

# LA INTERNET COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA\*

Javier Gutiérrez-Jiménez<sup>1</sup>, María Adelina Schlie-Guzmán<sup>1</sup>, Lorena Mercedes Luna-Cazárez<sup>1</sup>, Daniel Díaz-Pérez<sup>2</sup>, Dolores Guadalupe Vidal-López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente No. 1150, Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, C.P. 29039. <sup>2</sup> Escuela Preparatoria del Estado Ocozocoautla, Carretera Panamericana km. 1050, Ocozocoautla, Chiapas, México, C.P. 29140. Correo E: javier.gutierrez@unicach.mx

## RESUMEN

La Internet es una de las tecnologías de información y comunicación (TICs) que permite el intercambio de información mediante un sistema de documentos que conducen a otros textos relacionados y enlazados entre sí, este tipo de tecnología está impactando en todas las actividades de la vida cotidiana del ser humano, siendo particularmente notoria en la educación. La Biología es una ciencia sujeta de estas vertientes novedosas y los materiales didáctico-interactivos que se encuentran en esta red virtual, son recursos poderosos para la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia. Sin embargo, la localización de los recursos es difícil sobre todo por el desconocimiento de estos sitios virtuales además de la aparición constante de nuevas páginas. El propósito de este trabajo es dar a conocer una compilación de direcciones electrónicas cuyo contenido didáctico apoye el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología.

## PALABRAS

**CLAVE:**  
Internet,  
TIC,  
recurso  
didáctico,  
biología

## ABSTRACT

The Internet is one of the information and communication technologies (ICTs) that does not place space-timely barriers, since it allows information exchange through a system of documents that lead to other related and interlinked texts; this kind of technology is having an impact upon every other daily-life activities of mankind, particularly noticeable in the field of Biology. Biology is an area of scientific knowledge subject to these new trends, and teaching and interactive materials found on the Internet are powerful resources for the teaching and learning of this science. However, the localization of these resources is difficult, especially because of lack of knowledge of the proper web sites, plus the constant appearance of new sites. In this order of ideas, the purpose of this paper is to offer a compilation of electronic web sites whose didactic content supports the process of teaching and learning in biology.

## KEY WORDS:

Internet,  
ICT,  
didactic  
resource,  
biology.

## INTRODUCCIÓN

La humanidad ha entrado a la era de la información y el conocimiento. La sociedad actual está desarrollándose como audio-visual-teleinteractiva ya que son las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) las que están impactando en todas las actividades de la vida cotidiana del ser humano. La educación no puede quedar excluida de este fenómeno, por lo que los educadores del nuevo milenio necesitan

interpretar la realidad educativa en términos de información, utilizando todas las ventajas que ofrece este tipo de tecnología (1).

Dentro de las TICs, la Internet o red mundial para el intercambio de información WWW (por sus siglas en inglés "world wide web") es uno de los más grandes desarrollos de finales del siglo XX. Esta red virtual se conforma por un sistema de documentos que conducen a otros textos relacionados y enlazados entre sí conocidos como hipertextos (2), siendo un poderoso instrumento

para el procesamiento de la información, con la posibilidad de facilitar el aprendizaje mediante el uso de materiales didáctico interactivos. Así, se abre un nuevo paradigma de la enseñanza, sin barreras espacio-temporales para el acceso a la información y para la comunicación interpersonal, ofreciendo múltiples posibilidades de innovación educativa en el marco de la enseñanza más personalizada y de un aprendizaje cooperativo acorde con los planteamientos socio-constructivistas. Para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias biológicas, la Internet representa una estrategia didáctica que permite la promoción del conocimiento y la generación de nuevos tipos de aprendizaje (2, 3); incluso la prestigiosa revista Science ha desarrollado el premio SPORE para reconocer el desarrollo de recursos educativos virtuales para las ciencias (4).

Para favorecer y privilegiar el aprendizaje cooperativo a través de la Internet, muchas instituciones educativas que ofrecen licenciaturas en el área de la medicina y ciencias de la salud han integrado esta tecnología y sus recursos como parte de sus planes y programas de estudio (5).

En la Universidad de Arizona y en la Universidad Texas A & M se emplearon servidores informáticos para un curso de fisiología dirigido a los estudiantes del primer año de medicina. Los estudiantes tuvieron acceso al correo electrónico, bibliotecas en línea y páginas Web con contenido didáctico (5). Para un curso de ciencia de los animales y aves domesticas, la Universidad de Arkansas Fayetteville de Estados Unidos de América dispuso un servidor tipo UNIX para la conexión a la Internet y los estudiantes participaron proporcionando páginas del Internet con información relevante al curso (6). El Instituto de Tecnología Médica Tampere de Finlandia, dispuso una serie de imágenes microscópicas para la enseñanza de la histopatología del seno a sus estudiantes en la dirección electrónica <http://www.webmicroscope.net/breastatlas> (7) y de manera similar, el Instituto Sueco para el Control de las Enfermedades Infecciosas dispuso imágenes para la enseñanza de la parasitología médica ([www.webmicroscope.net/parasitology](http://www.webmicroscope.net/parasitology)) (8).

En las últimas décadas, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha experimentado grandes avances, sobre todo cuando se conjunta con los recursos didácticos virtuales que se desarrollan y disponen en la Internet, siendo la biología un área del conocimiento científico sujeta de estas vertientes novedosas para la educación (9). Sin embargo, la localización de tales recursos puede

tornarse difícil para docentes y alumnos debido a: i) el desconocimiento de direcciones electrónicas de estos recursos y ii) el surgimiento constante de nuevas páginas que se suman a la red de información (10).

Por ello, el propósito de este trabajo es dar a conocer una relación de direcciones electrónicas de acceso gratuito que se enlistan abajo, cuyo contenido didáctico apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología general. La compilación de estos sitios web se hizo consultando la literatura y otras son parte de nuestro conocimiento virtual y que hemos utilizado en la docencia de la biología.

#### 1. Páginas con contenidos en inglés y español

- En la liga <http://learn.genetics.utah.edu/> de la Universidad de Utah, USA, se encuentran materiales multimedia acerca de la estructura de las proteínas, el ADN, la transcripción y la traducción. Se encuentran también ensayos para la extracción del ADN usando detergente y alcohol comercial (11).
- El departamento de Bioquímica y Biofísica Molecular de la Universidad de Arizona, USA, dispone en la liga <http://www.biology.arizona.edu/>, recursos interactivos acerca de la bioquímica, la biología celular, la biología del desarrollo, la biología humana, la inmunología, la genética y la biología molecular (12).
- El libro Microbiología e Inmunología en línea, que se ubica en la página de la Escuela de Medicina de la Universidad de Carolina del Sur, USA, puede consultarse mediante la liga <http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>. Este libro virtual aborda tópicos sobre inmunología, bacteriología, virología, parasitología y micología (12).
- El artista y biólogo norteamericano John Kyrk, dispone en la dirección <http://johnkyrk.com> animaciones de biología molecular que abordan tópicos sobre aminoácidos y proteínas, anatomía y función celular, membrana celular, cromosomas, difusión, estructura del ADN, replicación, transcripción, traducción, evolución, glicólisis, aparato de Golgi, ciclo de Krebs, mitosis, meiosis, transporte de electrones, pH, fotosíntesis y agua (13).

#### 2. Páginas con contenidos en inglés


- En el portal <http://biowww.net> desarrollado en Estados Unidos de Norteamérica, se puede acceder a recursos que apoyan el trabajo en el laboratorio de biología tales como experimen-

- tos de laboratorio, métodos en biología molecular, biología celular, genética, inmunología, neurociencias, bioinformática y proteómica; también se encuentra disponible un foro para plantear a los expertos los problemas que se presenten en el laboratorio.
- Mediante la dirección virtual <http://profile.nlm.nih.gov/>, la Librería Nacional de Medicina de Estados Unidos de Norteamérica muestra la historia de las ciencias biomédicas mediante una colección que incluye materiales como libros, panfletos, diarios, cartas, manuscritos, fotografías y archivos de audio y video acerca de líderes en la investigación biomédica y la salud pública (14).
  - El Museo Nacional de la Salud USA cuya dirección virtual es <http://www.accessexcellence.org/> exhibe recursos como artículos, materiales multimedia y actividades para el aula sobre las bio-ciencias y la salud, que pueden utilizar profesores y estudiantes (15).
  - La Universidad del Estado de Dakota del Norte, USA dispone en la liga <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/> una serie de animaciones e imágenes de alta calidad acerca de procesos celulares (ATP sintetasa, la cadena de transporte de electrones, tráfico de proteínas, modificación, reciclaje y secreción de proteínas, fotosíntesis y fotosistema II) así como de procesos moleculares (transcripción, procesamiento del ARNm, traducción y el operón Lac). Mediante un registro en línea, estos recursos pueden grabarse en el ordenador (16).
  - El ADN Interactivo, es un portal del laboratorio Cold Spring Harbor de Nueva York, USA, al cual se accede mediante la dirección <http://www.dnai.org/index.htm>. Aquí pueden encontrarse clases interactivas acerca de la historia del ADN, el código genético, la manipulación de genes, el genoma y sus aplicaciones. Las clases incluyen fotografías, animaciones, entrevistas y películas (17).
  - La página El ADN desde sus comienzos, es otro portal del laboratorio Cold Spring Harbor al cual se accede mediante la liga <http://www.dnaftb.org/dnaftb/>. El material disponible (animaciones, imágenes, entrevistas, problemas, biografías y otras ligas de interés) se encuentra distribuido en tres secciones: organización y control genético, genética clásica y moléculas de la herencia (17).
  - La Asociación Americana para el Avance de las Ciencias (AAAS) dispone el portal denominado: Red para la educación en Biociencias (BEN por sus siglas en inglés) en la dirección <http://www.biosciencednet.org/portal/>. En este sitio virtual pueden consultarse de manera gratuita más de 15,000 recursos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias biológicas (18).
  - La Universidad de Alberta de Edmonton, Alberta, Canadá, dispone de una base de datos con más de 8,000 recursos digitales para la enseñanza de la Biología, a través del portal denominado Bio-Ditrl. A este portal que se accede a través de <http://bio-ditrl.sunsite.ualberta.ca/>, el usuario puede grabar en su computadora imágenes, videos y documentos de texto luego de una suscripción gratuita. Los criterios para la búsqueda de información pueden ser mediante palabras clave, nombres de autor, etc., o bien realizar la búsqueda de materiales que se encuentran organizados por jerarquías: taxonomía, conceptos, niveles educativos o cursos de biología (13).
  - En la página virtual BioEd auspiciada por el Colegio de Medicina de Baylor en Houston, Texas, USA, se encuentran una gran diversidad de recursos como videos y presentaciones en Power point que abordan tópicos sobre la célula, diversidad de la vida, herencia, el organismo humano, interdependencia de la vida y evolución; la dirección es [www.bioedonline.org](http://www.bioedonline.org) (19).
  - El portal virtual de los Servicios de Desarrollo de Multimedia Sumanas, Inc. de Pasadena, California, USA ofrece a través de la dirección <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animation.html> una serie de animaciones que cubren disciplinas como biología general, microbiología, biopsicología/neurociencias, astronomía, química, biología molecular, biotecnología general, ecología, estadística y ciencias del medio ambiente; estas animaciones son especialmente dirigidas a estudiantes del nivel universitario (20).
  - La Sociedad Americana de Microbiología a través de la dirección [www.microbelibrary.org](http://www.microbelibrary.org), dispone la Librería de microbios, a través de la cual estudiantes y profesores pueden acceder de forma gratuita a más de 2,500 recursos entre animaciones, imágenes y videos, así como a una colección de atlas y protocolos estándar usados en microbiología.
- Las direcciones electrónicas mencionadas arriba, constituyen herramientas valiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, dado que contienen material animado cuyo contenido visual favorece el aprendizaje y la retención de los conceptos

en biología, aunado a ello tienen carácter gratuito (21). Otro tipo de recursos virtuales recientemente desarrollados son las herramientas cooperativas basadas en la Internet, principalmente los wikis, los blogs y los podcasts. Un wiki es un sitio virtual construido por diversos colaboradores mediante el cual los visitantes pueden editar el contenido mediante un permiso; un ejemplo lo constituye la enciclopedia gratuita Wikipedia. Un blog es un sitio virtual que contiene registros en orden cronológico acerca de un tópico en particular, éstos pueden ser escritos por una persona o por un grupo de colaboradores. Algunos blogs del área médica enriquecen la información contenida en los casos clínicos mediante la adición de fotografías utilizando el software Picasa. El podcasting se refiere a la distribución de archivos multimedia (de audio

o video) a una determinada audiencia para que ésta pueda reproducirlas en el momento y lugar deseados en su computadora. Algunas aplicaciones educativas de este recurso son la modalidad de educación a distancia, para que los estudiantes puedan repasar las clases previamente grabadas (22).

La educación cuenta en la actualidad con estas herramientas novedosas, siendo la biología una de las ciencias en las que pueden emplearse estos ambientes virtuales para optimizar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

Finalmente, consideramos que los ambientes virtuales ofrecen oportunidades educativas excitantes, por lo que estas innovaciones tecnológicas cambiarán los cursos de enseñanza tradicionales y podrán estimular a los educadores a tomar ventaja a partir de las maravillas que ofrece la Internet. 

## REFERENCIAS

1. Kingsley KV, Kingsley K (2009) A case study for teaching information literacy skills. *BMC Med Educ.* 9:7.
2. Lowe HL, Lomax EC, Polonkey SE (1996) The world wide web: a review of an emerging Internet-based technology for the distribution of biomedical information. *JAMIA.* 3:1-14.
3. García Barneto A, Gil Martín MR (2006) Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. *Rev Elect Ens Cien.* 5: 304-322.
4. Alberts B (2010) Science education web sites. *Science.* 327:504.
5. Davis MJ, Wythe J, Rozum JS, Gore RW (1997) Use of world wide web server and browser software to support a first-year medical physiology course. *Adv Physiol Educ.* 17:S1-S14.
6. Barnes DM, Sims JP, Jamison W (1999) Use of Internet-based resources to support an introductory animal and poultry science course. *J Anim Sci.* 77:1306-1313.
7. Lundin M, Lundin J, Helin H, Isola J (2004) A digital atlas of breast histopathology: an application of web based virtual microscopy. *J Clin Pathol.* 57:1288-1291.
8. Linder E, Lundin M, Thors C, Lebbad M, Winiecka-Krusnell J, Helin H, Leiva B, Isola J, Lundin J (2008) Web-based virtual microscopy for parasitology: a novel tool for education and quality assurance. *PLoS Negl Trop Dis.* 2:e315.
9. Novak JD (2003) The promise of new ideas and new technology for improving teaching and learning. *Cell Biol Educ.* 2:122-132.
10. Baxevanis AD, Ouellete BF (2001) Internet basics for biologists. *Curr Protoc Mol Biol.* 19:19.
11. Pillay I (2003) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 10:14 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
12. Kaiser G (2008) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 14:11 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
13. Kaiser G (2007) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 14:16 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
14. Pillay I (2004) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 11:11 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
15. Pillay I (2005) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 12:16 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
16. Kaiser G (2006) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 13:15-16 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
17. Kaiser G (2007) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 13:17 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
18. Kaiser G (2007) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 13:18-19 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).
19. Kaiser G (2009) Web watch. *Focus Microbiol. Newslett.* 15:12 (liga a <http://www.microbelibrary.org>).

## REFERENCIAS

20. López García M, Morcillo Ortega JG (2007) Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Rev Elect Ens Cien.* 6:562-576.
21. McClean P, Johnson C, Rogers R, Daniels L, Reber J, Slator BM, Terpstra J, White A (2005) Molecular and cellular biology animations: development and impact on student learning. *Cell Biol Educ.* 4:169-179.
22. Boulos, MNK, Maramba I, Wheeler S (2006) Wikis, blogs and podcasts: a new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC Med Educ.* 6:41.