

Nuevas tecnologías en formación de cirugía de mínima invasión: ¿qué demandan los cirujanos?

Luisa Fernanda Sánchez-Peralta,¹ Javier Sánchez-Fernández,² José Blas Pagador,¹
Francisco Miguel Sánchez-Margallo³

Resumen

Antecedentes: las tecnologías de la información y comunicación pueden aportar beneficios a la formación en cirugía de mínima invasión.

Objetivo: determinar la manera más adecuada de incluir las tecnologías de la información y comunicación, en particular una plataforma de e-Learning, en un programa de formación presencial.

Material y métodos: se realizó una encuesta en línea entre los asistentes al Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, con preguntas relativas a las nuevas tecnologías aplicadas a la formación. Con los datos recopilados se efectuó un estudio descriptivo.

Resultados: se enviaron 382 cuestionarios y se recibieron 102 (30%) correctamente respondidos. Los medios para formación teórica más empleados en la actualidad en la población estudiada son: visualización de videos quirúrgicos (85-83.3%) y la asistencia a cursos (77-75.5%). Los usuarios consideran útiles las nuevas tecnologías en formación (4.1 ± 0.9) y sobre todo usarían una plataforma de e-Learning personalizada antes y después de asistir a un curso de formación presencial (80-78.4%).

Conclusiones: se propone una metodología de recursos didácticos basados en videos quirúrgicos antes y después que los alumnos asistan a un curso de formación presencial, para que mediante la aplicación de esta metodología se mejore y optimice el tiempo que los cirujanos dedican a su formación.

Palabras clave: cirugía de mínima invasión, formación quirúrgica, e-Learning, videos quirúrgicos.

Abstract

Background: Minimally invasive surgery might greatly benefit from the Information and Communications Technologies. The objective of this work is to determine the better approach to include those technologies, in particular an e-Learning platform, into an in-person training course.

Methods: An online survey was sent to all participants in any of the laparoscopic training courses at Jesús Usón Minimally Invasive Surgery Centre. This survey included questions regarding new technologies used for training. Once all data were gathered, a descriptive analysis was performed.

Results: 382 questionnaires were sent of which 102 were correctly received back. This means a response rate equal to 30%. Current theoretical training means are watching surgical videos (85 – 83.3%) and assisting to in-person training courses (77 – 75.5%). Participants rated as useful the use of new technologies for training (4.1 ± 0.9) and they would mainly use it both before and after assisting to an in-person training course (80 – 78.4%).

Conclusions: It is proposed a methodology that provides participants with didactic resources based on surgical videos, both before and after assisting to an in-person training course. Through the application of this methodology, an improvement and reduction of the time that surgeons expend in training is aimed.

Key words: Surgical procedures, minimally invasive, laparoscopy education, education, distance, multimedia.

¹ Unidad de Bioingeniería y Tecnologías Sanitarias.

² Coordinación de Formación.

³ Dirección Científica.

Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón.

Correspondencia:

Dra. Luisa F. Sánchez Peralta

Unidad de Bioingeniería y Tecnologías Sanitarias

Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón

Ctra. N-521, km 41.8

10071 Cáceres, España

Tel.: +34 927 18 10 32 Fax: +34 927 18 10 33

lfsanchez@ccmijesususon.com

Recibido: 20 de febrero 2013

Aceptado: 13 de agosto 2013

Introducción

Debido a la gran expansión de la cirugía de mínima invasión en la práctica quirúrgica habitual, la formación de cirujanos en este ámbito se ha convertido en uno de los retos actuales.^{1,2} Muestra de ello son las modificaciones incluidas al último Programa Formativo de la Especialidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo³ y analizadas por la Sección de Formación Posgrada de la Asociación Española de Cirujanos.⁴ Además de la formación de residentes es necesario tener en cuenta la formación continuada de los profesionales⁵ puesto que, debido a la rapidez con la que suceden los avances en el campo de la cirugía de mínima

invasión es imprescindible mantener actualizados los conocimientos.

Hasta ahora no existe un modelo estandarizado de formación en cirugía de mínima invasión debido a las complicaciones a las que ha de enfrentarse el cirujano en comparación con el modelo halstediano ampliamente aceptado,^{2,6} y que tiene la limitación de requerir 48 horas semanales de trabajo, según la directiva europea, y exigencia de seguridad quirúrgica por parte de la sociedad. Al parecer, no existe un modelo de formación único, pero es probable que deba incluir la combinación de intervenciones quirúrgicas con fin docente, cursos especializados, tutoría y aplicación de las nuevas tecnologías.⁷ En cualquier caso, toda formación debe tener como objetivo adiestrar a más cirujanos en menos tiempo para que realicen las intervenciones de la mejor manera posible, y con el mejor resultado para el paciente.⁶

Una de las nuevas tecnologías disponibles es el *e-Learning*, que hace uso de Internet para distribuir el material docente desde un punto central a usuarios que se encuentran en diferentes localizaciones. Con esto se evitan las barreras de tiempo porque los usuarios no están limitados en horario, ni lugar determinado (el acceso a los contenidos es ubicuo) y de costos (evita los gastos de desplazamiento de los usuarios a los centros de formación).⁸ Por tanto, la inclusión de una plataforma de *e-Learning* en un programa de formación tradicional, que demanda la asistencia en persona, podría ser una combinación que mejore la formación impartida a los cirujanos.

Este trabajo tiene como objetivo determinar cómo incluir las nuevas tecnologías de *e-Learning* en un programa de formación presencial de tal modo que la aceptación por parte del usuario final sea la máxima. Para ello se diseñó una encuesta de fácil respuesta dirigida a los asistentes de los cursos de formación laparoscópica del Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU). Para completar el estudio se diseñó, con base en los resultados de la encuesta, una propuesta de modelo para combinar *e-Learning* con un programa de formación presencial.

Material y métodos

Se redactó y distribuyó entre los asistentes a diversos cursos de formación de laparoscopia en el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón una encuesta en línea a través de la plataforma web SurveyMonkey (www.surveymonkey.com). El enlace a esa encuesta se envió por correo electrónico y en la invitación se explicaban los objetivos del estudio y las normas que debía cumplir la encuesta. Las direcciones de correo electrónico se obtuvieron de la base de datos del Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón

que están registrados en el Registro General de la Agencia Española de Protección de Datos; se cumplieron todos los requisitos legales.

La encuesta contenía dos bloques de preguntas: uno relacionado con cuestiones demográficas y otro vinculado con las nuevas tecnologías para formación, además de otros bloques sin interés para los objetivos de este estudio. En el bloque que nos compete se les preguntó por las herramientas que utilizan actualmente y se les solicitó una valoración del *e-Learning* y su utilidad. El cuestionario incluía preguntas de respuesta única y múltiple, y preguntas de escala Likert de 5 puntos (1 fue la mínima puntuación y 5 la máxima). La encuesta finalizó con una sección abierta para comentarios.

Para validar la encuesta, comprobar la comprensibilidad, detectar ambigüedades y asegurar una semántica adecuada previamente se hizo una prueba piloto con 10 usuarios. Los resultados de ese muestreo no se incluyeron en el estudio.

Inicialmente se envió la invitación a todos los participantes que habían proporcionado una dirección de correo electrónico durante la inscripción al curso presencial en el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón. Una semana más tarde se envió un recordatorio a todas las direcciones que no habían respondido el cuestionario.

Las respuestas se tabularon como variables cuantitativas y cualitativas y se analizaron con ayuda de la propia plataforma Survey Monkey. Debido al tamaño de la muestra, el diseño y objetivo del estudio no se realizó ningún análisis intervariables.

Resultados

Participaron en el estudio, 427 alumnos de alguno de los cursos de formación de cirugía laparoscópica en el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, de los que 270 (63.2%) eran hombres y 157 (36.8%) mujeres. 414 proporcionaron una dirección de correo electrónico en el formulario de inscripción y 32 participaron en más de una actividad formativa. Por tanto, se incluyeron al estudio 382 alumnos.

De las 382 encuestas enviadas, 42 (11.0%) fueron devueltas por los diferentes servidores de correo y se recibieron 104 (27.2%), de las que 102 (26.7%) eran válidas, con respuesta de 30%, definida como el número de respuestas válidas recibidas entre el número de cuestionarios correctamente enviados.

Los resultados demográficos se muestran en el Cuadro I. En cuanto a experiencia quirúrgica, los alumnos tenían 11.71 ± 8.7 años (rango 0.5-35 años) de experiencia previa como cirujano en su especialidad.

El uso de los videos como herramienta de formación en cirugía de mínima invasión (Figura 1) fue valorado positivamente por el 100% de los alumnos. Las opiniones mayo-

Cuadro I. Demografía de los participantes

Pregunta	Opciones de respuesta	Núm. de respuestas	%
Sexo	Hombre	68	66.7
	Mujer	34	33.3
Edad (años)	<25	0	0.0
	25-35	40	39.2
	36-45	36	35.3
	46-55	21	20.6
	56-65	5	4.9
	>65	0	0.0
Puesto de trabajo	Residente primer año	0	0.0
	Residente segundo año	1	1.0
	Residente tercer año	2	2.0
	Residente cuarto año	3	2.9
	Residente quinto año	8	7.8
	Facultativo especialista de área	52	51.0
	Adjunto	22	21.6
	Jefe de sección	3	2.9
	Jefe de servicio	5	4.9
	Otro	6	5.9
Especialidad	Cirugía general y del aparato digestivo	32	31.4
	Ginecología	16	15.7
	Urología	37	36.3
	Cirugía torácica	6	5.9
	Cirugía pediátrica	8	7.8
	Otorrinolaringología	3	2.9
Ámbito de trabajo	Público	72	70.6
	Privado	11	10.8
	Ambos	19	18.6

ritarias fueron que o bien son imprescindibles (42-41.2%) o que son recomendables (48-47.1%).

También se consultaron a los alumnos los medios empleados para adquirir conocimientos teóricos; las opciones mayoritarias fueron la visualización de videos quirúrgicos y la asistencia a cursos o seminarios (Figura 2). Como esta fue una pregunta de respuesta múltiple, los usuarios podían marcar tantas respuestas como consideraron necesario, por lo que los porcentajes sobrepasan el 100%.

La encuesta comprendía la valoración de cuatro aspectos relacionados con la inclusión de las nuevas tecnologías, como el *e-Learning* o internet, aplicadas a la formación teórica en cirugía de mínima invasión. Se obtuvieron los siguientes resultados en una escala Likert de 5 puntos (Figura 3): la utilidad se valoró con 4.14 ± 0.9 puntos; la

aceptación por parte del cirujano obtuvo 3.89 ± 0.9 puntos; la facilidad de acceso a los contenidos se puntuó con 4.18 ± 0.8 puntos y, por último, 3.9 ± 0.9 puntos para la credibilidad.

En cuanto a la utilidad y uso de una plataforma web personalizada, los resultados se muestran en la Figura 4, donde se anota la relación entre la valoración que los alumnos hacen de la plataforma web y el momento en que la utilizarían mediante esferas de mayor o menor tamaño según la frecuencia, como los resultados totales de cada opción, bien a la derecha de la gráfica para la valoración de la utilidad o en la zona superior para el momento de utilización de la plataforma. Se puede observar que las mayores frecuencias se dan en la combinación entre las máximas puntuaciones (4 o 5) y la utilización antes y después de asistir a un curso de formación.

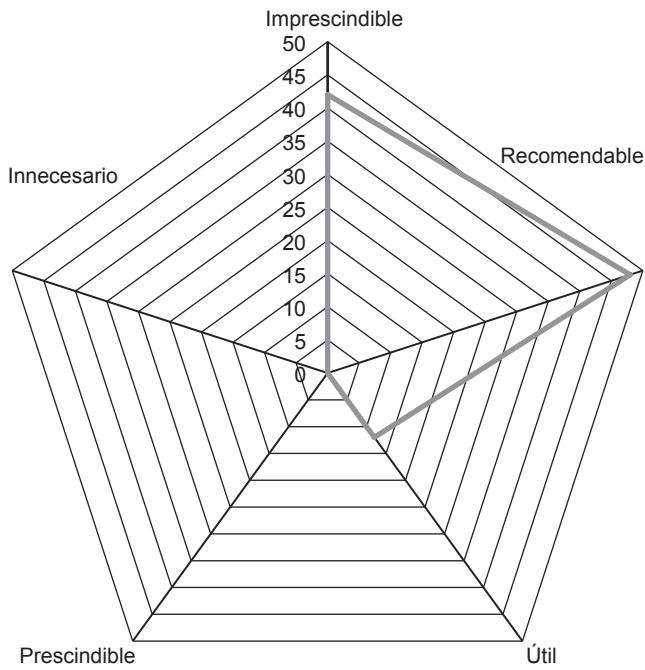


Figura 1. Valoración del uso de videos quirúrgicos como herramienta de formación en cirugía de mínima invasión.

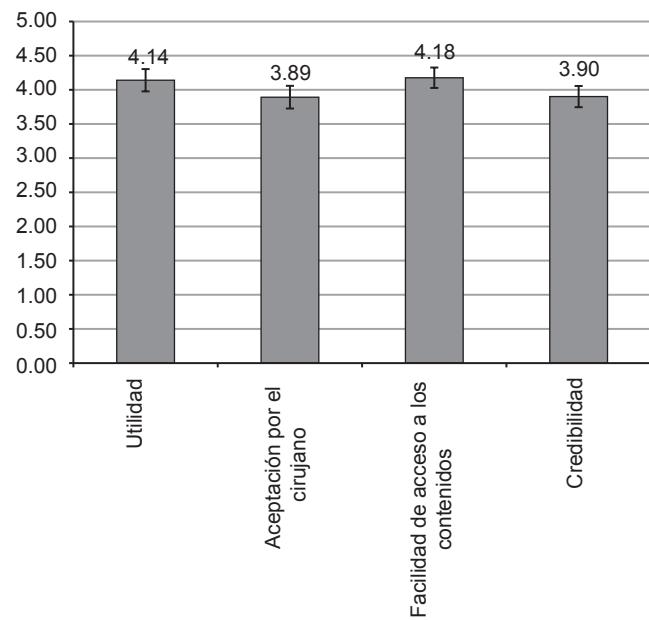


Figura 3. Valoración de diferentes aspectos relacionados con la inclusión de las nuevas tecnologías a la formación teórica en cirugía de mínima invasión en una escala Likert de 5 puntos (1 mínimo, 5 máximo).

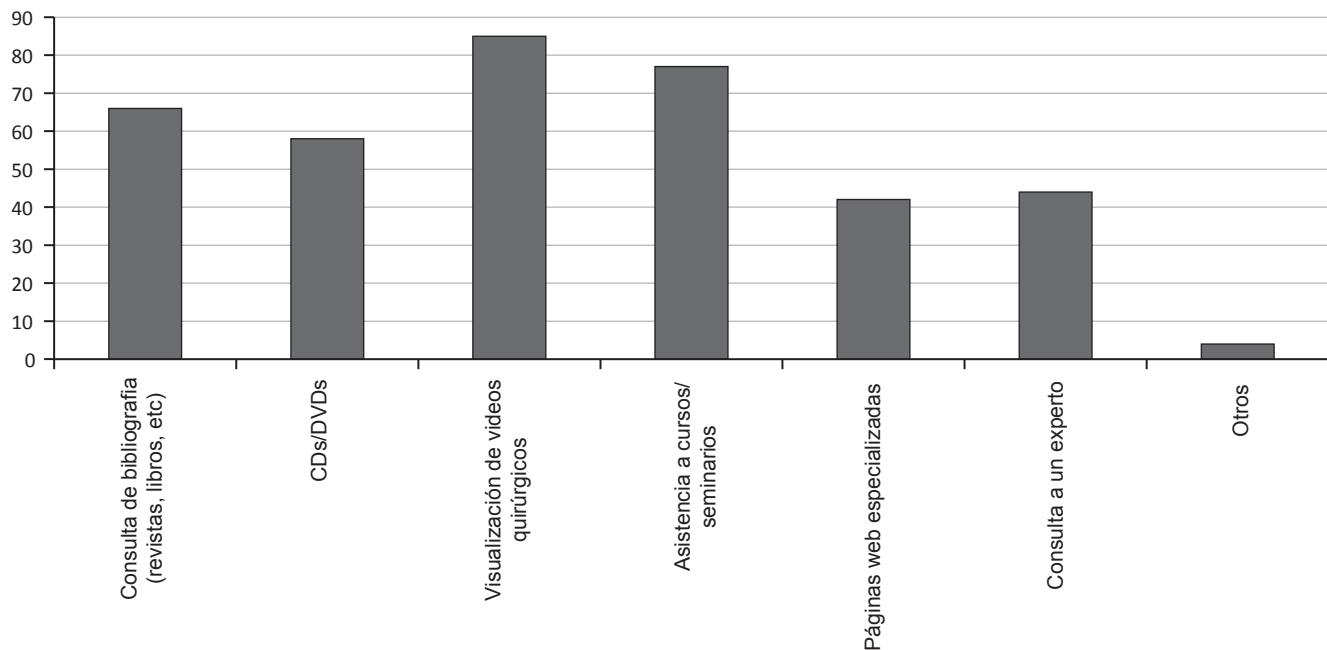


Figura 2. Métodos actuales para la formación teórica en cirugía de mínima invasión.

Discusión

En primer lugar, y antes de pasar a discutir los resultados obtenidos, hay que destacar la tasa de respuesta de 30%, en torno a las tasas de respuesta de estudios similares,^{9,10} a pesar de los intentos por aumentarla.¹¹ Este nivel de participación puede estar motivado por la propia encuesta (redacción compleja, diseño poco atractivo o longitud excesiva de la misma) o por el canal elegido, lo que podría dar lugar a un sesgo de selección puesto que los participantes más interesados o acostumbrados al uso de las nuevas tecnologías serían más proclives a responder la encuesta.¹² No obstante, los porcentajes de hombres y mujeres asistentes a los cursos y de las respuestas obtenidas son muy similares, por lo que pensamos que podemos extraer tendencias que reflejen las percepciones actuales de los asistentes a cursos de formación en cirugía de mínima invasión aunque no sea posible realizar un análisis estadístico intervariable.

Es indudable el valor añadido que las tecnologías de la información y de comunicaciones proporcionan a los procesos formativos en los más diversos ámbitos. En formación médica están surgiendo iniciativas basadas en las tecnologías de la información y de comunicaciones,^{13,14} entre ellas las plataformas de e-Learning¹⁵⁻¹⁷ y videos quirúrgicos.¹⁸ Puesto que el e-Learning tiene un gran potencial para la formación quirúrgica,¹⁹ es interesante determinar cómo estas nuevas herramientas de

formación pueden compaginarse con cursos presenciales de corta duración, que son actualmente la forma más común de formación en cirugía de mínima invasión⁷ y que dan lugar a mejoras en la práctica clínica,²⁰ con el fin de poder optimizar el tiempo que los cirujanos dedican a su formación.

Por tanto, nuestra propuesta (Figura 5) es combinar el e-MIS (*e-Learning* y contenidos multimedia para cirugía de mínima invasión²¹) con cursos presenciales de formación de corta duración, como los que se incluyen en la metodología formativa del Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón.²²⁻²⁴ Antes de participar en un curso de formación, el asistente tendría a su disposición una plataforma de *e-Learning* adaptada (a su especialidad y experiencia quirúrgica, a las actividades formativas que ya haya llevado a cabo, etc.) donde puede consultar nociones teóricas relacionadas con el curso que va a realizar: anatomía involucrada, instrumental a utilizar, recomendaciones ergonómicas, descripción de las técnicas, pasos de la intervención, y otras, mediante la visualización de contenidos multimedia y videos quirúrgicos. Durante el curso presencial se efectuará la práctica *hands-on* y, posteriormente a éste, de nuevo a través de la plataforma de *e-Learning* el asistente podría repasar los conceptos adquiridos, consultar dudas con expertos, visualizar complicaciones o consultar novedades. De este modo, los asistentes podrían realizar la parte teórica de los cursos de formación a distancia, optimizando el tiempo que se en-

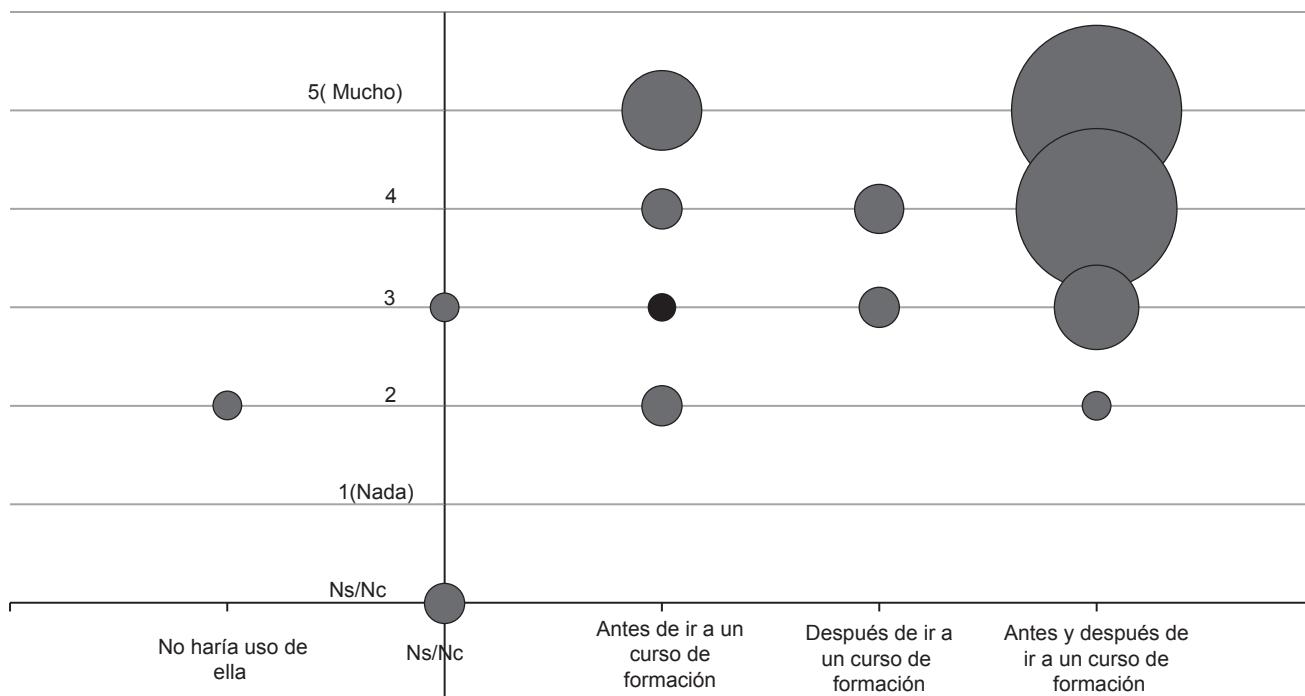


Figura 4. Gráfica de burbuja entre la valoración de una plataforma web personalizada (eje vertical) y cuándo la utilizarían (eje horizontal).

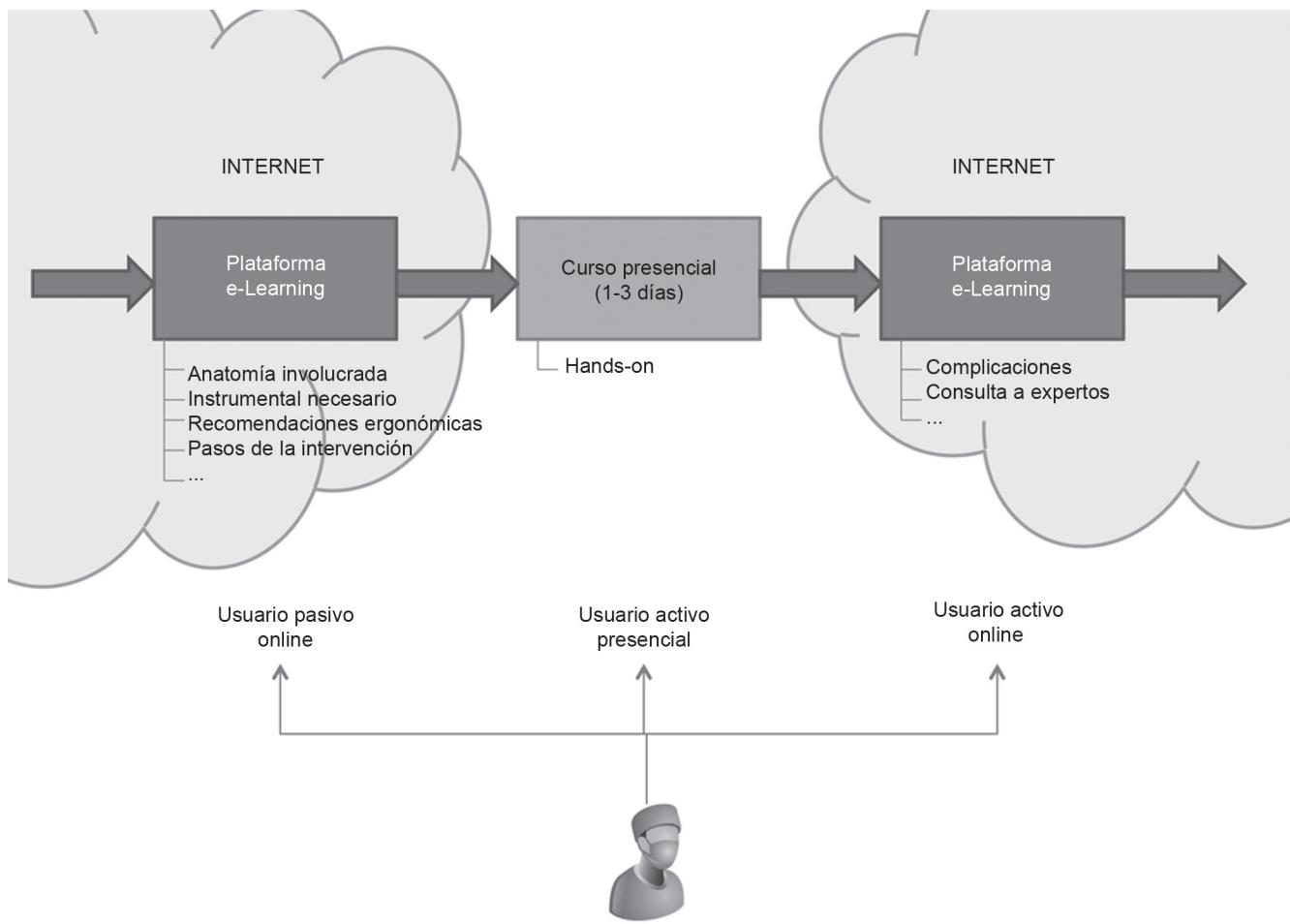


Figura 5. Metodología para la inclusión de una plataforma de *e-Learning*.

cuentan fuera de su centro de trabajo para realizar actividades de *hands-on* durante el mayor tiempo posible.

Los medios que en la actualidad se utilizan para la formación teórica son, principalmente, la asistencia a cursos presenciales y la visualización de videos quirúrgicos, seguidos de la consulta bibliográfica y los CDs/DVDs. La metodología expuesta permitirá aunarlos en un mismo entorno de formación, con el auspicio de entidades de formación reconocidas e integrarlos a los cursos de formación firmemente establecidos.

A la vista de la valoración que los asistentes hacen de los videos quirúrgicos como herramienta de formación, queda de manifiesto la necesidad ineludible de incluirlos en cualquier herramienta de formación que pueda desarrollarse, teniendo en cuenta que son recursos fácilmente creables con los programas de cómputo actuales.²⁵ Desde nuestro punto de vista, estos videos quirúrgicos pueden editarse y completarse con material adicional para generar material didáctico apropiado para entornos de *e-Learning*,²⁶ de este modo se

incrementa el valor formativo del que intrínsecamente disponen.

A pesar de todas las ventajas que un sistema de formación de *e-Learning* puede aportar, es necesario tener en cuenta también que requiere un esfuerzo constante para mantener contenidos de calidad, que estén actualizados y que estimulen la participación de los usuarios. Un componente fundamental en cualquier proceso de formación es la retroalimentación de actividades, otra razón más para incluirse en la plataforma, puesto que además supone un método adecuado para estimular la participación de los usuarios.²⁷

También hay que tener en cuenta que la aceptación y credibilidad de las nuevas tecnologías para la formación teórica en cirugía de mínima invasión son los aspectos peor considerados. No obstante, pensamos que las generaciones futuras, incluidas ya en la Generación Y,²⁸ están cada vez más acostumbradas al uso de las nuevas tecnologías en todos los aspectos de la vida puesto que han utilizado teléfonos móviles, computadoras y tecnologías con

acceso inmediato a información global 24/7 durante toda su vida y las tecnologías de Web 2.0 (como la mensajería instantánea, videoconferencias, redes sociales, foros o blogs entre otros) forman parte de su día a día. Por tanto, parece probable que pronto habrá nuevas tecnologías, como *e-Learning*, que estarán en cualquier programa de formación de cualquier ámbito, sobre todo en el quirúrgico. Será necesario establecer nuevos canales, como las redes sociales que permitan una comunicación acorde con los avances tecnológicos disponibles, tal como apuntan otros autores,²⁹ sin dejar de lado la profesionalidad.³⁰ Otro de los nuevos avances que pueden tener gran repercusión en la formación, especialmente de residentes, son los *serious game*, que incluyen diferentes aspectos de formación basada en computadora con un alto componente lúdico.³¹ Aunque ya se han realizado algunos estudios al respecto, creemos interesante avanzar en la investigación de este campo y así determinar la efectividad de esos nuevos sistemas formativos.

A partir del esquema de formación propuesto, el trabajo futuro se centrará en el desarrollo de material didáctico adecuado para un curso de formación en particular y a partir de ahí, poder llevar a cabo una experiencia piloto con la que puedan analizarse las posibles mejoras. Puesto que existen antecedentes de los beneficios de la combinación de contenidos multimedia con cursos de formación de destrezas básicas³² y de la utilización del *e-Learning*,¹⁹ confiamos en que esos resultados se reproduzcan también en cursos de formación de cirugía de mínima invasión avanzados. Para llevar a cabo este estudio piloto se utilizará el entorno TELMA,¹⁶ que proporciona un entorno de formación y aprendizaje en línea basado en la edición de videos laparoscópicos, la gestión del conocimiento y el trabajo en colaboración, con contenidos e-MIS²⁶ y consideraciones de diseño³³ y validación de plataformas *e-Learning*.³⁴

Para terminar, haremos un repaso de los principales centros de formación.³⁵ En España, la fundación Iavante, tiene entre sus cursos programas quirúrgicos, una fase de *e-Learning* antes y después de asistir; no obstante, ninguno de ellos cuenta con ediciones futuras^{36,37}. El Hospital Virtual Valdecilla³⁸ no menciona herramientas *e-Learning* incluidas en los programas de sus cursos. En Europa el *European School of Laparoscopic Surgery*³⁹ ofrece contenidos multimedia pero no formación a distancia; el IRCAD, en cualquiera de sus centros,⁴⁰ ofrece cursos presenciales y WebSurg,¹⁸ pero no se encuentran integrados en un mismo proceso de formación. El Cushing Skills Centre⁴¹ ofrece en algunos de sus cursos formación previa en clases en línea, preguntas de respuesta múltiple o DVDs. Finalmente, a nivel internacional el *International College of Robotic Surgery (ICRS)*⁴² ofrece un planteamiento similar al expuesto en este trabajo pero centrado principalmente en cirugía ro-

bótica; el *International School of Robotic Surgery*⁴³ dispone de retransmisiones de video con comentarios; y tanto el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso⁴⁴ como el *VCU Minimally Invasive Surgery Center*⁴⁵ no mencionan herramientas de *e-Learning* en los programas de su oferta de formación.

Conclusión

Queda patente la necesidad de determinar de forma estructurada y validar un programa formativo para cirugía de mínima invasión que compaginé cursos presenciales y *e-Learning* de tal modo que mediante su puesta en práctica pueda mejorar y optimizarse la formación en dichas técnicas para residentes y para cirujanos expertos en programas de formación continuada.

Referencias

1. Carrasco-Rojas JA, Chouleb-Kalach A, Shuchleib-Chaba S. Los cambios generados por la cirugía de mínima invasión en la educación quirúrgica. Cir Cir 2011;79:11-15.
2. Fingerhut A, Veyrie N, Millat B, Leandros E. Educación y enseñanza en cirugía laparoscópica en Europa: limitaciones y papel de la Asociación Europea para la Cirugía Endoscópica. Cir Cir 2011;79:50-57.
3. Programa formativo de la especialidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo. BOE-A-2007-9409. 2007;110:19864-19873.
4. Miquelena Bobadilla JM, Landa García JI, Jover Navalón JM, Docobo Durantez F, Morales García D, Serra Aracil X, et al. Formación en cirugía general y del aparato digestivo: nuevo programa, mismos retos. Cir Esp 2008;84:67-70.
5. Sitges-Serra A. Formación continuada: un instrumento para la plenitud y el liderazgo profesionales. Cir Esp 2003;73:202-205.
6. Targarona EM, Salvador Sanchís JL, Morales-Conde S. Formación en cirugía laparoscópica avanzada. ¿Cuál es el mejor modelo? Cir Esp 2010;87:1-3.
7. Wallace T, Birch DW. A needs-assessment study for continuing professional development in advanced minimally invasive surgery. Am J Surg 2007;193:593-595.
8. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. Acad Med 2006;81:207-212.
9. Feliu X, Targarona EM, García A, Pey A, Carrillo A, Lacy AM, et al. La cirugía laparoscópica en España. Resultados de la encuesta nacional de la Sección de Cirugía Endoscópica de la Asociación Española de Cirujanos. Cir Esp 2003;74:164-170.
10. Miquelena Bobadilla JM, Landa García JI, Docobo Durantez F, García García J, Iturbe Belmonte I, Jover Navalón JM, et al. Formación quirúrgica en España: resultados de una encuesta nacional. Cir Esp 2010;88:110-117.
11. Edwards PJ, Roberts I, Clarke MJ, DiGuiseppi C, Wentz R, Kwan I, et al. Methods to increase response to postal and electronic questionnaires (Review). Cochrane Database Syst Rev 2009;8:MR000008.
12. Eysenbach G, Wyatt J, McKenzie B. Using the Internet for Surveys and Health Research. J Med Internet Res 2002;4:e13.

13. Álvarez RS, Losada Rodríguez J, Colina Alonso A. Enseñanza de la Cirugía: nuevos tiempos, nuevos métodos. *Cir Esp* 2012;90:17-23.
14. Rodriguez-Recio FJ, Sendra-Portero F. Analysis of the Spanish-speaking mailing list RADIOLOGIA. *Eur J Radiol* 2007;63:136-143.
15. SurgyTec-Gain by sharing. Sharing surgical know-how. E-learning, e-courses (consultado el 13 de febrero de 2013.) Disponible en: <http://www.surgyttec.com/courses/>
16. Sánchez-González P, Burgos D, Oropesa I, Romero V, Albacete A, Sánchez-Peralta LF, et al. TELMA: Technology-enhanced learning environment for minimally invasive surgery. *J Surg Res* 2013;182:21-29.
17. García Ureña MA, Marín Gómez LM, Vega Ruiz V, Díaz Godoy A. Aplicación de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la cirugía en la licenciatura de medicina. *Cir Esp* 2009;85:165-170.
18. Mutter D, Vix M, Dallemagne B, Perretta S, Leroy J, Marescaux J. WeBSurg: An Innovative Educational Web Site in Minimally Invasive Surgery-Principles and Results. *Surg Innov* 2011;18:8-14.
19. Bhatti I, Jones K, Richardson L, Foreman D, Lund J, Tierney G. E-learning vs lecture: which is the best approach to surgical teaching? *Colorectal Dis* 2011;13:459-462.
20. Targarona EM, Balagüé C, Martínez C, Hernández MP, Segade M, Franco L, et al. Resultados a medio plazo en la implementación de la cirugía laparoscópica colorrectal en la práctica clínica tras la realización de un curso intensivo. *Cir Esp* 2011;89:282-289.
21. Sánchez-Peralta LF, Sánchez-Margallo FM, Pagador Carrasco JB, Moyano García Cuevas JL, Noguera JF, Sánchez-González P, et al. e-MIS: E-Learning and Multimedia Contents for Minimally Invasive Surgery. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2010;19:29.
22. Usón J, Sánchez-Margallo FM, Pascual S, Climent S. Formación en cirugía laparoscópica paso a paso. 4^a ed. Cáceres: Centro de Cirugía De Mínima Invasión Jesús Usón, editor, 2010;23-335.
23. Pérez-Duarte FJ, Sánchez-Margallo FM, Díaz-Güemes I, Sánchez-Hurtado MÁ, Lucas-Hernández M, Usón-Gargallo J. Ergonomía en cirugía laparoscópica y su importancia en la formación quirúrgica. *Cir Esp* 2012;90:284-291.
24. Sánchez-Margallo FM, Asencio Pascual JM, Tejonero Álvarez MC, Sánchez Hurtado MÁ, Pérez Duarte FJ, Usón Gargallo J, et al. Diseño del entrenamiento y la adquisición de habilidades técnicas en la colecistectomía transvaginal (NOTES). *Cir Esp* 2009;85:307-313.
25. Tolerton SK, Hugh TJ, Cosman PH. The Production of Audiovisual Teaching Tools in Minimally Invasive Surgery. *J Surg Educ* 2012;69:404-406.
26. Sanchez LF, Pagador JB, Sánchez García P, Noguera Aguilar J, Sánchez Margallo FM, Pérez FJ. e-MIS Contents: Multimedia Contents for e-Learning Environments in Minimally Invasive Surgery. *IJCA Proceedings on Design and Evaluation of Digital Content for Education (DEDCE)* 2011;2:31-35.
27. Beddy P, Ridgway PF, Beddy D, Clarke E, Traynor O, Tierney S. Defining useful surrogates for user participation in online medical learning. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2009;14:567-574.
28. Schlitzkus LL, Schenarts KD, Schenarts PJ. Is Your Residency Program Ready for Generation Y? *J Surg Educ* 2010;67:108-111.
29. Belda Lozano R, Ferrer Márquez M, Reina Duarte A. Cirugía, internet y redes sociales: ¿está obsoleta nuestra forma de comunicarnos? *Cir Esp* 2012;90:73-74.
30. Landman MP, Shelton J, Kauffmann RM, Dattilo JB. Guidelines for Maintaining a Professional Compass in the Era of Social Networking. *J Surg Educ* 2010;67:381-386.
31. Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg* 2012;99:1322-1330.
32. Jakimowicz JJ, Jakimowicz CM. Simulación en cirugía, ¿dónde estamos y a dónde llegaremos? *Cir Cir* 2011;79:44-49.
33. Coughlan J, Brinkman WP. Design Considerations for Delivering E-Learning to Surgical Trainees. *IJEHMC* 2011;2:14-23.
34. Ortega-Morán JF, Pagador JB, Sánchez-Peralta LF, Gómez-Aguilera EJ, Sánchez-Margallo FM. e-MIS Validity: Methodology of User-level Validation of e-Learning Platforms in Minimally Invasive Surgery. En: Prieto ME, Menéndez VH, Pech SJ, Brito JL, editores. *SPDECE2011. Multidisciplinary symposium on the design and evaluation of digital content for education;* 2011 Junio 15-17; Ciudad Real – Almagro, España: Escuela Superior de Informática, UCLM 2011;123-128.
35. Oshiro EO, Alonso CN, Martín PC. Centros de Formación en Cirugía Mínimamente Invasiva y Robótica. [Seclaendosurgery.com](http://www.seclaendosurgery.com). 2010;33:1-7 [consultado el 13 de febrero de 2013.] Disponible en http://www.seclaendosurgery.com/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=92
36. Entrenamiento en Cirugía Robótica Renal. Iavante Consejería de Salud. Consejería de Salud - Junta de Andalucía. [consultado el 13 de febrero de 2013.] Disponible en http://www2.iavante.es/accionFormativa?id_af=1727&privado=S
37. Entrenamiento robótico en cirugía laparoscópica prostática. Iavante Consejería de Salud. Consejería de Salud - Junta de Andalucía. [consultado el 13 de febrero de 2013.] Disponible en http://www2.iavante.es/accionFormativa?id_af=1721&privado=S
38. Cursos del Área Quiúrgica. Hospital Virtual Valdecilla. [consultado el 13 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.hvvaldecilla.es/formacion/cursos/>
39. Didactic Material – Dvds. European School of Laparoscopic Surgery. [consultado el 13 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.lap-surgery.com/html/DVDs.html>
40. IRCAD/EITS Laparoscopic Center. Training in minimally invasive surgery [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.ircad.fr/training/?lng=en>
41. Cushieri Skills Centre. Courses. [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.dundee.ac.uk/surgicalskills/courses/>
42. International College of Robotic Surgery (ICRS). Training Programs. [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.icerstraining.org/training/>
43. International School of Robotic Surgery. Video of international school of robotic surgery. Live streaming with commentary [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.roboticschool.it/it/video/video-by-specialty/gynecology/viewcategory/68/?order=dateDESC>
44. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Centro de Educación de Postgrado del Instituto Superior de Ciencias Médicas. Educación. [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.cce.sld.cu/educacion/>
45. VCU Medical Center. Minimally Invasive Surgery Center. Laparoscopic Skills Lab. [consultado el 14 de febrero de 2013.] Disponible en <http://www.vcu.edu/lesspainsurgery/lapskills.htm/>