



Foto: Alexis Puente

E-learning en la educación médica

Florina Gatica Lara^a, Argelia Rosales Vega^b

Resumen

Con el advenimiento de las tecnologías de información y comunicación se favoreció el desarrollo de experiencias académicas con *e-learning* en medicina. Con las herramientas tecnológicas de la web 2.0 y en la nube se promovió una participación más activa de los estudiantes y los profesionales médicos en los procesos de formación a través de diversos escenarios educativos bajo esta modalidad. A través de la integración de contenidos interactivos, realidad virtual, videoconferencias, contenidos digitales, recursos web combinados, la sincronía y asincronía y el acceso a los recursos y materiales mediante *software* multiplataforma se superan las barreras de la distancia y el tiempo en una formación profesional, continua y para toda la vida. Diversas han sido las experiencias de su uso en medicina tanto en el pregrado como en el posgrado, y se cuenta con casos de éxito en su implementación.

El propósito del presente artículo es reflexionar sobre las

implicaciones del uso del *e-learning* en la educación médica considerando los pros y contras de su aplicación.

Palabras clave: *E-learning, web 2.0, TIC, educación a distancia.*

E-learning in medical education

Abstract

The advent of Information and Communication Technologies favored the development of e-learning academic experiences in medicine. Web 2.0 and Cloud technological tools have spurred a more active participation from students and medical professionals in the education processes by enabling different educational settings. Through the integration of interactive contents, virtual reality, video conferencing, digital contents, combined web resources, synchrony and asynchrony, and the access to material resources through cross-platform software, the boundaries of distance and time in professional education are surmounted, making it continuous and permanent. The experiences of the use of e-learning in medicine in both undergraduate and graduate education have been numerous, and there have been several success cases in its implementation.

The purpose of this paper is to reflect on the implications of the use of e-learning in medical education, weighing the advantages and disadvantages of its application.

Key words: *e-learning, web 2.0, ICT, distance education.*

^aDepartamento de Evaluación Educativa. Secretaría de Educación Médica Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

^bServicios de Cómputo. Secretaría de Educación Médica. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

Correo electrónico: florgl69@gmail.com

Recibido: 06 diciembre 2011 . Aceptado: 20 enero 2012



Foto: Naieli Zaragoza

En sus inicios, la educación a distancia buscó responder a la necesidad de formación de personas adultas que no tenían tiempo para asistir a las instituciones educativas. Conforme se incrementó la necesidad de una formación y actualización permanente, se hizo énfasis en la andragogía como un modelo educativo flexible que estudia los métodos, estrategias, técnicas y procedimientos eficaces para el aprendizaje del adulto. Desde dicha disciplina, el estudiante es el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, él decide qué, cómo y cuándo aprende.

ESTADO DEL ARTE DEL E-LEARNING

En sus inicios, la educación a distancia buscó responder a la necesidad de formación de personas adultas que por diferentes circunstancias no tenían tiempo para asistir a las instituciones educativas. Conforme se incrementó la necesidad de una formación y actualización permanente, se hizo énfasis en la andragogía como un modelo educativo flexible, que tiene por estudio los métodos, estrategias, técnicas y procedimientos eficaces para el aprendizaje del adulto.^{1,2} No se trata de una educación estandarizada, sino de aquella que responde a los intereses, necesidades y experiencias del educando partiendo de la realidad del adulto, y que ayuda a determinar las pautas para dirigir su aprendizaje.

Desde la andragogía, el estudiante es el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, él decide qué, cómo y cuándo aprende, y ante todo considera sus necesidades, intereses y su experiencia para la construcción de conocimientos, desarrollo de ha-

bilidades y actitudes que coadyuven en el logro de los aprendizajes que necesite.³

Con el surgimiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC), se mediaron los procesos de formación, actualización y capacitación a distancia. Cualquiera que tuviese la infraestructura tecnológica y cierta alfabetización digital, podría ingresar a la oferta educativa a distancia.^{4,5} Las TIC son herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan y representan la información de distintas formas, estableciendo otros soportes y canales para registrar, almacenar y difundir nuevos contenidos.⁶

A partir de la educación a distancia surge el concepto de *e-learning*, entendido como el aprendizaje electrónico, o como el uso de tecnologías de la información y la comunicación para apoyar procesos educativos y de aprendizaje basados en el contenido en línea y sistemas compartidos del conocimiento activo y del aprendizaje cooperativo potenciado por Internet.⁷ Aunque el *e-learning* forma parte de la educación a distancia, el aprendizaje a distancia no es *e-learning*, ya que implica en su desarrollo aspectos metodológicos, pedagógicos e instruccionales.⁸ Los contenidos y herramientas pedagógicas aplicadas dependen de los requerimientos particulares de los estudiantes y de la institución educativa que oferta la formación mediada electrónicamente.⁹ Algunos autores señalan que se trata de una modalidad educativa totalmente a distancia o semipresencial apoyada por recursos como plataformas educativas que favorecen la socialización de contenidos y de experiencias, recursos y aprendizaje.^{10,11}

En dichos escenarios, se modifica el rol del docente transformándose en facilitador-tutor. Asimismo cambia la forma de presentar los contenidos, la comunicación con los estudiantes, las interacciones, el manejo de estrategias de aprendizaje, y la gestión del conocimiento. El estudiante es el centro del proceso *e-learning*, y por lo tanto él es responsable de su formación y de los aprendizajes logrados.³ Requiere además, habilidades como un alto nivel de motivación, autorregulación, participación e integración con el grupo, manejo de competencias técnicas en el manejo y uso de la tecnología, actitud favorable hacia las mismas, disciplina en su



Foto: Getty Images

A partir de la educación a distancia surge el concepto de *e-learning*, entendido como el uso de tecnologías de la información y la comunicación para apoyar procesos educativos y de aprendizaje basados en el contenido en línea y sistemas compartidos del conocimiento activo y del aprendizaje cooperativo potenciado por Internet. Aunque el *e-learning* forma parte de la educación a distancia, el aprendizaje a distancia no es *e-learning*, ya que implica en su desarrollo aspectos metodológicos, pedagógicos e instruccionales.

estudio, administración del tiempo, hábitos de estudio, entre otras.¹¹

La distribución en red del *e-learning* facilita la actualización rápida de los materiales, sin horarios (sincronía y asincronía) ni espacios físicos preestablecidos. La entrega del contenido está mediada por computadoras, dispositivos informáticos o móviles que permiten el uso de Internet como canal de comunicación y de envío-recepción. Se trabaja con un aprendizaje distribuido, más allá de los modelos tradicionales de formación.

Tabla 1. Las olas de e-learning. Momentos más representativos de la evolución de e-learning en la educación

1984	1994	1999	2004	
Centrado en el docente	Era multimedia	E-learning Primera ola	Segunda ola Más tecnología de alto desempeño	Tercera ola Colaboración y construcción social
Instructor led training (ILT)	Computer based trained (CBT)	Internet, correo electrónico, buscadores, lenguaje HTML, reproductores, integración de audio, video, JAVA simple	Reaparece el ILT ahora basado en la Web	Blogs, blogs, flogs, wikis...web 2.0
Materiales lineales no interactivos	Material multimedia transportable, visualmente atractivos	Software propietario	Tutoría en tiempo real	Hacia la web como sistema operativo
Control de los contenidos		Formación CBT con tutorías por correo electrónico	Servicio en línea al alumno	Mundos virtuales de aprendizaje: avatares
		Cursos CBT Internet con texto y gráficos simples	Contenido nacido para la web	Entornos de aprendizaje multidimensional y colaborativo
		Video y teleconferencia	Open Source	Aprendizaje abierto
		Entrega de la información	Entornos de aprendizaje multidimensional	Constructivismo y construcción social
		Paradigma de aprendizaje: logro de tareas	Adaptación pedagógica	Ingeniería social
			Paradigma de aprendizaje: grupos personalizados	La personalización como paradigma de aprendizaje

Cualquier programa de e-learning está conformado por la previa definición de un modelo organizacional, un modelo pedagógico y un modelo tecnológico. Además éste puede tener alguna de las siguientes modalidades o enfoques de aprendizaje:

- **Modalidad semipresencial (blended learning).** Se realiza de forma combinada o mixta con actividades presenciales y en línea. Generalmente el *blended learning* se utiliza para complementar la formación presencial y fortalecer ciertas habilidades, actitudes, competencias o destrezas que no pueden conseguirse en escenarios virtuales de aprendizaje.
- **Aprendizaje distribuido.** Es un modelo instruccional donde el aprendizaje y la enseñanza ocurren en diferente tiempo y lugar mediado por herramientas tecnológicas como la multimedia

y las redes de computadoras, además el contenido está descentralizado. Esta modalidad puede combinarse con clases en el aula o con cursos a distancia.¹²

- **Educación en línea.** El desarrollo del e-learning se da completamente en escenarios virtuales donde el tutor hace el seguimiento del estudiante. El acceso a la formación en línea se media por Internet y sus diversas herramientas de comunicación e información.

Entre los beneficios del e-learning se encuentra la flexibilidad de tiempo y espacio, mayores oportunidades para acceder a la educación, incrementa la calidad del contenido instruccional, el uso de diversos instrumentos de evaluación, favorece el uso de herramientas de simulación, y disminuye costos. Al mismo tiempo, favorece el desarrollo de competen-

En la segunda mitad de los años noventa, con la consolidación de la Internet, inicia la era de la teleformación apoyada en páginas Web educativas. Esto favoreció una mayor autonomía del estudiante a través del estudio independiente, y el proceso de enseñanza se centró en el aprendizaje colaborativo. Se dio un incremento importante de la cobertura, que aumentó las posibilidades de interacción y retroalimentación sincrónica y asincrónica.

cias y destrezas específicas como el trabajo colaborativo e interdisciplinario, la comunicación efectiva, el pensamiento reflexivo y el estudio autorregulado.

LAS OLAS DE E-LEARNING

Como todo paradigma, el aprendizaje electrónico o *e-learning*, ha evolucionado desde procesos centrados en la tecnología educativa hasta las redes de aprendizaje y la cultura digital de la web 2.0 y la web en la nube.¹² Cada etapa marca un momento y rasgo distintivo de innovación de *e-learning*, registrando el brinco de la sociedad de la información hacia la sociedad del conocimiento (**tabla 1**).

En la década de los ochenta con la aparición de la computadora personal, se comenzó a utilizar esta tecnología con fines educativos y formativos, aunque en ese entonces sólo se utilizaba como material de apoyo educativo para realizar algunas tareas, por lo cual se acuñó el término enseñanza asistida por computadora, con un enfoque de enseñanza conductista.

Con el surgimiento de la multimedia y la Internet, en particular la Web, la computadora se comenzó a utilizar con fines didácticos. La mejora de la capacidad de las computadoras y el surgimiento de nuevos soportes, como los CD-ROM interactivos y la posibilidad de integrar audiovisuales, permitió elaborar materiales con contenidos vinculados,



Foto: Nayeli Zaragoza

teniendo unas características de navegación parecidas a las propias de la Web. El período conocido como multimedia educativa tuvo su vigencia hasta mediados de los noventa, en este periodo predominó el constructivismo como enfoque pedagógico.

En la segunda mitad de los años noventa, con la consolidación de la Internet, inicia la era de la teleformación apoyada en páginas Web educativas. Esto favoreció una mayor autonomía del estudiante a través del estudio independiente, y el proceso de enseñanza se centró en el aprendizaje colaborativo. Se dio un incremento importante de la cobertura, que aumentó las posibilidades de interacción y retroalimentación sincrónica y asincrónica.

A principios de siglo se incorpora la gestión de la organización educativa y las técnicas de gestión del conocimiento a través del uso de las TIC, lo que permite aprovechar el capital intelectual de las instituciones. Cada vez hay un mayor desarrollo de tecnologías sofisticadas aplicadas a la educación pero su uso es más sencillo, y facilita el acceso a



Foto: Nayeli Zaragoza

un abanico de contenidos formativos. Aumentó la interacción y retroalimentación a través de las diferentes herramientas de comunicación apoyada en las TIC y se han creado estándares de calidad educativa y técnica que facilitan el intercambio de información y contenidos entre plataformas de diferentes instituciones.

Con la evolución de las TIC, la tendencia de la educación a distancia y el uso de las tecnologías del aprendizaje en *e-learning*, dieron lugar al surgimiento de:

- **Sistemas educativos altamente tecnológicos**, lo que deriva en el logro de competencias estandarizadas, búsqueda de la eficiencia en el aprendizaje, profesionalización del rol docente, evaluación de los métodos y los sistemas.
- **Enfoque centrado en el educando** desde una perspectiva socio constructivista del aprendizaje.
- **Cambios en el paradigma del diseño instruccional**, que han dado lugar al diseño modular

La web 2.0 es una plataforma abierta, construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios, cuyos principios constitutivos se rigen por la *world wide web* como plataforma, la inteligencia colectiva, el fin de las actualizaciones (betaperpetuos), la programación ligera para grandes aplicaciones, gestión de bases de datos como actividad prioritaria, experiencias enriquecedoras de los usuarios y *software multiplataforma*.

y reutilizable, como la automatización del diseño instruccional, a plataformas más flexibles y adaptables a las necesidades del estudiante.

- **Conectividad Global.** La web como una plataforma democrática, poderosa, es un recurso abierto hacia la autopublicación y el conocimiento compartido, hace mayor énfasis en el aprendizaje autorregulado y grupos de apoyo al desempeño, y evolución dramática de las TIC.

En el presente existe dependencia de los desarrollos tecnológicos sobre los avances en la comprensión del aprendizaje. Esto ha fortalecido los principios pedagógicos de que las TIC deben aplicarse en procesos de enseñanza aprendizaje de forma planeada, racional y ética, para no caer en los mitos del *e-learning* como la solución a todos los problemas que se enfrentan en los procesos de formación presencial.¹³

LA WEB 2.0

La evolución de Internet nos ha llevado a una plataforma de trabajo conocida como la Web 2.0. Este término fue creado por Tim O'Reilly y Dale Dougherty, durante una sesión de lluvia de ideas efectuada en 2004. Se trata de un concepto que se

rebela al modelo de Web tradicional pasiva y receptiva donde Internet era una herramienta más para el usuario consumidor de información y de recursos. Se revolucionó la manera de comprender y utilizar Internet, dando lugar a la web semántica. A partir de entonces se comprendería a la web como plataforma, como red social y como una web remezclada (*mashup*).¹⁴

La web 2.0 es una plataforma abierta, construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios, cuyos principios constitutivos se rigen por la *world wide web* como plataforma, la inteligencia colectiva, el fin de las actualizaciones (betaperpetuos), la programación ligera para grandes aplicaciones, gestión de bases de datos como actividad prioritaria, experiencias enriquecedoras de los usuarios y *software multiplataforma*.¹⁵

En diciembre de 2006, la revista Time impulsa la nueva democracia digital, a través de la publicación de su famosa portada donde aparece una computadora y la palabra *You*, haciendo alusión a millones de ciudadanos anónimos protagonistas de la nueva era Web.¹⁶ Junto a la nueva democracia digital se fortalece la inteligencia colectiva conformada por todos los usuarios de la red, cuyo distintivo es la participación y la colaboración.¹⁶

En las transformaciones y transiciones de Internet, las páginas web personales evolucionaron en blogs, las enciclopedias en wikis, los portales se sustituyeron por motores de búsqueda robustos y personalizados, y las listas de correo se transformaron en canales de sindicación de contenidos (RSS). Los servicios más populares de la Web 2.0 son las wikis, Youtube, Flickr, Wordpress, Blogger, las redes sociales (Facebook y Twitter), podcast y vodcast.

Hoy, O'Reilly afirma que el concepto de Web más dinámica y participativa ha envejecido y está siendo obsoleto para explicar una realidad tecnológica donde impera la movilidad y la computación en la nube.

WEB EN LA NUBE

Se trata de un nuevo fenómeno denominado computación en la nube (del inglés *cloud computing*), alusivo a la recuperación de varios servicios acopiadados en servidores donde se accede a través de In-



Foto: Grafikar

Se denomina computación en la nube (del inglés *cloud computing*) al fenómeno alusivo a la recuperación de varios servicios acopiadados en servidores donde se accede a través de Internet. El usuario tiene acceso a material y recursos diversos independientemente del lugar y el espacio donde se encuentre. Se trata de la ubicuidad de la información a la que se puede ingresar sólo con conexión a internet. La esencia de la web en la nube está en la forma real de compartir la información.

ternet. El usuario tiene acceso a material y recursos diversos independientemente del lugar y el espacio donde se encuentre. Se trata de la ubicuidad de la información a la que se puede ingresar sólo con conexión a internet. La esencia de la web en la nube está en la forma real de compartir la información.

Actualmente, los protagonistas son los usuarios y los contenidos, éstos últimos, involucran 4 as-

Foto: Nayeli Zaragoza



Los estudiantes de medicina ya poseen alguna experiencia en al menos algunas herramientas web 2.0, y con mayor ventaja respecto a las habilidades tecnológicas de sus profesores. Estos jóvenes son considerados la generación Net, porque nacieron a partir de los años ochenta y tienen un alto nivel de interacción y de uso de las TIC en su vida cotidiana. Esta generación de estudiantes demanda cambios en la forma de aprender y de enseñar la medicina, y como sugiere Tapscott se deben modificar los procesos de instrucción, los recursos para mediarla y los métodos de aprendizaje para que se ajuste a sus necesidades educativas.

pectos esenciales: el acceso, la creación, la recopilación y la vinculación. Dado que el aprendizaje es un proceso social que está en continua construcción, reestructuración y cambio, es necesario saber cómo acceder a él, cómo buscarlo y seleccionarlo en la red. Asimismo, comprender cómo se aprende mediante las conexiones que se establecen entre los usuarios a través de innovadoras herramientas: TIC y Web en la nube,¹⁷ ya que estamos en una convergencia digital, que convierte toda señal de texto, audio, imagen, voz, etc., en un lenguaje único, que propicia su integración, manipulación y reutilización. Se trata de un ambiente inteligente de datos mejor conocido como informática ubicua (acceder a la información desde cualquier dispositivo conectado a Internet).¹⁸

En síntesis la Web en la nube, es una aplicación que se utiliza desde la computadora pero que se ejecuta remotamente.

APLICACIONES DE E-LEARNING EN MEDICINA

Los estudiantes de medicina ya poseen alguna experiencia en al menos algunas herramientas web 2.0, y con mayor ventaja respecto a las habilidades

Tabla 2. Recursos web 2.0 y web en la nube que median la enseñanza y el aprendizaje con *e-learning* en medicina

Herramientas
Organizadores de información LiveBinders, Mendeley
Buscador de imágenes y textos médicos Yale image finder, Scienceroll search, Gdocu, Pubget, Pubgle, JURN, JANE
Sindicación de contenidos (RSS) Clinical Reader, bloglines, NetVibes, Webicina-PeRSSonalized, MedWorm, Google Reader, Jumbría
Wikis médicas Radiopaedia.org, HealthGrid, AskDrWiki, Medic Wiki, Wiki Health, Medical Education, Harvard medical school wiki, Med Revise
Redes sociales Asklepios, PatientsLikeMe, Mydiabetes, ning.com, vi.vu, mySpace
Publicaciones en línea Plosone, Citeulike
Mashup (mezcladores de aplicaciones) HealthMap, EpiSPIDER, Avian flu, Vimo, Berkeley-Area Doctors, PubMed Faceoff, Biowizard, eTBLAST, HubMed, OODesk, Glide
Software para recursos de aprendizaje Hotpotatoes, Jclic, Edilim, Wimba create, RELOAD
Canales Youtube, Teachertube, Schooltube, Medical TV, EyeTube
Mundos virtuales Virtual Healthcare Island, Health Infoisland, Ann Myers Medical Center, Palomar Pomerado Health, London Polyclinic (Second Health), Sexual Health Sim, Genome Island, Sloodle
Otros recursos Mit Open CourseWare, BiomedCentral, Diariomedico.com, Sciencestage, iTunes, bancos de imágenes Fisterra, Imedea, Isabel

tecnológicas de sus profesores. Estos jóvenes son considerados la generación Net, porque nacieron a partir de los años ochenta y tienen un alto nivel de interacción y de uso de las TIC en su vida cotidiana. Esta generación de estudiantes demanda cambios en la forma de aprender y de enseñar la medicina,^{19,20} y como sugiere Tapscott²¹ se deben modificar los procesos de instrucción, los recursos para mediárla y los métodos de aprendizaje para que se ajuste a sus necesidades educativas.²²

Prensky²³ refiere que los jóvenes net son los nativos digitales. Quienes nacieron antes de esa genera-

ción son inmigrantes digitales, y se están formando en el uso de las tecnologías y adaptándose a una nueva cultura para acceder, distribuir y compartir el conocimiento.^{22,24}

Entre las aplicaciones que potencian la formación médica a distancia están los blogs, las wikis, los podcast, videoblogs y las redes sociales.^{25,26} Dichas herramientas han sido las preferidas para la implementación del *e-learning* en procesos formativos, por la facilidad de uso, las bondades en la educación, su portabilidad y la conectividad que ofrecen entre ellas, por lo que su uso se ha expan-

El reto es cómo educar a la generación Net, y cómo facilitar en los docentes la adopción de las TIC y las nuevas herramientas de aprendizaje electrónico para gestionar y desarrollar procesos de educación médica mediante *e-learning* acordes a las necesidades formativas, de actualización o entrenamiento de los estudiantes y profesionales médicos.

dido.²⁷⁻²⁹ El *software social* está teniendo mayor presencia.³⁰ La aplicación combinada de éstas herramientas también denominadas de la mente, favorece el desarrollo de poderosas experiencias de aprendizaje como la reflexión, la crítica constructiva, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, el trabajo colaborativo, el aprendizaje autorregulado, la búsqueda y selección de información, y que los estudiantes construyan su conocimiento y lo fortalezcan a lo largo de toda la vida.³¹⁻³³ Existe una gama de recursos de la red que permite fortalecer los procesos de enseñanza o de aprendizaje del estudiante en escenarios *e-learning*, cada una con bondades que pueden aplicarse a los contextos y propósitos planteados. Algunos de estos recursos se indican en la (**tabla 2**).

En diversos planes de estudio de medicina, se han implementado asignaturas que utilizan la modalidad de *blended learning*, y en algunos casos se imparten contenidos curriculares completamente en línea a través de módulos interactivos de aprendizaje soportados por plataformas educativas propietarias (Blackboard, e-educativa) o abiertas (Moodle)¹⁸ que permiten la construcción de ambientes virtuales de aprendizaje donde se trabajan con metodologías en pequeños grupos, aprendizaje basado en problemas, casos clínicos, y mapas cognitivos. Dichas estrategias permiten al estudiante aprender de manera individual a través del trabajo colaborativo.^{32,33}

En la literatura se ha reportado que el *e-learning* mejora los desempeños académicos de los estudiantes a diferencia de quienes se forman con métodos de enseñanza tradicional.³³ En este sentido, se enfatiza en el uso eficiente de los materiales educativos digitales, las guías de buenas prácticas para el diseño de formación en línea³² y la selección de recursos e infraestructura tecnológica según los propósitos educativos o competencias a lograr.

Como todo proceso educativo, es importante considerar los pros y limitaciones del *e-learning* en la educación médica, y reflexionar en los compromisos y retos que implica su implementación. Se recomienda evitar el tecnocentrismo, que significa situar la tecnología por encima de la pedagogía y la didáctica. Se sugiere implementar el *e-learning* desde la perspectiva de innovación y cambio de la acción educativa, siendo conscientes de que no todos los procesos educativos o didácticos pueden desarrollarse desde una transferencia virtual,¹³ por ello se debe analizar lo que se desea lograr, la infraestructura tecnológica que tiene la institución y si los docentes cuentan con las habilidades básicas informáticas para utilizar las TIC e involucrarse en procesos de formación *e-learning*.

CONCLUSIONES

El concepto inicial de la educación a la distancia se está transformando, los nuevos progresos tecnológicos desafían a los educadores a reconceptualizar la idea de enseñar y de aprender en innovadores escenarios educativos. Con el *e-learning* se transforma el papel tradicional de los docentes, y demanda una nueva organización y nuevas aproximaciones metodológicas y pedagógicas para su implementación.

El reto actual es cómo educar a la generación Net, y cómo facilitar en los docentes la adopción de las TIC y las nuevas herramientas de aprendizaje electrónico como la Web 2.0 y la web en la nube, para gestionar y desarrollar procesos de educación médica mediante *e-learning* acordes a las necesidades formativas, de actualización o entrenamiento de los estudiantes y profesionales médicos. Es importante hacer una prospectiva del *e-learning*, reflexionar sobre sus implicaciones y tener una actitud crí-

tica y creativa ante esta nueva forma de aprender y de enseñar la medicina. Ello implica una revisión sobre los procesos de formación y los sustentos pedagógicos y tecnológicos del *e-learning* para no caer en una tecnificación y sobrevaloración de sus bondades y limitaciones. ●

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merriman S. Adult learning: where have we come from? Where are we headed? New directions for adult and continuing education. San Francisco: Jossey-Bass; 1993.
2. Pratt D. Andragogy after twenty-five years: New directions for adult and continuing education. San Francisco: Jossey-Bass; 1993.
3. Knowles M, Holton F, Swanson R. Andragogía: el aprendizaje de los adultos. México: Mexicana; 2001.
4. Aguaded JI, López E. La blogsfera educativa: nuevos espacios universitarios de innovación y formación del profesorado en el contexto europeo. REIFOP. 2009;12:3:165-72.
5. Planella J, Rodríguez I, Warschaver M. Aspectos sociales y culturales del e-learning. Desarrollo organizativo del e-learning. Barcelona: Ed. Eureka Media S.L.; 2006.
6. Coll C, Mauri T, Onrubia J. Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. Rev Elect de Inv Educ. 2008;10:1.
7. Trentin G. Integrando e-learning e knowledge management/sharing, CNR-ITD, 2006. Disponible en: <http://images.1-to-x.com/elrn/452.pdf>
8. Rosenberg JJ. E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age. McGraw-Hill; 2001.
9. Egaña, P. Aspectos sociológicos de la Internet: glosario de las E. Universidad Sergio Arboleda. 2000. Disponible en: <http://www.usergioarboleda.edu.co/grupointernet/glosarioe.htm>
10. Attwell G. Personal Learning Environments. The future of e-learning? eLearningpapers.eu. 2007;2:1887-1542
11. Cabero J, Castaño C. Bases pedagógicas del e-learning. En Cabero, J. y Barroso J. (Coords.): Posibilidades de la teleformación en el espacio europeo de educación superior. Granada; Octaedro; 2007.
12. Adkins S. Waves of Innovation: From Open Source to Open Learning, 2007. Disponible en: <http://www.learningcircuits.org/2007/0707adkins.html>
13. Harden RM. Myths and e-learning. Med Teach. 2002; 24(5):469-72.
14. Balacheff N, Hardin J. Advances of the Semantic Web for e-learning: expanding learning frontiers. Br J Educ Technol. 2006;37:321-30.
15. O'Reilly T. What is Web 2.0, 2007. Disponible en: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
16. Pardo C, Cobo H. Inteligencia colectiva y medios fast food. En: Planeta web 2.0. México: E-book Flacso; 2005.
17. O'Neill E, Stevens NT, Clarke E, Cox P, O'Malley B, Humphreys H. Use of e-learning to enhance medical students' understanding and knowledge of healthcare-associated infection prevention and control. J Hosp Infect. 2011;79:4:368-70.
18. Punie Y. Learning spaces: an ICT-enabled model of future learning in the knowledge-based. Society European Journal of Education. 2007;42:2:185-98.
19. Niemi PM. Medical students' professional identity: self-reflection during the preclinical years. Med Educ. 1997; 31:408-15.
20. Tapscott D. Growing up digital: the rise of the net generation, New York: McGraw-Hill; 1998.
21. Tapscott D. Educating the net generation. Educational Leadership. 1999;56:6-11.
22. Borges N, Manuel R, Elam C, Jones B. Comparing millennial and generation X medical students at one edical school. Acad Med. 2006;81:571-6.
23. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. On the Horizon. 2001;5:1-6.
24. Broadbent B. ABCs of e-learning. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer; 2002.
25. Patasi B, Boozary A, Hincke M, Jalali A. The utility of podcasts in Web 2.0 human anatomy. Med Educ. 2009;43:1081-117 doi: 10.1111/j.1365-2923.2009.03471.x
26. Ellaway R. E-learning is the revolution over? Med Teach. 2011;33:297-302.
27. Khogali S, Davies DA, Donnan PT, Gray A, Harden RM, McDonald, Pippard MJ, Pringle SD, Yu N. Integration of e-learning resources into a medical school curriculum. Med Teach. 2011;33:311-8.
28. Mahwah NJ, Lawrence E, Potomkova C, Mihalb V. Web-based instruction and its impact on the learning activity of medical students. Med Teach. 2006;150:357-61.
29. Sandars J, Homer M, Pell G, Croker T. Web 2.0 and social software: the medical student way of e-learning. Med Teach. 2008;30:308-12.
30. Sandars J, Haythornthwaite C. New horizons for e-learning in medical education: ecological and Web 2.0 perspectives. Med Educ. 2007;29:307-10.
31. Erickson SR. Lecture versus Web tutorial for pharmacy students' learning of MDI technique. Ann Pharmacother. 2003;37:4:500-5.
32. Ellaway RH, Masters K. AMEE Guide 32:e-learning in medical education. Part 1: learning, teaching and assessment. Med Teach. 2008;30:5:455-73
33. Means B, Toyama Y, Murphy R, Bakia M, Jones K. Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. US Department of Education. Available online at <http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>