

Empleo de la tecnología multimedia en la enseñanza quirúrgica de pregrado. El modelo @prende Anáhuac

*Use of multimedia technology in the undergraduate surgical teaching.
The Anahuac @prende model*

Fernando Azcoitia Morailla, Carolina Martínez Flores, Isabel Moya Gómez Vereá, Claudia Vanesa Díaz Vega, Julieta V. Galicia Alba, Johanna M. González Rodríguez

Resumen

Objetivo: Describir y evaluar el empleo de elementos multimedia e Internet en un curso de Técnicas Quirúrgicas basado en experiencias de aprendizaje mediado.

Diseño: Estudio sobre educación quirúrgica de pregrado, con diseño descriptivo y correlacional, prospectivo y longitudinal.

Sede: Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac.

Material y métodos: Se elaboraron contenidos de tercera generación y fueron implementados en el curso de Técnicas Quirúrgicas de la carrera de Médico Cirujano en el período julio a diciembre de 2006. Se impartió un taller de capacitación inicial. Se realizaron dos evaluaciones escritas parciales, y una final. Se emitió una calificación final integradora (CFI) de todas las actividades realizadas. Se contabilizaron los accesos totales y por alumno a cada área, las búsquedas de trabajo efectuadas y el tiempo invertido. El curso es presencial con apoyos multimedia y herramientas de información y comunicación que permiten planear, diseñar, ejecutar, administrar, supervisar, evaluar a los estudiantes y obtener una retroalimentación del curso. Se realizó análisis estadístico con el programa EPI-Info v 3.3.

Resultados: Fueron incluidos 33 estudiantes con edad promedio de 20.5 años. Se impartieron 36 sesiones. Se registraron 112.6 accesos por alumno. Las páginas de organización y de contenidos fueron las más utilizadas. La media de la primera eva-

Abstract

Objective: To describe and assess the use of multimedia and internet tools in a course on Surgical Techniques based on mediated-learning experiences.

Design: A study on undergraduate surgical education, with a descriptive, correlational, prospective and longitudinal design.

Setting: School of Medicine at the Anahuac University.

Material and methods: We elaborated and implemented the contents for a third generation Surgical Techniques course for the period July to December 2006. An initial training workshop was given. Two partial and one final written evaluations were applied. A final integrating grading score (FIGS) was given covering all the activities performed. Total accesses per student per areas of study, all performed searches, and the allotted time were computed. The course is based on the presence of the student supported by multimedia, communication and information tools that allow for the planning, design, execution, administration of the course and assessment of students as well as to attain feedback on the course. Statistical analysis was performed with the EPIInfo v. 3.3. software.

Results: Thirty-three students were included, mean age of 20.5 years; 36 sessions were given. We recorded 112.6 accesses per student. The most used pages were those dealing with organization and contents. The mean score of the first evaluation was 7.2. Students above this mean score had the high-

Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac.

Recibido para publicación: 9 julio 2007

Aceptado para publicación: 20 octubre 2007

Correspondencia: Dr. Fernando Azcoitia Morailla. Profesor Titular de Técnicas Quirúrgicas de la Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac.

Avenida Lomas Anáhuac s/n, Colonia Lomas Anáhuac.

Huixquilucan, Estado de México. 52786. Teléfono 56-27-02-10. Extensión 7213. Correo electrónico fazcoiti@anahuac.mx

luación fue 7.62. Los alumnos por encima de esta media tuvieron mayor número de accesos. El mismo efecto se observó con la CFI. Existe significado estadístico entre el número de accesos y la primera evaluación escrita ($p \leq 0.005$); entre el número total de accesos y la CFI ($p = 0.004$) y entre la revisión de contenidos y la CFI ($p = 0.05$).

Conclusión: La tercera generación del curso ha servido para evaluar el impacto de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñar a aprender. Se demostró que los estudiantes con las evaluaciones más altas son también aquellos que utilizaron más las herramientas de apoyo del curso.

Palabras clave: Enseñanza de medicina, aprendizaje, tecnología multimedia.
Cir Gen 2008;30:26-33

est number of accesses. The same effect was observed with the FIGS. There was a statistical significance between the number of accesses and the first written evaluation ($p \leq 0.005$), between the number of total accesses and FIGS ($p = 0.004$), and between the review of contents and FIGS ($p = 0.05$).

Conclusion: The third generation students served to assess the impact of the information and communication tools on the process of teaching how to learn. It was demonstrated that the students with the highest evaluation scores were also those that used the multimedia technology the most.

Key words: Medical teaching, learning, multimedia techniques.
Cir Gen 2008;30:26-33

Introducción

La Comisión Europea responsable de la Educación y Cultura ha definido el e-aprendizaje como "el uso de nuevas tecnologías multimedia y el Internet para impulsar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios remotos de intercambio y colaboración".¹

Términos como "Programa educativo multimedia", "e-Learning" o "Web Based Learning"²⁻⁵ nos resultan cada vez más familiares porque la sociedad desde ahora se ha establecido como una sociedad cognitiva que forma al individuo en competencias.

El empleo de novedosas herramientas tecnológicas de información y comunicación posibilita la autoformación de la persona para evolucionar en su vida profesional, promoviendo la integración social, el desarrollo de competencias para el empleo y la plenitud personal.⁶

El modo de enseñar y las estrategias para aprender deben evolucionar aún más. El aula no es ya el único escenario del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las herramientas de comunicación son fundamentales para la producción de las ideas y su circulación, mientras que las tecnologías de la información han penetrado de manera masiva en las actividades relativas a la educación y formación de las personas, transformando sus estilos de aprendizaje.

La World Federation for Medical Education (WFME) establece que el currículum de las Escuelas y Facultades de Medicina debería asegurar, como estándar de calidad, que los estudiantes asuman de manera independiente y autónoma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, preparándose para una continua y permanente autoformación.⁷ Como recursos educativos, la WFME determina que tanto alumnos como profesores deben tener la habilidad para el manejo de las tecnologías de información y comunicación para el autoaprendizaje, la búsqueda de información en redes

internas y externas que interactúan con los sistemas de biblioteca de las instituciones, para que se dirijan hacia una medicina basada en evidencias y que implementen estrategias de desarrollo profesional continuo.

El alumno debe ejercer una autonomía que lo incite a aprender no sólo durante su formación en la escuela, sino durante el resto de su vida profesional. El profesor ha dejado de ser un transmisor del conocimiento o un promotor del desarrollo de sus estudiantes para convertirse en el mediador del proceso de cambio de actitudes y aptitudes de sus alumnos. Este proceso puede y debe llevarse a cabo dentro y fuera del aula, en cualquier momento, y de manera formal o informal. La adquisición de conocimientos y competencias debe acompañarse de un despertar de la responsabilidad social.

El Plan de Estudios de la carrera de Médico Cirujano de la Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac contempla la educación quirúrgica en tres niveles.

En un primer nivel (tercer semestre), la asignatura denominada *Fundamentos de la Cirugía* aborda desde un punto de vista teórico las bases de la terapéutica quirúrgica como son la inflamación, la cicatrización y el perioperatorio.

El nivel intermedio se imparte en el cuarto semestre a través de la asignatura llamada *Técnicas Quirúrgicas*, donde se enseñan los aspectos relacionados con la técnica aséptica, los principios del corte, la hemostasia, tracción, disección, separación, exposición y la sutura. Estos tópicos se llevan a la práctica en un quirófano experimental realizando procedimientos quirúrgicos básicos en un modelo canino, tales como la venodisección, traqueostomía, la toracostomía con sello de agua, laparotomía y laparoscopia.

Finalmente, el tercer nivel de aprendizaje lleva a los alumnos del cuarto año a cursar en una sede clínica la asignatura llamada *Cirugía General*, donde reconocen en el paciente quirúrgico los principales trastornos como

el abdomen agudo, la obstrucción intestinal, las infecciones quirúrgicas, etcétera.

El modelo que se describe es utilizado para la enseñanza de las Técnicas Quirúrgicas en el cuarto semestre y consta como principal elemento de apoyo de una plataforma o sistema llamado WebCT, integrado en un modelo educativo universitario que se ha nombrado Programa @prende Anáhuac®.

WebCT Campus Edition 4.1 es un sistema que combina el empleo de herramientas para el desarrollo, distribución y administración de cursos en línea que permite crear un ambiente interactivo de aprendizaje que reúne a estudiantes y profesores en un salón de clases virtual para estudiar sin importar el horario ni la distancia, incrementando la participación individual o grupal.⁸ Tiene ligas internas directas de navegación y cada página del curso tiene un Menú de acciones que permite una navegación directa y sencilla.

En el año 2000 se incorporó en la Universidad Anáhuac esta tecnología y la primera generación del curso @prende era muy simple pues incluía únicamente el programa operativo o magisterial, una sección de preguntas frecuentes y ligas de interés para realizar lecturas complementarias.

Una segunda generación se integró rápidamente, agregando elementos interactivos y potenciando el uso de las herramientas de comunicación. El objetivo del presente trabajo es describir y evaluar el empleo de múltiples elementos multimedia e Internet para desarrollar la tercera generación del curso de Técnicas Quirúrgicas, basado en experiencias de aprendizaje mediado.

El curso no es virtual sino que combina la educación presencial, con una diversidad de herramientas de apoyo multimedia⁴ que hemos elaborado especialmente para esto junto con un equipo de personas expertas en tecnologías educativas, que incluyen a una diseñadora instruccional y una diseñadora gráfica.

Material y métodos

Se trata de un estudio sobre educación quirúrgica de pregrado con diseño descriptivo y correlacional, prospectivo y longitudinal.

La actualización y elaboración de contenidos de tercera generación demoró un año y fue implementada por primera ocasión para el curso comprendido del 1 de julio al 1 de diciembre de 2006.

Se incluyeron a 33 alumnos del cuarto semestre de la carrera de Médico Cirujano y fueron expuestos a los nuevos contenidos y herramientas del curso durante 18 semanas, en una Escuela de Medicina privada del Municipio de Huixquilucan, Estado de México. Al inicio se impartió un taller de inducción y capacitación de una hora y media de duración. Se realizaron dos evaluaciones escritas parciales a la sexta y décimo-segunda semanas de clase y una final al término del curso. Se emitió una calificación final integradora (CFI) que tomó en cuenta las prácticas en quirófano, las participaciones, elaboración de trabajos y tareas, además de las evaluaciones escritas ya señaladas. Esta CFI

constituyó la calificación definitiva del curso y tuvo un valor del 100%.

Con las herramientas de control y seguimiento de páginas y de alumnos se contabilizaron de forma automática el número de accesos totales y por alumno a cada una de las áreas, las búsquedas de trabajo efectuadas y el tiempo que invirtieron en esto.

Se definió como acceso, al ingreso del alumno al sistema WebCT, independientemente del trabajo realizado dentro de él. Se definió como búsqueda de trabajo, a cada ocasión que alguna de las páginas de elementos o materiales fuera explorado y revisado por el alumno durante el acceso al sistema. Se definió como foro a la reunión virtual y fuera de tiempo real, efectuada para el análisis y la discusión entre todos los miembros del grupo, los profesores titular y adjunto sobre algún tema específico.

La herramienta de organización nombrada calendario consistió en una agenda que maneja el profesor para dar a conocer al resto del grupo las actividades por realizar y las fechas de entrega. La herramienta nombrada correo consistió en el acceso a una cuenta electrónica de correo, exclusiva para los estudiantes registrados al curso con fines de información y comunicación. La herramienta trabajos consistió en un grupo de unidades de reforzamiento del conocimiento diseñados y elaborados especialmente para el curso.

Las variables independientes analizadas fueron la edad, género y el promedio acumulado de los semestres previos, al inicio del curso.

Las variables dependientes analizadas fueron las calificaciones aritméticas obtenidas en las evaluaciones parciales escritas, tareas, trabajos, prácticas y la CFI. Otras variables dependientes estudiadas fueron el número de accesos de cada estudiante al momento de las evaluaciones parciales y al final, así como el número de búsquedas de trabajo realizadas en cada una de las diferentes secciones como la sección de inicio, de organización, contenidos, calendario, correo y foro.

Se enlistan los requerimientos mínimos del equipo de cómputo en el **cuadro I**.

Algunos requerimientos técnicos adicionales consisten en instalar la última versión del siguiente software a través de los comandos disponibles, ya incluidos:

Macromedia Flash Player y Authorware, para ver contenido animado e interactivo; Adobe Reader, para ver e imprimir documentos PDF; Real Player, para revisar video digitalizado; Javascript, para aplicaciones de correo, exámenes y "chat"; Macromedia Shockwave Player, para objetos de aprendizaje animado e interactivo; Quick Time y Windows Media Player, para reproducir video y audio.

El curso consta de 9 secciones, que son: 1) Página de inicio, 2) Programa magisterial, 3) Calendario, 4) Temario, 5) Comunicación, 6) Recursos didácticos, 7) Evaluaciones, 8) Herramientas de apoyo y 9) Enlaces del profesor.

Estas secciones tienen herramientas de información y comunicación que permiten: a) Planeación, b) Dise-

Cuadro I.

Requerimientos mínimos	Para PC	Para MAC
Sistema operativo	Windows 95 o superior	OS 8.6 o superior
Velocidad del procesador		266 MHz o más
Memoria RAM		64 MB o más
Espacio en disco duro		500 MB
Monitor		15 '' resolución 800 x 600
Impresora		Adicional
CD-ROM		Adicional
Tarjeta de sonido		Adicional
Acceso a Internet		56 kbps en adelante
Navegador	Internet Explorer 5.0 o superior; Netscape 6.2 o superior; Mozilla 1.5 o 1.6.	

**Cuadro II.
Unidades temáticas.**

Unidad temática	Número de sesiones
Área quirúrgica	1
Personal quirúrgico	1
Los cuatro tiempos fundamentales de la cirugía	6
La rutina quirúrgica	4
Fundamentos de cirugía de mínima invasión	2
Técnicas quirúrgicas	10
Trauma	3
Sepsis	2
Introductoria en cirugía	1

ño, c) Ejecución, d) Administración, e) Supervisión, f) Evaluación, g) Retroalimentación.

El curso no es virtual o a distancia. Es presencial con apoyos multimedia y sus contenidos se encuentran agrupados en nueve unidades temáticas (**Cuadro II**).

El diseño instruccional del curso organiza sus contenidos por unidades temáticas que incluyen el claro planteamiento de los objetivos educativos, introducción, preguntas frecuentes, presentación en Power Point, actividades de reforzamiento, conclusiones y bibliografía con ligas de interés.

Los elementos educativos de apoyo que hemos elaborado se enlistan en el **cuadro III**.

Se realizó el análisis estadístico descriptivo e inferencial con el programa EPIInfo versión 3.3.

Resultados

Fueron incluidos 33 estudiantes, 20 del género femenino y 13 del género masculino. La edad iba de 19 a 22 años, con una media de 20.5 años (DE = 0.75).

Se contó con 18 sesiones teóricas de 1.5 horas cada una (27 horas) y 18 sesiones prácticas de 3 horas cada una (54 horas). El total de horas de clase teoría/práctica en un curso tradicional es, por lo tanto, de 81 horas semestrales impartidas por un profesor titular y un adjunto. El sistema registró un total de 3,716 accesos

(112.6 accesos por alumno) por un total de 228 horas (6.9 horas/alumno), es decir, el espacio para la revisión y reforzamiento de los aspectos teóricos se incrementó un 25.5% (**Cuadro IV**).

Para la muestra analizada, la media de la calificación de los semestres cursados previamente fue 8.39 y se graficó para observar una distribución normal con desviación a la derecha (**Figura 1**).

Se observó que después de las páginas correspondientes a la organización del curso, el mayor número de búsquedas para trabajo fue de las páginas de contenidos (**Cuadro V**).

La media del resultado de la primera evaluación escrita fue de 7.62. Los alumnos con evaluación por encima de esta media tuvieron un mayor número de accesos a WebCT que aquellos con evaluación por debajo de la media (**Figura 2**).

Al analizar el fenómeno inverso se observó que la media de accesos de la muestra fue de 429.9. La calificación de la evaluación escrita para quienes estuvieron por encima de la media de accesos fue de 7.69 contra 7.67 de quienes estuvieron por debajo de la media.

De igual forma, la media de la calificación final integradora fue de 7.68 y al correlacionarlo con el número de accesos totales, se observó para el grupo con CFI por encima de la media un mayor número de accesos totales (**Figura 3**).

Al realizar la correlación de variables, se demostró que existe significado estadístico entre el número de accesos y la primera evaluación escrita

($p \leq 0.005$); entre el número total de accesos y la CFI ($p = 0.004$) y entre la revisión de contenidos y la CFI ($p = 0.05$) (**Cuadro VI**).

Discusión

La Unión Europea ha señalado que existe un rezago en el empleo de herramientas tecnológicas en el contexto educativo.⁹ El Consejo Europeo de Educación en su reunión de Barcelona estableció como objetivo hacer de los sistemas educativos y de formación de la Unión Europea una referencia indispensable de calidad mundial para el año 2010.¹⁰

Cuadro III.
Elementos educativos elaborados.

Elemento educativo	No. elementos	Modalidad
Calendario	Día/Semana/Mes	Organización
Manuales y Reglamentos	3 manuales	Organización
Tutoriales para alumnos y profesores	8 tutoriales	Organización
Presentaciones	15 en PowerPoint	Contenido
Videos	11 videos	Contenido
Resúmenes de temas	4 textos ilustrados	Contenido
Lecturas complementarias	4 artículos	Contenido
Galería de imágenes	1 galería múltiple	Contenido
Manual de anatomía	1 manual	Contenido
Correo electrónico	35 cuentas	Comunicación
Foro de debate o discusión	1 Foro	Trabajos
Autoevaluaciones	3 cuestionarios	Trabajos
Grupos de trabajo	6 grupos	Trabajos
Actividades interactivas	11 elementos	Trabajos
Preguntas frecuentes	8 secciones	Trabajos
Glosario	1 elemento	Trabajos
Ligas de interés a libros, revistas y asociaciones.	Múltiples	Trabajos
Traductores y diccionarios	3	Trabajos
Bases de datos y Registro Electrónico de Calificaciones.	OVID, Access Surgery, etc.	Trabajos

Cuadro IV.
Accesos y búsquedas.

Modalidad	Cantidad
Accesos totales	3716
Accesos por alumno	112.6
Búsquedas de trabajo totales	14,189
Búsquedas por alumno	429.9
Búsquedas por acceso	3.81

La World Federation for Medical Education (WFME) en su documento sobre Desarrollo Profesional Continuo ha definido a éste como el conjunto de actividades que los médicos realizan, formal o informalmente para mantener, actualizar, desarrollar y aumentar sus conocimientos, habilidades y actitudes en respuesta a las necesidades de los pacientes. Para ello deben actuar de manera autónoma e independiente, se requiere de una gran motivación y habilidades de aprendizaje autodirigido.¹¹

La sociedad está demandando personas altamente calificadas, con pleno desarrollo de conocimientos y competencias, pero que además puedan capacitarse permanentemente.

El Centro Europeo para el desarrollo de entrenamiento vocacional (Cedefop) señala que, en el periodo 1995-2000, el 60% de los empleos creados en Europa fueron asignados a personas altamente calificadas; la mitad de los empleos emergentes en el 2010 serán ocupados por personas con un nivel escolar elevado, creativas, innovadoras y fácilmente adaptables a la sociedad.⁹

Es evidente la necesidad de cambios radicales e innovaciones en la estructura y en los procesos de la

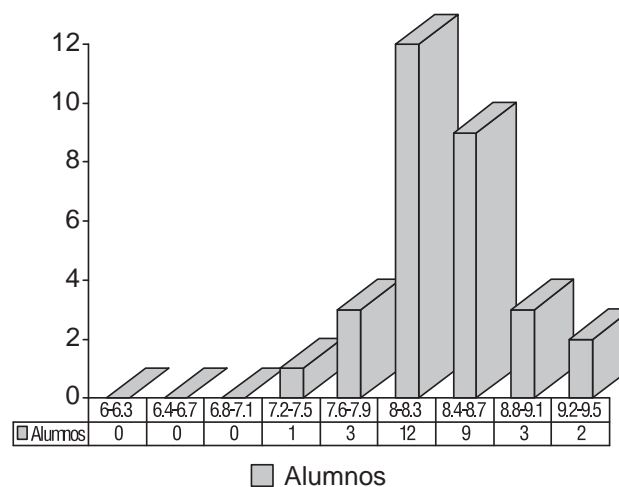


Fig. 1. Se muestra el promedio parcial de 1º. a 3er. semestre de cada alumno, antes de iniciar el curso.

educación médica con la finalidad de formar a los médicos que la sociedad actual exige, preparados para asimilar la explosión de información científica y tecnológica actual, con habilidades para el autoaprendizaje y entrenados en el manejo de las nuevas tecnologías de la información.

El empleo de herramientas tecnológicas es, en ocasiones desordenado y abrumador, grandes bases de datos que en ocasiones confunden, que son desaprovechadas y que no construyen aprendizaje significativo.

El aprendizaje a través de las tecnologías de información y comunicación es un componente fundamental de los modernos procesos educativos del proyecto e-Europa. Los primeros intentos de este programa resultaron ineficaces porque aislaban al educando y a su computadora, y carecían de contenidos y servicios adecuados. La segunda generación de los programas educativos europeos denominados Sócrates (fases Grundtvig y Minerva) y Leonardo da Vinci se fundamentan en el empleo de la educación a distancia a través de herramientas de información y comunicación. Actualmente sus laboratorios de Internet desarrollan y evalúan materiales y estrategias educativas eficaces.

Para Vigotsky,^{12,13} una característica fundamental de las funciones psicológicas del ser humano es la reversibilidad continua e indefinida de estímulos y respuestas, que van y vienen valiéndose de instrumentos psicológicos comprometidos en un proceso de mediación que modifique el funcionamiento psíquico.

Los elementos multimedia desarrollados en nuestro curso funcionan como instrumentos psicológicos que permiten al estudiante escapar del rutinario concepto del aula, del aprendizaje aquí y ahora, para operar los estímulos en momentos más propicios. Esto representa lo que se ha llamado la mediación instrumental.

El fenómeno cognitivo descrito ocurre mediante actividades prácticas desarrolladas en interacción o en cooperación social. La actividad conjunta o colectiva recibe el nombre de mediación social y ha sido descrito por Vigostky como una ley de doble formación, ya que primero ocurre a nivel interpersonal o interpsicológico para luego ser integrado por el estudiante como un proceso intrapersonal o intrapsicológico.

Sobre las bases de esta teoría, el curso que hemos descrito requiere que el profesor se convierta, entonces, en un mediador que planea, organiza, agrupa y estructura los estímulos como experiencias de aprendizaje mediado para obtener una meta específica, una competencia pre-establecida. Se construye en el estudiante una actitud autónoma y activa; se adquieren comportamientos apropiados; se modifica su estructura cognitiva.

Para lograr lo anterior es preciso que los contenidos, estímulos o instrumentos psicológicos tengan orden, estructura, relevancia y trascendencia, resolviendo las necesidades inmediatas del alumno pero creando conflictos y necesidades nuevas.

Es un error común integrar una diversidad de elementos multimedia, que pueden ser numerosos o limitados, incluso llamativos y novedosos, pero que en ocasiones no tienen una estructura común, que no se

Cuadro V.
Búsquedas totales de páginas multimedia.

Modalidad	Búsquedas totales	Mínimo	Máximo	Media	SD	Varianza
Organización	5841	69	377	177	85.9	7386.8
Contenidos	3577	32	257	108.3	63.1	3988.9
Inicio	1675	13	117	50.75	24.6	609.2
Examen	848	5	56	25.6	12.2	150.1
Foro	678	0	56	20.5	17.3	300.7
Calendario	642	2	55	19.4	11.2	127
Correo	427	2	31	12.9	6.97	48.6
Trabajos	276	2	18	8.36	3.84	14.8

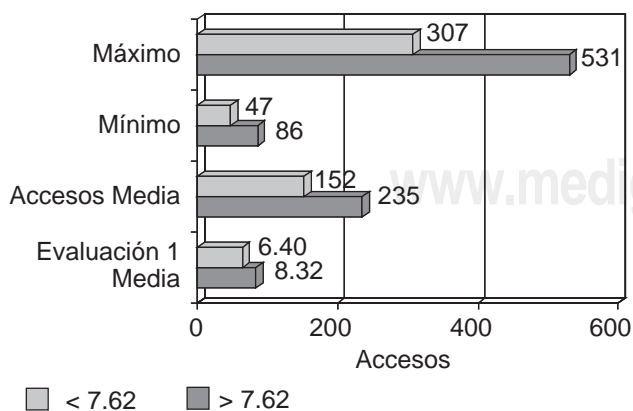


Fig. 2. Comparativo Evaluación1/Accesos1.

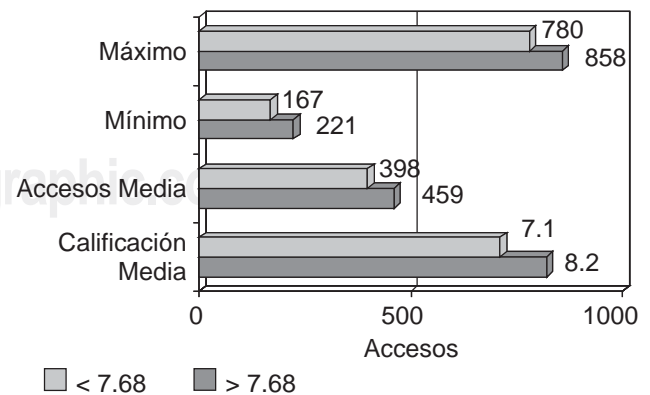


Fig. 3. Comparativo. Accesos Final/Calificación Final.

Cuadro VI. Análisis correlacional.

Correlación	Media	Máximo	Mínimo	Valor de p	Límites confianza	Grados Libertad
Evaluación1/Accesos1	7.62	9.48	3	p = <0.005*	7.1-8.0	12
Calificación Final/Accesos total	7.68	9.2	5.48	p = 0.004*	7.4-7.9	27
Contenidos/Calificación Final	108.3	257	32	p = 0.05*	85-131	27
Trabajos/Calificación Final	8.36	18	2	p = 0.97	6.9-9.8	27

χ^2 de Bartlett.

* Significado estadístico.

agrupan con coherencia y sentido y que no persiguen una meta clara.

Existe una permanente necesidad de actualización y mejora de los contenidos del curso; con seguridad pronto estaremos dando cuenta de una cuarta generación de nuestro curso sustentada en el empleo de redes semánticas.

La capacitación y motivación de profesores y alumnos para el empleo de estos recursos con posibilidades ilimitadas también es fundamental.

La dinámica del curso y la exigencia del profesor representaron un mayor nivel de complejidad y compromiso para el estudiante, que se hizo evidente al observar una CFI (7.68) en promedio menor que la que el grupo en su conjunto tuvo al inicio del curso de los semestres previos (8.39).

Como se observó en los resultados, los alumnos que tuvieron calificaciones mayores tuvieron mayor número de accesos mientras que los alumnos que tuvieron más accesos no tuvieron calificaciones superiores al resto. Esto quiere decir que son los mejores estudiantes quienes aprovechan mejor los contenidos, probablemente porque están más activos y dispuestos a aprender, y a que sus hábitos de estudio están consolidados.

La mediación para ser efectiva debe tener como características esenciales la intencionalidad y la reciprocidad; profesor y alumno comparten con igual intensidad la intención de desarrollo cognitivo.

No obstante, esto no quiere decir que los instrumentos psicológicos empleados no hayan funcionado para los alumnos de bajo rendimiento. Para saberlo habría que comparar este grupo sometido a la variable, contra un grupo similar no expuesto.

Como hecho adicional, dentro del curso de Técnicas Quirúrgicas hemos implementado, desde 1998, una práctica formal pero básica de laparoscopia con un enfoque constructivista y pudimos comprobar que estas experiencias contribuyen a un aprendizaje significativo en tanto el alumno desarrolla conflictos cognitivos y está dispuesto a descubrirlos él mismo por documentación bibliográfica.¹⁴

El gran reto consiste, entonces, en desarrollar un modelo educativo que emplee herramientas tecnológicas de información y comunicación organizadas de una manera racional y ordenada para obtener experiencias de aprendizaje mediado que permitan al docente acompañar al alumno de forma permanente en el proceso de

enseñanza aprendizaje para que produzcan aprendizaje significativo.¹⁵⁻²¹ Se trata de una tarea urgente y de gran relevancia social.

En suma, el presente demanda, más que nunca, profesores y alumnos que vayan más allá de lo tradicional y que puedan aplicar estrategias de aprendizaje formales y no formales.

No queda duda que en el ámbito de la Medicina el área de oportunidad está disponible para ser explotada no sólo por las universidades, sino también por las grandes sociedades médicas y quirúrgicas que, valiéndose de estas modernas tecnologías de información y comunicación,²²⁻²⁸ lleven a los residentes de especialidad los más actuales contenidos académicos diseñados por expertos de cada una de las áreas, y que sirvan efectivamente no sólo para potenciar y unificar el conocimiento, sino también para prepararlos a tener una continua capacitación profesional.

Referencias

1. e-Learning Action Plan. http://europa.eu.int/comm/dgs/education_culture/index_en.htm
2. McKimm J, Jollie C, Cantillon P. ABC of learning and teaching. Web based learning. *BMJ* 2003; 326: 870-873.
3. Walsh K. M-Learning. *BMJ* 2005; 330: 1072.
4. Walsh K. Blended Learning. *BMJ* 2005; 330: 829.
5. Klass DJ. Will e-learning improve clinical judgment? *BMJ* 2004; 328: 1147-48.
6. Libro Blanco sobre la educación y la formación. *Enseñar y aprender. Hacia la sociedad cognitiva*. Bruselas, Bélgica. Comisión de las Comunidades Europeas, 1995.
7. World Federation for Medical Education. *Basic Medical Education. WFME Global Standards for Quality Improvement*. Denmark, 2003.
8. Manual del estudiante WebCT Campus Edition 4.1 Coordinación de Tecnologías para la educación. *Cursos @prende*. Universidad Anáhuac 2006.
9. Tessaring M, Wannan J. *Vocational education and training - key to the future*. Lisbon-Copenhagen-Maastricht: mobilizing for 2010. Cedefop synthesis of the Maastricht Study. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004.
10. Decisión 1720/2006/CE Del Parlamento Europeo y Del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Estrasburgo, 15 de noviembre de 2006.
11. World Federation for Medical Education. *Continuing Professional Development of Medical Doctors. WFME Global Standards for Quality Improvement*. Denmark, 2003.

12. Cubero R, Luque A. Desarrollo, educación y educación escolar: la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje. En: Coll C, Palacios J y Marchesi A. *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*. 2ª ed; Madrid, España. Alianza editorial, 2002: 139-152.
13. Desarrollo cognitivo. En: Sprinthall NA; Sprinthall RC and Oja SN. *Psicología de la educación*. 6a ed. Madrid, España. McGraw-Hill Interamericana, 1996: 91-102.
14. Azcoitia-Moraila F, Fariás-Suárez JA. Experiencia de enseñanza-aprendizaje de cirugía laparoscópica en estudiantes de medicina de pregrado. *Cir Gen* 2001; 23: 139-144.
15. Barratt H. Virtual universities. *BMJ* 2001; 323: 580.
16. Barzansky B, Etzel S. Educational Programs in US Medical Schools, 2004-2005. *JAMA* 2005; 294: 1068-1074.
17. Bowen JL. Educational strategies to promote clinical diagnostic reasoning. *N Engl J Med* 2006; 355: 2217-2225.
18. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, Van Harrison R, Thorpe KE, Perrier L. Accuracy of physician self-assessment compared with observed measures of competence: a systematic review. *JAMA* 2006; 296: 1094-1102.
19. Farrow R. ABC of learning and teaching in medicine: Creating teaching materials. *BMJ* 2003; 326: 921-923.
20. Gold J, Begg WB, Fullerton D, Mathisen D, Olinger G, Orringer M, et al. Successful implementation of a novel internet hybrid surgery curriculum: the early phase outcome of thoracic surgery prerequisite curriculum e-learning project. *Ann Surg* 2004; 240: 499-509.
21. Hammoud M, Gruppen L, Erickson SS, Cox SM, Espey E, Goepfert A, et al. To the Point: reviews in medical education online computer assisted instruction materials. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 194: 1064-1069.
22. Kaufman DM. Applying educational theory in practice. *BMJ* 2003; 326: 213-216.
23. Kondro W. Eleven satellite campuses enter orbit of Canadian medical education. *Can Med Assoc J* 2006: 175: 461.
24. Lipman AJ, Sade RM, Glotzbach AL, Lancaster CJ, Marshall MF. The incremental value of internet-based instruction as an adjunct to classroom instruction: a prospective randomized study. *Acad Med* 2001; 76: 1060-1064.
25. McCloy R, Stone R. Science, medicine, and the future. Virtual reality in surgery. *BMJ* 2001; 323: 912-915.
26. Schwartz RW, Donnelly MB, Young B, Nash PP, Witte FM, Griffen WO Jr. Undergraduate surgical education for the twenty-first century. *Ann Surg* 1992; 216: 639-647.
27. Seabra D, Srougi M, Baptista R, Nesrallah LJ, Ortiz V, Sigulem D. Computer aided learning versus standard lecture for undergraduate education in urology. *J Urol* 2004; 171: 1220-1222.
28. Wallace G. Information technology and telemedicine. *Can Med Assoc J* 2001; 165: 777-779.