

Modelos de enseñanza para estudiantes de medicina: Clásico, modificado y con nueva tecnología en la Red

MIGUEL MARÍA SÁNCHEZ MARTÍN

CÁTEDRA DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA. FACULTAD DE MEDICINA DE VALLADOLID.

Resumen. En la mayoría de las facultades de medicina se hace más esfuerzo en llenar la mente más que en prepararla y desarrollarla; sin embargo, lo primero no da resultado, no funciona. Disminuyamos la cantidad de información a memorizar, reduzcamos el número de clases magistrales y ayudemos al estudiante a ser activo, independiente y a resolver problemas. Para llevar a cabo estos objetivos es necesario establecer actividades de aprendizaje en colaboración, modelos interactivos, juegos educativos y establecer una cultura de becas/investigación. Los cursos en la Red parecen dominar la atracción de docentes y estudiantes. Se implican en facilitar formación individualizada, pero actualmente es más fantasía que realidad. Lo mismo que la pizarra y las diapositivas, el aprendizaje en la Red es una poderosa herramienta -pero sólo una poderosa herramienta- que si se utiliza sabiamente puede facilitar enormemente la enseñanza.

Teeching models for medicine students: Classic, modified amd web-based new technologies.

Summary. The classes in most medical schools, most of the effort is devoted to filling the mind rather than preparing and developing it; however, filling the mind does not work. Reduce our use of the passive lecture format; help students become active, independent learners and problem solvers. Collaborative learning activities, interactive models, educational games and establishing a culture of inquiry/scholarship are critical for achieving these goals. Web-based courses seem dominate the attention of educators and students. They are purposed to facilitate individualised instruction, but this is currently more vision than reality. Like blackboards and slides, Web-learning is a powerful tool -but only a tool- that if used wisely can greatly facilitate learning.

Correspondencia:
Miguel María Sánchez Martín
Regalado, 13, 6º
47002 Valladolid

DISEÑO DEL MODELO CLÁSICO DE ENSEÑANZA EFECTIVO

Los cursos que se imparten a estudiantes de medicina de manera clásica adolecen de tener excesivo contenido. A pesar de la explosión de conocimientos de las últimas treinta décadas, muchos de nosotros continuamos explicando como siempre, es decir "desarrollando el programa completo". Hay que reconocer lo difícil que resulta a los profesores cambiar la manera de enseñar, la

mayoría lo hacen como siempre lo han hecho, o sea, "explicando el programa completo". No obstante, ante la pregunta cómo hay que cambiar, la respuesta es que no se puede. Sin embargo, en vez de memorizar los temas, aprender consiste en la capacidad de utilizar recursos para indagar, encontrar, evaluar y aplicar la información¹.

Con un profundo sentido, Jules Henri Poincaré (1854-1912), el matemático francés, expuso: "La ciencia se construye con hechos, lo mismo que una casa con piedras, pero una colección de hechos, lo mismo que una casa con piedras, no es más ciencia que un montón de piedras sea una casa"².

De hecho, memorizar datos enseña sobre todo a los estudiantes a realizar exámenes, una y otra vez, y en

principio les prepara para continuar en ese sistema de enseñanza. Además, esto apenas deja tiempo al estudiante para desarrollar habilidades en su vida, como pensar, hacer crítica, resolver problemas, comunicarse y tener habilidades y relaciones interpersonales.

Para cambiar en este sentido hay que pensar que lo más importante es cómo enseñar y para qué enseñar. Enseñar es la principal y única misión de las instituciones de enseñanza superior. Enseñar es la continuidad de lo que hemos hecho y sabemos, la sustancia, el poso, de nuestra vida intelectual. La mala presentación de un dato y la mala enseñanza reducen el interés incluso en los temas de mayor interés. Existe una gran diferencia entre enseñar y aprender: hay demasiada enseñanza y no suficiente aprendizaje.

El énfasis en sobreinstrucción y repetición de lo que el profesor piensa es importante, tiene una consecuencia rígida sobre la creatividad. El sacerdote del templo de Apolo en Delfi (Plutarco (45-125 DC), afirmó que *"la mente es un fuego que tiene que encenderse, y no un vaso que tenga que llenarse"*, ya que el relleno de la mente no funciona. Esto podría ser la explicación de si en un examen de preguntas, una se formula en lenguaje chino. ¿Cuál sería su significado? ¡Ninguno!, ya que sin un significado no se aprende con conocimiento. En los estudiantes esto permite que sepan mucho más pero que entiendan menos³.

Con frecuencia la información pasa desde las notas de una persona a las notas de otra persona sin pasar por la mente de ninguna persona; esto es importante, ya que el procesamiento activo de la información lleva al aprendizaje, justo lo contrario que ocurre con la recepción pasiva de la información. En otras palabras, el conocimiento es lo que queda, el poso del pensamiento. Si esto es así, ¿por qué gastamos tan poco tiempo pensando? Pues, porque pensar es difícil. Como es un trabajo más duro es por lo que la gente no se compromete con ello.

Pero, ¿cómo podemos animar a pensar a nuestros estudiantes? Es necesario hacerlo. Pero hay que tener habilidad para inculcar a otros el deseo de saberlo y conocerlo, y esto es el verdadero valor del maestro. Para ello, hay que excitar, crear entusiasmo y amar el conocimiento, querer aprender.

¿Cómo conseguir estos objetivos? Para ello hay que seguir estos postulados:

- Disminuir la cantidad de información a memorizar.
- Disminuir nuestro uso de lección magistral pasiva.
- Ayudar al estudiante a ser activo, independiente y a resolver problemas⁴.

Menos información. Hay que reducir la cantidad de información, lo cual debe hacerse porque el estudiante va a olvidarlo, y esto es tanto más cierto cuando se aplica a los primeros cursos de la carrera. Miller⁵ insiste en que el estudiante olvida mucho de lo que aprende en anatomía y bioquímica antes de graduarse. Además, el que se encuentra en cursos superiores, no sabe más de ello que el estudiante de los primeros cursos. Por otra parte, la formación en ciencias básicas durante la carrera de medicina no tienen ningún efecto sobre la formación académica⁶. Además, la retención del conocimiento adquirido es de vida corta, y esto no ayuda en la futura carrera y, por tanto, tiene que aprenderse después de la graduación en la etapa de residente. Finalmente, algo de lo que se enseña es erróneo y otro tanto puede estar obsoleto. Por lo tanto, los estudiantes deben trabajar juntos y deducir la evidencia, evaluarla y aprender de ella.

Hay que reconocer que muchos profesores no tienen conocimientos pedagógicos, es decir, cómo situar que el material en un contexto promueva el aprendizaje intencionado, es decir, aprenderlo y comprenderlo. Esto ocurre cuando el alumno interpreta, relaciona e incorpora nueva información al conocimiento existente y aplica la nueva información para resolver nuevos problemas.

Conviene reducir el uso de clases magistrales pasivas. Éstas son aburridas, entumescen la mente del estudiante y resultan monótonas para el profesor. Al cabo de 10 minutos, la atención del estudiante decae de manera tremenda. Todo ello indica que el estudiante no aprende por el simple hecho de estar sentado y escuchando al profesor, memorizando y soltando respuestas como una escopeta. El estudiante debe hablar sobre lo que está escuchando, escribiendo y relacionándolo con anteriores experiencias para aplicarlo a su vida diaria⁷. El estudiante que participa activamente en aprender retiene información por más tiempo que cuando actúa como receptor pasivo recibiendo instrucción. Finalmente, el estudiante prefiere estrategias de aprendizaje activo a la clase tradicional. Por todo ello, los profesores deben estimularse para disminuir el número de clases magistrales pasivas.

Ayudar al estudiante a ser activo, independiente y a resolver problemas. Esto es así porque es claro que el procedimiento activo de la información -y no pasivo- conduce al conocimiento. Y es que aprender con comprensión lleva tiempo. El profesor debe ser consciente de la cantidad de tiempo que requiere aprender conceptos complejos, y ofrecer esa posibilidad al alumno para que averigüe conceptos fundamentales y establezca conexio-

nes con otra información, todo ello con el fin de hacerse con la información concreta relevante del tema. De ahí que el aprendizaje no puede ser precipitado, y la actividad cognitiva compleja de integración de información requiere tiempo¹.

Para llevar a cabo estos objetivos es necesario establecer actividades de aprendizaje en colaboración, modelos interactivos, juegos educativos y establecer una cultura de investigación/becas⁸.

Instrucción entre pares. El primero de los cambios a introducir en el currículo es la docencia o instrucción entre pares⁹. Mazur permite a los estudiantes que durante la conferencia, 2 ó 3 veces resuelvan un problema concreto, anoten sus respuestas y compartan con los compañeros su opinión sobre lo correcto de su respuesta. Se permite a los estudiantes 1 minuto para convencer a su compañero de clase de su contestación. Después de discutir el problema entre ellos, revisan la respuesta y de nuevo establecen lo acertado de su segunda respuesta. Esto procura un marcado incremento en el nivel de confianza y porcentaje de respuestas correctas, una vez que los estudiantes discuten los conceptos.

Comprobar trabajos en colaboración. Los docentes ven con frecuencia los exámenes de respuestas simplemente como una manera de establecer el nivel de conocimiento de la clase, lo cual no deja de ser una técnica para enseñar. Para los educadores, el proceso de construir un examen con series de preguntas ayuda a tener una perspectiva del curso, y además, proporciona la manera de hacer una valoración retrospectiva de si los estudiantes han aprendido o no, y los estudiantes mismos, a conocer el alcance y la profundidad de su conocimiento. Sin embargo, el valor pedagógico de una serie de preguntas se pierde a veces por falta de comprobación inmediata, otras porque los estudiantes trabajan aisladamente sin tener contacto con los compañeros de clase y dan unas pruebas de realización individuales para comprobar su nivel de conocimientos. En caso contrario, los estudiantes tienen un apoyo emocional y habilidades actuales y llevan a cabo los objetivos compartidos.

La comprobación en colaboración es una estrategia afectiva del aprendizaje en cooperación. Para llevarlo a cabo, los estudiantes primero completan la serie de preguntas individualmente -concretamente en los primeros 50 minutos- y, a continuación, se les asigna a un grupo de 2 ó 3 para, trabajando en equipo, contestar a cuestiones o preguntas originales. El 80 por ciento del examen de preguntas final se basa en los resultados individuales,

y el 20 por ciento restante en los resultados del grupo. Este método ha demostrado que aumenta el conocimiento del estudiante, así como la retención del material previamente aprendido¹⁰.

Construcción de modelos educativos. La construcción de procesos biológicos potencia el esfuerzo activo y de colaboración, mejorando así la habilidad de pensar, estimular la lógica, el razonamiento y la creatividad; todos ellos son componentes del proceso científico y el núcleo principal del aprendizaje. El papel del instructor es fundamental para el éxito del estudiante durante el proceso de construcción del modelo. Su simple construcción no garantiza el aprendizaje, ciertamente. La parte importante no es lo que los estudiantes manipulen físicamente, sino lo que hacen con la intención de entrar con ello en discusión. Por tanto, el instructor debe especificar los objetivos de la lección, asignar los equipos, explicar el desarrollo de la tarea y su objetivo y valorar la efectividad de los grupos de aprendizaje y la ejecución de cada estudiante individualmente.

Crear juegos instructivos. Los juegos instructivos pretenden provocar una alegría, cierta excitación y amor por aprender y entender el aprendizaje como diversión. Todo ello es importante para conseguir que el alumno sea un estudiante de por vida. Su aplicación en clase puede aumentar el entusiasmo y reforzar la información didáctica previamente presentada. Es también un método de enseñanza positiva, interactiva, alternativa y de compartir información.

Con este fin, profesores y alumnos añaden variedad y alternativas a la clase magistral clásica. De esta manera se permite que el estudiante aumente su participación, motivación e interés por el material didáctico, y que el instructor sea creativo y original al presentar el temario. Los juegos de cartas, acertijos y juegos basados vagamente en juegos de televisión se han utilizado con enorme éxito.

A modo de conclusión, se puede concretar que el currículo está sobrecargado y permite poco tiempo al estudiante para adquirir un conocimiento profundo del asunto, o desarrollar habilidades para siempre, tales como pensamiento crítico, resolución de problemas y comunicación.

Estrategia pedagógica en formación clínica. La enseñanza de la clínica médica es una situación de aprendizaje complejo influenciada por el contenido, el ambiente y las acciones e interacciones de los participantes. Pocos estudios empíricos se han dirigido para averiguar cómo se realiza la supervisión clínica en tales circunstancias de autenticidad.

Nilsson y cols.¹¹ exploran cómo se hace la enseñanza en ambiente clínico con estudiantes de medicina. El escenario fue un hospital universitario de Suecia. Los participantes eran profesores clínicos y sus estudiantes de 4º año, tomando un curso de cirugía. Se aplicaron siete estrategias pedagógicas, a saber: preguntas y respuestas, clases; pilotaje; inmediatez; complemento; demostración e intervención.

A manera de conclusión, el estudio contribuye a la investigación previa, descubriendo un repertorio de estrategias pedagógicas utilizadas en formación clínica. Los datos mostraron que diferentes maneras de enseñanza superordinarias cualitativamente podrían identificarse, ajustándose al modelo de Ramsden¹². El autor describe tres maneras genéricas de cómo los profesores entienden su papel, siempre con relación a cómo se espera que los estudiantes aprendan. Los tres métodos son: 1. Enseñar hablando o transmitiendo conocimientos; 2. Enseñando, como actividad organizada del estudiante; y 3. Enseñar, haciendo posible la comprensión. Cada una de estas estrategias pedagógicas abarca diferentes orientaciones de la enseñanza, bien sea sobre el conocimiento del profesor, el comportamiento y/o el entendimiento del estudiante.

Los autores de este trabajo estiman que la conclusión que se extrae de la literatura revisada es que la enseñanza clínica debe contemplarse como situación de aprendizaje compleja influenciada por el contenido, el ambiente y las acciones e interacciones de los participantes.

Diseño e implementación del programa de habilidades clínicas. Se ha reconocido que es difícil asegurar a los estudiantes de medicina preparación para poder practicar como médicos al licenciarse. Los estudiantes se consideran a menudo sin preparación para desempeñar las habilidades en técnicas clínicas de manera competente, que por otra parte raramente están definidas. En algunas facultades de medicina se proponen algunas, y aunque se han enseñado de manera formal, muchos estudiantes no tienen una práctica adecuada, y hay varias razones que lo explican, entre otras los cambios éticos y médico-legales. Preocupan la seguridad del paciente y el incremento de los conocimientos médicos del paciente. Todo ello hace difícil que los estudiantes aprendan y practiquen técnicas sobre pacientes. El aumento del número de estudiantes, la reducción de recursos docentes clínicos y las menores oportunidades clínicas son también razones para que los estudiantes tengan menor experiencia en estas lides.

Algunas facultades de medicina han atendido este problema orientando el currículo con cambios, introduciendo centros de simulación que aseguran enseñanza adecuada en habilidades, así como un diario de navegación para anotar prácticas y habilidades adecuadas, evaluadas para asegurar su capacidad docente.

Todo empezó con entrenamiento en técnicas de resucitación, que progresivamente pueden ampliarse y crear un programa multidisciplinario que comprenda un curso de pregrado y postgrado, como el que ofrece la Universidad de Western Australia¹³.

Ciertamente esto representa a menudo una duplicación en la enseñanza, para incomodidad de estudiantes, licenciados y profesores. Otra importante desventaja, dentro de la facultad de medicina, es poder disponer de recursos económicos "centrales".

Evaluación de eficacia del currículo médico tradicional. Muchas facultades de medicina en el mundo entero han reformado recientemente sus currículos médicos. Se han realizado estudios para examinar el impacto de la reforma del currículo sobre el primer año de postgrado y varios estudios cuantitativos han interrogado de manera retrospectiva para valorar la formación de pregrado.

Watmough y cols.¹³, en la universidad de Liverpool, realizaron un estudio cualitativo preguntando a licenciados retrospectivamente para evaluar su formación médica como estudiantes de pregrado. La idea era valorar a los licenciados tradicionales al cabo de 6 años después de su licenciatura. Se aplicó a 46 licenciados de las 2 últimas cohortes graduados con el sistema tradicional. Estas entrevistas ofrecen una instantánea histórica de opinión de licenciados que estudiaron un curso tradicional antes de que el currículo fuera reformado en 1996. Dicho curso estaba hecho a base de clases magistrales. El actual es un currículo comunitario, integrado y de enseñanza basada en problemas.

Como resultado, los licenciados estaban contentos en general de su formación de pregrado, si bien advirtieron algunos fallos en el currículo. Habían conseguido aprender a hacer historias clínicas y tenían habilidad para el examen físico y estaban contentos con la enseñanza en ciencia básica, así como preparados para realizar exámenes de postgrado (MIR). Sin embargo, muchos se quejaban de la sobrecarga e irrelevancia de muchas clases en los primeros años, especialmente en bioquímica. Había muchas diferentes opiniones acerca de cómo se integraba la enseñanza de esta materia en el conocimiento del proceso de enfermedad y a muchos no les pareció rele-

vante durante el tiempo en que lo aprendieron. De forma retrospectiva, los entrevistados opinaban que no habían estado bien preparados para actuar como médico joven. Aunque en el curso había poco entrenamiento en habilidades de comunicación, no creían que podrían haberse beneficiado de esta enseñanza, y que trataron de hacerse con las habilidades precisas para conectar con la actuación clínica.

DISEÑO DE APRENDIZAJE EFECTIVO EN LA RED

Internet ha llegado a ser con frecuencia la mayor parte de nuestra vida cotidiana y su presencia en la educación médica es inequívoca. Los cursos en la Red parecen dominar la atracción de docentes y discentes, y lo mismo ocurre con las presentaciones de conferencias internacionales; por tanto es un asunto muy interesante, pero se podría uno preguntarse si no está exageradamente justificado. La enseñanza en la Red es todo lo que supone un uso informal o se trata justamente de una moda pasajera. El artículo de Cook¹⁵ intenta contestar a esta pregunta, analizando pros, contras y controversias, si bien antes hay que analizar que es la enseñanza en la Red.

Enseñanza de la medicina en la Red. Esto comporta todas las intervenciones de formación que se utilizan en Internet (o en intranet local). Hoy se pueden clasificar de tres formas: seminarios, grupos de discusión online y pacientes virtuales, siendo las distancias entre unos y otros a menudo confusas y, de hecho, una intervención puede utilizar la combinación de dos o tres, pero sus implicaciones en la enseñanza merecen establecer un concepto, si bien a veces con una separación arbitraria.

Los seminarios online son similares a las clases directas. Constan generalmente de información diseñada por el profesor, de manera que se espera que facilite la enseñanza. A menudo se encuentran potenciadas por medios, como multimedia (sonido, imágenes, películas, animaciones), conexión a recursos online, como textos compuestos, artículos de revistas o sitios relacionados en la Red, y otras áreas dentro del curso, así como medios de autovaloración. Los seminarios online efectivos a menudo utilizan casos de pacientes.

La discusión online es similar a la sesión en pequeños grupos directos (cara a cara). Igual que éstos pueden tener un elemento de enseñanza didáctico por parte del instructor (por ejemplo un seminario breve), pero el

meollo de la enseñanza se encuentra en la decisión en grupo. El profesor actúa con un papel de facilitador, definiendo las oportunidades de discusión, controlando y guiando la discusión cuando se necesita y proporcionando ayuda a los estudiantes a encontrar recursos adicionales. La discusión entre los miembros del grupo puede hacerse de manera sincronizada (en directo) o no sincronizada, es decir, con retraso entre enviar un mensaje y recibir la respuesta.

Los pacientes virtuales son simulaciones de pacientes que salen al paso (encontrados). Según el escenario, los estudiantes pueden preguntar al "paciente" computarizado para obtener una historia clínica, requerir información sobre datos de exploración física, solicitar e interpretar datos de laboratorio y otras pruebas, y establecer tratamientos. Vale también la pena anotar lo que la enseñanza en la Red no es. Internet ha encontrado muchas aplicaciones en la formación médica, cuyo intento primario no es una intervención docente diseñada para ser ofrecida por la Red. Esto incluye archivos de conferencias en directo (por ejemplo, diapositivas en PowerPoint o clases en video-tapes), y programas de estudios, administración de test y evaluación online del curso, así como comunicaciones administrativas. Aunque sin duda útiles, estas funciones no constituyen elementos de enseñanza en la Red.

Ventajas. Existen numerosas posibles ventajas para la enseñanza de la medicina a través de la Red.

Aprendizaje a distancia, problemas económicos y mensajes de calidad constante. Sin duda, lo más trascendente y evidente es que sobrepasa distancias físicas, lo cual facilita la enseñanza a estudiantes dispersos en diferentes sitios de la misma ciudad, de diferentes ciudades e incluso de países diferentes. De esta manera, aquéllos tienen la oportunidad de participar en las mismas actividades docentes cualesquiera que sea su situación física; esto sí que es verdaderamente importante.

La enseñanza a distancia también permite economizar, estando sólo limitada la capacidad de la clase por la potencia del servidor y la anchura de banda. Visto de otra manera, es posible que las facultades de medicina compartan recursos y así evitan la repetición de tener que desarrollar materias de estudio. Los componentes individuales de un curso (por ejemplo, test, animaciones o videoclips) pueden ser colocados en un índice y puestos a disposición de ser utilizados en otros cursos (medios de enseñanza reutilizables).

Calendario flexible. La enseñanza en red ofrece flexibilidad en tiempo de participación y -a diferencia de las clases de horario fijo- los estudiantes pueden acceder al seminario o al paciente virtual en cualquier momento del día o de la noche. Los que trabajan en una discusión de grupo asincrónica también tienen flexibilidad, si bien adaptada a la necesidad de responder a comunicaciones de otros miembros del grupo de manera adecuada en el tiempo y adheridos a los calendarios acordados.

Recursos siempre al día, con facilidad. La práctica médica obliga, debido a los cambios y al *feedback* de los estudiantes, a actualizar o modificar su curso con frecuencia. Mediante la enseñanza en red estos cambios pueden hacerse rápidamente y con facilidad, evitando gastos de rehacer a imprenta el programa (plan de estudios). Además, los productos de enseñanza permanecen tiempo después de finalizado el curso para su uso.

Enseñanza individualizada. Los estudiantes pueden controlar más y mejor, al permitírseles hacer selección entre diferentes oportunidades docentes dentro de un curso específico, y moverse a su propio ritmo. Aquel que se esfuerce más en aprender un tema puede seguir su trabajo reparador de formación especial, y otro interesado en aprender más puede hacerlo así, y aquellos otros a los que les sea familiar la materia pronto pueden pasar a la siguiente. La comunicación asincrónica en grupos de discusión permite igualmente a los estudiantes adaptar la participación a sus necesidades; por ejemplo, los que deseen o piensen dedicar más tiempo para estudiar y reflexionar, pueden utilizarlo.

Métodos de formación novedosos. El aprendizaje en red facilita la utilización de varios métodos de formación que pueden ser no viables o al menos difíciles de encontrar en la enseñanza tradicional, como son los simuladores de pacientes virtuales, lo cual permite "experimentar" en situaciones poco comunes, facilitar la repetición y hacerlo sin condiciones en el tiempo requeridas para profundizar en el conocimiento, permitiendo así una revisión detallada. Otros ejercicios de aprendizaje son los modelos y juegos interactivos, o utilizar Internet para buscar y asimilar información de múltiples fuentes. Los sistemas multimedia (color, sonido, fotografías y animaciones) permiten enriquecer un curso que un libro de texto lo hace imposible. La naturaleza asincrónica de muchos grupos de discusión online permite ganar tiempo para pensar en profundidad y generar respuestas concienzudas. Todo ello contrasta con la reunión de tipo nor-

mal (cara a cara), en cuya conversación el estudiante ha tenido tiempo de captar conceptos que sólo le permiten formular una pregunta o comentario.

Comprobar documentación. El aprendizaje en red facilita estos objetivos. La valoración tan flexible en tiempo y distancia permite la respuesta inmediata a medida, e incluso representa una posibilidad administrativa de utilidad, todo ello con la ventaja de guardar documentos de manera automatizada, con posibilidad de revisarlos y terminarlos con éxito.

Inconvenientes. Lo mismo que la otra cara de una moneda, el aprendizaje en la Red tiene algunos inconvenientes.

Aislamiento social. El estudiante, aprovechando la flexibilidad en tiempo y situación que proporciona el sistema, estudia a menudo en solitario, lo cual con el tiempo conduce a tener sensación de aislamiento social. La discusión en grupos online tiene una distinta repercusión social, similar a lo que ocurre en los grupos pequeños frente a frente.

Enseñanza generalizada. A pesar de lo expuesto anteriormente, a menudo el sistema de enseñanza en la Red no responde a las necesidades individuales del estudiante, y las intervenciones deben programarse explícitamente en el monitor para que reconozca adecuadamente las necesidades individuales. Falta por ver si las posibles ventajas de la enseñanza individualizada pueden llevarse a cabo, pero por el momento parece ser más fantasía que realidad, y la enseñanza a menudo resulta más predeterminada que personalizada.

Coste. El desarrollo de un seminario (reunión o grupo) eficiente online o de un paciente virtual puede llegar a ser muy costoso económicamente, eso sin contar la cantidad de tiempo empleado para completar todos los trabajos que el docente tiene que programar.

Problemas técnicos. Son inevitables cuando se trabaja con medios de formación virtuales y, tantos mayores cuanto más altos niveles tienen las nuevas tecnologías. Un buen profesor que no dispone de una tiza para escribir en el encerado puede improvisar y enseñar, pero cuando el ordenador tiene graves problemas y se queda "colgado", el curso en red se interrumpe, e incluso problemas menores (por cierto, muy frecuentes) pueden crear serios impedimentos para la enseñanza.

Malos diseños docentes. La calidad de los diseños varía, si bien es cierto que una vez terminados pueden ser vistos y criticados por los usuarios. Deben estar muy bien planificados y terminados, aunque la mayoría de los cursos en red tienen un diseño docente bajo. En cambio un docente con talento, en clase ordinaria, puede enseñar con mínima preparación.

Utilizar tecnología por capricho. Más que un inconveniente es un posible error que docentes y administradores busquen con la enseñanza en red, más que obtener un objetivo docente, el placer por la tecnología. Es como si el tren de la tecnología dejase la estación y nadie quisiera quedarse atrás. Esto no solamente suele conducir a un mal diseño docente, sino que, lo que es peor, desaconseja otros métodos o medios más eficaces. Es importante recordar que lo mismo que la tiza, las diapositivas en PowerPoint y las calculadoras, la docencia en la Red es un medio, una poderosa herramienta tal vez, pero que no puede ser apropiada en cualquiera o todas las situaciones.

Zonas de controversia. ¿Es mejor la enseñanza en la Red que la directa? Se ha comparado la enseñanza en la Red con otros diferentes medios. Esto es imposible afirmarlo, ya que el problema es que la enseñanza en red no se refiere a una entidad concreta, como pueda ser una clase magistral o un libro de texto. En clases directas también existe gran variación, no sólo en la calidad, sino también en el método de enseñanza específico y el reforzamiento del curso con diapositivas, fotografías, video-clips, etc. Del mismo modo ocurre con la enseñanza en la Red. Por todo ello, se hace imposible saber si el medio (enseñanza en la Red o directa), algún componente del curso, o ambos son los que producen los resultados observados, cualesquiera que sea el tamaño del efecto o la significación estadística.

Finalmente, es muy posible que lo apropiado de la enseñanza en la Red, como medio de enseñanza, varíe con el contexto docente y los objetivos. A fin de cuentas no es posible hacer un juicio global comparativo entre la enseñanza en la Red y cualquier otro medio de instrucción. En cualquier caso, es importante diferenciar los medios (pizarra, proyector de diapositivas, ordenador) de los métodos de apoyo docentes utilizados.

¿Qué añaden los multimedia y la alta fidelidad a la enseñanza? Una ventaja de la enseñanza en la Red es poder incluir multimedia (sonido, animación, fotografías y video-clips) y sofisticada realidad virtual como parte de

la experiencia docente. No obstante, todo esto tiene un coste prohibitivo y no está claro que el beneficio compense la inversión. Los multimedia no esenciales distraen al estudiante y realmente disminuyen el aprendizaje. Queda mucho por aprender en este sentido pero, a fin de cuentas, más sonido, gráficos y fidelidad virtual no siempre pueden ser mejor. Dicho esto, los nuevos métodos disponibles de enseñanza en la Red ofrecen una oportunidad para crear nuevos diseños poderosos de tipo docente.

¿La enseñanza puede individualizarse? La respuesta es, sí puede, ya que tiene posibilidad de adaptarse a las características de cada estudiante, como son estilos cognitivos y de aprendizaje, motivación y conocimiento previo. Aunque se ha hecho cierta investigación, si bien escasa, sobre ello, sólo el tiempo y mayor investigación dirán qué atributos (si es que hay alguno) probarán como base para la adaptación. Conviene puntualizar varias cosas: 1) antes de considerar posibles adaptaciones hay que poner cuidado en establecer una base de métodos docentes apropiados efectivos sobre los objetivos del curso docente; 2) tal adaptación requiere puntuación que proporcione una valoración válida y fiable; y 3) sólo se busca adaptación. Se ha demostrado que existe interacción entre aptitud y tratamiento, ya que esto conlleva ciertas consideraciones de método.

¿Existe un papel para un diseño docente automatizado? Este objetivo ha sido primordial desde el comienzo de los ordenadores. El sueño es que éstos ayuden a ofrecer instrucción efectiva haciendo el proceso más eficiente y que capacite a los profesores menos expertos en desarrollar actividades de alta calidad. Aunque se ha progresado mucho, este campo sigue en su infancia.

¿Qué deberíamos hacer? ¿Deberíamos seguir utilizando la enseñanza en la Red? Como otros medios docentes, acabará encontrando su papel en la formación médica, si bien todavía hoy no está claro. Por ello, mejor será decir "cuándo" y "cómo" utilizar este poderoso medio. Cuándo supone decir elegirlo frente a otras formas de enseñanza, en tanto que cómo depende de las características que lo hagan más efectivo. La investigación médica existente aporta poca evidencia directa para dar respuesta a estas cuestiones. Cuándo quiere decir cuándo las ventajas superan a las desventajas, y cómo, supone que informe sobre la práctica. Estos principios pueden servir de guía hasta poder disponer de una evi-

dencia más definitiva. Lo mismo que la pizarra y las diapositivas, la enseñanza en la Red es un potente medio - pero sólo un medio- que utilizado sabiamente puede facilitar extraordinariamente la enseñanza¹⁵.

Revisión sistemática cualitativa de enseñanza médica en Internet. Los cursos de formación para médicos y estudiantes de medicina se están ofreciendo cada vez más en Internet. A pesar de mucha investigación sobre ello, los promotores se encuentran inseguros acerca de lo que ofrecen y cómo lo hacen. Los futuros estudiantes carecen de una guía basada en la evidencia sobre cómo escoger entre las opciones que se ofrecen.

Wong y cols.¹⁶ intentan establecer los criterios de tipo teórico para guiar el desarrollo y la evaluación de cursos médicos a través de Internet. Para ello llevan a cabo una revisión realística, es decir, una revisión sistemática cualitativa, cuyo objetivo es identificar y explicar la interacción entre contexto, mecanismo y resultados. Para ello investigan 15 bases de datos electrónicos y referencias de los artículos incluidos, tratando de identificar modelos teóricos sobre cómo Internet puede respaldar el conocimiento desde estudios empíricos que: a) utilizaban Internet para apoyo de conocimiento; b) implicaban a médicos o estudiantes de medicina; y c) publicaban una evaluación formal. Se estudiaron diseños y resultados. Utilizando inmersión e interpretación, Wong y cols.¹⁶

testaron teorías, considerando cómo explicaban los diferentes resultados en diferentes contextos educacionales.

En 249 trabajos se reunieron los criterios de inclusión. Los autores identificaron dos teorías principales del curso en contexto que explicaban variación en la satisfacción y en los resultados de los estudiantes. Los estudiantes estaban más dispuestos a aceptar un curso si ofrecía ventajas percibidas sobre las alternativas disponibles de no-Internet, eran sencillas de utilizar técnicamente y compatibles con sus valores y normas. La interactividad condujo a una enseñanza efectiva sólo si los participantes conseguían entrar en un diálogo con tutor, compañeros y seminarios virtuales, y conseguir respuesta formativa.

En opinión de Cook y cols.¹⁷, que hacen un metaanálisis sobre el tema, con relación a la eficacia de aprender con Internet, llegan a la conclusión que, según la media, los formatos de Internet eran equivalentes a los de no-Internet en términos de satisfacción del estudiante y cambios en conocimiento, habilidades y comportamientos. Estos datos indican que existe considerable heterogeneidad o que su metaanálisis era incapaz de explicar o justificar la complejidad de las interacciones dentro de los estudios ahí realizados.

Por su parte, Wong y cols.¹⁶, intentando dar sentido a esta heterogeneidad interpretan los cursos de formación como intervenciones complejas y para ello utilizan el

Tabla 1. Cinco cuestiones para promotores y futuros estudiantes de medicina para solicitar un curso básico en Internet.

Aprobación de tecnología	
1. ¿Qué utilidad percibirán los estudiantes sobre la tecnología en Internet?	Por ejemplo, en cualquier tipo de contexto y en comparación a los que hay actualmente disponible para ello a lo que ofrece esta tecnología: a. ¿Aumenta su acceso a la enseñanza? b. ¿Proporciona contenido de alta calidad de manera constante? c. ¿Es un formato idóneo para poder recibir su formación? d. ¿Les ahorra dinero? e. ¿Les ahorra tiempo? f. ¿Conecta con la valoración del curso?
2. ¿Qué finalidad proporciona a los futuros estudiantes para encontrar esta tecnología al uso?	
3. ¿Se ajustará bien este formato en lo que los estudiantes han utilizado y esperan?	
Obtener diálogo interactivo	
4. Cómo se conseguirá interacción de alta calidad entre tutor y enseñante del estudiante. 5. ¿Cómo se conseguirá interacción de alta calidad humana/técnica y feedback?	Por ejemplo, qué uso se le dará en: a. ¿Seminarios virtuales estructurados? b. ¿Correo electrónico, tablón de anuncios? c. ¿Chat en tiempo real? d. ¿Medios complementarios (video, audio, llamadas telefónicas, videoconferencias)? e. ¿Valoración del curso y feedback sobre realización? f. ¿Cuestiones sobre feedback automatizado? g. Simulaciones

método de revisión realístico. Las intervenciones complejas constan de múltiples componentes humanos (profesores, estudiantes, etc.) que interactúan de manera no lineal para producir resultados que dependen muy mucho del contexto. La revisión realística de 249 estudios primarios ha producido dos datos fundamentales, aunque no sorprendentes. Primero, los cursos en Internet tienen que captar al grupo diana de participantes para utilizar la tecnología. Esto es fácil que ocurra sólo si se percibe la tecnología como útil (por ejemplo, mayor acceso de aprendizaje o ahorro de tiempo), es fácil de usar, aunque los beneficios de lo último pueden compensar los retos de lo primero. En segundo lugar, la interactividad se valora mucho por los participantes. Éstos quieren poder mantener diálogo con el tutor del curso, los compañeros, y tener un seminario virtual, así como feedback permanente de su conocimiento y realización. Las cuestiones que se ofrecen en la tabla 1 están diseñadas para complementar la dirección sobre el diseño del curso y deberían entenderse como parte del proceso de diseño del currículo entero.

Tecnologías emergentes en la docencia central. La integración de la tecnología sigue representando un reto para los profesores de ciencias de la salud. Mientras que los estudiantes esperan utilizar en clase tecnologías emergentes, los miembros de la facultad desean un proceso estratégico para incorporar tecnología en beneficio de los estudiantes. Willcockson y Phelps¹⁸ de la Universidad de Houston (Texas) han desarrollado un modelo ad hoc que denominan eTIME (emerging Technology Integration Model for Education) (Modelo educativo emergente de integración tecnológica). Dicho modelo se basa en tres datos: problemas, tecnología y teoría de aprendizaje, a diferencia de otros modelos que no se ocupan de la teoría del aprendizaje, ni de entender cómo aprenden los estudiantes.

Para llegar a una solución preliminar hay que considerar varias etapas. La primera es definir la enseñanza, el aprendizaje o el problema a resolver. Ciertamente, establecer el objetivo o el problema en sí mismo, antes de considerar la tecnología. En segundo lugar, considerar la teoría del aprendizaje; en este sentido es útil saber qué

Tabla 2. Tabla de tecnologías emergentes.

Tecnología	Descripción	Ejemplo	Ejemplos docentes
Blog	Un sitio en la Red de uno o más autores con entradas en orden cronológico-invertido	WordPress	Los blogs puede promover aprendizaje reflexivo para hacer cambios de pensamiento
Social NetWork Redes Sociales	Una comunidad online que apoya compartir su persona, información e ideas.	MySpace Linkedin Ning	Networks social puede fomentar comunidad y sentido de pertenecer; también puede apoyar comunicación para mejorar el aprendizaje y los trabajos en equipo.
Wiki	Un sitio en la Red autorizado por una comunidad muy intercomunicada de fácil colaboración.	Ettpaint	Una clase puede utilizar wiki como un depósito creado para colaborar en el conocimiento que están aprendiendo los estudiantes.
Microblogging	Una herramienta de texto microblogging que envía programas de al menos 140 referencias.	Twitter	Microblogging se utiliza para proporcionar actualizaciones en tiempo real, pequeñas piezas de contenido o preguntas y respuestas para estudiantes.
Serious Games	Juegos electrónicos que enseñan. Además de ser divertidos.	Whyville (juegos y mundo virtual). Army of One	Juegos a utilizar para enseñar una variedad de contenidos en ciencias de la salud.
Virtual Words	Ambiente online donde uno está representado por un avatar* y puede explorar y comunicarse con otros en el mundo.	SecondLife World of Warcraft (juegos y mundo virtual)	Grandes ambientes de simulación física para aprender como simulando la interacción médico/paciente en una clínica virtual.
Content Sharing	Ambiente online donde uno está representado por un avatar* y puede explorar y comunicarse con otros en el mundo.	Flicker YouTube Podcast	Permite de manera fácil cargar y compartir contenidos audiovisuales.

*Avatar: Una imagen de persona o animal que representa a una persona en un ordenador, especialmente en juego o chat.

esquemas son de utilidad para apoyar el aprendizaje del estudiante, que se puedan tomar las mejores decisiones para poder añadir su papel a la tecnología.

Ajustar la disponibilidad tecnológica al problema. Disponibilidad se refiere a la manera de cómo una tecnología o software puede utilizarse y lo que le permite al usuario hacer o no hacer. En la tabla 2 se presenta una lista de varias tecnologías de las más utilizadas junto a algunos ejemplos de su aplicación a la enseñanza. Para definir la tecnología disponible conviene observar la tecnología funcionalmente en la tabla 3. Para llegar a la puesta en práctica final conviene considerar los siguientes pasos:

- Formular los objetivos de aprendizaje dirigentes. Los objetivos de aprendizaje pueden ser cognitivos, afectivos o de tipo psicomotor.
- Formular las características del estudiante; esto es fundamental.

Una vez que se ha tomado esta decisión, considerar estos pasos:

- Evaluar el instrumento, para lo cual Kirpatrick¹⁹ describe cuatro niveles secuenciales de evaluación. El primer nivel se centra en las reacciones del participante. El segundo valora si hay diferencias de

aprendizaje entre dos situaciones diferentes. El tercero se ocupa de que los estudiantes puedan trasladar comportamientos, actitud, convencimiento y habilidades aprendidas a una situación nueva; y el nivel cuarto se ocupa, a fin de cuentas, de los resultados. Los resultados de estos cuatro niveles pueden incluir: actuación en los exámenes de licenciatura, aceptación en programas de residentes o publicación de un trabajo revisado por expertos. Otro componente de la evaluación de la tecnología está orientado a su empleabilidad. Aplicar eTIME a su situación de aprendizaje. Es interesante recordar los datos más importantes para aplicar eTIME más fácilmente en *La guía de bolsillo*.

Guía de bolsillo para implementar tecnología

- Definir un objetivo o problema de enseñanza.
- Considerar la teoría de aprendizaje.
- Ajustar la disponibilidad tecnológica al objetivo y teoría.
- Formular objetivos docentes.
- Determinar características del estudiante.
- Evaluar la implementación.

Tabla 3. Consideraciones sobre disponibilidad y sostenibilidad.

Aprobación de tecnología	Cuestiones a preguntar
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tecnología es sincrónica o asincrónica? • ¿Se puede acceder y utilizar por poca o mucha gente? • ¿Se le puede cargar en un dispositivo móvil o se necesita una pantalla grande? • ¿Necesitarán los usuarios descargar programas o es una aplicación de la web?
Sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es fácil tener actualizado el material docente? • ¿Es una tecnología ampliamente utilizada y quién le apoya (en general, las soluciones apoyadas por una comunidad de usuarios o una gran compañía es más difícil que desaparezca que las creadas por pequeños empresarios)? • ¿El contenido puede ser exportado a otra tecnología si su actual solución ya no se mantiene por más tiempo?

Bibliografía:

1. Di Carlo SE. Too much content, not enough thinking and too little fun. *Adv in Physiol Educ.* 2009; 33:257-64.
2. Poincaré H. Hypotheses in physics. En: *Science and hypothesis*. London: Scott; 1905. p. 14.
3. Michael JA. Mental models and meaningful learning. *J Vet Med Educ.* 2004; 31:1-5.
4. Vander AJ. The Claude Bernard distinguisher lecture. The excitement and challenge of teaching physiology: shaping ourselves and the future. *Adv Physiol Educ.* 1994; 267:3-16.
5. Miller GE. And inquiry into medical teaching. *J Med Educ.* 1962; 37:85-91.
6. Hall ML, Stocks MT. Relations between quantity of undergraduate science preparation and preclinical performance in medical school. *Acad Med.* 1995; 70:230-5.
7. Chickering AW, Gamson ZF. Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE Bull.* 1987; 39:3-7.
8. Lujan HL, Di Carlo SE. Too much teaching, not enough learning: what is the solution? *Advan Physiol Edu.* 2006; 30:17-22.
9. Mazur E. Peer instruction: getting student to think in class. En: *The changing role of physics. Departments in Modern Universities*, Redish EF and Ridgen JS Ed. Buenos Aires; 1997. p. 981-8.
10. Cortright RN, Collins HL, Rodenbaugh DW, Di Carlo SE. Student retention of course content is improved by collaborative group testing. *Adv Physiol Educ.* 2003; 27:102-8.
11. Nilsson MS, Pennbrant S, Pilhammar E, Wenestam C-G. Pedagogical strategies used in clinical medical education: an observational study. *BMC Med Educ.* 2010; 10: 9.
12. Ramsden P. *Learning to teach in higher education*. London: Routledge Falmer; 2003.
13. Carr SR, Celenza A, Lake F. Designing and implementing a skills program using a clinically integrated, multi-professional approach: using evaluation to drive curriculum change. *Med Educ Online (serial line)*. 2009; 14:14. Doi: 10.3885/meo.2009.FF0000221.
14. Watmough S, O'Sullivan H, Taylor D. Graduates from a traditional medical curriculum evaluates the effectiveness of their medical curriculum through interviews. *BMC Med Educ.* 2009; 9:64.
15. Cook DA. Web-based learning: pros, cons and controversies. *Clin Med.* 2007; 7:37-42.
16. Wong G, Greeha LGH, Pawson R. Interned-bases educations: a realistic review of what works, for whom and in what circumstances. *BMC Med Educ.* 2010; 10:12. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/10/12>
17. Cook D, Levinson A, Garside S et al. Internet-based learning in health professionals: a meta-analysis. *JAMA.* 2008; 300:1181-96.
18. Willcockson YU, Phelps CL. Keeping learning central: a model for implementing emerging technologies. *Med Educ Online.* 2010; 15:4725. Doi: 10.3402/meo.v15i0.4275.
19. Kirkpatrick DL. *Evaluating training programs: the four levels*. San Francisco: CA; Berret-Koeler; 1994.