

# Aprendizaje clínico basado en la evidencia, *e-learning* e internet

*Faustino R. Pérez-López\**

*Departamento de Cirugía, Obstetricia y Ginecología.  
Facultad de Medicina; Universidad de Zaragoza, Zaragoza  
E-mail: gine@unizar.es*

-----  
*Conflicto de intereses:* El autor tiene 5 quinquenios de docencia y 4 sexenios de investigación, y previamente se ha formado y trabajado en las Universidades de Barcelona, Libre de Bruselas, de California en Los Ángeles (UCLA), y Laval. Fundador y Director de *GineWeb* (<http://www.unizar.es/gine/home.htm>)

## **Resumen**

*Hace casi un siglo Flexner propuso una serie de recomendaciones para poner al día la enseñanza de la medicina en Estados Unidos, con los resultados conocidos para el progreso científico. Entre las medidas propuestas –y llevadas a cabo- destacan: un currículo de cuatro años dedicando dos a ciencias básicas y dos a la enseñanza clínica al lado del enfermo, estimular el aprendizaje activo, limitar el aprendizaje de memoria, no aprender solo hechos concretos sino desarrollar el pensamiento crítico y la habilidad de resolver problemas, y asimilar que el aprendizaje es una tarea para toda la vida. A pesar del tiempo transcurrido, en los países de lengua española las cosas no han incorporado ninguna de las premisas flexnerianas y persiste la dualidad teoría-práctica. Las propuestas de la Cumbre de Bolonia y declaraciones posteriores se orientan -con matices- a la transformación de la enseñanza, centrándola en el consumidor de la misma antes que en el academicismo tradicional. Si analizamos los grandes hitos en el proceso de aprendizaje, podemos distinguir tres etapas: la academia, la imprenta y, la comunicación universal a través de internet que transformará el conocimiento científico.*

*La medicina basada en la evidencia se ha erigido al final del siglo XX como la filosofía del contenido formativo clínico. El futuro médico debe utilizar las evidencias científicas con la inmediatez que requiere tomar una decisión clínica frente al enfermo o usuario que demanda una solución. La calidad de la información que maneja el profesional debe atender a las necesidades y demandas de la sociedad que marchan por derroteros diferentes a las dominantes normas docentes tradicionales. Los objetivos de Bolonia proponen un sistema de titulaciones comparables para el espacio europeo que facilite la movilidad, estimule el aprendizaje (no la enseñanza unidireccional), y mejore la competencia profesional y sin necesidad de la uniformidad de contenidos.*

*El E-learning (aprendizaje virtual) se refiere al uso de las tecnologías disponibles en internet con el fin de mejorar el conocimiento y la habilidad del futuro profesional. Se considera beneficiosa la combinación de esta nueva modalidad didáctica con métodos convencionales en la educación médica. La aplicación de e-learning requiere una cuidada programación, procedimientos contrastados de calidad y evaluación del resultado final. Con los avances tecnológicos se puede lograr alto grado de satisfacción por el alumnado y mejor preparación clínica; además, aprende la actitud positiva hacia el perfeccionamiento clínico continuo.*

Palabras clave: Aprendizaje clínico, Medicina Basada en la Evidencia, Internet, Globalización, Educación Médica, *e-learning*, Flexner, Ramón y Cajal, Houssay, Declaración de Bolonia, Facultad de Medicina

## 1. Introducción

La investigación científica ha avanzado notablemente en los últimos 500 años, pero la ciencia educativa en muchos casos se ha mantenido en la Edad Media. Las investigaciones sobre cómo se aprende la ciencia revelan que muchos profesores interpretan mal lo que piensan y aprenden sus alumnos con las clases y los exámenes. La mayor parte del tiempo de la educación tradicional se dedica a que el profesor, ubicado al frente de la clase, presente una lección y transcurrido un tiempo se examina sobre los conceptos retenidos y las opiniones del profesor sobre un determinado tema. Cuando existen varios grupos de alumnos, se repite el tema por el mismo profesor para que todos reciban los “mismos conocimientos” (y el profesor tenga que “preparar” menos temas). En numerosas ocasiones se ha demostrado la escasa retención de conceptos que se obtiene con la enseñanza pasiva, incluso cuando la calidad oratoria y preparación del tema sean óptimas. La memorización de clases y temarios a menudo carece de estructura coherente y guarda escasa relación con la mejor práctica. La docencia así entendida es bastante inefectiva; se pretende que los novicios al final del curso sepan lo mismo que el profesor sobre un tema que tal vez será irrelevante para su ejercicio profesional.

Es una obviedad que existe una gran diferencia entre enseñar y aprender. En nuestro medio hay demasiada enseñanza y escasea el aprendizaje. La enseñanza es transmitir a los alumnos cómo hemos aprendido nosotros; en cambio, el aprendizaje no es memorizar datos y conceptos, sino más bien tener la habilidad de usar recursos para encontrar, evaluar y gestionar la información. La enseñanza universitaria tradicional deja poco tiempo para desarrollar habilidades imprescindibles para la vida posterior, tales como el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas, y la facilidad para comunicar. Por eso, se deben aligerar los programas de información a memorizar, y hacer esfuerzos por ayudar a los alumnos a ser activos, independientes y resolutivos (Vander 1994).

El aprendizaje (*learning*) es transferir información entre dos partes. A lo largo del tiempo se han descrito muchas formas y teorías del aprendizaje, con grados variables de efectividad. Tradicionalmente la educación médica ha seguido el método socrático, combinando instrucciones didácticas teóricas y su integración en la práctica clínica. En los últimos tiempos ha aumentado el aprendizaje activo basado en problemas con el fin de integrar conocimientos de ciencias básicas y la toma de decisiones clínicas, y así aumentar la habilidad de los profesionales de la salud. Con el aumento del número de computadoras en la Universidad, se aprovecha la tecnología para desarrollar *webs* sofisticadas y la transferencia

de conocimiento. El aprendizaje virtual (*e-learning*) o *e*-aprendizaje tiene sus propias características, problemas y potencialidades. La investigación educativa aporta información sobre cómo hacer las cosas mejor; existen aproximaciones efectivas usando las herramientas proporcionadas por la ciencia para beneficio de estudiantes. Como instructores podemos identificar objetivos de aprendizaje, lo que los alumnos deben saber al final del proceso, y podemos diseñar medidas válidas, prácticas, materiales y tecnología para cumplir mejor con dichos objetivos. En el presente artículo se analizan diferentes aspectos del *e-learning* en lo que afecta a la educación médica.

## **2. La docencia y la investigación médica**

La docencia de la medicina moderna han tenido diferente origen y evolución en Europa, y en Estados Unidos y Canadá. La enseñanza europea ha presumido de un cierto tinte enciclopédico y supuestamente humanista, mientras que los anglosajones de América del Norte han puesto el énfasis en la tecnología y la innovación científica. En Iberoamérica las cosas han ido a remolque de los planteamientos de las respectivas metrópolis europeas. Las primeras universidades americanas se fundaron en Santo Domingo (1538), Lima y México (1551), Córdoba (1613); mucho antes que Harvard (1636). Sin embargo, las contribuciones científicas de los países de lengua española y portuguesa siempre han sido muy inferiores en número y calidad a las procedentes de los países norteamericanos.

En Estados Unidos, hasta las primeras décadas del siglo XX, la enseñanza de la medicina se realizaba a través de uno de los siguientes cauces: aprendizaje al lado de un médico que enseñaba la práctica cotidiana, asistiendo a un colegio médico privado para recibir las enseñanzas de los propietarios-médicos, o a través de un sistema universitario combinando las lecciones teóricas con la práctica clínica hospitalaria donde acudían los casos más variados y complejos. Estas escuelas universitarias podían seguir perspectivas muy variadas -y hasta contrarias- según el tipo de medicina enseñada: homeopática, científica, quiropráctica, osteopática, botánica, etc. Los médicos de posibles, completaban su formación en hospitales universitarios de Europa, preferentemente en Gran Bretaña, Francia y Alemania. Es fácil comprender la heterogeneidad de los conocimientos médicos, medios terapéuticos empleados, y principios filosóficos de los facultativos. Por la misma época, en Europa -con matices entre los diferentes países- se estructuraba la enseñanza en torno a la Anatomía, la

Cirugía y las nuevas Especialidades Clínicas que progresivamente se formaban por acumulación de conocimientos.

La medicina española e iberoamericana ha tenido escasa proyección universitaria y científica durante los cuatro siglos de estancamiento y ocaso imperial español. La única luz significativa fue Ramón y Cajal (figura 1) que construyó una obra extraordinaria, con su esfuerzo personal y mucha imaginación (Ramón y Cajal 1981). El premio Nobel Bernardo A. Houssay (figura 2), entusiasta defensor del espíritu renovador de Ramón y Cajal, señaló en 1922 con claridad meridiana que *“La universidad tiene por misión la formación intelectual y técnica en un plano superior y es el principal centro de creación, coordinación, conservación y propagación de los conocimientos.”* A pesar de haber transcurrido un siglo desde la concesión del premio Nobel al insigne aragonés, la investigación universitaria española no ha cambiado mucho. El entusiasmo despertado inicialmente por su obra investigadora, ha ido decayendo. Uno de los últimos programas fallidos es el llamado Plan o Programa Ramón y Cajal, para recuperar investigadores formados en el extranjero, que ha generado bastante frustración por la realidad universitaria cotidiana (Zafra 2005, Salomone 2006). La situación española ha trascendido a la comunidad científica internacional –nada menos que a través de *Nature*- como muestra de improvisación, negligencia política, e interés universitario por la investigación (Mandavilli 2006).

Difícilmente puede ser competitiva la medicina universitaria que no crea conocimiento, y basa la docencia en la reiteración de unos “apuntes” preparados -o copiados de una enciclopedia francesa- con motivo de las primeras oposiciones y que los “maestros” repiten con empecinamiento hasta la jubilación. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que las Facultades y Escuelas de Medicina tienen la obligación de dirigir sus actividades de educación, investigación y servicio a las preocupaciones de salud de la comunidad, región y/o nación a las que deben servir. Las prioridades sanitarias se deben identificar junto con los gobiernos, organizaciones sanitarias, profesionales de la salud y la población general (Boleen y Heck 1995). En la actualidad, la formación que proporcionan algunas facultades españolas está más cerca de una academia para preparar el examen teórico de Médico Interno Residente (MIR) que de las pretensiones de la OMS.



Figura 1. La lección de anatomía del Prof. S. Ramón y Cajal.



Figura 2. Prof. B. A. Houssay, seguidor de las propuestas de Ramón y Cajal.

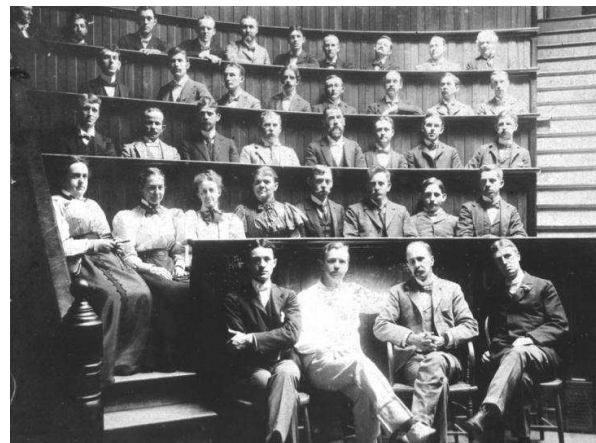
### 3. El Informe Flexner y el espacio europeo para la enseñanza superior

A principios del siglo XX, los pioneros de la educación médica norteamericana se dieron cuenta que era necesario encauzar la enseñanza por la vertiente científica, poniendo énfasis en la aplicación del método científico a la formación clínica, el ejercicio práctico al lado del enfermo, el desarrollo de pruebas de laboratorio, y la experimentación. En definitiva, el aprendizaje se basa en “observar y hacer”, en una perspectiva utilitaria muy próxima a las teorías educativas de Dewey (2006). La Asociación Médica Norteamericana toma la decisión de reestructurar la enseñanza de la medicina y, entre otras muchas decisiones, encarga una encuesta a la Fundación Carnegie para el Progreso de la Enseñanza que llevo a cabo el especialista en sociología y teoría de la educación Abraham Flexner (figura 3). Después de visitar más de un centenar de escuelas médicas y analizar los requerimientos para iniciar los estudios médicos, número y formación de los profesores, coste de hospedaje, calidad de los laboratorios y disponibilidad de médicos y cirujanos para la enseñanza clínica, redacta el famoso “*Flexner Report*” (1910), piedra angular de la reforma médica. El informe destaca que aunque la mayoría de escuelas médicas norteamericanas decían cumplir los citados requerimientos, lo cierto era que solo lo hacían unas pocas: *"We have indeed in America medical practitioners not inferior to the best elsewhere; but there is probably no other country in the world in which there is so great a distance and so fatal a difference between the best, the average, and the worst."*

A partir de la encuesta de Flexner se hacen propuestas, en la línea del pragmatismo *deweyano*, entre las que destacan: muchas escuelas deben renunciar a la enseñanza de la medicina, se debe estructurar la enseñanza en cuatro años –dos dedicados a la formación en laboratorios y dos de entrenamiento clínico en un hospital cualificado para la docencia-, se debe reducir la memorización de verdades aceptadas, en su lugar aplicar el método científico al entrenamiento médico. El alumno debe pasar la mayor parte de su tiempo en el laboratorio o al lado del enfermo, y el aprendizaje médico es una tarea para toda la vida (Flexner 1910, Ebert 1992). El informe –tan contundente- obligó al cierre de numerosos centros de estudios, aunque algunos encauzaron su estructura con gran esfuerzo y siguen activas, como la Universidad de Carolina del Sur (Worthington 1991). Las propuestas de Flexner corresponden bastante con las premisas y organización vigentes a final del siglo XIX en la Universidad y Hospital Johns Hopkins, creada por el mecenas del mismo nombre y guiada por el prestigio de figuras fundamentales de la medicina moderna: Kelly, Osler, Cushing y Thayer (figura 4).



*Figura 3. Abraham Flexner se formó en las Universidades de Johns Hopkins y de Berlín. Después de dirigir su propia Escuela Preparatoria en Kentucky, se incorporó a The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, en New York City.*



*Figura 4. Clase de medicina en la Universidad Johns Hopkins; en primera fila (de izquierda a derecha) los profesores Harvey Cushing, Howard Kelly, William Osler y William Thayer.*

La educación médica en Estados Unidos y en Canadá es bastante parecida, con la diferencia que las escuelas médicas canadienses están sufragadas por los gobiernos provinciales (Petersdorf 1993). En cambio el sistema es totalmente diferente en la fase postgraduada: mientras que en Canadá el número de plazas y especialidades convocadas son determinadas por las escuelas de medicina según la demanda social y educativa, en Estados Unidos las necesidades son fijadas por los hospitales. Aparentemente el sistema canadiense parece más simple, más responsable y responde a las demandas sociales. Por otra parte, la



relación entre universidades y organizaciones médicas canadienses han sido muy productivas en la formación de docentes, educación médica continuada, e investigación de los procesos cognitivos, logrando reconocimiento internacional (Dauphinee 1993). El núcleo investigador de la Universidad de McMaster ha desarrollado los principios de la Medicina Basada en la Evidencia (MBE) que ha transformado la práctica clínica. Los éxitos de la medicina canadiense también han tenido que ver con el reforma del sistema sanitario gubernamental, peticiones de profesionales bien preparados, y avances tecnológicos que se trasladaron a la reforma curricular médica. En la actualidad las escuelas médicas tienen un balance dinámico para continuar la expansión del conocimiento y tecnología, atienden a las demandas de equidad social y se ajustan a las restricciones económicas (Naimark 1993). Las bases de la educación médica dan solidez para el progreso futuro.

A pesar del tiempo transcurrido, los países hispanohablantes han incorporado pocas o ninguna de las premisas *flexnerianas*, persiste la dualidad teoría-práctica, y con escasas perspectivas de cambiar. Otras veces “*explicamos lo que hacemos*” como justificación, sin el menor atisbo de autocrítica. Finalmente, supuestos nuevos planes de estudios se transforman en “*más de lo mismo*”.

Las propuestas de la Declaración de Bolonia (1999) constituyen un paso adelante en el proceso de integración europeo y se orientan a la transformación de la docencia centrada en el consumidor de la misma –en nuestro caso el médico del futuro- antes que en el academicismo tradicional. Los principios fundamentales de la acción universitaria están bastante bien definidos en el Mensaje de la Convención de Salamanca (2001) que da forma y contenido al llamado “*espacio universitario europeo*”, señala la responsabilidad sobre la enseñanza superior, la importancia de la investigación y la calidad como valor fundamental, y la cualificación profesional. La Declaración de Bolonia y los documentos generados en otras reuniones, incluyen entre sus objetivos un sistema de títulos universitarios comparables que facilite la movilidad, que mejore la competitividad del sistema europeo frente a otros y que estimule el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Las universidades que acierten en la adaptación tendrán éxito y prestigio. En este nuevo escenario es necesario que los profesores cambien el modelo pedagógico, cumplan nuevas obligaciones y adquieran nuevas habilidades. Los alumnos también deben orientar su comportamiento hacia un sistema de aprendizaje por competencias (los titulados universitarios tienen que ser competentes y competir en el mercado), y la administración universitaria debe proporcionar las herramientas y el clima para la transformación. Para ganar en efectividad, la estrategia debería ser crear un entorno en el que el aprendizaje sea inevitable (figura 5).

Las recientes “*Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas*” elaboradas por la “Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad” del Ministerio de Educación y Ciencia contemplan los requerimientos docentes, estrategias, e incluye la comunicación a través de internet como una herramienta educativa. La Universidad de los próximos años no podrá eludir las bondades y dificultades que entraña el uso la sociedad de la comunicación creada por internet y la moderna telefonía. No es descabellado pensar que se podrán crear sistemas docentes pan-universitarios para la formación a distancia en algunos aspectos médicos.

En la actualidad se están redefiniendo las misiones de profesores y alumnos en el estudio académico, en la práctica clínica basada en la mejor evidencia científica y en el desarrollo de habilidades para mejorar el conocimiento, todo ello con el fin de lograr mejoras en la calidad global de la formación. El desarrollo de sistemas por si mismos no aporta avance en el sistema pedagógico a menos que esté orientado al aprendizaje. La transformación pedagógica entraña riesgos y la familiarización con las tecnologías para obtener todo el rendimiento posible de las mismas. Es imprescindible conseguir el mismo nivel de conocimientos –tanto los alumnos como los profesores- sobre el uso de internet, asistente personal digital (PDA), acceso a *blogs* y *wikis*, comunicación por correo y videoconferencia, manejos de videos, etc. El uso de programas convencionales de tratamiento de texto y *power point* son herramientas imprescindibles en los tiempos actuales.

La plataforma de infraestructuras universitarias requiere cambios significativos, entre los que destacan: el incremento de uso de recursos electrónicos y la presencia de redes de banda ancha y conexiones *wireless* para obtener acceso inmediato a internet y a la intranet universitaria. A nivel *suprauniversitario* se precisa una red que permita el acceso a todos los recursos de bibliotecas y archivos de datos mediante conexión *online*. En el nivel organizativo más complejo sería oportuna la digitalización de documentos y revistas. En definitiva, el espacio europeo del conocimiento nos pone retos que requieren visión de futuro, planificación, estrategias de desarrollo y recompensas personales en el cambio educativo.

#### **4. El aprendizaje clínico activo**

Los métodos de docencia en medicina proceden del siglo XIV y se desarrollaron en XVIII. En la actualidad los conocimientos crecen de manera exponencial y los libros no

recogen los avances clínicos. En condiciones óptimas (tema interesante, presentación bien estructurada, buen orador, oyente motivado) recordamos poco, salvo las cosas que se enseñan y se hacen (Bales 1996). El futuro médico necesita renovar permanentemente sus conocimientos, y el aprendizaje se proyecta a lo largo de toda la vida. Los alumnos actuales deben aprender esta faceta fundamental a través de sistemas flexibles: estudio a tiempo parcial, educación recurrente, combinación de programas, y uso de las tecnologías disponibles. Estas características encajan perfectamente en las posibilidades que ofrece internet y deben incluirse en el proceso de aprendizaje activo, un procedimiento que se remonta a los tiempos de Sócrates. El aprendizaje activo pone la responsabilidad en manos de los propios alumnos para organizar lo que se aprenderá y deja un amplio margen para los estilos de aprender.

Las facultades de medicina anglosajonas han cambiado sus programas y estrategias educativos, para garantizar que los alumnos sean responsables de su proceso de aprendizaje y se preparen para el autoaprendizaje que guiará toda su vida (West et al 2000). El aprendizaje activo se basa en la preocupación, expresadas por educadores médicos de larga experiencia, acerca de los estudiantes obligados a memorizar hechos en lugar de entender y aplicar conceptos (*aprendizaje significativo*). Esta forma de aprendizaje se basa en la adquisición de conocimientos *significativos* que pueden ser almacenados y usados desde diferentes perspectivas, se integran con los conocimientos previos, y permite la construcción de representaciones mentales múltiples (modelos mentales) conectados a otros modelos a través de otros fenómenos (Michael 2001). El objetivo es desarrollar situaciones similares a la práctica médica real, con la esperanza de incrementar el aprendizaje en ciencias básicas.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una de las formas más efectivas para “aprender haciendo” (*learning by doing*), acercar la investigación a la docencia y crear un pensamiento de calidad que acompañe al médico toda la vida. En el proceso cognitivo del ABP, la adquisición y estructuración del conocimiento se basa en: 1) análisis de un problema, activación del conocimiento previo a través de pequeños grupos de discusión, 2) elaboración del conocimiento previo y procesamiento de nueva información, 3) reestructuración del conocimiento y construcción de una red semántica, 4) aprendizaje en el contexto, y 5) estimulación de la curiosidad en relación con la presentación de un problema relevante (Barrows 1986, Schmidt 1993). El ciclo empieza y termina en el enfermo o cuestión clínica enmarcado en un entorno donde el aprendizaje sea inevitable (figura 5), reiterando el proceso con diferentes tópicos.



Figura 5. Creación de entorno del aprendizaje.

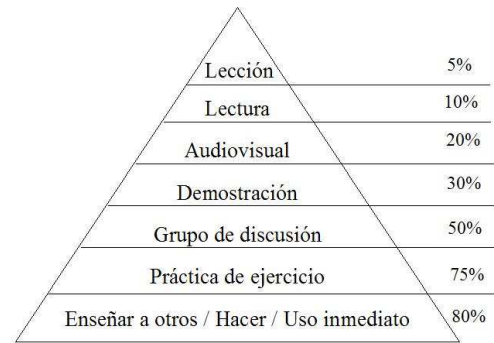


Figura 6. Pirámide de aprendizaje y tasa de retención según diferentes métodos docentes.

El profesor debe redefinir su posición y sus obligaciones en el ABP, transformándose en un “facilitador” del aprendizaje activo. Kamin et al (2002) han usado casos virtuales en un sistema híbrido CD-ROM/web combinado con el sistema de rotación clínica y demuestran que el aprendizaje es más recordable/memorable por la autenticidad de los casos clínicos y la facilidad de aprendizaje, adquisición de conocimientos estructurados, conceptualización de cómo manejar situaciones complejas y trabajo en equipo. Smits et al (2003) han realizado un estudio para comparar el ABP versus aprendizaje basado en las lecciones tradicionales en la formación médica posgraduada; ambos métodos de aprendizaje aumentaron los conocimientos al completar el respectivo programa, aunque más en el grupo de ABP. En los dos grupos se perdieron conocimientos con el paso del tiempo; sin embargo, el ABP fue superior para mejorar de la realización de la práctica clínica.

## 5. Medicina Basada en la Evidencia

La Medicina Basada en la Evidencia (MBE) surge en la Universidad canadiense McMaster, en 1992, bajo el liderazgo de Gordon Guyatt y la colaboración –entre otros- de David Sackett, Brian Haynes y Deborah Cook. Estos líderes proclamaron “un nuevo paradigma” *kuhniano* centrado en los resultados (las *evidencias*) de las investigaciones como la mejor forma de tomar decisiones para pacientes individuales y sistemas de salud. Por lo tanto, la MBE se construye como alternativa a la medicina tradicional basada en la comprensión de los mecanismos básicos de la enfermedad y en la experiencia clínica, casi siempre transmitida por un experto o “maestro” o una autoridad colectiva como un panel de

expertos. La MBE considera a los expertos más falibles en sus recomendaciones que la evidencia obtenida de la observación (Haynes 2002).

La MBE consiste en el uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia científica disponible para tomar decisiones clínicas (Sackett et al 1996). Esta aproximación al ejercicio médico se basa en que los conocimientos científicos tienen una jerarquía o valor según el diseño y calidad de la metodología empleada, variando entre los estudios experimentales en animales como primer escalón hasta la parte más alta de la pirámide de “calidad” que corresponde a los estudios randomizados, las revisiones sistemáticas y los meta-análisis (figura 7). A medida que se asciende en la pirámide de la evidencia, disminuye la cantidad de publicaciones y aumenta la relevancia de las mismas. Sin embargo, el entusiasmo inicial se ha mezclado con reacciones negativas, sobre todo por tener supuestamente como objetivo la reducción de costes y limitar la libertad individual de acción profesional (Grahame-Smith 1995). Al considerar la MBE y la educación médica mediante la resolución de problemas, hay que tener en cuenta que los pacientes tienen siempre un contexto que puede coincidir o no con las condiciones de los estudios publicados; lo cual coincide con la vieja afirmación de que *no hay enfermedades sino enfermos*. Por eso, debemos conocer y entender más que unos pocos hechos médicos para atender nuestro pacientes (Welch y Lurie 2000), y ese mensaje debe quedar claro en el proceso de aprendizaje. El desafío de la docencia médica actual debe conseguir un equilibrio entre lo científico y los aspectos sociales que incluyen empatía, delicadeza, y ética en la acción médica. Para conseguir la meta deseada, George Engel (1981) propone un modelo “biopsicosocial”, en lugar del tradicional “biomédico”.

La MBE no consiste solamente en plantear sofisticados estudios aleatorizados (*randomizados*), sino en utilizar en cada momento la mejor evidencia. Hay evidencias obtenidas con métodos muy sencillos que no precisan de la complejidad de estudios randomizados. Otras veces la propia dinámica de la enfermedad y el sufrimiento del paciente no permite esperar a obtener los resultados mediante estudios de calidad, y hay que aprovechar otra de menor rango en la pirámide de la evidencia. Finalmente, muchas veces la evidencia solo se puede obtener al margen de las condiciones de los estudios randomizados (Clark et al 2003). El alumno –y el médico- deben entender que todas las hipótesis basadas en observaciones no se pueden comprobar de la misma manera; cada hipótesis tiene numerosas condiciones que no siempre se pueden controlar. Por eso, la MBE no tiene todas las respuestas, sino que es un camino en el que deben estar todos involucrados para ampliar su contenido.

El objetivo de la educación médica es desarrollar la competencia de los alumnos en todos los niveles. Como en cualquier profesión relacionada con la salud, la competencia clínica incluye una serie de dimensiones: conocimientos generales, habilidades clínicas e interpersonales, y razonamiento crítico. Una gran parte del razonamiento clínico descansa en aplicar soluciones adecuadas y contrastadas en un contexto estable. Sin embargo, la aplicación de esta MBE es limitada ante un caso individual; la profesión médica es mucho más que la sola aplicación de conocimientos, reglas y principios científicos. La capacidad clínica individual descansa también en la capacidad de lidiar con la incertidumbre; no siempre se dispone de toda la información para el clínico caso, los datos se deben buscar. Otras veces los problemas clínicos se prestan a confusión o son contradictorios. La capacidad de razonar en el contexto de la incertidumbre y resolver los problemas mal definidos es el fundamento de la competencia profesional.

La MBE se ha integrado en todos los niveles de educación médica. Durante la residencia y la práctica profesional se refuerzan los principios de tomar decisiones realizando preguntas relevantes, se interpreta la literatura, y se aplican principios de bioestadística y epidemiología clínica al cuidado de la salud individual. La Asociación de Colegios Médicos Norteamericanos ha propuesto la incorporación de los principios de la MBE a lo largo de la formación clínica de la licenciatura (AAMC 1984, Grimes et al 1998, *Medical School Objective Project Writing Group* 1999). Efectivamente, durante la última década la enseñanza de la MBE se ha extendido a la educación médica pre y posgraduada en Estados Unidos y Canadá. Mucho de lo que conocemos sobre la enseñanza de la MBE procede de datos observacionales. En 1998 se dispuso de una revisión sistemática sobre la efectividad de la instrucción procedente de 17 estudios, de los cuales se consideraron 10 aceptables; estos estudios indican que durante la licenciatura la MBE resulta en incremento significativo de conocimiento (Norman y Shanon 1998). En cambio, los beneficios de su introducción durante la residencia fueron pequeños (Green 1999). Una revisión sistemática publicada posteriormente demuestra que las habilidades de enseñanza crítica no solo mejoran el conocimiento sobre la metodología de investigación y estadística en clínica, sino que además mejora la actitud para consultar la literatura médica (Taylor et al 2000).

Dorsch et al (2004) han estudiado la percepción que tienen los propios alumnos, antes y después de un curso sobre MBE de 12 semanas, sobre su aplicación a un caso clínico simulado. Las habilidades aumentaron significativamente en la autoevaluación realizada y aprendieron a usar las revistas aunque su fuente de conocimiento principal fueron los libros. Por lo tanto, aprenden a tomar decisiones clínicas precozmente con la mejor evidencia.

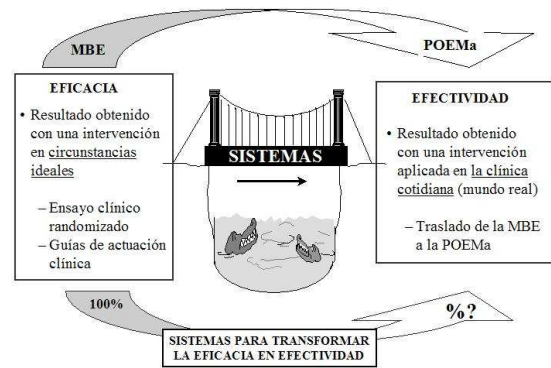
Los educadores médicos están desarrollando vías innovadoras para integrar aspectos de la MBE, por ejemplo, enseñando técnicas de búsqueda y evaluación de la evidencia durante las fases preclínicas, para evaluar diferentes tipos de artículos durante la rotación clínica. Las facultades que han incorporado la enseñanza y el aprendizaje basado en evidencia han puesto el énfasis en aprendizaje autodirigido, uso de pequeños grupos y seminarios, y distribución a lo largo de varios años (Mahoney et al 2004). Como alternativa a los cursos de inmersión en la MBE, se han obtenido resultados satisfactorios como complemento de los cursos convencionales existentes.

La introducción de la MBE en la licenciatura médica se encuentra con barreras y dificultades. Lam et al (2004) han encontrado que aunque las actitudes generales propuestas hacia la MBE sean positivas, se encontraron barreras: 1) normas ambientales dominantes del estudio orientado al examen, aprendizaje con un texto, disponibilidad de guías clínicas para la práctica, falta de estímulo de los profesores y economía de tiempo para seguir el tema según la conferencia de un experto; 2) dificultad para localizar la evidencia y la percepción de la inutilidad de evidencia en pacientes con otras características socioculturales; 3) falta de oportunidad de practicar la MBE por carecer de continuidad y ansiedad por actitudes negativas hacia la MBE de los facultativos implicado en las prácticas clínicas; y 4) limitación de tiempo para las búsquedas por las demandas del tiempo de estudio.

Schilling et al (2006) han mejorado la formación en MBE usando tecnología de e-aprendizaje en medicina de familia. En su estudio randomizado comparan los efectos del internado de 6 semanas frente al mismo acompañado de un entrenamiento adicional *online* con módulos de entrenamiento en la búsqueda usando Medline, habilidades de MBE y análisis estadístico apropiado. Los resultados indican que el programa *online* fue efectivo de acuerdo con el número superior de búsquedas y la calidad de las estrategias de búsqueda para los pacientes estudiados superior que en el grupo que no realizó la formación específica. Además, los alumnos entrenados lograron identificar la mejor evidencia científica (estudios randomizados y meta-análisis) para evaluar el caso en el contexto de la literatura, y trabajaron con más confianza en sus habilidades.



Figura 7: Pirámide de la Medicina Basada en la Evidencia según el diseño de los estudios científicos.



POEMa = Práctica Orientada a la Evidencia Médica que interesa al paciente

Figura 8: Traslación de la evidencia (eficacia) a la práctica clínica cotidiana (efectividad)

## 6. Práctica (aprendizaje) en función de los intereses de los pacientes

En la práctica cotidiana de todos los clínicos –incluso los que no saben nada o reniegan de la MBE- la indicación de medidas diagnósticas y tratamientos debe ser justificadas ante los pacientes, deben estar justificadas, *basadas en la evidencia*. Hasta hace poco las decisiones médicas no eran cuestionadas, en la actualidad el médico debe sustentar la toma de decisiones que se hace de forma compartida. Esta nueva forma de relación entre médico y paciente se convierte en una relación entre *un prestador de servicios* y *un consumidor*. El alumno no puede pasar por la facultad de medicina sin asumir las nuevas coordenadas de las relaciones médico-paciente y que la toma de decisiones depende del paciente tras recibir la mejor información posible del profesional.

La MBE ha sido criticada por desplazar la atención del médico sobre su paciente, reduciendo la empatía, y desmotivando al paciente para adherirse a las recomendaciones. La *Práctica Orientada a la Evidencia Médica* que interesa al paciente (POEMa) intenta trasladar y aplicar al paciente concreto la mejor evidencia atendiendo a sus circunstancias y deseos (Slawson y Shaughnessy 1997). Aristóteles creía que el mejor tratamiento para una persona era el que daría un médico familiarizado con las cosas comunes.

Trasladar la MBE a la POEMa entraña riesgos, dificultades, escepticismo y críticas (figura 8). Se ha llegado a decir que la MBE al lado del enfermo se basa en el promedio de efectos obtenido en estudios randomizados y cuya relevancia para el paciente concreto no es previsible (Dickenson y Vineis 2002). Para ahondar en el problema, objeciones y sesgos, se puede consultar a Parker (2005). Hay que resaltar que las poblaciones estudiadas según la MBE son muy seleccionadas, especialmente en lo referente a condiciones comórbidas; la



traslación de la MBE a la población cotidiana debe tener en cuenta esas condiciones, pero no invalida el uso de la evidencia. Por último, no menos importante, es el respeto de las preferencias del paciente al margen de evidencias y controversias.

### **7. *E-learning*: Internet y aprendizaje *online***

Internet se ha convertido en un sistema de comunicación muy popular, accesible y fuente de transferencia de conocimiento y tecnología. En Gran Bretaña, el 98% de los estudiantes usa regularmente internet, mientras que sólo el 22% de los jubilados navega por la red, de acuerdo con un estudio de la Universidad de Oxford (Reuters 2003). En dicho estudio se sostiene que la edad, y no el nivel económico, es el factor que determina el uso de internet en los países occidentales desarrollados. El estudio despeja parcialmente la noción de “brecha digital”, un concepto para describir la disparidad entre comunidades ricas y pobres; pero solo parcialmente, ya que los resultados corresponden a la población británica que, evidentemente, se comunica en inglés a través de la red. En cambio, y, por ejemplo, los contenidos en español son escasos y de peor calidad. El idioma constituye una barrera significativa para muchos hispanohablantes; para reducir la brecha digital se necesita conocer mejor el idioma inglés o, más difícil, mejorar los contenidos en español.

Desde la creación de internet, las instituciones educativas se han implicado en discusiones sobre la sociedad del conocimiento, buenas prácticas, aprendizaje distribuido, y poder a través del conocimiento y la tecnología. Estas discusiones están muy influidas por Foucault quien demostró que conocimiento y poder van unidos en cualquier ámbito de la sociedad y molesta a la sabiduría convencional. Sin embargo, a Foucault no le preocupaba la llamada verdad, sino más bien como ciertas normas prohíben unos conceptos y permiten otros. Si el poder está unido al conocimiento, no existiría la educación neutral u objetiva (Paulston 1996). Desde esta perspectiva, la web no es neutral en la manera de proporcionar educación, sino que incluye intereses variados.

Las definiciones del *e-learning* o aprendizaje virtual son variables; se puede considerar como la utilización de las nuevas tecnología multimedia e internet para mejorar la calidad del aprendizaje, facilitando el acceso a recursos y servicios, así como el intercambio y la colaboración a distancia. El objetivo es mejorar la calidad del aprendizaje, no sustituir otros modos de educación tradicional; tampoco se trata de limitarlo a un curso multimedia, los

medios tecnológicos son solo el vehículo del programa. Además, aunque se puede utilizar a distancia y de forma asincrónica, en un entorno cercano se puede usar sincrónicamente para reducir los inconvenientes de la docencia médica. Internet no va a causar la sustitución del profesorado por máquinas ni aumentará el desempleo, sino más bien habrá que abordar la pedagogía incorporando las nuevas posibilidades.

Parte del contenido teórico fundamental de la medicina se puede proporcionar a través de una web u otros sistemas disponibles a través de internet (Modell 1996, Bernardo et al 2004, Goldberg et al 2006). Los estudios prospectivos sobre el uso de internet en la docencia médica frente a los métodos tradicionales indican que la enseñanza virtual a través de internet permite transmitir un cuerpo doctrinal y obtener mejores resultados que con la lección magistral tradicional en la posterior evaluación de conocimientos (Goldberg y McKhann 2000). El aprendizaje virtual permite la interactividad y promueve la eficiencia, motivación, y mejora del conocimiento en un entorno flexible. El aprendizaje virtual es más eficiente porque los alumnos aumentan rápidamente sus conocimientos, habilidades y actitudes, lo cual se traslada a la motivación y realización (Clark 2002). Además, estos alumnos han demostrado mayor tasa de retención y mejor utilización de los contenidos.

La creación de material para *e-learning* incluye varios componentes: desarrollar el contenido, trasladarlo y estandarizarlo. El contenido incluye todo el material que puede variar por su complejidad desde elementos simples hasta complejos módulos. Un objetivo digital corresponde con un grupo de material digital estructurado para alcanzar un objetivo educativo (Smith 2004). Los objetos del aprendizaje son las unidades de instrucciones ensambladas en torno a objetivos específicos que se usan para construir material de más envergadura como lecciones, módulos o cursos completos para cumplir los requerimientos de un programa determinado. Los ejemplos incluyen los casos clínicos, simulaciones, o módulos de juegos de aprendizaje. Las Facultades de Medicina de McGill, Ottawa, McMaster y British Columbia están jugando un papel transformador en el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la medicina mediante casos simulados *online* (E-learning for medical students 2006). Los casos ponen el énfasis en la historia clínica, diagnóstico y opciones de tratamiento. Los casos están disponibles para todas las universidades canadienses y el resto del mundo a través de *National Medical Digital Repository*.

El material debe estar almacenado, indexado, catalogado y disponible para los alumnos a través un sistema sencillo. Una vez ubicada la documentación en un servidor adecuado, la información está disponible *online* y es el alumno cuando escoge usar el material. La tabla 1 presenta algunos ejemplos de educación ginecológica *online*. El profesor

puede utilizar el material en tiempo real y de forma sincrónica con los alumnos para que todos reciban la información al mismo tiempo; por ejemplo, la videconferencia, un *chat*, y mensajes instantáneos. En la educación asincrónica el alumno es responsable de su aprendizaje y la comunicación entre el instructor y el alumno se realiza por *email* u otras tecnología, pero no en tiempo real. Los métodos de comunicación asincrónica puede ser el *email*, un boletín *online*, una lista, un grupo de *news* y un *blog*.

Tabla 1. de algunos recursos disponibles online sobre Obstetricia y Ginecología

| Universidad / Organismo         | URL   |
|---------------------------------|---|
| Universidad de Washington       | <a href="http://depts.washington.edu/uwcoe/profed/">http://depts.washington.edu/uwcoe/profed/</a>                                   |
| Grand Rounds                    | <a href="http://www.grandrounds-e-med.com/">http://www.grandrounds-e-med.com/</a>   |
| Universidad de Loyola           | <a href="http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/obgyne/probcase.htm">http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/obgyne/probcase.htm</a> |
| American Society for Colposcopy | <a href="http://www.asccp.org/edu/case_studies/archives/case">http://www.asccp.org/edu/case_studies/archives/case</a>               |
| Universidad de Utah             | <a href="http://www-medlib.med.utah.edu/kw/human_reprod/cases/">http://www-medlib.med.utah.edu/kw/human_reprod/cases/</a>           |
| Instituto Karolinska            | <a href="http://www.mic.ki.se/Medcases.html">http://www.mic.ki.se/Medcases.html</a>   |
| Kasralainy School of Medicine   | <a href="http://www.kasralainy.edu.eg/elearning/">http://www.kasralainy.edu.eg/elearning/</a>                                       |

An online medical journal which recognises the value of a good report

**Grand Rounds**

NEW! Online submission and peer-review!

New to Grand Rounds  
**Landmark Case Reports**  
Learn from the past - Review historical case reports that changed the face of medicine

The role of Case Reports in describing new disease, features of disease, and complications of treatment is currently undervalued. Grand Rounds aims to publish good case reports and, by linking them to evidence-based information, to highlight areas where research is needed. Grand Rounds covers all medical and surgical specialties creating a unique database: the ideal place to publish your case reports.

Grand Rounds is an open access journal - freely available to all

Authors of case reports that are accepted for publication pay a nominal sum to cover

Articles Menu  
Aims and Scope  
Editors and Board  
Editorial Policy  
Instructions for Authors  
Subscriptions  
Advertising Policy  
Bulletin Board

Figura 9. Portal Grand Rounds dedicado a casos clínicos.

## 8. Barreras para el aprendizaje a través de internet

Existe varias barreras para el aprendizaje a través de internet. En primer lugar el analfabetismo digital que se está corrigiendo en los últimos años, y que debería

complementarse con un curso al inicio de los estudios médicos sobre los aspectos fundamentales que afectan a la docencia y medicina. La segunda barrera es el idioma, como ya se ha señalado; la red tiene numerosos recursos de calidad en inglés desarrollados por universidades y organismos internacionales (tabla 1). Dado que este idioma es el dominante en el lenguaje científico, resulta imprescindible que el alumno domine ese idioma por lo menos en los aspectos técnicos y profesionales. La tercera barrera la constituye el sistema sanitario pública sobre el que descansa la docencia práctica, cuyos profesionales desarrollan su actividad sin incentivos y con agendas muy densas. Además, la docencia y la investigación de calidad no se favorece en esas instituciones, con frecuencia se prohíbe o –en su defecto- se crea un grupo de amigos que reciben la denominación de “investigadores” sin ningún impacto en la comunidad científica. La última –la principal- barrera la constituye el sistema de formación MIR que elige los candidatos en base a un examen memorístico a la vieja usanza; ergo, los alumnos no tienen tiempo nada más que para preparar su examen MIR durante los últimos años de la carrera. Seguramente habrá que buscar soluciones razonables y equiparables a las usadas en otros países.

## **9. Globalización de la medicina y el aprendizaje**

Joseph Nye (2004) ha señalado algo que muchos tenían en mente: “*Information is power, and modern information technology is spreading information more widely than ever before in history*”. Una de las características de la comunicación por internet es la rapidez y la variedad de información que llega a cualquier rincón del mundo (globalización del conocimiento); pero la información llega a diferentes sistemas políticos, económicos y educativos donde se benefician las elites y los líderes de opinión. Es necesario que los intelectuales trasladen el conocimiento en función de las características e intereses culturales locales para evitar el “pensamiento único”. Por tanto, existen brechas digitales importantes y el sistema educativo es un elemento clave en la transformación social. Por eso, sería importante la creación de núcleos científicos que se preocupen de estos problemas y busquen soluciones apropiadas. Universidades europeas, como la de Oxford (Rose 2005), están avanzando y buscando soluciones.

A través de internet se accede a un mercado informativo sobre salud y enfermedad, de calidad y relevancia muy variable, que hasta hace poco era patrimonio de los profesionales de la salud. La información sobre salud presente en internet crece de manera exponencial (Pérez-

López 2004, 2006). La educación de los pacientes puede incrementarse a través del medio, pueden compartir experiencias, y el acceso es inmediato. A pesar de estos beneficios, no faltan los inconvenientes: no hay garantía de confidencialidad, se crean malentendidos entre pacientes y profesionales, aumentan los conflictos por las expectativas no cubiertas y las demandas judiciales, y se confunde al profesional con el gestor responsable de la organización o de la falta de cobertura. Por otra parte, la red es un vehículo de comunicación principalmente en inglés y la terminología médica no es fácilmente comprensible.

El médico debe estar preparado para estos problemas y la MBE puede ser una herramienta imprescindible en las nuevas coordenadas de las relaciones médico-paciente/usuario. El desarrollo de protocolos y guías de actuación clínica son recursos útiles para médicos y, probablemente, también para pacientes. El buen profesional deberá recomendar en el futuro los documentos de internet que pueden ser útiles para mejorar la educación de pacientes y la adherencia a los tratamientos. Una interpretación positiva es la solución de la actualización del conocimiento médico a través de las publicaciones en buenas revistas donde los comités de revisión han excluido los textos defectuosos. La MBE debe estimular los meta-análisis para la consulta profesional como una forma de mantenerse actualizado (Poynard et al 2002).

El exceso de información causa dificultades para integrar la información para realizar una determinada tarea. A principio del siglo XX se propuso la llamada Ley de Yerkes-Dodson que establece –más o menos- que el impacto de pocos estímulos no altera el comportamiento, pero demasiados estímulos (demasiada información en nuestro caso) impide tomar decisiones (Brodhurst 1959). En ese contexto, el médico puede manejar una cantidad determinada de información para funcionar correctamente: con poca información está desinformado, mucha información causa confusión y dificultad para discriminar. Para satisfacer las necesidades de información clínica los profesionales deben ser conscientes de sus lagunas de conocimiento y deben recurrir a los recursos que le permiten vencer los obstáculos para su formación. Deben encontrar el recurso adecuado que responda a sus dudas y, sobre todo, que satisfagan las demandas del paciente informado a través de internet. En estas condiciones es imprescindible que el médico –y el alumno- dediquen unos minutos diarios a las novedades a través de portales específicos o buscadores.

## 10. El mundo en la palma de la mano

Las microcomputadoras y el asistente digital personal (PDA), se están incorporando a la práctica clínica rápidamente, porque permite albergar información y acceder a bases de datos clínicos. La condición indispensable para su difusión es la tecnología *wireless*. El PDA ofrece todas las ventajas de la portabilidad y acceso a datos clínicos e información relevante en el sitio donde se realiza la práctica clínica, junto al enfermo. También se consideran funcionales en el área de documentación, referencias médicas y acceso a datos de pacientes; incluso sería posible reducir los errores médicos. Las principales barreras para su uso son la complejidad de uso, la seguridad y la falta de soporte técnico y organizativo (Alderson et al 1999, Martínez-Motta et al 2004, Lu et al 2005). Pero las cosas van a cambiar a medida que las instituciones se percaten de las ventajas, se integre tecnología con sistemas de información hospitalaria y medidas de seguridad, y se generalicen los programas específicos y las opciones (por ejemplo: base de datos específicas de oncología ginecológica, reproducción asistida, embarazo y parto de alto riesgo). Un paso adelante sería la posibilidad de actualización de archivos centrales a través de internet. Se calcula que la mitad de los médicos norteamericanos usaron el PDA en 2005 (Harris Interactive 2001)

Desde el punto de vista docente, el PDA tiene que incorporarse como una herramienta más -con el estetoscopio o el martillo de reflejos- del alumno en formación clínica. Los usos del PDA incluyen: acceso a libros de texto, fórmulas para cálculos de parámetros y tratamientos, interacciones de drogas, graduación del dolor postoperatorio, archivo de imágenes, etc. La previsión de cambio e incorporación de esta tecnología ha determinado que algunas universidades norteamericanas (*e.g.* Stanford, Wake Forest) y británicas (*e.g.* Cambridge) proporcionan un PDA a los alumnos de la licenciatura. Por otra parte, ya se dispone de diferentes programas de consulta clínica para PDAs. Por ejemplo, la versión libre de *Epocrates*, una base de datos farmacológicos; *Diagnosaurus*, un software de diagnóstico diferencial que se puede buscar por enfermedades, síntomas u órganos; la *Guía de Antibióticos de Johns Hopkins*; o el acceso a Medline a través de la *National Library of Medicine de Estados Unidos* (NLM Mobile).

## Referencias

- AAMC (1984): Physicians for the twenty-first century: report of the project panel on the general professional education of the physician and college preparation for medicine. *J Med Educ* 59:127–128.
- Alderson TS, Oswald NT (1999): Clinical experience of medical students in primary care: use of an electronic log in monitoring experience and in guiding education in the Cambridge Community Based Clinical Course. *Med Educ* 33:429-433.
- Bales E (1996): Corporate Universities vs Traditional Universities: Friends or Foes? Third Annual EDINEB (Educational Innovations in Economics and Business) International Conference): Orlando, Florida, USA.
- Barrows HS (1986): A taxonomy of problem-based learning methods. *Med Educ* 20:481-486.
- Bernardo V, Ramos MP, Plapler H, De Figueiredo LF, Nader HB, Ancao MS, Von Dietrich CP, Sigulem D (2004): Web-based learning in undergraduate medical education: development and assessment of an online course on experimental surgery. *Int J Med Inform* 73: 731–742.
- Boelen C, Heck JE (1995): Defining and measuring the social accountability of medical schools. Division of Development of Human Resources for Health, World Health Organization: Ginebra. Document WHO/HRH/95.5.
- Broadhurst PL (1959): The interaction of task difficulty and motivation: the Yerkes-Dodson Law revisited. *Acta Psychol* 16:321–338.
- Clark D (2002): Psychological myths in e-learning. *Med Teach* 24:598–604.
- Clark WF, Garg AX, Blake PG, Rock GA, Heidenheim AP, Sackett DL (2003): Effect of awareness of a randomized controlled trial on use of experimental therapy. *JAMA* 290:1351-1355.
- Dauphinee WD (1993): Canadian medical education: 50 years of innovation and leadership. *CMAJ* 148:1582-1588.
- Declaración de Bolonia. Joint declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna on the 19<sup>th</sup> of June (1999): Disponible en <http://www.crue.org/decboloniaingles.htm> [acceso 5 de octubre 2006]
- Dewey J (2006): Disponible en <http://www.philosophypages.com/ph/dewe.htm> [acceso 5 de octubre 2006]
- Diagnosaurus. Disponible en <http://books.mcgraw-hill.com/medical/diagnosaurus/index.html> [acceso 18 de octubre 2006]

- Dickenson D, Vineis P (2002): Evidence based medicine and quality of care. *Health Care Anal* 10:243–244.
- Dorsch JL, Aiyer MK, Meyer LE (2004): Impact of an evidence-based medicine curriculum on medical students' attitudes and skills. *J Med Libr Assoc* 92: 397–406.
- Ebert RH (1992): Flexner's model and the future of medical education. *Acad Med* 67:737-742.
- E-learning for medical students (2006): Disponible en <http://vault.mmi.mcgill.ca/Construct/Case1/cases/v2.html> [acceso 18 de octubre 2006]
- Engel GL (1981): The clinical application of the biopsychosocial model. *J Med Philos* 6:101-123.
- Epocrates (Free Version): Disponible en <http://www.epocrates.com> [acceso 18 de octubre 2006]
- Flexner A (1910): *Medical Education in the United States and Canada*. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching: New York.
- Goldberg HR, Haase E, Shoukas A, Schramm L (2006): Redefining classroom instruction. *Adv Physiol Educ* 30:124-127.
- Goldberg HR, McKhann GM (2000): Student test scores are improved in a virtual learning environment. *Adv Physiol Educ* 23:59-66.
- Grahame-Smith D (1995): Evidence based medicine: Socratic dissent. *BMJ* 310:1126-1127.
- Green ML (1999): Graduate medical education training in clinical epidemiology, critical literature appraisal, and evidence based medicine: a critical review of curricula. *Acad Med* 74:686–694.
- Grimes D, Bachica J, Learman L (1998): Teaching critical appraisal to medical students in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol* 92:877–882.
- Harris Interactive. Physicians' use of handheld personal computing devices increases from 15% in 1999 to 26% in 2001. Disponible en [www.harrisinteractive.com/news/allnewsbydate.asp?NewsID=345](http://www.harrisinteractive.com/news/allnewsbydate.asp?NewsID=345) [acceso 18 de octubre 2006]
- Haynes RB (2002): What kind of evidence is it that Evidence-Based Medicine advocates want health care providers and consumers to pay attention to? *BMC Health Services Research* 2:3. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/2/3> [acceso 18 de octubre 2006]
- Houssay BA (1922): La función de la Universidad. *Revista del Círculo Médico Argentino y Centro Estudiantes de Medicina* 22: 1621-1629.



- Johns Hopkins Antibiotics Guide: Disponible en [http://hopkins-abxguide.org/download\\_center.cfm](http://hopkins-abxguide.org/download_center.cfm) [acceso 8 de octubre 2006]
- Kamin C, Deterding R, Lowry M (2002): Student's perceptions of a virtual PBL experience. *Acad Med* 77:1161-1162.
- Lam WW, Fielding R, Johnston JM, Tin KY, Leung GM (2004): Identifying barriers to the adoption of evidence-based medicine practice in clinical clerks: a longitudinal focus group study. *Med Educ* 38:987-997.
- Lu YC, Xiao Y, Sears A, Jacko JA (2005): A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare. *Int J Med Inform* 74:409-422.
- Mahoney JF, Cox M, Gwyther RE, O'Dell DV, Paulman PM, Kowlowitz V (2004): Evidence-based and population-based medicine: national implementation under the UME-21 project. *Fam Med* 36 Suppl:S31-S35.
- Mandavilli A (2006): Spain's ill-conceived project leaves its scientists in the lurch. *Nature Medicine* 12:1106.
- Martinez-Motta JC, Walker R, Stewart TE, Granton J, Abrahamson S, Lapinsky SE (2004): Critical care procedure logging using handheld computers. *Crit Care* 8:R336-R342.
- Medical School Objective Project Writing Group (1999): Learning objectives for medical student education—guidelines for medical schools: report I of the medical school objectives project. *Acad Med* 74:13–18.
- Mensaje de la Convención de Salamanca (2001): Disponible en <http://www.sc.ehu.es/siwebso/Bolonia/textos/FISS/BoloniaEndika.pdf> [acceso 8 de octubre 2006]
- Michael J (2001): In pursuit of meaningful learning. *Adv Physiol Educ* 25:145–158.
- Modell HI (1996): Preparing students to participate in an active learning environment. *Am J Physiol* 270:S69-S77.
- Naimark A (1993): Universities and medical schools: reflections on a half-century of Canadian medical education. *CMAJ* 148:1538-1542.
- NLM Mobile. Disponible en <http://www.nlm.nih.gov/mobile/> [acceso 8 de octubre 2006]
- Norman GR, Shannon SI (1998): Effectiveness of instruction in critical appraisal (evidence-based medicine) skills: a critical appraisal. *CMAJ* 158:177–181.
- Nye JS (2004): *Soft Power: the Means to Success in World Politics*. Public Affairs Press: New York; ii.
- Parker M (2005): False dichotomies: EBM, clinical freedom, and the art of medicine. *J Med Ethics; Medical Humanities* 31:23-30.

- Paulston R (1996): Social cartography: Mapping ways of seeing social and educational change. Garland: New York.
- Pérez-López FR (2004): An evaluation of the contents and quality of menopause information on the World Wide Web. *Maturitas* 49:276-282.
- Pérez-López FR (2004): Metamorfosis de la comunicación científica: las revistas médicas en los tiempos de internet. *Archivos de la Facultad de Medicina de Zaragoza*
- Pérez-López FR, Pérez Roncero GR (2006): Assessing the contents and quality of information on the treatment of postmenopausal osteoporosis on the World Wide Web. *Gynecol Endocrinol*, en prensa
- Petersdorf RG (1993): An American's view of Canadian medical education. *CMAJ* 148:1550-1553.
- Poynard T, Mona Munteanu, MD; Vlad Ratziu, MD; Yves Benhamou, MD, PhD; Vincent Di Martino, MD; Julien Taieb, MD; Opolon P. Truth Survival in Clinical Research: An Evidence-Based Requiem? *Ann Intern Med* 2002;136:888-895.
- Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas. Disponible en [http://www.mec.es/educa/ccuniv/html/metodologias/docu/PROPUESTA\\_RENOVACION.pdf](http://www.mec.es/educa/ccuniv/html/metodologias/docu/PROPUESTA_RENOVACION.pdf) [acceso 5 de octubre 2006]
- Ramón y Cajal S (1981): Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica. Alianza Universidad: Madrid.
- Reuters (2006): Google says focus on Web search, not own content. 26 de septiembre de 2006. Disponible en [http://today.reuters.com/news/articleinvesting.aspx?type=comktNews&rpc=55&storyid=2006-09-26T180549Z\\_01\\_N26354978\\_RTRIDST\\_0\\_TECH-GOOGLE-CONTENT.XML](http://today.reuters.com/news/articleinvesting.aspx?type=comktNews&rpc=55&storyid=2006-09-26T180549Z_01_N26354978_RTRIDST_0_TECH-GOOGLE-CONTENT.XML) [acceso 5 de octubre 2006]
- Rose R (2005): Language, Soft Power and Asymmetrical Internet Communication. Research Report No. 7 (Oxford Internet Institute). Disponible en <http://www.oii.ox.ac.uk/resources/publications/RR7.pdf> [acceso 5 de octubre 2006]
- Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS (1996): Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 312:71-72.
- Salomone M (2006): Los investigadores españoles. *El País*, 4 de junio 2006. Disponible en [http://www.elpais.es/articulo/sociedad/despido/harta/ser/problema/elpporsoc/20060604elpepisc\\_1/Tes/](http://www.elpais.es/articulo/sociedad/despido/harta/ser/problema/elpporsoc/20060604elpepisc_1/Tes/) [acceso 5 de octubre 2006]
- Schilling K, Wiecha J, Polineni D, Khalil S (2006): An interactive web-based curriculum on evidence-based medicine: design and effectiveness. *Fam Med* 38:126-132.

- Schmidt HG (1993): Foundations of problem-based learning: some explanatory notes. *Med Educ* 27:422-432.
- Slawson DC, Shaughnessy AF (1997): Obtaining useful information from expert based sources. *BMJ* 314: 947-949
- Smith R (2004): Guidelines for Authors of Learning Objects. The New Media Consortium, Austin, Texas. Disponible en <http://www.nmc.org/guidelines/NMC/20LO/20Guidelines.pdf> [acceso 5 de octubre 2006]
- Smits PB, de Buissonje CD, Verbeek JH, van Dijk FJ, Metz JC, Cate OJ (2003): Problem-based learning versus lecture-based learning in postgraduate medical education. *Scand J Work Environ Health* 29:280-287.
- Taylor R, Reeves B, Mears R, Keast J, Binns S, Ewings P, Khan K (2000): A systematic review of the effectiveness of critical appraisal skills training for clinicians. *Med Educ* 34:120–125.
- Vander AJ (1994): The Claude Bernard Distinguished Lecture. The excitement and challenge of teaching physiology: shaping ourselves and the future. *Adv Physiol Educ* 267:3–16.
- Welch HG, Lurie JD (2000): Teaching evidence-based medicine. *Acad Med* 75:235 -240.
- West DC, Pomeroy JR, Park JK, Gerstenberger EA, Sandoval J (2000): Critical thinking in graduate medical education: a role of concept mapping assessment? *JAMA* 284:1105–1110.
- Worthington WC Jr (1991): A study in post-Flexner survival. The Medical College of the State of South Carolina, 1913. *JAMA* 266:981-984.
- Zafra I. 200 investigadores Ramón y Cajal aguardan una salida al plan de recuperar “cerebros”. *El País*, 2 de marzo 2005. Disponible en <http://www.ua.es/dossierprensa/2005/03/21/1.html> [acceso 5 de octubre 2006]