

Enseñanza de las ciencias biológicas basada en la tecnología *webcast*

Bárcenas L. Josefina, Domínguez H. J. Antonio, Estrada M. Luis

Alvarado Alejandra*

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

*Dirección General de Divulgación de la Ciencia

Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior, Cd. Universitaria, México, D.F. C.P. 04510

josefina.barcenas@ccadet.unam.mx

Resumen

El conocimiento científico, así como el escaso interés en adquirir éste es una problemática que se presenta en la mayoría de las comunidades de jóvenes estudiantes de educación media superior en México. Este resultado no solamente se basa en los resultados obtenidos de la evaluación PISA realizada por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) sino por el notorio bajo rendimiento en estas áreas de los estudiantes de educación media superior (INEE, 2011). Ya sea por la complejidad de algunos temas o por los métodos didácticos utilizados en la enseñanza de las ciencias, frecuentemente los jóvenes optan por evitar, en la medida de lo posible, involucrarse en actividades de ciencia y más aún, comprometerse con ideas que tengan que ver de manera continua con temas de ciencia y tecnología.

Basados en lo anterior, en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la Universidad Nacional Autónoma de México se lleva a cabo un proyecto basado en la tecnología *webcast*, con el fin de apoyar a profesores del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y Áreas de la salud mediante la transmisión vía internet de conferencias impartidas por expertos en diversos temas de Biología, Ecología, Antropología Física, Química y otras áreas. Estas conferencias presentan resultados de investigaciones realizadas por académicos de diversos Institutos donde se realizan análisis de problemas de nuestro tiempo, por lo que los estudiantes a nivel medio superior tienen contacto con problemáticas reales de nuestra sociedad, lo que les permite tener una visión de aplicación de los conceptos que adquieren en el salón de clase, relacionando concepto y praxis.

Palabras clave: TIC, educación, enseñanza de las ciencias, *webcast*

Introducción

El desarrollo sustentable entendida como la mejora de la calidad de vida de todos, incluida la de las futuras generaciones, mediante la conciliación del crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (UNESCO, 2007) es la meta que se han marcado los países del mundo con una visión que contempla al desarrollo tecnológico como el factor que promueve el impulso del desarrollo sustentable.

Desde este punto de vista, la construcción del conocimiento científico es considerada la base de un modelo socio-económico que considera al conocimiento como la “principal fuerza productiva del siglo XXI” (Didriksson, 2004:40), por lo que el mundo contemporáneo, transformado por conocimientos científicos y desarrollos tecnológicos, requiere del entendimiento e interpretación de los análisis y resultados de investigaciones científicas que se desarrollan en las universidades e institutos de investigación.

De acuerdo con Dridiksson “La importancia económica del conocimiento producido y transferido por los trabajadores *cerebrales* depende de la expansión e innovación social de un conjunto de habilidades, destrezas, capacidades, competencias y calificaciones que, de manera fundamental, son aprendidas en las instituciones de educación superior (IES). Por esta razón, producir y transferir cierto tipo de conocimientos y aprendizajes, desde las universidades, se ha convertido en el componente fundamental del proceso de cambio que viven las IES” (Didriksson, 2004:40).

Siendo lo anterior un punto de interés mundial y de nuestro país, la comprensión de temas de ciencia y tecnología son básicos en la formación de los estudiantes de educación media superior, sin embargo en las últimas evaluaciones realizadas por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) mediante la aplicación de la prueba PISA 2009, en México solo el 10% de los estudiantes de educación media superior (Figura 1) tienen un nivel adecuado “para trabajar eficazmente en situaciones y temas que impliquen fenómenos explícitos que les requieran deducciones sobre el papel de la ciencia y la tecnología” (INEE,2011:130).

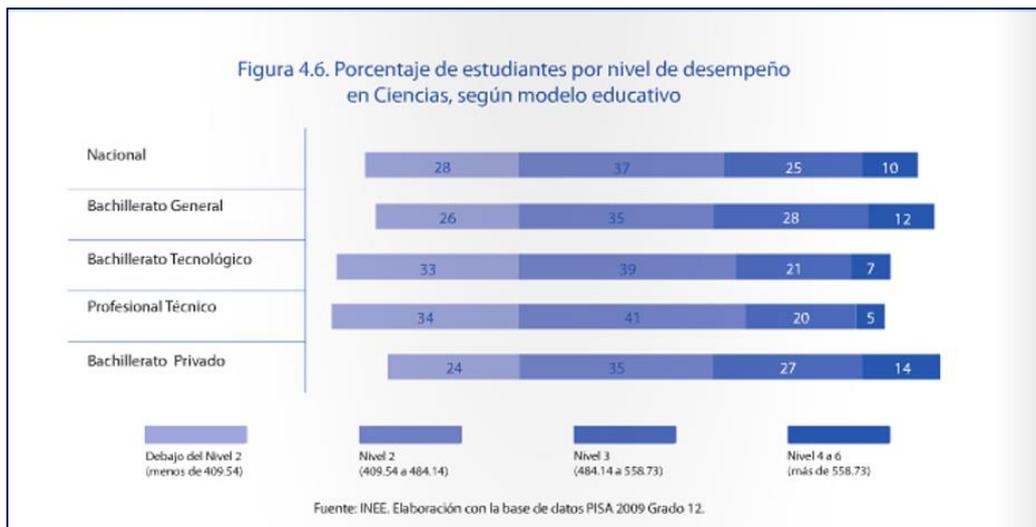


Figura 1. Resultados en Ciencias de la evaluación PISA 2009 de estudiantes mexicanos de Educación Media Superior

Por otro lado, en el caso específico de las ciencias biológicas el estado general de aprendizaje de los estudiantes no refleja una situación distinta; es notable que el desarrollo científico-tecnológico muestra muy pocas subdisciplinas desarrolladas, por lo que las instituciones de educación superior tienen un papel fundamental a este respecto.

La Telemática como apoyo a la enseñanza de las ciencias biológicas.

Entre los retos de la educación superior de México se encuentra ofrecer servicios educativos de calidad y proporcionar una cultura científica y tecnológica que permita un crecimiento auto sostenido y un desarrollo equitativo.

A este respecto la atención que nuestra Universidad ha puesto en este tema ha sido visualizar elementos para un nuevo modelo educativo que permita concretar en el aula los cambios realizados en los programas de estudio del nivel de educación media superior, desarrollando una actualización curricular en las diversas escuelas del nivel bachillerato que conforme al alumno hacia la formación de una cultura científica básica; en el caso específico del campo de la Biología, se pretende fomentar en el estudiante una actitud reflexiva y de interés en las distintas áreas del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico.

Como parte de las propuestas que se plantean para fomentar y fortalecer una cultura científica en la comunidad estudiantil de las escuelas han surgido planteamientos de estrategias educativas basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Las estrategias que se han utilizado en la enseñanza de las ciencias han incluido diversos medios como la televisión, la radio, los videos y la Internet, como una manera diversificada de movilizar el acceso colectivo al conocimiento y de esta forma socializar el conocimiento que se genera en las investigaciones científicas.

Hoy en día, la gama de recursos disponibles en la Internet proporciona múltiples opciones para realizar “encuentros virtuales”; en el caso del proyecto “Telemática como apoyo a la enseñanza de las ciencias” estudiantes, profesores e investigadores especialistas en diversos temas se “reúnen virtualmente” en laboratorios, salones de clase y/o auditorios con el fin de tener charlas científicas, que se transmiten vía a internet a escuelas preparatorias y colegios de la UNAM., reduciendo no solo las fronteras físicas sino las de interacción entre estos grupos académicos.

En este proyecto se pretende romper con la idea generalizada que tienen los estudiantes de educación media superior al tratar de relacionarse con un investigador, pensando que es “casi imposible y sumamente complicado”, paradigma que concibe el estudiante desde la misma concepción que tiene del saber científico hasta el mismo lenguaje que utiliza el experto en una conferencia científica.

Los recursos electrónicos que se tienen en la Internet como la videoconferencia y los *podcast* han permitido reunir comunidades que difícilmente se podría pensar se pudieran reunir e incluso interactuar.

Este abanico de posibilidades de interacción que permite instrumentar “reuniones virtuales” por medio de la web sin más recursos de comunicación que una conexión a Internet, abre la posibilidad de comunicarse, obtener e intercambiar información y conocimiento recientemente generado, dando acceso casi de manera instantánea a los estudiantes, creando nuevas formas de aprender y construir conocimientos.

El *webcast* como medio de interacción educativa: transmisión del Seminario Diálogos de Ciencia.

El *webcast* es la transmisión en vivo vía internet de una actividad, esta transmisión es realizada a través de un *streaming* (visualización y/o audición) de un archivo que se descarga de una computadora (servidor) de la Internet a través de la construcción de un *buffer* (espacio de memoria RAM de una computadora). Este espacio de memoria se va llenando con la información que se descarga y se reproduce en la computadora.(Figura 2)

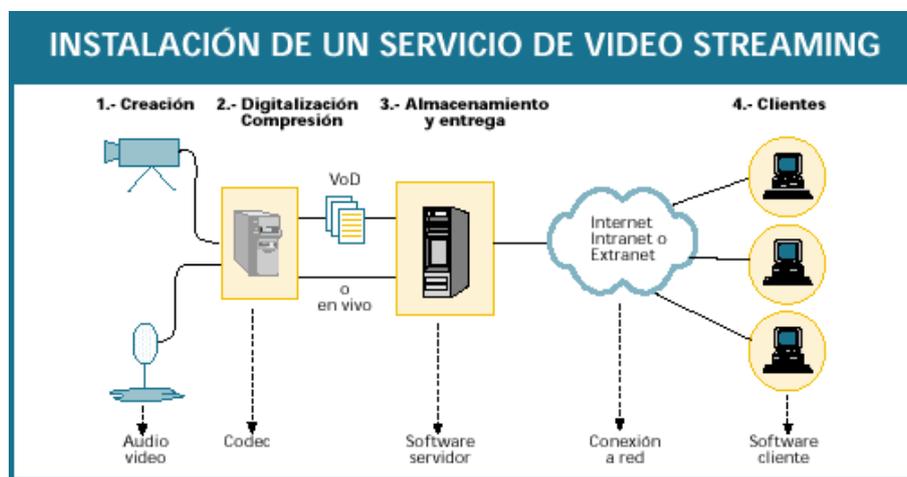


Figura 2. Modelo de servicio Streaming. Aramberri y Lasa. Tomado de RedIRIS. Abril 2012

La tecnología *webcast* tiene una serie de ventajas que permite ser utilizada en áreas comerciales, industriales, educativas y de difusión, sin embargo su característica de transmisión *streaming* limita la participación directa del receptor con el presentador, por lo que es necesario combinar otras tecnologías como el chat, el correo electrónico y otros medios de comunicación como el teléfono (tecnología live Streaming).



Figura 3. Fundamentos de la transmisión de video en línea (*webcast*)

El gran potencial del *webcast*, es que además de transmitir vía internet en tiempo real permite grabar y post-producir la presentación para tener un registro de la conferencia y pueda ser visualizada en cualquier otro momento (video On-Demand ó Bajo Demanda). Esta es una gran ventaja, pues la combinación de recibir-transmitir-capturar proporciona a los usuarios de estos sistemas la sensación de cercanía y presencia, lo cual a decir de Palomo, Ruíz y Sánchez proporciona la posibilidad de interacción donde se pasa de una actitud pasiva a una actividad constante (2006).

En la realización de un *webcast* existen cuatro figuras en el proceso de comunicación: el emisor, el receptor, el mensaje y el medio:

- El emisor, quién envía el mensaje
- El receptor quien o quienes visualicen la actividad
- El mensaje que presenta el contenido tanto en imágenes, audio y/o video
- El medio que es la Internet, el canal y una dirección en Internet.

Algunas de las ventajas del *webcast* son:

1. En un *webcast* en la modalidad de 'On-Demand' el usuario podrá repasar cuantas veces sea necesario y a su conveniencia las partes o la totalidad de la presentación que desee.
2. El *webcasting* permite llegar a amplias audiencias remotas, que de otra forma necesitarían equipos de videoconferencia específicos o elevados costos de desplazamiento para asistir.

3. Con el *webcasting* logramos alcanzar a una audiencia dispersa de manera fácil y económica.

4. *El webcasting* mejora la calidad de la comunicación interna, acrecienta y extiende la comunicación con nuestra red.

El proyecto “Telemática como apoyo a la enseñanza de las Ciencias”

Este es un proyecto PAPIME (PE-206011) que propone utilizar los recursos telemáticos como medio de información y divulgación de la ciencia y la investigación científica. Se tiene especial interés en destacar las ventajas de utilizar las TIC para impulsar propuestas didácticas innovadoras que puedan ser utilizadas dentro y fuera del salón de clase, para la representación y descripción de técnicas, metodologías y procedimientos que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia

A partir de un modelo tecnológico, la planeación del proyecto “Telemática como apoyo a la enseñanza de las ciencias” llevó al grupo académico Telemática para la Educación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM a considerar las ventajas pedagógicas de combinar la videoconferencia de escritorio (Skype), el webcast y los mensajeros electrónicos (Figura 4), que al llegar a un gran número de estudiantes, presentes en el salón de clases, el laboratorio o en un auditorio, acompañados de su profesor, tuvieron acceso a interactuar con expertos en temas diversos de la ciencia.

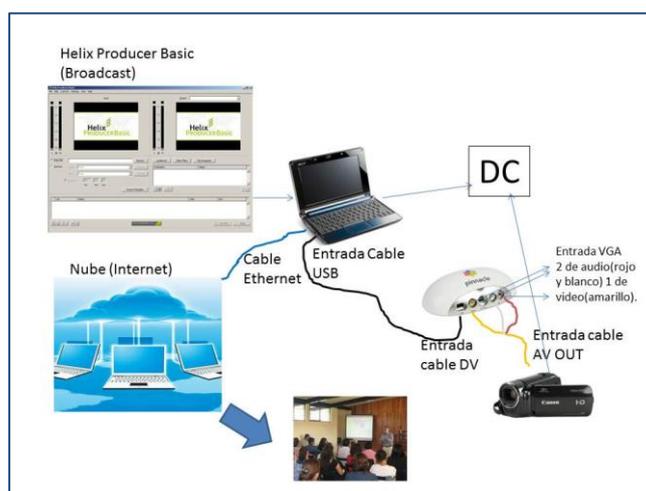


Figura 4. Esquema de conexiones para la transmisión del Seminario Diálogos de Ciencia

El proyecto basa su trabajo en la transmisión vía Internet, de conferencias llevadas con una dinámica de “charla” sobre temas previamente seleccionados de temas diversos de ciencia y tecnología (Figura 5), dirigidas a estudiantes de bachillerato, estas conferencias se transmiten por *webcast* desde un auditorio donde hay de manera presencial asistentes, estos últimos a su vez pueden interactuar con el conferencista e incluso con el mismo “asistente virtual”, que en nuestro caso pueden ser profesores y/o estudiantes. Sin embargo ya que está plática científica es abierta al “publico virtual” éste también puede interactuar con el ponente, ya que apoyados por un chat se genera interacción entre asistente presencial-presentador-asistente virtual.



Figura 5. Presentación en el CCADET



Figura 6. Charla investigador- estudiantes en el Auditorio de la ENP 2-UNAM

Al mismo tiempo que se realiza la transmisión de la conferencia se realiza una grabación del video, lo que proporciona la opción de tener un registro por medio de videos, además de la recopilación de éstos en un repositorio de podcast de audio y/o video, mismos que pueden ser consultados en un sitio web.

De esta forma el objetivo de coadyuvar a la formación de estudiantes de educación media superior, se busca fomentar que adquieran una cultura científica que les ayude a comprender el estado actual del conocimiento científico, mediante una labor sistemática y permanente de análisis de logros y discusiones de la investigación científica en forma ordenada, comprensible y actualizada.

Asimismo, con este proyecto se crea un espacio académico en el que se presentan y discuten los avances de la investigación científica contemporánea, llevando a cabo una de las actividades sustantivas de la UNAM, divulgar la ciencia que se hace en las instituciones que realizan investigación en nuestro país para crear productos que, a través de la telemática estén disponibles a un amplio público.

Los materiales educativos que se elaboran como videos, *podcast* y presentaciones en diapositivas, se ponen a disposición de estudiantes, profesores, investigadores y público en general en el sitio web <http://www.cienciorama.ccadet.unam.mx/seminario/index.html>, provocando un acercamiento entre los estudiantes y la ciencia actual (Figura 7), así como el acercamiento e interacción que se produce entre profesores e investigadores; (Figura 8) conduciendo a los profesores a buscar o crear estrategias que mejoren el proceso enseñanza-aprendizaje y la cultura científica.



Figura 8. Seminario Diálogos de Ciencia con Profesores de la ENP-2 UNAM

Actualmente en el Seminario Diálogos de Ciencia que se transmite vía internet, participan estudiantes y profesores de la Escuela Nacional Preparatoria 2, ENP 3, ENP 6 y del Colegio de Ciencias y Humanidades Sur y Oriente, quienes para orientar a sus estudiantes en temas propios de sus asignaturas (Geografía, Biología, Química, Ciencias de la salud) se inscriben en los Talleres de Actualización (intersemestrales e interanuales) donde se capacitan para apoyar los temas que se presentan en Seminario Diálogos de Ciencia que se ha dividido en tres fases.

En la primera fase los temas que se presentaron se enfocaron a las investigaciones que se realizan en torno a los bosques templados y selvas tropicales mexicanas así como a la diversidad de especies animales que los habitan (Tabla 1).

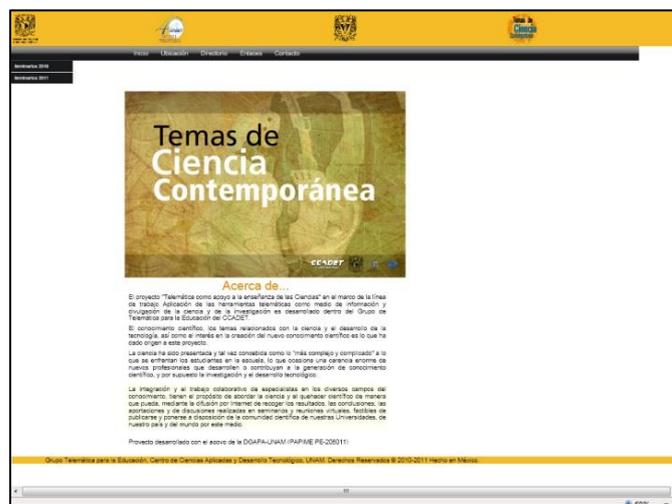


Figura 7. Sitio web de podcast en <http://www.cienciorama.ccadet.unam.mx/seminario/index.html>

Estas temáticas están encaminadas a que los alumnos y profesores puedan analizar con los investigadores la importancia de la investigación y los conocimientos biológicos que ayudan a explicar los mecanismos biológicos que intervienen en las interacciones de los organismos con su medio, para el funcionamiento de los ecosistemas y el estudio de los recursos naturales y en la problemática ambiental en nuestro país.

1.	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
2.	La aplicación del análisis geoespacial para la solución de problemas ambientales
3.	Biotecnología Agrícola. Biotechnology Regulatory Services USDA.
4.	Estudio del perro pelón mexicano: origen e historia. 10 de marzo.
5.	Fragmentación de la selva tropical de los Tuztlas Veracruz y genética de la conservación.
6.	La ecología de los ecológicos.
7.	La ecología de la conservación
8.	El Huitlacoche.
9.	Electrocución de aves.
10.	Sin microorganismos no hay bosque.
11.	Las selvas y los Tucanes
12.	Restauración ecológica en la Barranca de Tarango.
13.	Selvas altas en México.
14.	Los murciélagos de México.
15.	Los mosquitos Aedes aegypti y los virus del dengue.
16.	Los moluscos bivalvos y el transporte de toxinas.

Tabla 1. Lista de conferencias que conforman un repositorio de podcast

En la segunda fase el Seminario tuvo como tema la Biodiversidad y la forma en que se alteran los medios ambientes al alterar un entorno ecológico, parte de las actividades de este proyecto es la divulgación de los temas que se tratan en el Seminario Diálogos de Ciencia por lo que se realizan exposiciones en las escuelas donde se realizan Talleres con profesores y se imparten pláticas informativas a los estudiantes, integrando carteles para su exposición. (Figura 8 y Figura 9).



Figura 8. Taller de Ecología realizado con profesores en la ENP2-UNAM



Figura 9. Cartel Año del Murciela. Presentado como parte de la celebración del año internacional del murciélago.

Finalmente en la fase tres, que se realiza durante el segundo año del proyecto, los temas que se han programado son de Ciencia Aplicada y Desarrollo Tecnológico con el objeto de que los estudiantes, al haber desarrollado un pensamiento crítico oriente éste a la solución de problemas reales y actuales en nuestra sociedad, enlazando el saber con el hacer. “El saber hacer es aquel conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc.” (F.Barriga, Hernández, 2008).

Durante las vacaciones de verano de los estudiantes los docentes cursarán temas de actualización en el área de las ciencias biológicas así como de evaluación y recursos basados en las TIC. Estos últimos temas tienen como objetivo definir estrategias de

evaluación del impacto que tienen los temas tratados en el “seminario virtual” en el aprendizaje de los estudiantes.

Este proyecto está destinado a reforzar y extender la labor de llevar el conocimiento científico de una forma innovadora no solo a nuestra comunidad universitaria, sino también a aquellas distribuidas en el territorio nacional e incluso a nivel internacional. Principalmente será una herramienta de apoyo para que los profesores cuenten con información actualizada con la que podrán poner al día los conocimientos que sus alumnos deben tener en lo referente a las ciencias naturales.

Comentarios finales

Los profesores que asistieron a los “seminarios virtuales” de Diálogos de Ciencia durante la primera y segunda se del proyecto, expresaron su satisfacción respecto al modelo propuesto ya que les permitió tener información de las fuentes originales dándoles oportunidad de obtener materiales e información para organizar mejor su práctica docente.

Otro logro importante en este proyecto es la creación de *podcasts* de video de temas actuales que despierten interés en los estudiantes de bachillerato y que les ayude a construir un conocimiento científico que se refleje en una mejora de su rendimiento escolar. Con este material se ha formado un repositorio que pueden consultar en cualquier momento y por quien lo requiera. Se trata de mantener un sitio de consulta permanente para todo el público.

Como se ha mencionado anteriormente, la ciencia ha sido presentada y tal vez concebida como lo “más complejo y complicado” a lo que se habrían de enfrentar los estudiantes, lo que ocasiona una carencia enorme de nuevos profesionales que desarrollen o contribuyan a la generación de conocimiento científico, y por supuesto la investigación y el desarrollo tecnológico.

Es por ello que se necesitan mecanismos y planes de acción que aborden la ciencia, desde una perspectiva multidisciplinaria, que ofrezca alternativas innovadoras que atraigan a los jóvenes y a la comunidad científica en general, a unir esfuerzos para que se constituyan espacios donde la ciencia se presenta como algo atractivo, sin

complicaciones, descrita en forma tal que se comprenda y se relacione con el contexto en que vivimos y que despierte el interés por conocer, investigar y difundir la información, el conocimiento y los descubrimientos que día con día se dan tanto al interior de nuestra Universidad, en el contexto nacional, y alrededor del mundo.

En síntesis, en este proyecto hemos laborado con la convicción de que el desarrollo tecnológico en nuestra universidad no se reduce a disponer de los dispositivos más avanzados sino también al empleo de su uso actual en la labor académica.

Bibliografía

1. DIDRIKSSON TAKAYANAGUI, AXEL y HERRERA MARQUEZ, ALMA. Innovación crítica: Una propuesta para la construcción de currículos universitarios alternativos. *Perfiles educativos* [online]. 2004, vol.26, n.105-106 [citado 2012-04-24], pp.7-40 Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000000002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0185-2698.

2. Barriga F., Hernández G., 2008 Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista., 2ª. Edición. McGrawHill: México

Referencias

1. INEE, 2011, La Educación Media Superior en México. INEE México.
<http://www.inee.edu.mx/> Consultado el 16 de abril 2012.

2. Informe PISA 2009. OCDE
[.http://www.oecd.org/document/23/0,3746,es_36288966_36288553_49839127_1_1_1_1,00.html](http://www.oecd.org/document/23/0,3746,es_36288966_36288553_49839127_1_1_1_1,00.html) Consultado en abril 12, 2012.

3. Palomo, R., Ruiz, J. y Sánchez, J. (2006): Las TIC como agentes de innovación educativa
http://www.juntadeandalucia.es/averroes/publicaciones/nntt/TIC_como_agentes_innovacion.pdf

4. Series Estadísticas UNAM 2010-2011.
http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php Consultado en marzo 30, 2012.

5. UNESCO 2007 “Educación para el Desarrollo Sustentable”
http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=6817&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html Consultado 9 de abril 2012.

6. UNAM-CCH 2005 Revisión del Plan de Estudios. Área de Ciencias Experimentales. Biología.