble clic en él. Para el usuario es un cambio radical ya que no necesita bajarlo completamente para saber si es de su interés o no, evitando frustraciones y ahorrando tiempo.

Esta tecnología se refiere al contenido multimedia digital que ha sido comprimido y codificado en un formato tal que se subdivide en paquetes de información, los cuales fluyen a través de la red hacia el destinatario, el que los comienza a reproducir en cuanto llena su búfer.

Este proceso dura muy poco tiempo después de iniciado el flujo y continúa reproduciendo los paquetes a medida que siguen llegando y llenando el búfer. Los paquetes sólo se guardan el tiempo

necesario para ser reproducidos, por lo tanto el archivo no queda almacenado en el disco duro. Se logra de esta manera con este sistema una reproducción fluida.



Figura 1. Streaming de Video

El más conocido de los servicios de *Video Streaming* es *Youtube*, aunque los que tratamos en este artículo son aquellos que van un paso más allá, los que nos permiten organizar nuestra propia cadena, si nos permiten la expresión. En el caso de *Youtube*, podemos decidir qué video ver en cada momento, pero previamente es necesario realizar una selección individual, pues todos han sido grabados previamente (no los podremos ver en directo) y, por supuesto, no podemos organizar una “parrilla” o selección personal.

Llegados a este punto, se hace necesario distinguir entre una retransmisión de *Video Streaming* corriente y una *videoconferencia*, con la intención de que el lector compruebe las diferencias entre ambas. La primera es unidireccional, es decir, un punto debe disponer la cámara web y el micrófono para transmitir el video y el audio respectivamente, y cualquier otro usuario accede a esta información desde su navegador web, entrando en la página de acceso, sin pasar, por tanto, de mero espectador.

La segunda es bidireccional, ya que los dos puntos necesitan el software y el hardware preciso para transmitir su información, es decir, ambos requieren tener instalada una cámara web, un micrófono y unos altavoces, así como un programa que tolere emitir y recibir esa información, la cual viajará en los dos sentidos (a lo que debemos añadir que el ancho de banda que consume es mayor). Algunos de los servicios de *Video Streaming* que a fecha de hoy existen de forma gratuita son *Ustream.tv*, *Mogulus*, *Stickam*, *Kyte.tv*..., entre otros.

Ventajas de Streaming Media.

En general, es una tecnología que permite publicar video y mensajes audiovisuales en la red sin que el usuario pueda esperar que se cargue completamente, esto significa la posibilidad de ver el mensaje antes que termine la transmisión con la facilidad de reproducir sin tener que grabar la información en disco, por ello puede elegir quedarse o abandonar, según su elección.

Es una técnica que trabaja, en general, con los estándares mínimos que existen hoy en las redes locales y los promedios en las conexiones conmutadas. Además de permitir interactividad y un control más preciso de la reproducción, desarrolla aplicaciones audiovisuales que permiten enlazar documentos de similares características creando hipervideo.

Algunas de las ventajas son las siguientes:

✓ Está comprobado que los principales motores de búsqueda dan **más valor al contenido en vídeo que a los textos**. Mediante el streaming mejorarás el SEO de tu sitio web gracias a la publicación de contenido audiovisual en él y, además,

conseguirás **incrementar el tráfico a la página web en un 55%**.

✓ Un servicio de streaming profesional te permitirá una **integración total del contenido en vídeo con las redes sociales**. Una vez publicado el vídeo, se generará viralidad y un mayor engagement con tus usuarios de las redes sociales en las que tu empresa esté presente.

✓ Uno de cada tres usuarios que busca un producto o servicio en una web visualiza **contenido en vídeo referente a ese producto** en la misma web. Así pues, la publicación mediante streaming te permitirá mejorar la calidad de la información que deseas mostrar o transmitir.

✓ Se estima que hoy en día se consumen **13,2 millones de anuncios online a nivel mundial**. El streaming puede también convertirse en una fuente de ingresos extra para tu negocio: la **monetización** te permitirá rentabilizar tus contenidos audiovisuales mediante la inserción de publicidad en tus vídeos o mediante la utilización de pago por visión (pay-per-view).

✓ La herramienta de analítica, que sólo te pueden ofrecer las plataformas de streaming profesionales, permite un **mayor control de tus vídeos y un mejor aprovechamiento de la información** que generan las estadísticas para corregir y mejorar tu estrategia de marketing online. Las plataformas gratuitas como YouTube no te proporcionarán información tan valiosa para tu negocio.

✓ Gracias al streaming podrás **restringir la visualización de tus vídeos online** a un determinado grupo de personas o a una zona geográfica; es decir, podrás limitar el acceso por IP o mediante una clave de acceso.

✓ El streaming también te permite **reducir costes en la empresa**: podrás retransmitir un comunicado del presidente de la compañía o llevar a cabo una formación mediante el vídeo, en vivo o bajo demanda, lo que ahorrará a la empresa gastos de desplazamiento y horas de trabajo.

✓ Por último, y como síntesis de todas las ventajas anteriores, el uso del streaming te permitirá **llegar a una audiencia global a un coste reducido**.

Desventajas de Streaming Media.

Si bueno es destacar las ventajas de esta tecnología, también es necesario conocer algunas desventajas, como la falta de un estándar consolidado en archivos y arquitectura de administración de los Streaming Media. También la necesidad de tener un ancho de banda superior a 28,8 Kbps, para tener una reproducción de calidad alta o media. Y por último, disponer de un software servidor de ficheros y otro cliente de la misma naturaleza, para obtener una buena calidad en las transmisiones y en la reproducción.

Aplicaciones con Streaming Media.

Una amplia gama de aplicaciones es abarcada con el uso del Streaming Media: Desarrollo nuevas formas de televisión que incluyan streaming, se mezclen imágenes reales y la composición de historias con texto, fotografía, audio y video.

1. Avisos y subtítulos, o sea, sincronismo entre imagen y texto, dibujos animados donde se mezcle la animación stream con el audio, con fines educativos o de entretenimiento.
2. En Karaoke o canciones stream para mezclas de MIDI (Interfaz Digital de

Instrumentos Musicales), animación y texto de referencia.

3. Videoconferencias en forma de video presencial o conferencias pregrabadas para audiencias en Internet o Intranet.
4. Video Presentaciones en diapositivas acompañadas de una narración en audio.
5. Sesión en vivo de MIDI, a través del teclado o de aparatos de percusión vía Internet en MIDI.
6. Programas de video dinámicos para aumentar la capacitación en diferentes departamentos de una empresa.
7. Presentaciones de streaming en Power Point.

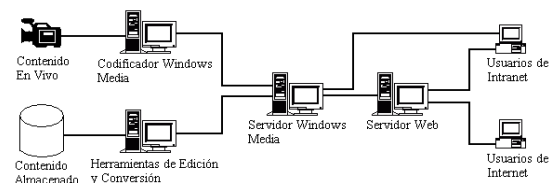


Figura 2. La configuración típica de un sistema de videostreaming

Tipos de transmisiones.

Se distinguen tres tipos de transmisiones: Broadcast, Unicast y Multicast. En los siguientes gráficos se muestra un emisor y cuatro receptores y dos puntos de la red donde no solicitan la transmisión de los datos (los círculos). Los envíos se señalan por medio de las flechas.

La Figura 3 representa la transmisión broadcast, donde los datos se distribuyen por todo los segmentos de la red, incluso en aquellas donde no hay receptores del mensaje (los círculos). Una sola copia del mensaje sale del emisor, sin importar el número de receptores que haya. Ejemplo del uso de este tipo de transmisión lo

constituye las emisiones de televisión y radio.

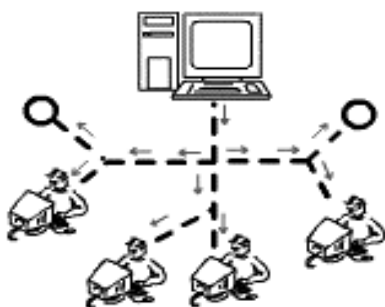


Figura 3: Transmisión Broadcast

Transmisiones unicast (el más habitual en Internet), donde se envían los datos sólo a aquellas partes de la red donde hayan usuarios interesados en recibirlos. En este sentido es más eficiente que el broadcast. Sin embargo, el emisor tiene que enviar una copia para cada receptor, sobrecargando la red con copias de los mismos datos.

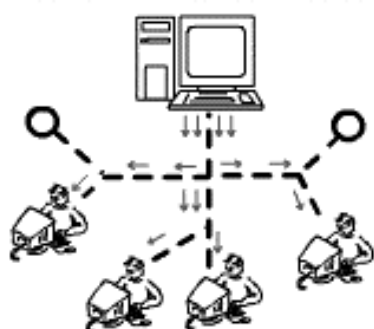


Figura 4: Transmisión Unicast.

A su vez, como se observa en la **Figura 5**, el Multicast combina los mejores aspectos de los dos anteriores. Los datos sólo se envían una vez desde el servidor, sin importar el número de receptores, y estos datos sólo se envían a aquellas partes de la red donde haya usuarios interesados en recibirlos. Por tanto la red no está sobrecargada con un mismo envío.

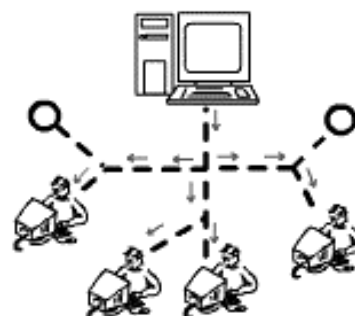


Figura 5: Transmisión Multicast.

A continuación se presenta un cuadro comparativo **Figura 6** que permite resumir las diferencias existentes a la hora de utilizar diferentes tecnologías de streaming.

	Streaming				
	Streaming Tradicional		Streaming Alternativo		
			Progressive Download	HTTP Pseudostreaming	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
Protocolo de Aplicación	RTP-RTSP-RTCP		HTTP		
Protocolos de Transporte	UDP	TCP	TCP		
Protocolo de Red			IP		
Soporte Multicast	SI		No		
Soporte Unicast			SI		
Ante una pérdida de un paquete	El nivel de aplicación determina que hará con el paquete perdido		Retransmisión del mismo		
Capacidad de Multiplexación de varios Stream	SI	NO			
Problemas de NAT/EO y FIREWALL	SI	NO	NO		
Quality Service	SI	NO			
Permanencia en cache	No		SI	SI	Solo en fragmentos de tamaño reducido
Soportado por Browsers	No	Necesario para la Reproducción			
Control sobre la transmisión	Reproductor		Browser+Plugin / Reproductor		
	SI		No	SI	SI
Necesidad de Servidores	Servidores de Streaming		Servidores Web		
Inmediates	Se reproduce conforme llega				
	Solo usa el ancho de banda que necesita		Utilizan máximo ancho de banda para descarga		
Capacidad de Adaptación al ancho de banda	SI		NO	No	SI
Opción de modificar algoritmo de compresión en curso	SI		NO		

Figura 6. Tabla Resumen que compara las diferentes tecnologías de streaming

Futuro del Streaming.

En la actualidad todos los usuarios están convirtiendo este medio tanto en las redes sociales como en la vida diaria, escuela, casa y reuniones sociales como una herramienta más para incorporar en su vida diaria. El uso de nuevas tecnologías y medios de información más sofisticados hace que se conviertan en una necesidad. Ya no podemos imaginarnos que no tengamos el famosísimo Youtube o los sitios de paga como son Netflix, Total Movie, Claro Video en México, en otros

países se usan otros proveedores de servicio, uno de los más utilizados en Europa es www.series.ly y el portal con más visitas y el portal www.peliculasyonkis.com el cual puedes encontrar desde series de televisión, películas y música. Algunos otros sitios de video en demanda son: Telefonica Onvideo, MovieCityPlay, Mubi, Youtube Movies y Cuevana.

No hay que olvidar que en algunos años el streaming tanto de video como de música puede sustituir a la televisión tradicional, aunque este sector ha invertido recursos necesarios para arrancar en América Latina con la Televisión Digital, el streaming es el nuevo formato de audio y video que todo mundo utiliza en la actualidad. Buena parte de las películas y series pueden ser vista en un ordenador con solo tener instalado una banda ancha y un programa como el de Popcorn Time que es gratuita y que es el boom del streaming en vivo. El futuro es prometedor y va a depender de los usuarios sigan utilizando estos medios y que las leyes que existen en todo el mundo no prohíban el uso de estas tecnologías y que restrigan los contenidos en la red de redes.

Conclusiones

En definitiva el uso de streaming para audio como video es uno de los grandes avances que ha llegado con el uso del internet. No se puede vivir hoy en día sin consultar el tan afamado **Youtube** para descargar música y videos, además el uso de otros servicios de televisión como es el caso de **Netflix** con un pago de 99 pesos al mes o **Total Movie** con un costo de 4 dolares por película. No solamente se usan para la diversión, sino además ha venido a revolucionar el ambiente educativo. En la actualidad todas las

escuelas públicas y privadas de todo el mundo hacen uso de estas tecnologías para enviar y recibir información de cualquier parte del mundo. No podemos echar de menos que sin estos medios de información la educación sería algo aburrida. No solamente podemos usar videos sino además tener conversaciones en línea de cualquier parte del mundo con el uso de un ordenador y conexión de banda ancha.

Tal es así, que la importancia del streaming de video seguirá creciendo, y se deberá seguir investigando, controlando y evaluando las tendencias del mercado de tal forma de poder elegir la tecnología correcta y que proporcione un stream de la mejor calidad según sean las condiciones técnicas de enlace que tenga el grupo de usuarios. La tecnología será fundamental, determinará aspectos claves en los costos y en la complejidad del sitio que la implemente. Pero tampoco habrá de olvidarse, que el stream a ofrecer deberá estar orientado a la audiencia que lo consuma y desde donde lo consuma.

Por lo que determinar que una tecnología es mejor que otra o utilizar este protocolo o aquel dependerá de la audiencia a la que se quiera llegar, la complejidad que se esté dispuesto asumir, los costos relacionados con dicha complejidad, la calidad del servicio que se quiera proporcionar y por sobre todas las cosas el tipo de aplicación que se esté desarrollando. De todos modos, en cualquier variante que se lleve a cabo el streaming, se podrá notar de fondo que dicha implementación perseguirá siempre los mismos conceptos sobre los cuales los protocolos tradicionales se establecieron. Luego se puede afirmar que el mundo del streaming no se limitaba solo a los protocolos tradicionales, y tampoco sus

alternativas acotaban la cuestión. Existían y existen numerosos aspectos que no fueron considerados en este trabajo pero que también juegan y condicionan el modo de obtener un correcto desempeño a la hora de llevar a cabo streaming de video. Con solo mencionar cuestiones como buffering, tipo de codecs, formatos y demás dan noción de lo complejo que se convertido el mundo del streaming.

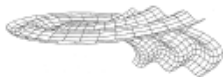
Bibliografía:

- Armesto, Pablo. “Posicionamiento de contenidos audiovisuales”, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2004.
- Bravo, Claudio. “plataforma de video streaming para comunicar tus productos y servicios”, *Blog Corporativos*, [15 de octubre de 2008].
- Fernández Prieto, Marta, “El potencial comunicativo de las nuevas tecnologías. ¿Nuevas posibilidades para la comunicación educativa?”, *Pixel-Bit: revista de medios y comunicación*, 15, 2000.
- Good, Robin. “Ustream vs. Mogulus: Which live video Streaming and Broadcasting Service is better?” [10 de octubre de 2008].
- <http://www.ustream.tv> [10 de octubre de 2008].
- <http://www.mogulus.com> [10 de octubre de 2008].
- Leibbrandt, Isabella. “La didáctica de la literatura en la era de la medialización”, *Espéculo*, 36, 2007.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE de 4 de mayo de 2006.
- Mafozoki, Joseph. “Las nuevas tecnologías y la investigación educativa”, *Revista complutense de educación*, Vol. 9, 1, 1998, págs. 47-68.
- Prendes Espinosa, María Paz en “¿Imagen didáctica o uso didáctico de la imagen?”, *Enseñanza, Anuario interuniversitario de didáctica*, 13, 1995, págs. 199-222.
- Rodríguez Martín, José Ramón. “El uso de internet en el aula de ELE”, *RedELE*, 2, 2004. Vilà i Santasusana, Montserrat. “Actividad oral e intervención didáctica en las aulas”, *lasas Didácticas*, 12, 2004, págs. 113-120.
- "Utilización de video Streaming." J. Aramberri y J. Lasa. N.p., n.d. Web. 07 Aug. 2012. <<http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/58-59/ponencia10.html> />.
- Sitio.
- RTSP: FAQ." Computer Science - Columbia University. N.p., n.d. Web. 07 Aug. 2012. <<http://www.cs.columbia.edu/~hgs/rts/p/faq.html> >.Sitio
- “Streaming de Audio y Vídeo” Grupo de Redes de Computadoras – Universidad Pontificia de Valencia. N.p., n.d. Web. 07 Aug. 2012. <<http://www.grc.upv.es/docencia/tdm/practicas/P3.pdf> >. Práctica
- "Redes de Computadoras e Internet". Fred Halsall, Editorial Pearson
- "Streaming Media Bible". Steve Mack, Editorial Hungry Minds.

Pagina Web:

- <http://www.monografias.com/trabajos14/streaming/streaming.shtml#ixzz2zmJBShTX>
- <http://www.flumotion.com/blog/ventajas-del-streaming-aplicadas-a-tu-negocio>
- <http://serviciosstreamingsmr.wikispaces.com/5.+Ventajas+y+desventajas>
- <http://www.monografias.com>

- <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/>.
- <http://www.conexionbrando.com/1404194>
- <http://www.biobiochile.cl/2014/03/14/el-sitio-gratuito-que-podria-destronar-a-servicios-como-netflix.shtml>



Manual electrónico de Bioseguridad en los laboratorios de Microbiología e Inmunología.

Adelita González Hernández, María José Marques Dos Santos, José Luis Alfredo Mora Guevara, Rubén Marroquín Segura.
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Resumen

En los laboratorios de docencia de Microbiología General I y II e Inmunología Clínica de la Carrera de QFB de la FES-Zaragoza UNAM, existen actividades que representan un posible riesgo para el personal académico, alumnos y personal no docente. El manejo de sustancias químicas peligrosas, el uso de material biológico infeccioso de origen animal o humano, el empleo de animales de experimentación capaces de provocar enfermedades, el uso de equipos e instrumentos de trabajo y el diseño de las instalaciones, son diferentes formas en las que se presentan riesgos a los que podemos estar expuestos. El término de Bioseguridad se puede entender como un conjunto de normas y cuidados que al llevarse a cabo, logran disminuir el riesgo de adquirir infecciones o propagar las mismas en el medio ambiente en el que nos desenvolvemos. Por esta razón, se elaboró un Manual de Bioseguridad en el cual se encontrarán establecidas las normas que promueven medidas de higiene, de seguridad para profesores y estudiantes, manejo adecuado del material de laboratorio, su equipamiento y diseño,

etc., evitando con ello la mayor cantidad de riesgos posibles.

Palabras clave: Bioseguridad, Microbiología, Inmunología, Reglas de seguridad

Abstract

In teaching laboratories for General Microbiology I and II and Clinical Immunology, at the Pharmaceutical Biological Chemistry Career in the FES-Zaragoza UNAM there are activities that pose a potential risk for academic staff, students and non-teaching staff. The handling of hazardous chemicals, the use of infectious biological material of animal or human origin, the use of experimental animals capable of causing diseases, the use of equipment and working tools and facilities, and laboratories themselves, are different ways that can present risks to people that are exposed. The word Biosafety can be understood as a set of rules and care to be carried out and managed to reduce the risk of acquiring infections or spreading them in the environment in which we live. For this reason, a Biosafety Manual was developed in which it is expose the rules

that promote hygiene, safety for teachers and students, proper handling of laboratory materials, its equipment and design, etc. in order to prevent a great number of potential risks.

Key words: Biosafety, microbiology, Immunology, Safety rules

Introducción

La actividad educativa es una de las más complejas del ser humano y para este fin existen distintos métodos que optimizan la adquisición de conocimientos. Dentro de estos tenemos material audiovisual como carteles, ilustraciones, diapositivas, películas, etc., que complementan a la teoría y la práctica. Estos medios han ido evolucionando hasta llegar a ambientes virtuales, los cuales preparan las condiciones del aprendizaje de manera que esta sea más eficiente y las habilidades del alumno aumenten en lugar de verse restringidas (Aedo, 2005).

Hoy día existen nuevas tecnologías educativas, como lo son los elementos multimedia, los CD-ROM, programas interactivos, sitios web, libros electrónicos, entre otros, en los cuales la información es más susceptible a ser modificada y actualizada que en los medios impresos.

Un libro electrónico, específicamente hablando, consiste en un texto informatizado, generalmente producido en CD-ROM, donde la información se organiza basándose en la metáfora del libro, sin la limitación que impone la impresión y la encuadernación y aumenta enormemente las posibilidades del texto al integrar en éste presentaciones multimedia: video, fotografía, sonido, animación, gráficos, etc. (Cruz, 1986). Por otro lado, Bioseguridad es la aplicación del conocimiento de las

técnicas y equipos necesarios para prevenir la exposición a agentes infecciosos, tanto del personal como el área del laboratorio y el medio ambiente.

Es importante que todo aquel que se encuentre dentro de los laboratorios, tenga a su alcance las buenas prácticas de laboratorio, medidas de seguridad y prevención que, en conjunto, lograrán disminuir o evitar los riesgos relacionados con el trabajo que se realiza en dicho recinto

Dado lo anterior y aprovechando las nuevas tecnologías educativas, se elaboró un manual electrónico de Bioseguridad como herramienta útil para alumnos profesores y personas interesadas en el tema, basado en la normatividad nacional e internacional, de la cual se tomó la información necesaria y actualizada, para los laboratorios de Microbiología General I y II e Inmunología Clínica de la carrera de Química Farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (Lara, 2008).

El potencial educativo que poseen los textos electrónicos y los beneficios que éstos brindan son de gran magnitud. Sus componentes multimedia promueven la capacidad de retroalimentación y el desarrollo de independencia intelectual de los usuarios.

Las nuevas tecnologías en educación incrementan la productividad intelectual del estudiante, gracias a que impulsan un cambio cualitativo en la naturaleza del aprendizaje. Se producen diferentes modos de pensamiento, promueve con mayor énfasis el pensamiento creativo, la curiosidad, actitudes fundamentales para la innovación y la originalidad intelectual. Los componentes educativos electrónicos son frecuentemente diseñados para la

interacción: el aprendizaje ocurre por la interacción de los estudiantes con los elementos que se presentan en la pantalla. Además, los textos electrónicos representan una alternativa como fuentes de búsqueda de información en el proceso investigativo; por lo tanto, favorecen el aprendizaje. Es necesario, entonces, que los docentes incorporen las nuevas tecnologías, en especial las fuentes de información electrónica, a la práctica pedagógica en el salón de clases, a los proyectos pedagógicos y de investigación. Tomando como referencia la libertad que los textos electrónicos le pueden permitir al profesor y a los estudiantes, tenemos que apuntar otra ventaja: propicia que tanto el profesor como el estudiante no permanezcan como meros usuarios, sino que se conviertan en constructores del mensaje, estableciendo nuevas relaciones no previstas por el creador del programa, ampliando el espacio conceptual del mismo, o simplemente incorporando nuevos entornos conceptuales (Funes, 2005).

Requisitos desde el punto de vista del estudiante

La inclusión de varios tipos de actividades incrementa la utilidad del sistema puesto que cada una de ellas tiene un objetivo didáctico diferente y, además, ofrece una mayor riqueza en el proceso de interacción con el libro electrónico que favorece la participación del estudiante. El libro electrónico también puede tener en cuenta que cada alumno tiene unas motivaciones y condicionamientos que hacen que desarrolle su propio modo de aprender o estilo de aprendizaje. En este sentido, los sistemas de aprendizaje adaptativos pueden emplear diversas técnicas para ajustar los contenidos, el ritmo y orden de presentación de los contenidos y de las actividades de

aprendizaje o las estrategias de resolución de ejercicios a las necesidades de cada estudiante. Además, el estilo de aprendizaje de cada alumno no es fijo, sino que puede variar en función de diversas circunstancias tales como el estado de ánimo, el tipo de material utilizado o el punto en concreto en que se encuentra en el proceso de adquisición de conocimiento (Espinoza, 2007).

Requisitos desde el punto de vista del profesor

Los entornos de enseñanza/aprendizaje deben ser, en consecuencia, flexibles y promover la integración de diversas herramientas y técnicas educativas. Además, el libro electrónico como tal puede proporcionar mecanismos que permitan adaptar el material didáctico a los métodos y necesidades del profesor.

Requisitos de comunicación.

En algunos casos deben incluirse herramientas que faciliten la comunicación directa entre alumnos y profesores. Dicha comunicación puede llevarse a cabo de distintas formas, dependiendo de cómo se produce en el tiempo y de cuántos agentes participan en ella.

Justificación

Los laboratorios de Microbiología General I y II e Inmunología Clínica constituyen medio ambientes de trabajo especiales, generalmente únicos, que pueden presentar riesgos de enfermedades infecciosas para las personas que se encuentren en o cerca de ellos. Con el fin de evitar riesgos durante el trabajo que se realiza en estos laboratorios se elaboró un manual electrónico enfocado a la bioseguridad en las prácticas de laboratorio, tomando en cuenta los lineamientos y recomendaciones

existentes para el manejo de agentes biológicos descritos en la normatividad y reglamentación nacional aplicándolas con mayor naturalidad y fluidez.

Objetivo

Elaborar un manual electrónico sobre Bioseguridad, para los laboratorios de Microbiología General I y II e Inmunología Clínica de la Carrera de Química Farmacéutico Biológica, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Hipótesis

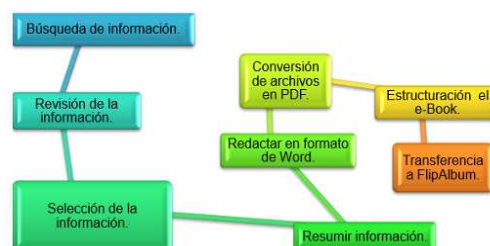
La creación de material multimedia en forma electrónica, con el tema de Bioseguridad, servirá como material de apoyo para los laboratorios de Microbiología General I y II e Inmunología de la carrera de QFB, de la FES Zaragoza.

Metodología

1. Para la elaboración de este material didáctico, se tomó como modelo el laboratorio de Microbiología General I y II e Inmunología, extrapolando las Normas de Bioseguridad y Seguridad Química, NOM, entre otros documentos para dicho laboratorio.
2. Se realizó la búsqueda y recopilación, en diferentes fuentes de información, para cada tema presente en el manual electrónico. Se tuvo la precaución de seleccionar información lo más actual posible y se agregó la mayor cantidad de imágenes, ya que estas son la base de hacer comprensible y atractivo el material.
3. Se redactó la información en formato de Word y se organizó en el orden adecuado, por último, se convirtieron y guardaron los archivos en PDF, para Figura 1. Contenido del libro electrónico

después transferirlos a FlipAlbum logrando así la estructuración de e-Book.

DIAGRAMA DE FLUJO



Resultados

Se obtuvo un Manual electrónico con temas de bioseguridad, para los laboratorios de Microbiología General I y II e Inmunología de la carrera de Química Farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. El manual contiene información útil y actualizada, además de imágenes que ilustran y facilitan la comprensión del mismo.

El Manual electrónico de Bioseguridad contiene los siguientes capítulos:

CAPÍTULOS DEL MANUAL	
1.	GENERALIDADES DE BIOSEGURIDAD
1.1	Antecedentes
1.2	Principios de Bioseguridad
2.	SEGURIDAD GENERAL EN EL LABORATORIO
2.1	Elementos básicos de higiene y seguridad
3.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
3.1	Protección ocular
3.2	Ropa de protección
3.3	Protección de manos
3.4	Protección pulmonar
4.	EQUIPO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
4.1	Campanas de extracción
4.2	Lavaojos
4.3	Duchas de seguridad
4.4	Equipo de seguridad contra incendios
5.	LABORATORIO DE DOCENCIA
6.	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS
7.	SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS
7.1	Clasificación de sustancias químicas
7.2	Hojas de datos de seguridad
7.3	Señalización de sustancias químicas peligrosas
7.4	Precauciones en el almacenamiento de sustancias químicas
8.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS
9.	PRIMEROS AUXILIOS

A continuación se muestran algunas imágenes del manual electrónico:

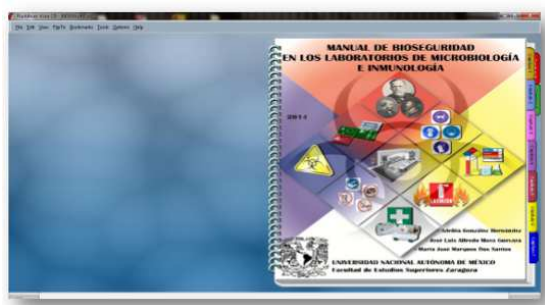


Figura 2. Portada del libro electrónico



Figura 3. Imágenes del índice del libro electrónico

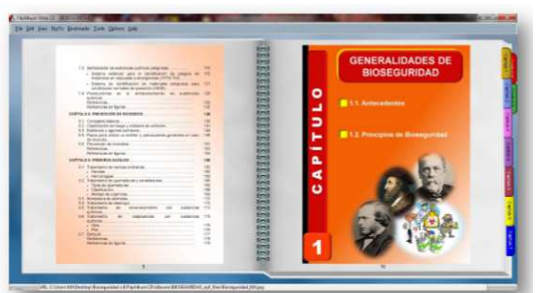


Figura 4. Portada del Capítulo 1

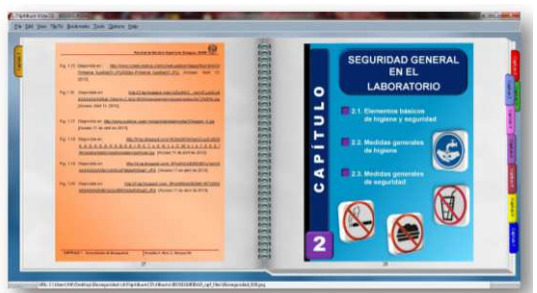


Figura 5. Portada del Capítulo 2

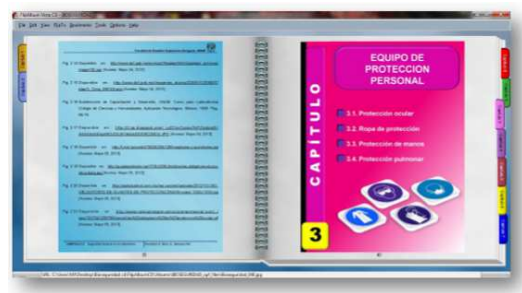


Figura 6. Portada del Capítulo 3

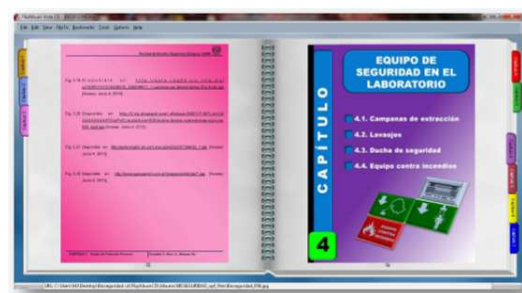


Figura 7. Portada del Capítulo 4

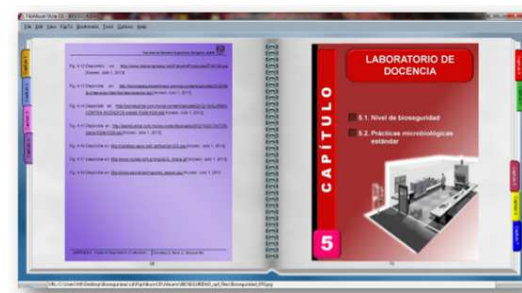


Figura 8. Portada del Capítulo 5

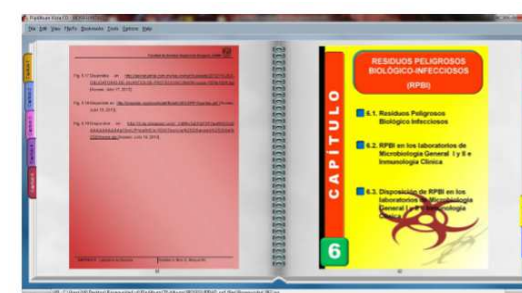


Figura 9. Portada del Capítulo 6

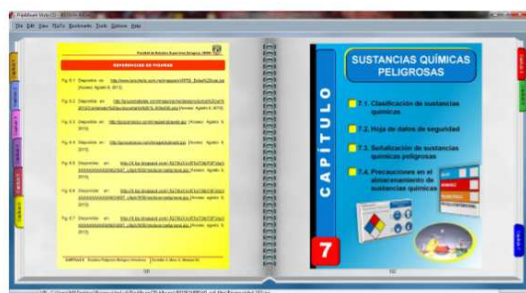


Figura 10. Portada del Capítulo 7

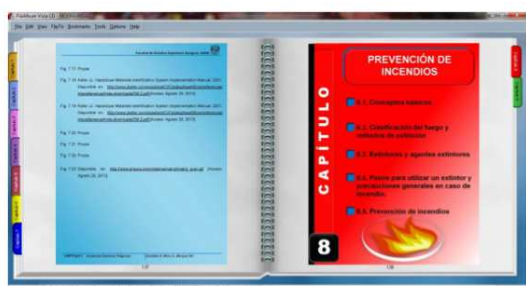


Figura 11. Portada del Capítulo 8



Figura 12. Portada del Capítulo 9

Análisis de resultados

El Manual electrónico de Bioseguridad es un material didáctico de enseñanza, que pone al alcance de los alumnos y profesores, temas relacionados con las buenas prácticas de laboratorio, medidas de seguridad y prevención que, en conjunto, lograrán disminuir o evitar los riesgos relacionados con el trabajo que se realiza en dicho recinto. Tiene como base la normatividad nacional e internacional, de la cual se tomó la información necesaria y actualizada, para los laboratorios de nivel docencia, en este caso, Microbiología General I y II e Inmunología de la carrera de Química

Farmacéutico Biológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

El manual electrónico presenta varias cualidades: □ Es un recurso innovador para el aprendizaje. □ La organización del contenido y las imágenes, permiten que la información sea comprendida y aplicada con mayor facilidad. □ Su manejo es sencillo y dinámico. □ No se maltrata como los libros convencionales. □ Es factible de actualizar y fácil de transportar.

Conclusiones

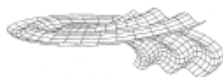
El manual electrónico de Bioseguridad junto con otros trabajos realizados en formato electrónico, como apoyo a la docencia dentro de la carrera de Química Farmacéutico Biológica, son una herramienta útil para alumnos, profesores y personas interesadas en el tema. La información que contienen ofrece utilidad y practicidad, se encuentra bien organizada, con gran cantidad de imágenes y un diseño que los hace atractivo para el lector, convirtiéndolos en materiales novedosos acorde con los avances tecnológicos.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. (2004) .Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 3a ed. Génova. Disponible en internet: http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11S_P.pdf [Consulta: Agosto 23,2012].
2. Herrera M. (2009). Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos. Disponible en internet: <http://www.rieoei.org/deloslectores/352Herrera.pdf>. [Consulta Abril 08, 2012].

3. Cruz J. (1986). Teorías del aprendizaje y tecnología educativa. Editorial Trillas. México.
4. La fábrica de libros. Una breve historia del libro. Disponible en internet:
<http://www.lafabricadelibros.com>
[Consulta: Abril 11, 2012].
5. Espinoza N, Morales OA. (2007). El texto electrónico: ¿la desaparición de lo impreso o la aparición de una nueva fuente de lectura? Disponible en internet:
http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16459/1/texto_electronico.pdf [Consulta: Abril 11, 2012].
6. Aedo I, Díaz P. (2005). Diseño de libros electrónicos educativos. Disponible en internet:
http://lsi.ugr.es/~mgea/workshops/interraccion2000/trabajos/articulos/articulos/Aedo_I.pdf. [Consulta Abril 11, 2012].
7. Lara-Villegas H.H., Ayala-Núñez N.V., Rodríguez-Padilla C. (2008). Bioseguridad en el laboratorio: medidas importantes para el trabajo seguro. *Bioquímica*.; 33:59-70. Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica, A.C. Disponible en internet:
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57611111003>
[Consulta: 23 agosto, 2012].
8. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Manual de Normas de Bioseguridad (2008). 2ª ed. Disponible en internet:
http://investigacion.uach.cl/archivos/manual_bioseguridad_2008.pdf
[Consulta: 25 agosto, 2012].
10. Funes F, Panozo A, Cardozo T. (2005). Bioseguridad y Seguridad Química en Laboratorio. Cochabamba, Bolivia.. Disponible en internet:
http://www.swisscontact.bo/sw_files/mvhvmxjnomq.pdf [Consulta: 23 agosto, 2012].
11. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. NORMA Oficial Mexicana NOM-017- STPS-(2008). Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Disponible en internet:
<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-017.pdf> [Consulta 21 de mayo, 2013].
12. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Norma Oficial Mexicana NOM-087- SEMARNAT-SSA1-(2002). Protección Ambiental, Salud Ambiental, Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos, Clasificación y Especificaciones de Manejo. Disponible en internet:
http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom087_semarnat.pdf [Consulta febrero 15, 2013].
13. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS- (1998). Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Disponible en internet:
<http://www.ucol.mx/dgrh/uploads/media/NOM-005-STPS-1998.pdf>
[Consulta 15 de febrero 2013].
14. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS- (2000). Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los centros de trabajo. Disponible en internet:
http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom018_semarnat.pdf [Consulta 15 de febrero, 2013].

15. National Fire Protection Association. NFPA 704: Standard System for the Identification of the Hazard of Materials for Emergency Response.(2007). Disponible en internet: <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/004/nfpa.704.2007.pdf> [Consulta 15 de febrero, 2013].
16. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-002- STPS-2010. (2010). Condiciones de Seguridad-Prevención y Protección contra Incendios en los centros de trabajo. [En internet] México. [URL disponible en internet: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/33.pdf> (Consulta 22 de julio, 2013)]. 16. Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Guía Básica sobre Prevención de Incendios. URL disponible en: <http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Manuales/MAN.005.pdf> [Consulta 22 de julio, 2013].
17. Aguilera de la Rosa G. Manual de combate y prevención de incendios. (2005). Disponible en: http://www.bomberoscajeme.mx/archivos/manual_cpi.pdf [Consulta 22 de julio, 2013].



Reconocimiento de kanjis basado en trazos: una aplicación para móviles de apoyo didáctico del idioma japonés.

Rosa Victoria Padilla, Selene Marisol Martínez Ramírez.

Facultad de Ciencias, UNAM.

Resumen

Durante el aprendizaje del idioma japonés es vital aprender kanjis¹ y las reglas para trazarlos, ya que es parte de la escritura del idioma. El aprendizaje de los kanjis y su trazo es complejo ya que existen alrededor de 2000, adicionalmente los kanjis pueden tener más de una lectura dependiendo del contexto, lo cual hace más difícil recordarlos.

Aun reconociendo un kanji recordar su significado es complicado, en la mayoría de los diccionarios de japonés que se encuentran en línea o para dispositivos móviles, debes recordar al menos una de las lecturas del kanji que te interesa para obtener su significado (normalmente en inglés) y sus posibles lecturas.

Existen algunas aplicaciones para el reconocimiento de kanjis que se basan en el reconocimiento óptico de caracteres, pero su desempeño no es tan bueno ya que algunos kanjis tienen demasiados trazos, por lo cual se han propuesto otros métodos para solucionar este problema.

Lo que se propone en este trabajo es construir un diccionario básico japonés-español para dispositivos móviles, el cual a partir de los trazos de un kanji, te

sugiera una lista de kanjis más parecidos a los trazos actuales y una vez seleccionado el kanji de interés, ofrezca su significado y sus diferentes tipos de lecturas.

Problema

Los kanjis, son algo curioso de la cultura japonesa la cual es la raíz fundamental de la escritura china y japonesa. Cada kanji puede representar una cosa, un animal, un verbo, un adjetivo, es decir, puede representar una o varias ideas, definida por su dibujo y forma.

Esta forma de escritura puede llegar a ser conflictiva ya que el número de kanjis existentes es inmenso, y el problema aflora cuando uno trata de aprenderlos. Los kanjis se pueden combinar entre sí para formar otros kanjis y un conjunto de kanjis explican ideas más detalladas reduciendo así el número de caracteres necesarios, el número de kanjis que ha aprendido.

Un niño japonés al terminar la primaria es de mil, un joven japonés al terminar la secundaria asciende a casi mil quinientos y el resto de su vida se dedica a aprender

1.- Kanji son los sinogramas utilizados en la escritura de la lengua japonesa

más kanjis, finalmente un universitario en promedio conoce dos mil kanjis.

Por cada kanji existente se tiene que memorizar el número de trazos, el orden y el significado de estos. La verdadera problemática es que la mayoría de los kanjis tiene más de una lectura. Esta lectura depende del contexto en el que se encuentre, es decir, puede variar según la idea que esté representando o su origen etimológico.

Y por si esto fuera poco, dos silabarios, esta vez sí carentes totalmente de semántica, se encarga uno de servir de guía para la escritura fonética de las palabras, de flexionar los verbos y adjetivos y de definir las funciones sintácticas dentro de las oraciones (esto es lo que le da contexto a los kanjis); y el otro de hacer posible la escritura de vocablos extranjeros, entre otras cosas. Éstos son el hiragana² y el katakana³.

Los kanji tienen dos tipos de lectura, la "onyomi"⁴ y la "kunyomi"⁵, la primera es de origen chino (y en los diccionarios la encontramos escrita en katakana) y la segunda es japonesa (en los diccionarios se encuentra escrita en hiragana) por ejemplo el kanji de caballo 馬 se puede leer "uma" o "ba".

Con esta pequeña introducción puede que más de uno se haya preguntado a estas alturas: si una persona, puede que incluso

un japonés, se encuentra con un kanji que no entiende, ¿Cómo puede buscar su significado?, pues existen métodos de búsqueda en diccionarios tales como es por el número de trazos, radicales, lectura, etc. Sin embargo este proceso toma varios minutos lo cuales hacen que el aprendizaje y la comprensión de lectura del idioma japonés sea lento. El objetivo de esta propuesta es una aplicación en la que se trace (dibuje) ese kanji y que nos diga el significado, así como su lectura onyomi y kunyomi.

Propuesta de Solución

Se propone la construcción de un diccionario básico japonés-español para dispositivos móviles basado en el reconocimiento de kanjis a partir de la identificación de los trazos del usuario, para lograr esto se resume en los siguientes incisos:

1. Uso de redes neuronales auto organizadas para el reconocimiento de kanjis basado en trazos.
2. Definición de grupos kanjis como árboles.
3. Diseño e implementación del diccionario básico japonés-español para dispositivos móviles.

Uso de redes neuronales auto organizadas para el reconocimiento de kanjis basado en trazos.

Reconocimiento de trazos

Tipos de trazos

Se realizó una búsqueda de los diferentes trazos básicos de los kanjis y a estos se les otorgo un carácter dando por resultado la siguiente tabla:

² Hiragana es uno de los silabarios empleados en la escritura japonesa, este se ocupa para cosas propias del país

³ Katakana es uno de los silabarios empleados en la escritura japonesa, este se ocupa cuando se refieren a cosas extranjeras

⁴ Onyomi lectura de kanji de origen chino

⁵ Yunyomi lectura de kanji de origen japones

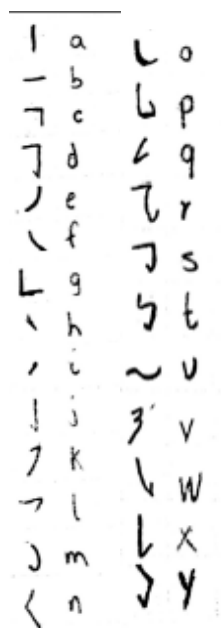


Figura 1: Clasificación de trazos

Con esta clasificación y aprovechando de que tienen un número de trazos definido. Primero se clasificó los kanjis básicos por número de trazos y una vez que estuvieron clasificados, estos se dividieron en tablas donde el primer elemento es el kanji, los siguientes elementos de la tabla son los trazos de este y por los últimos elementos de la tabla son la conversión de esos trazos a los caracteres dados por la tabla anterior.

文	ノ	一	ノ	ノ	h	b	e	f
牛	ノ	一	一	ノ	e	b	b	a
少	ノ	ノ	ノ	ノ	j	i	h	i
万	ノ	一	ノ	ノ	h	b	s	e
午	ノ	一	一	ノ	e	b	b	a
今	ノ	ノ	一	ノ	i	h	b	K
友	一	ノ	ノ	ノ	b	e	K	f

Figura 2: Tabla de kanji con sus trazos y caracteres

Una vez que ya se tuvo la clasificación antes mencionada lo siguiente fue

implementar un OCR⁶ de trazos de kanji, se sometió a un entrenamiento de cada uno de los trazos definido en la figura 1

(Árboles y kanjis) Definición de grupos kanjis como árboles.

A estas alturas del proyecto definimos cada kanji como un conjunto de caracteres, que es lo que regresará el módulo de OCR, para hacer la búsqueda de cada kanji con mayor eficacia, nos aprovechamos de tres cosas

- 1.- Del número de trazos
- 2.- De que muchos kanjis empiezan de la misma manera y esto se debe a que muchos se rigen por un radical⁷, esto nos dio el indicio de que sería buena idea usar árboles n-arios⁸
- 3.- Algunos kanjis a partir de cierto trazos son únicos y no es conveniente seguir profundizando el árbol ya que no hay otro que empiece con esos elementos, como es el caso de kanji 13 de la figura 3 donde a partir de su primer trazo 'e' es único así que no vale la pena seguir buscando en lo que sería su nivel 2, así que se omite del árbol lo que sería el resto de las hojas de ese sub árbol. Dando una estructura de la siguiente forma:

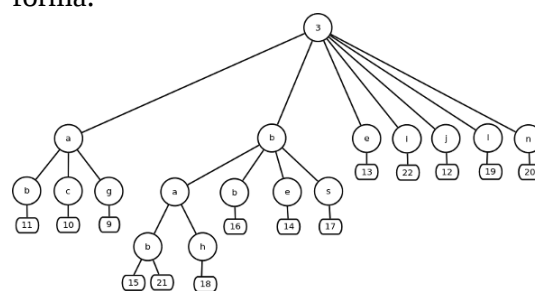


Figura 3: Arbol de kanjis de 3 trazos

⁶ OCR Reconocimiento óptico de caracteres

⁷Radical Un radical es un sub-elemento común que podemos encontrar en diferentes kanjis

⁸Arbol n-ario es una estructura recursiva en la que cada elemento puede tener cualquier número de subárboles n-arios asociados.

El nodo inicial (nodo raíz) es el número de trazos de los kanjis, los nodos intermedios son caracteres asignados a los trazos y los nodos hoja son el número correspondiente a un kanji.

Los nodos a,b,e,i,j,l,m son nodos intermedios

Los nodos hojas son los números que aparecen en la parte de abajo y estos son la representación de un kanji.

Una vez que se tiene el modulo del ocr y el modulo con la estructura de búsqueda de kanji, lo que se hizo fue fusionar las ideas, el modulo ocr dará por resultado un arreglo de caracteres, por otro lado la estructura (nuestros árboles) recibirán este arreglo como un camino por recorrer en el árbol, por último se adaptó el código para así hacer una aplicación para dispositivos móviles.

Conclusiones

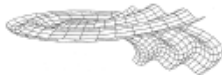
Actualmente existen una gran diversidad de aplicaciones móviles sin embargo hay muy pocas que ayuden al aprendizaje del idioma japonés, y de las pocas que existen, tienen como premisas el que el estudiante sepa las lecturas de los kanjis los cual muchas veces no lo saben, sin embargo es más fácil recordar el kanji y el cómo se traza, así que este trabajo se enfoca en dar esta solución, el estudiante trazara el kanji y la aplicación mostrara el significado del kanji y las lecturas de este. Haciendo más rápido y practico el aprendizaje del idioma.

Referencias

- Michael Negnevitsky. (2005). *Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems*, Addison Wesley
- Ian H. Witten, Eibe Frank. (2005). *Data Mining Practical Machine*

Learning Tools and Techniques, Elsevier

- James A. Freeman, David M. Skapura (1991). *Neural Networks Algorithms, Applications, and Programming Techniques*, Addison Wesley
- Shunji Mori, Ching Y. Suen, Kazuhiko Yamamoto, (1992). *Historical Review of OCR Research and Development*, IEEE. Vol. 80. No 7
- Ching Y. Suen, Shunji Mori, Soo H. Kim and Cheung H. Leung. (2003). *Analysis and Recognition of Asian Scripts - the State of the Art*, Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition(ICDAR)
- Hiroki Arakawa. (1982). *On-line recognition of handwritten characters-alphanumerics, hiragana, Katakana, Kanji*, Pattern Recognition Vol 16, No 1



Desarrollo de una aplicación web como apoyo a las actividades del módulo de parto y puerperio en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Juan José Ramírez González, Selene Marisol Martínez Ramírez, Mercedes Esmirna Ríos Bustos.
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Resumen

Los hábitos de aprendizaje y búsqueda de información han cambiado, los esquemas de enseñanza en todos los niveles y áreas de especialización se han visto influidos por materiales didácticos relacionados con las tecnologías de la información, lo que ha permitido hacer uso de este tipo de herramientas para apoyar el aprendizaje. Una aplicación (ya sea de escritorio, web, o móvil) debe ser un tipo de solución efectiva a una necesidad, tarea o requerimiento del usuario y en ella se debe entender su contexto de trabajo.

El módulo de parto¹ y puerperio² de la carrera de medicina en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza enfoca la investigación e interacción como estrategia didáctica para la sensibilización del personal médico en el trato del

paciente; particularmente en este módulo los alumnos deben indagar y explorar la situación actual del problema en un entorno social, para posteriormente proponer soluciones.

Con la intención de apoyar a los alumnos en sus actividades académicas, la Facultad de Ciencias en colaboración con FES Zaragoza elabora una aplicación web que sirva como apoyo a las actividades de investigación dentro del aula como una estrategia didáctica. En una primera fase la aplicación proporciona recursos para complementar la formación. Para la segunda fase se busca que los alumnos puedan participar de forma activa con los pacientes haciendo uso de la tecnología.

Facultad de Ciencias: Tecnologías para desarrollos en internet

Tecnologías para desarrollos en Internet (anteriormente aplicaciones web) es una optativa/seminario en la carrera de Licenciatura de ciencias de la Computación enfocada al desarrollo de aplicaciones Web haciendo uso de diversas tecnologías y herramientas, además de aplicar algunas de las técnicas

¹ Culminación del embarazo humano, hasta el periodo de salida del producto del útero materno.

² Es el periodo en el que se producen, transformaciones progresivas de orden anatómico y funcional, que hacen regresar paulatinamente, todas las modificaciones presentadas en el periodo de embarazo. Este periodo se extiende convencionalmente desde la finalización del periodo de post alumbramiento (también llamado trabajo de parto) hasta 45-60 días del pos parto.

y metodologías actuales, cuidando principalmente su funcionamiento y presentación en los distintos tipos de dispositivos de visualización actuales (como lo son smartphones, tabletas y computadoras portátiles y de escritorio).

Las herramientas, metodologías y tecnologías manejadas en este seminario están dirigidas para ayudar al alumno a ampliar su conocimiento y manejo de opciones (tecnológicas) mediante las cuales será capaz de proveer soluciones a diversos problemas que involucran el desarrollo, manejo y configuración de aplicaciones para las cuales está dirigido (el desarrollo de aplicaciones en Internet): Bootstrap, JQuery, JQuery Mobile, HTML5, PHP, Ruby, Zend Framework, Ruby on Rails, diseño web responsivo y maquetación líquida

La motivación para impartir esta optativa/seminario radica en que un número considerable de alumnos en esta carrera no manejan suficientes elementos para desarrollar proyectos de este tipo así como elementos para incorporarse al ámbito laboral.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza: Módulo de Parto y Puerperio

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza imparte el módulo de Parto y puerperio que de manera general tiene como objetivo el abordar los fenómenos psicodinámicos concernientes al parto y durante el periodo puerperio normal, los factores emocionales (tanto emocionales como patológicos) que dificultan la labor del parto así como su procedencia, los recursos científicos encaminados a disminuirlos/aminorarlos y el análisis de la relación madre-hijo como precedente del desarrollo individual

Además de lo antes mencionado, uno de los objetivos en este módulo (y uno de los principales) se enfoca en la investigación e interacción por parte de los alumnos como estrategia didáctica para su sensibilización y así la del personal médico en el trato del paciente enfatizando la etapa/periodo por la que pasa y sus implicaciones.

La aplicación: Objetivos en la primera fase

La aplicación desarrollada por la Facultad de Ciencias en conjunto con la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza busca apoyar a los estudiantes en el módulo de parto y puerperio impartido en esta última institución las actividades de investigación y sensibilización de los alumnos. En una primera fase, la cual es presentada en el congreso, la aplicación proporciona recursos para complementar la formación mediante material didáctico y experiencias recabadas por parte de algunos alumnos.

La aplicación: Objetivos en la segunda fase

Para la segunda fase se busca que los alumnos puedan participar de forma activa (interaccionar) haciendo uso de la tecnología para la generación de información (y material) en base a las experiencias (directas o indirectas) de los alumnos así como las surgidas de los alumnos con los pacientes.

Análisis de la aplicación

La importancia en esta primera fase es la de analizar los tipos de usuario que van a hacer uso de la aplicación y sus alcances para desarrollar una implementación centrada en el usuario:

1. tener un *administrador*, experto en el área el cual sea el encargado de

proporcionar los materiales así como del monitoreo de la actividad dentro de la aplicación

2. los *alumnos*, los cuales consultan el material y hacen uso de la aplicación. Su principal interacción radica en el material proporcionado por el *administrador*
3. opcional: los *pacientes*, de los cuales se podrá recabar dudas las cuales los alumnos (en un primer intento) podrán dar solución, previa moderación del *administrador*

Del análisis de la aplicación se tiene que:

- la aplicación debe ser intuitiva para los tipos de usuario
- los usuarios necesita tener los elementos mínimos para poder interaccionar con la aplicación
- La aplicación necesita tener soporte adecuado para que los usuarios puedan tener acceso a esta

Desarrollo de la aplicación

Lo siguiente muestra de manera simple la aplicación, en donde se tiene en cuenta:

- desarrollo diseñado mediante el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)
- desarrollado mediante el framework *Ruby on Rails*: El framework antes mencionado tiene optimizaciones para desarrollo en web, además de seguir los patrones de diseño REST y MVC
- desarrollo mediante *framework Bootstrap* en la parte de la vista: para desarrollo responsivo de la aplicación, así aseguramos que la implementación responda adecuadamente tanto en dispositivos móviles como computadoras
- desarrollo mediante *Jquery*: para manejo de eventos y animaciones



Ilustración 1: Vista previa de la página de inicio de la aplicación, elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 2: Página inicial al ingresar con un usuario y contraseña válida, elaborada por el autor de la tesis

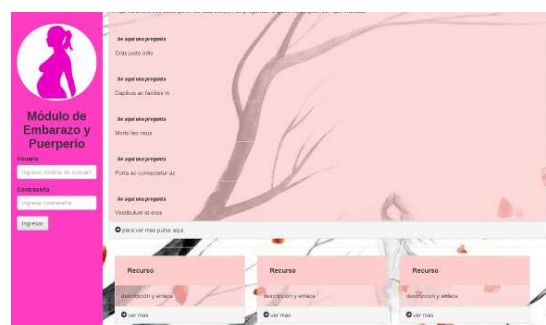


Ilustración 3: Vista previa de la página de inicio de la aplicación (continuación), elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 4: Página con material del módulo

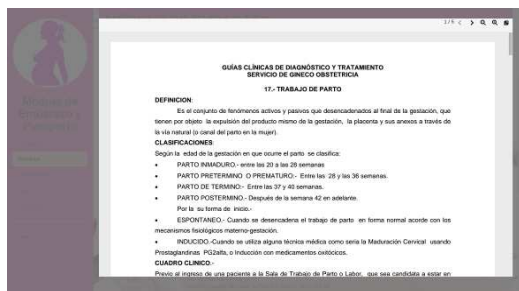


Ilustración 5: Vista previa del material, elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 6: Página con material extra, elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 7: Página con las preguntas de los pacientes, elaborada por el autor de la tesis

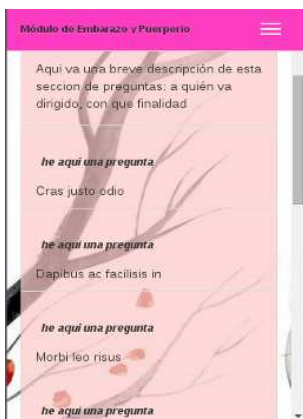


Ilustración 8: Vista móvil de la aplicación, elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 9: Vista móvil de la aplicación, elaborada por el autor de la tesis



Ilustración 10: Vista móvil de la aplicación, elaborada por el autor de la tesis

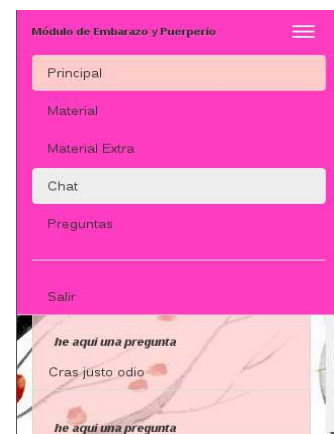


Ilustración 11: Vista móvil de la aplicación, elaborada por el autor de la tesis

Conclusiones

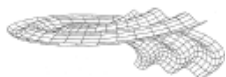
El desarrollo de aplicaciones debe ya no solo contemplar aquellos sectores de la industria y la educación donde usualmente se tiene previsto el uso de algún sistema. Gracias a la introducción de computadoras, dispositivos móviles y al desarrollo de aplicaciones web y multiplataforma que proveen solución a necesidades de diversos tipo.

Para desarrollar estas aplicaciones es importante tener conocimiento y manejo de las tecnologías que pueden apoyar (al programador) en su tarea de generar la implementación adecuada pensando siempre en los distintos tipos de usuario que interaccionarán con este.

De este punto surge la necesidad de analizar y entender a los usuarios: sus requerimientos, nivel de conocimientos en cuanto al manejo de tecnología, su nivel de especialización en cuanto al ambiente en el que se desenvuelve, para así realizar una mejor contextualización de la implementación

Bibliografía

- Juan Diego Gauchat (2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Ediciones técnicas Macombo
- Ethan Marcotte (2010). Responsive Web Design. Recuperado de <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>
- Manual oficial de Bootstrap. Recuperado de <http://getbootstrap.com/>
- (2001). Programming Ruby - The Pragmatic Programmer's Guide. Addison Wesley Longman, Inc
- Ruby Users' Guide. <http://www.rubyist.net/~slagell/ruby/>
- Sam Ruby, Dave Thomas, David Heinemeier Hansson (2011). Agile Web Development with Rails, Fourth Edition. The Pragmatic Programmers, LLC.
- Api Oficial de JQuery. Recuperado de <http://api.jquery.com>
- David A. Black (2006). Ruby for Rails: Ruby Techniques for Rails Developers. Manning Publications Co



Análisis Matemático de Funciones aplicadas a temas de Biología Celular.

Ana María Bedoya, Andrea Alejandra Rey, Pablo Massa.

Universidad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Resumen

La enseñanza innovadora de las ciencias incluye el concepto de transdisciplinariedad, que tiende a integrar situaciones que la práctica científica y social tradicionalmente mantiene por separado.

El Ciclo Básico Común (CBC) de la Universidad de Buenos Aires (UBA) se propone brindar una formación básica integral e interdisciplinaria, lo cual implica la necesidad de articular contenidos de distintas áreas

En este contexto, se ha implementado una experiencia destinada a articular las áreas de Biología y Matemática con los objetivos de:

- fortalecer la comprensión de gráficos de funciones matemáticas aplicadas a procesos biológicos,
- promover el sentido crítico y analítico en los alumnos,
- destacar la importancia de la labor interdisciplinaria.

Se ha elaborado un tutorial sobre la interpretación de gráficos matemáticos aplicados a fenómenos biológicos, que se publicó en la página web de la materia Biología.

El diseño y producción del material estuvo a cargo de un equipo multidisciplinario formado por docentes de Biología, de Matemática y profesionales en el área

multimedia de la sede Paternal del Ciclo Básico Común.

La valoración del material fue indagada mediante encuestas de opinión a los alumnos. Los resultados obtenidos a partir del procesamiento de las encuestas revelaron que el material producido es percibido por los alumnos como una ayuda para la comprensión de conceptos transdisciplinares.

En conclusión, este material contribuye a que los estudiantes puedan analizar y comprender mejor la cinética de diversos procesos biológicos descriptos y modelados mediante funciones matemáticas. A la vez, el trabajo conjunto entre docentes y profesionales en el área multimedia, permite el diseño y producción de materiales y recursos multimedia específicamente destinados a los alumnos de Biología del CBC.

Palabras clave: TIC, Gráfico de Funciones de una variable, Crecimiento de Funciones, Didáctica, Biología Celular, Transdisciplinariedad

Introducción

La concepción moderna de enseñanza de las ciencias incluye el cruce de los límites tradicionales de las disciplinas académicas y demanda la intervención de profesionales con diversa formación de origen, capaces de colaborar para evitar una educación dispersa o fraccionada.

El Ciclo Básico Común (CBC) de la Universidad de Buenos Aires (UBA) se propone brindar una formación básica integral e interdisciplinaria, lo cual implica la necesidad de articular contenidos de distintas áreas.

En trabajos anteriores (Rey & Bedoya, 2013) hemos reportado la existencia de dificultades, por parte de los alumnos, para utilizar las herramientas que permiten establecer conexiones entre los conceptos pre-adquiridos y los nuevos contenidos, particularmente en la relación y transferencia de conocimientos desde otras disciplinas.

Asimismo, habíamos detectado que la comprensión de fenómenos, así como el análisis y la relación entre conceptos desarrollados y competencias individuales que se deben adquirir, dificultan enormemente la construcción de los saberes a integrar, posteriormente, en las diferentes carreras elegidas (Bedoya y col., 2003). De este modo, lejos de nuestra pretensión, la dificultad de aprendizaje comenzó a convertirse en un escollo para la permanencia de los alumnos en el sistema universitario.

Esta problemática nos exhorta a implementar nuevas modalidades, métodos y estrategias acordes con la naturaleza del contexto, puesto que la metodología de enseñanza incide en la forma en que los alumnos estudian y aprenden las disciplinas científicas (Pozo y Monereo, 1999). La representación mental del tema refiere específicamente a la comprensión del concepto expuesto. Por medio de la representación de la situación, el alumno se forma una idea acerca de cuáles son los conceptos (Díaz Barriga, F. y Hernández Rojas, G., 1998).

En el marco del Proyecto Institucional UBATIC (Resolución N° 3833/11) se ha implementado una experiencia destinada a articular las áreas de Biología y Matemática.

Objetivos

- ✓ Fortalecer la comprensión de gráficos de funciones matemáticas aplicadas a procesos biológicos.
- ✓ Promover el sentido crítico y analítico en los alumnos.
- ✓ Destacar la importancia de la labor interdisciplinaria.

Metodología

El diseño y producción del material estuvo a cargo de un equipo multidisciplinario formado por docentes de Biología, de Matemática y profesionales en el área multimedia de la sede Paternal del Ciclo Básico Común.

Se elaboró un tutorial sobre la interpretación de gráficos matemáticos aplicados a fenómenos biológicos, y se publicó en la página web de la materia Biología el link al sitio donde se encuentra disponible: <http://vimeo.com/88912705> (duración: 15 minutos).

Fue realizado mediante el siguiente procedimiento:

- 1) Elaboración del guión textual y gráfico.
- 2) Grabación de la locución de audio y procesamiento de la misma.
- 3) Edición y creación de imágenes fijas sobre la locución de audio.
- 4) Compilación de la secuencia de imágenes fijas y del audio en un editor de video.

Para la producción del video, se emplearon los siguientes programas de código abierto:

- Audacity (editor de audio)
<http://audacity.sourceforge.net/>
- Gimp (editor de imágenes)
<http://www.gimp.org.es/>
- Avidemux (editor de video)
<http://avidemux.sourceforge.net/>
- Lightworks (editor de video)
<http://www.lwks.com/>
- Freeware complementario:
Freemake Video Converter (convertidor de formatos de video)

- <http://www.freemake.com/es/>
 Picpick (capturador de pantalla)
<http://www.picpick.org/en/>

Insertamos a continuación algunas capturas del video.



Figura 1: Presentación del tutorial

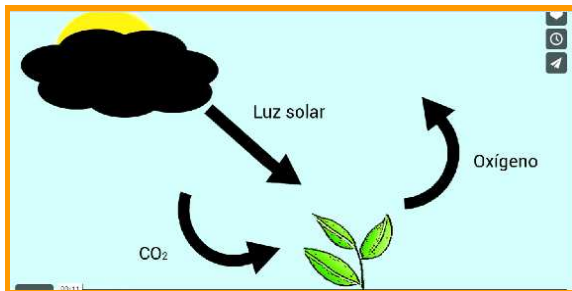


Figura 2: Esquemización del proceso biológico de fotosíntesis

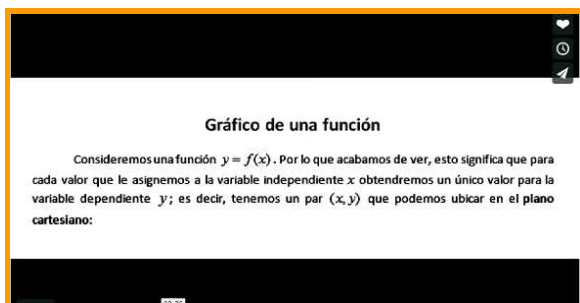


Figura 3: Relación del gráfico de una función con el plano cartesiano

x	$y = f(x) = x^2 + x - 3$
-3	$y = f(-3) = (-3)^2 + (-3) - 3 = 9 - 3 - 3 = 3$
-2	$y = f(-2) = (-2)^2 + (-2) - 3 = 4 - 2 - 3 = -1$
-1	$y = f(-1) = (-1)^2 + (-1) - 3 = 1 - 1 - 3 = -3$
0	$y = f(0) = 0^2 + 0 - 3 = 0 + 0 - 3 = -3$
1	$y = f(1) = 1^2 + 1 - 3 = 1 + 1 - 3 = -1$
2	$y = f(2) = 2^2 + 2 - 3 = 4 + 2 - 3 = 3$

Figura 4: Tabla de valores para una función

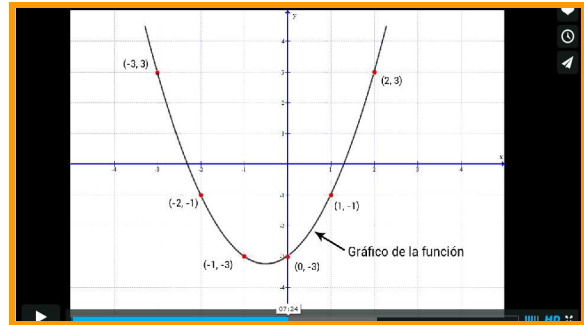


Figura 5: Gráfico de una función utilizando los datos de una tabla de valores

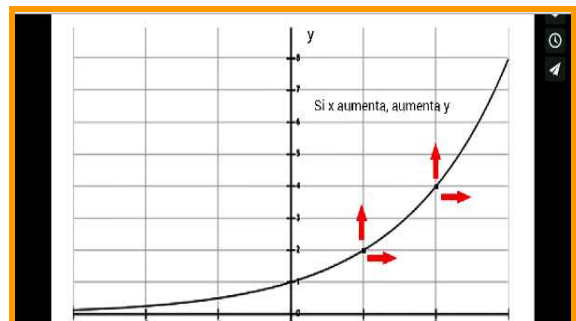


Figura 6: Ejemplo de una función creciente

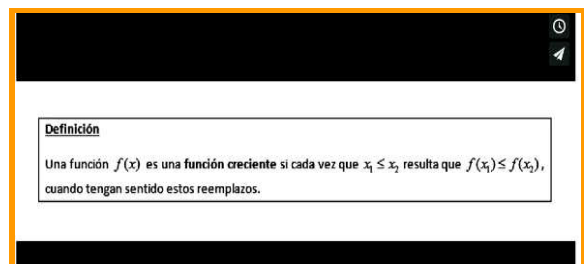


Figura 7: Definición de función creciente

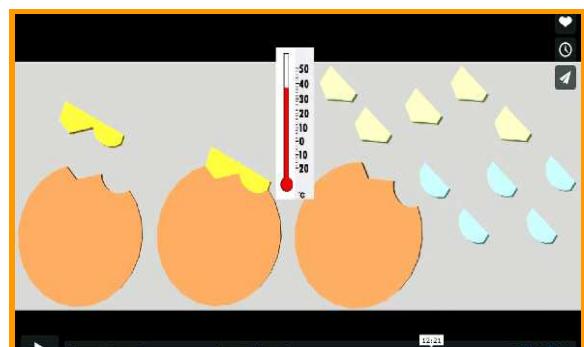


Figura 8: Esquemización de la acción enzimática relacionada con la temperatura

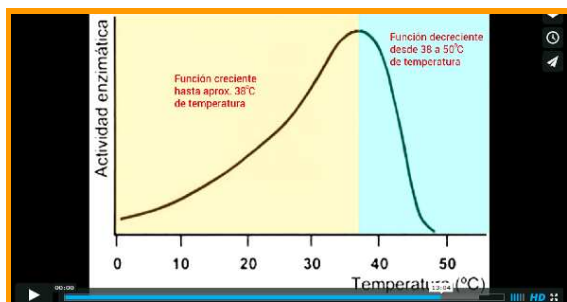


Figura 9: Variación de la actividad enzimática en función de la temperatura

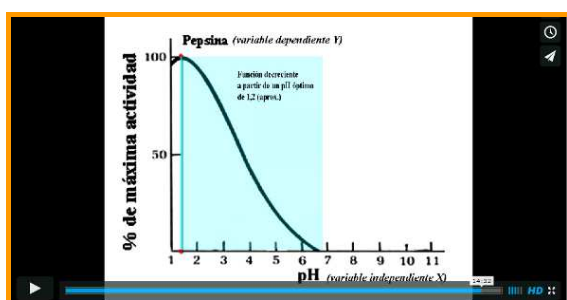


Figura 10: Variación de la actividad enzimática en función del pH

La valoración del material fue indagada mediante encuestas de opinión a los alumnos, implementada a través de la herramienta Google Docs:

(https://docs.google.com/forms/d/1FAmtlM6hSlerk6z4LRNBIQMfMNUian8HvHZJ5eV9L5M/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link).

Las preguntas formuladas fueron las siguientes:

- ¿Considera que el tutorial le facilitó la comprensión del concepto de interpretación de un gráfico de función?
- ¿Recomendaría este tutorial a otros estudiantes que cursen esta materia?
- ¿Cree que pudo resolver correctamente el ejercicio del Primer Parcial basado en el gráfico de una función?

Los resultados fueron procesados estadísticamente y se compararon con los rendimientos obtenidos en el examen.

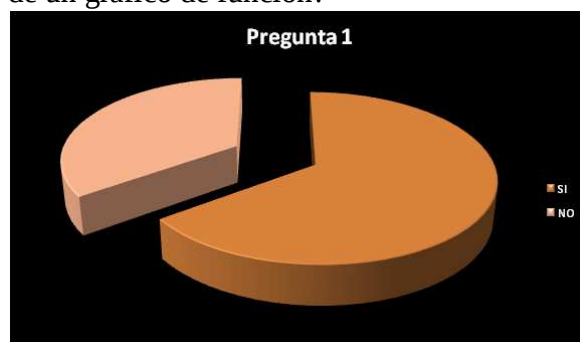
Resultados

El procesamiento de las encuestas reveló que el material producido es percibido por los

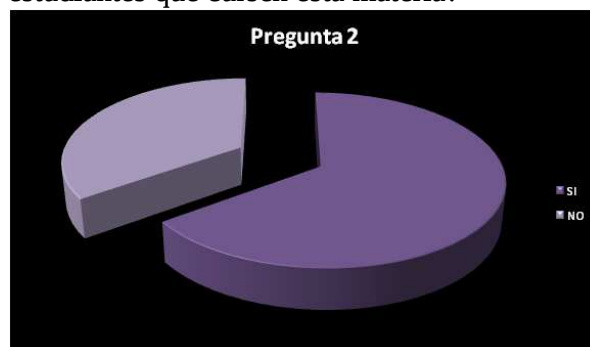
alumnos como una ayuda para la comprensión de conceptos transdisciplinares.

Los siguientes gráficos muestran los resultados obtenidos a partir de las respuestas de los alumnos.

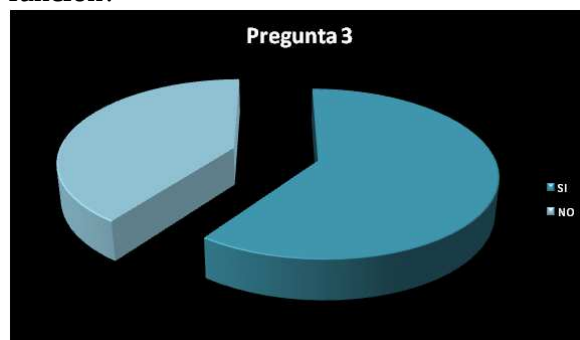
¿Considera que el tutorial le facilitó la comprensión del concepto de interpretación de un gráfico de función?



¿Recomendaría este tutorial a otros estudiantes que cursen esta materia?



¿Cree que pudo resolver correctamente el ejercicio del Primer Parcial de la asignatura Biología (08) basado en el gráfico de una función?



Conclusiones

Este material contribuye a que los estudiantes puedan analizar y comprender mejor la cinética de diversos procesos biológicos descriptos y modelados mediante funciones matemáticas.

El trabajo conjunto entre docentes y profesionales en el área multimedia, permite el diseño y producción de materiales y recursos multimedia específicamente destinados a los alumnos de Biología del CBC.

Este material didáctico constituye una herramienta de fácil acceso, que acompaña al alumno en el abordaje de fenómenos biológicos cuyo aprendizaje requiere de conocimientos de Matemática y, a su vez, de un alto grado de integración con los mismos.

Bibliografía

- ALBERTS,B.; JOHNSON,A.; LEWIS,J.; RAFF,M.; ROBERTS,K. & WALTER,P. 2007. Molecular Biology of the Cell. Garland Science 5th Ed.
- ANDER-EGG, E. 1994. Interdisciplinarietà en educación. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata. Colección Respuestas educativas.
- APOSTOL, T. 1967. Calculus Vol. I. Editorial Reverte. 2ª edición.
- ARAGON, J.P.; PINASCO, C.; SCHIFINI, A.; VARELA. 2004. Introducción a la matemática para el Primer Ciclo Universitario. Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento.
- BEDOYA, A., GÓMEZ, M., GARCÍA, A. CASTIÑEIRA DE DIOS, L. WAISBROD, L. 2003. Biología Celular y Molecular en una propuesta innovadora. Memorias del IV Congreso Iberoamericano de Material Didáctico Innovador. México DF, Rectoría UAM.
- BROUSSEAU, G. 1998. Théorie des Situations Didactiques, Grenoble. La Pensée Sauvage.
- BROUSSEAU, G. 1999. Educación y Didáctica de las Matemáticas. México. Educación Matemática.
- DIAZ BARRIGA ARCEO, F. y HERNANDEZ ROJAS, G. 1998. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México, McGraw-Hill.
- MARDSEN, J. y TROMBA, A. 1991. Cálculo vectorial. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 3ª edición.
- NORIEGA, R. 1987. Cálculo Diferencial e Integral, tercera edición. Bs. As, Editorial Docencia,
- PIAGET, J. 1982. Psicología de la Inteligencia Santiago de Chile. Paidós
- POZO, J. I. y MONEREO, C. (eds.) 1999. El aprendizaje estratégico. Madrid, Santillana.
- REY, A.; BEDOYA, A. 2013. Análisis Matemático de Funciones Aplicadas a la Biología. IX Jornadas de Material Didáctico y Experiencias Innovadoras en Educación Superior, Memorias, Buenos Aires 7 y 8 de agosto 2013 <http://www.biomilenio.net>
- REY PASTOR, J.; PI CALLEJA, P. y TREJO, C. 1952 Análisis Matemático, Vol. I, primera edición. Editorial Kapelusz.
- RUDIN, W. 1976. Principles of mathematical analysis, third edition. Editorial McGraw-Hill.
- STEWART, J. 2008. Cálculo de una variable, sexta edición. Editorial Cengage Learning.
- VYGOTSKY L. 1986. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica

TALLER

**Creación de Revistas Interactivas con 3D
Page Flip Estándar.
Jesús Enrique Vázquez Reyna.
Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos**

EXPOSICIONES

06 y 07 de octubre de 2014.

**SOFTWARE EDUCATIVO:
JUEGO DE LA LOTERÍA
Coordinación de Educación Virtual
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Iztapalapa**

Césareo Morales

**Ramón Entzana
Christian González
Laura González
Arturo Alva**

**VIDEOS.
REALIDAD VIRTUAL Y SISTEMAS EXPERTOS EN ENSEÑANZA.
Lic. Heberto Fco. Sánchez Cruz M.C.A.
Asociación Tecnológica Mexicana**

CLAUSURA.

Dr. Salvador Vega y León
Rector General de la UAM

M. en C. Q. Norberto Manjarrez Álvarez
Secretario General

Dr. Romualdo López Zárate
Rector de la Unidad Azcapotzalco

Dr. Eduardo Abel Peñalosa Castro
Rector de la Unidad Cuajimalpa

Dr. José Octavio Nateras Domínguez
Rector de la Unidad Iztapalapa

Dr. Emilio Sordo Zabay
Rector de la Unidad Lerma

Dra. Patricia Emilia Alfaro Moctezuma
Secretaria de la Unidad Xochimilco

Dr. Simone Belli
Universidad Carlos III de Madrid

Dra. Ana María Bedoya
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Normas editoriales

La Revista «Material Didáctico Innovador «*Nuevas tecnologías educativas*» es un espacio donde profesores e investigadores, pueden difundir sus trabajos, investigaciones, reflexiones, conocimientos y vivencias, relacionados con educación a distancia o virtual, inteligencia artificial, material didáctico elaborado por profesores, uso de la computadora y de los diversos medios de comunicación para facilitar el aprendizaje o la utilización de cualquier método innovador de enseñanza.

La Revista «Material Didáctico Innovador «*Nuevas tecnologías educativas*» invita a especialistas en las disciplinas que publica, a enviar sus colaboraciones. Todos los trabajos deberán cumplir con las normas editoriales y serán dictaminados.

Todos los trabajos deberán ser acompañados de una carta firmada por los autores, en la que se transfieran los derechos del manuscrito a la Revista «Material Didáctico Innovador «*Nuevas tecnologías educativas*» y se haga mención de que los suscritos dan permiso para que su nombre aparezca en el texto.

Deberán entregarse tres ejemplares impresos del trabajo, así como su versión en medio magnético y en procesador de palabras Word. Los originales escritos en otro idioma deberán enviarse, de preferencia, ya traducidos al español.

IMPORTANTE: Dicha impresión deberá presentar las siguientes especificaciones formales:

El papel será tamaño carta (21.5 x 28 cm) e impreso por una cara.

La extensión del artículo no rebasará 12 000 palabras o 40 hojas.

Las reseñas se redactarán en un máximo de 800 palabras.

El margen izquierdo será de 2.5 cm y el derecho, de 3 cm.

Los párrafos deberán ir indicados sin espacio, con sangría, salvo cuando se trate de los que siguen a títulos o subtítulos.

El artículo deberá estar a doble espacio y en 12 puntos.

Presentará numeración ininterrumpida.

La primera hoja habrá de incluir título (que no debe exceder 10 palabras) y nombre del autor o autores, así como sus datos personales, a saber: a) la institución donde laboran, b) temas en los que se especializan, c) la dirección completa a la que se les enviará correspondencia, d) correo electrónico, e) número de fax y f) número telefónico. No se aceptarán epígrafes ni dedicatorias.

Resumen del artículo. Dicho resumen no deberá rebasar 100 palabras.

Palabras clave del trabajo (no más de seis conceptos).
Notas de pie de página: a) irán a doble espacio, b) con numeración consecutiva, y c) en caracteres arábigos («voladitos» o en superíndice), sin punto en la llamada.

Citas textuales: Cuando rebasen cinco renglones, a) irán a espacio y medio, b) no llevarán comillas, c) irán en tipo normal (no en cursivas) y d) con sangría sólo en el margen izquierdo.

Citas bibliográficas: En el texto, deberán incluir el apellido del autor, la fecha de publicación de su obra y el número de la(s) página(s) citada(s); todo ello entre paréntesis. Por ejemplo: (Touraine, 1986: 73).

IMPORTANTE: Compruebe que las citas incluidas en el texto coincidan con todos los datos aportados en la bibliografía.

Bibliografía: Se presentará en orden alfabético del apellido de los autores; cuando aparezcan varias obras de un mismo autor, se ordenarán en orden cronológico: de la publicación más alejada en el tiempo a la más reciente. En todo caso, se seguirán los criterios establecidos por The Chicago Manual of Style.

Ejemplos:

A) Un autor

Armstrong, Paul. 1992. *Lecturas en conflicto*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales.

B) Dos autores

Wellek, René, y Austin Warren. *Teoría literaria*. Madrid: Editorial Gredos, Biblioteca Románica Hispánica, 1966.

C) Compiladores

Diamond, Larry, y Marc F. Plattner, comps. 1996. *El resurgimiento global de la democracia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales.

D) Organismo, institución o asociación como autor(a)
Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
2000. Inversión extranjera directa en América Latina
1999. Santiago de Chile: CEPAL.

E) Artículo en un libro compilado por otro(s) autor(es)
Black, Max. 1983. «¿Cómo representan las imágenes?». Arte, percepción y realidad. Compilado por Maurice Mandelbaum. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, pp. 127-169.

F) Artículo de publicación periódica
Frey, Herbert. 1991. «Las raíces de la modernidad en la Edad Media». Revista Mexicana de Sociología, LIII (octubre-diciembre): 3-44.

G) Artículo de periódico
Finnonian, Albert. 1990. «The Iron Curtain Rises». Wilberton Journal. 7 de febrero, última edición.

H) Materiales no publicados

1) Tesis
Contreras, Óscar. 1999. «Empresas globales, actores locales. Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras». Tesis de doctorado en Ciencias Sociales, México: El Colegio de México.

2) Ponencias
Gereffi, Gary, y Jennifer Bair. 1999. «Mexico's Industrial Development in the Past 25 Years: Climbing Ahead or Falling Behind in the World Economy?». Ponencia presentada en el encuentro Mexico in the Integration XXX, Center for the U. S.-Mexican Studies, Universidad de California en San Diego, La Jolla, 3-5 de junio, 1999.

I) Citas de material obtenido de Internet
En el interior del texto, las referencias se citan de la manera habitual:
Gibaldi (1998), (Gómez et al., 1999).

Si se desconoce el nombre del autor del documento, se pondrá la dirección de Internet encerrada entre los

símbolos < >. Deberá transcribir exactamente igual que el original, respetando las mayúsculas y las minúsculas.
Ejemplo:

De Haro, J. J. y Melic, A. 1998. Taxonomía, Sistemática, Filogenia y Clasificaciones. [documento en línea]. Disponible desde Internet en: Formato rtf.

Cuadros, Gráficas, Mapas, Esquemas e Ilustraciones: Deberán incluir su respectiva fuente y aparecerán en las hojas numeradas, después de la bibliografía. El autor enviará también los datos numéricos a partir de los cuales se generaron las gráficas. Todos los materiales gráficos irán respaldados en formatos .jpg o .gif; las gráficas deberán ser enviadas en Excel.

En el texto, el autor indicará el lugar donde entrarán cada uno de ellos, mediante la siguiente instrucción: «Entra figura 5».

Los dictámenes son realizados por especialistas en las materias, los cuales emitirán su decisión de manera anónima. Todo artículo será sometido a dictamen, cuyo resultado puede ser: a) publicable; b) no publicable; c) sujeto a cambios; d) fuera de la línea editorial. En todo caso, será inapelable.

IMPORTANTE: una vez aprobado el artículo, no se aceptará ningún cambio en el texto.

Los autores recibirán a vuelta de correo dos ejemplares del número de la Revista en la que aparezca publicado su trabajo, así como 10 separatas.

Los artículos deberán enviarse a:

Director

Revista de Material Didáctico Innovador. « Nuevas Tecnologías Educativas »
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Calzada del Hueso 1100, colonia Villa Quietud,
Coyoacán, México DF. C.P. 04960

Teléfono: 54837182 Fax: 55947115

E-mail: matdidac@correo.xoc.uam.mx,

Congreso Internacional y Nacional de Material Didáctico Innovador



nuevas
tecnologías educativas



Conferencias magistrales, mesas de discusión, talleres, temas libres, videos, exposición de modelos educativos bi y tridimensionales, carteles, multimedia, libros electrónicos, modelos de aplicación digital.

Educación a distancia, educación virtual, inteligencia artificial, aprendizaje basado en evidencias y problemas, la computadora de apoyo a la docencia.

SEDE: RECTORÍA GENERAL DE LA UAM

Prolongación Canal de Miramontes N° 3855 Colonia Ex-Hacienda de San Juan de Dios
Delegación Tlalpan, C.P. 14387, México D.F.

Enviar resume de 300 palabras para su evaluación
por el comité científico, al correo electrónico:
matdidac@correo.xoc.uam.mx