

# Primera experiencia de Blended-learning para fortalecer habilidades quirúrgicas básicas en estudiantes de Medicina Humana de una Universidad Nacional en Perú

**Maritza D. PLACENCIA MEDINA**

Docente Responsable - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)  
Lima, Perú.

**Javier SILVA VALENCIA**

Unidad de Telesalud - UNMSM, Maestría de Informática Biomédica en Salud Global- UPCH  
Lima, Perú.

**María A. VALCÁRCEL SALDAÑA**

Docente Corresponsable – UNMSM  
Lima, Perú.

**José G. SOMOCURCIO VÍLCHEZ**

Docente titular –UNMSM  
Lima, Perú.

**Jorge R. CARREÑO ESCOBEDO**

Ingeniero de Sistemas e Informática - UNMSM  
Lima, Perú.

**Julián A. VILLARREAL VALERIO**

Docente Corresponsable – UNMSM  
Lima, Perú.

**Max E. CHAHUARA ROJAS**

Unidad de Telesalud – UNMSM  
Lima, Perú.

**Anel J. ROCA BEJAR**

Estudiante de Medicina Humana-UNMSM  
Lima, Perú.

## RESUMEN

La adquisición de habilidades quirúrgicas depende de un entrenamiento sostenido tanto de conceptos teóricos como de los procedimientos operatorios. El blended-learning (b-learning) definido como el aprendizaje realizado en forma presencial y apoyada por la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) permite crear nuevos escenarios de aprendizaje significativo que cambian la forma tradicional de enseñanza.

El objetivo de este trabajo fue determinar la mejora de habilidades básicas en cirugía convencional mediante la implementación de b-learning en estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Se utilizó un modelo de intervención educativa que incluyó TIC y una etapa formativa para la construcción del escenario. Participaron 212 estudiantes, a quienes se les evaluó sus habilidades en procedimientos quirúrgicos. Aunque el nivel de competencia al inicio fue diverso; para la segunda medición se logró una competencia de más del 96%. Asimismo se utilizó por primera vez videograbaciones realizadas por los mismos estudiantes en casa para evidenciar su logro. En general las calificaciones generales obtenidas por los estudiantes del año 2018 (enseñanza con b-learning) fueron significativamente mayores que del año 2017 (enseñanza tradicional). El b-learning mejoró las habilidades quirúrgicas básicas de los estudiantes.

**Palabras clave:** Blended-learning, TIC, habilidades quirúrgicas y anestésicas, educación, medicina.

## INTRODUCCIÓN

La adquisición de conocimientos y habilidades quirúrgicas, depende, fundamentalmente de un entrenamiento sostenido de los procedimientos operatorios. Estas habilidades se aprenden y desarrollan a través de una técnica educacional. [1, 2, 3].

Constituye una necesidad para los profesores de Ciencias Médicas la preparación teórico-metodológica que permita la comprensión de la labor pedagógica dirigida a la formación y desarrollo de habilidades necesarias por ser fundamental para el logro de las competencias profesionales [4, 5, 6].

El blended-learning es el aprendizaje realizado en forma presencial y apoyada a través de medios electrónicos, generalmente en Internet. Una intervención de B-learning exitosa depende de la automotivación de las personas tanto docentes como estudiantes para participar de manera efectiva desde la presencialidad y la utilización de herramientas que van desde libros de texto, videos en línea hasta canales de comunicación on-line. El B-learning se puede utilizar para estimular múltiples vías perceptuales visuales y auditivas de la mente humana al intentar comprender los eventos con relaciones temporales y espaciales complejas, como un procedimiento quirúrgico; por lo que al poder recurrir nuevamente al conocimiento múltiples veces y a su propio ritmo, es potencialmente una poderosa herramienta para el entrenamiento quirúrgico [7, 8, 9, 10].

El presente estudio tiene por objetivo determinar si la asignatura tradicional, resultado del plan de estudios universitario estructurado en el 2014, que incluye el aprendizaje de habilidades de cirugía y anestesiología se puede ver influenciado positivamente por la inclusión de una metodología de B-learning en estudiantes del quinto año de Medicina Humana. UNMSM – 2018, como ocurre en otros escenarios de aprendizaje [11].

## METODOLOGÍA

Este estudio se llevó a cabo en el laboratorio del Instituto de Cirugía Experimental de la Facultad de Medicina. Se realizó en el contexto del curso de “Técnica Operatoria y Anestesiología” que comprendió la capacitación en técnicas quirúrgicas básicas para estudiantes del quinto año de la EAP de Medicina.

Se realizó una intervención en todos los estudiantes (n=212) los cuales fueron divididos en tres grupos. Cada grupo llevó el curso en diferentes fechas. El primer grupo en meses de junio y julio, el segundo grupo en meses de agosto y septiembre y el tercer grupo en meses de octubre y noviembre. Se excluyeron a estudiantes que habían participado anteriormente en cursos básicos de capacitación en cirugía convencional.

### Variables principales

La intervención pretendió evaluar los siguientes cambios en las habilidades básicas de cirugía:

1.-Habilidades de Bioseguridad: Que incluyó el lavado de manos, colocación de vestimenta y colocación de guantes. Se

evaluó mediante rúbricas y una lista de comprobación, la cual evaluó la correcta realización del procedimiento y cantidad de errores cometidos.

2.-Habilidades en nudos y suturas: Se evaluó la correcta realización de nudos y suturas de cada alumno de forma presencial y posteriormente mediante la creación de videograbaciones personales que enviaban por el aula virtual. Con las grabaciones se pudo evaluar: Tiempo exacto de realización, correcta secuencia de pasos, calidad del resultado final, número de intentos y errores cometidos.

3.-Calificación general de los estudiantes, las cuales sirvieron como medición estándar para comparar el desempeño de los alumnos con los de otros años.



Figura 1: Proceso educativo socio constructivista para la evaluación por capacidades genéricas y específicas en la asignatura de Técnicas operatorias y anestesiología - año 2018.

### Procedimientos

1.-Etapa Formativa o exploratoria: Se realizó a los estudiantes del año 2017 con el propósito de encontrar las necesidades de aprendizaje y definir una intervención tecnológica apropiada y asegurar que será pertinente y aceptable. Se realizaron entrevistas a 10 estudiantes que culminaron satisfactoriamente el curso y discutieron las habilidades importantes en cirugía convencional, su percepción sobre la problemática del curso, entre otros.

2.-Diseño de la Intervención: Con los datos de la etapa formativa se procedió a diseñar una intervención educativa de b-learning que incluyó TICs en el curso tradicional de técnicas quirúrgica. Se contempló:

- Creación de un aula virtual para la asignatura.
- Grabación de clases teóricas ordenadas y secuenciales para la distribución on-line.
- Recursos en línea. Bibliografía y textos.
- Grabación de videos de los procedimientos en múltiples planos.

3.-Aplicación de la intervención: Al comienzo del curso, todos los participantes asistieron a una introducción al centro de capacitación. Se dieron instrucciones sobre cómo acceder a los videos de enseñanza, se explicó el proyecto y se pidió su consentimiento informado para participar en el estudio, el cual está esquematizado en la Figura 1

### Forma de evaluación

En el Laboratorio Experimental del Instituto de Cirugía luego de la clase presencial, se realizaron 2 evaluaciones en días distintos. En la primera evaluación se verificó el cumplimiento de las Normas de Bioseguridad; en la segunda, se evidenció el efecto agregado que se obtuvo al mantener disponible las clases y los recursos en la plataforma virtual. La habilidad de realización de nudos y suturas fue presencial y videos grabados por los alumnos que fueron dispuestos en la plataforma,, para su

calificación correspondiente; la cual se realizó mediante la aplicación de la rúbrica y lista de chequeo. Finalmente se realizó una comparación entre las calificaciones generales entre los estudiantes del año 2017 (sin b-learning) y las calificaciones generales de los estudiantes del año 2018 (con b-learning).

Para el análisis estadístico, se obtuvieron las notas obtenidas en la intervención del b-learning con notas de prácticas históricas del año anterior, con sus respectivas distribuciones mediante el uso del SPSS-19 Se consideró un nivel de significancia de 0.05.

## RESULTADOS

La implementación del programa de b-learning implicó iniciar con un plan de concientización de la utilidad de las TICs en los docentes. Además, llegar un acuerdo sobre disminuir horas teóricas presenciales y la utilización de un aula virtual con nuevas video-clases cortas, material de ayuda, espacios de comunicación docente-estudiante, materiales de evaluación y retroalimentación constante.

### Descripción de la Intervención Creada

Se creó un aula virtual utilizando la plataforma Moodle 3.0 aprobada por la universidad. El plan pedagógico abarcó 3 áreas:

1. Integrar actividades presenciales y virtuales con la finalidad de crear el hábito de lectura previa del contenido virtual antes de la clase presencial. El contenido del aula virtual estaba constituido por:

- Video-clases de conceptos teóricos
- Material didáctico: lecturas y guías de procedimientos técnicos y de evaluación.
- Videos demostrativos de procedimientos
- Foros de discusión
- Foros de consultas



Figura 2: Imagen del aula virtual creada <http://unmsm.online/medicina/login/> para solicitud de acceso escribir a [mplacenciam@unmsm.edu.pe](mailto:mplacenciam@unmsm.edu.pe)



Figura 3: Video de lavado de manos quirúrgico (<https://youtu.be/X0w7jOKwxm8>) y realización de nudos y suturas. (<https://youtu.be/8URlakoFjbE>)

El material del aula virtual se dispuso por unidades siguiendo el syllabus de la asignatura. Adicionalmente se crearon videos tutoriales de acceso y reconocimiento del aula virtual tanto para estudiantes como para docentes. El 100% de video clases, el 100% de las guías y el 80% de los videos demostrativos de procedimientos fueron realizados por los mismos docentes del curso. Adicionalmente se crearon videos tutoriales de acceso y reconocimiento del aula virtual tanto para estudiantes como para docentes.

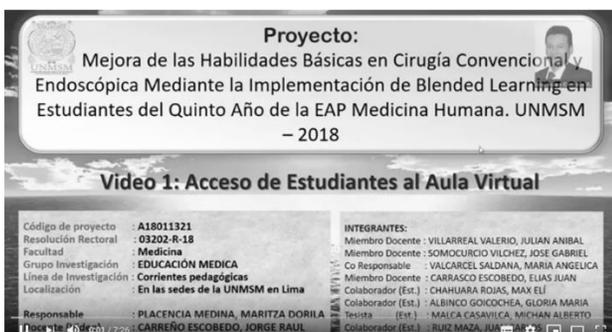


Figura 4: Video tutorial para acceso al aula virtual (<https://youtu.be/Cbt66iPRzCw>)

2. Creación de una evaluación estándar para todos los estudiantes, debido a la necesidad de verificación de una ejecución eficiente de los procedimientos quirúrgicos aprendidos, se crearon rúbricas y listas de chequeo para el cumplimiento de competencias. Todas las rubricas fueron diseñadas para la evaluación de capacidades integrales tanto cognitivas, procedimentales como actitudinales en la evidencia de sus logros

RUBRICA PARA COLOCACION DE BATA QUIRURGICA	
COMPETENCIA a lograr: Desarrollar eficientemente la colocación de la bata quirúrgica	
Criterios e indicadores de logro	Excelente (5)
<ol style="list-style-type: none"> <li>Tomar bata estéril con las dos manos y con una de ellas fija el cuello de la bata y estando sus brazos extendidos lo más lejos del cuerpo dejar que se desdoble la bata.</li> <li>Ubica las mangas por la parte interna, y desliza sus brazos dentro de ellas, quedándose con los brazos extendidos, para que la enfermera circulante se encargue de anudar la parte posterior.</li> </ol>	Realiza los tiempos de la colocación de la bata quirúrgica de manera correcta según el tipo de bata con eficiencia.
<b>Normas de Asepsia</b> Respetar las normas de asepsia durante la colocación de la bata en todos sus pasos.	Realiza la colocación de la bata quirúrgica respetando las normas de asepsia.
<b>Actitudinal</b> Valora el proceso de colocación de la bata quirúrgica	Demuestra interés en el cumplimiento del protocolo de colocación de la bata quirúrgica

Figura 5: Ejemplo de las rúbricas creadas para evaluación por competencias

### 3. Dar la oportunidad a los estudiantes de crear evidencia virtual sobre su progreso.

Consistió en la evaluación formativa mediante tareas, creación de mapas conceptuales y video-grabación personales demostrando sus habilidades en realizar nudos/suturas. Para su calificación se tomó en cuenta además del correcto procedimiento, la preparación, edición, originalidad y contribución al aprendizaje.

### **Cambio de las habilidades quirúrgicas y anestésicas**

Todos los estudiantes que cursaban la asignatura (n=212) decidieron participar en el estudio para evaluar sus habilidades en Bioseguridad y Nudos/Suturas, previa firma del consentimiento informado.

Si bien el 100% se registraron al aula virtual, los datos se analizaron en base al 98% debido a que se excluyeron estudiantes que no asistieron a evaluaciones obligatorias. Las evaluaciones se realizaron en dos ocasiones a toda la población, considerando que los recursos en el aula virtual se mantenían disponibles luego de la primera evaluación para su revisión.

Las habilidades en Bioseguridad contemplaban el correcto procedimiento para: 1. Lavado de manos, 2. Colocación de vestimenta y 3. Colocación de guantes. Se encontró que aunque cada grupo de estudiantes iniciaba con diferentes niveles de competencia, para la segunda evaluación más del 96% había logrado ser competente en los 3 procedimientos.

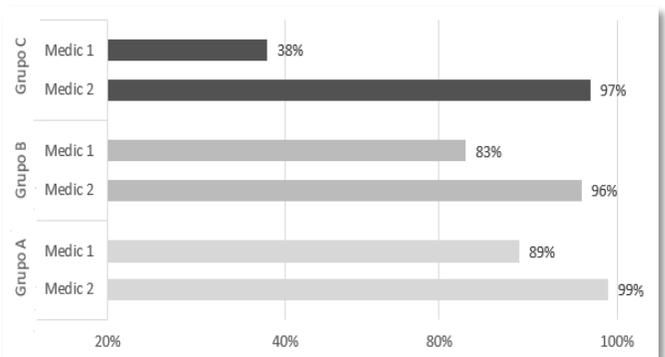


Figura 6: Variación porcentual de los estudiantes competentes en el procedimiento "Lavado Quirúrgico de manos"

Las habilidades en Nudos/Suturas también mostraron mejoría. Para específicamente este procedimiento, los materiales del aula

virtual se fueron mejorando según se recibía la retroalimentación de cada grupo. En el gráfico 7 se observa un mayor número de estudiantes competentes a través de los grupos conforme se van considerando las retroalimentaciones dadas para el aula virtual.

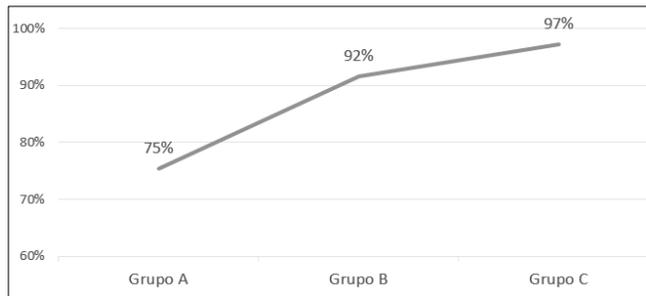


Figura 7: Porcentaje de estudiantes competentes en habilidades de nudos y suturas conforme se implementaban las retroalimentaciones

### Evidencia por videograbación personalizada

Un pilar del progreso del estudiante fue la presentación de videos donde se evidencia la realización de los diversos procedimientos de nudos y suturas.

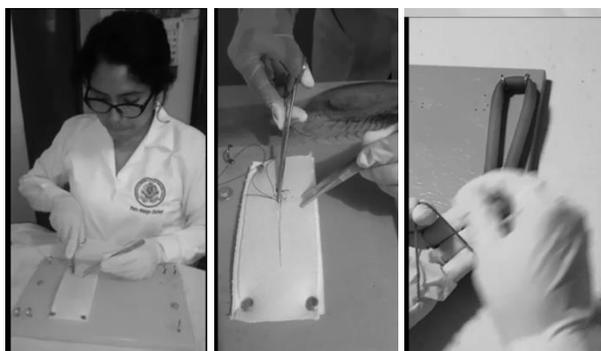


Figura 8: Auto-grabación realizada por estudiantes mostrando sus competencias en la realización de nudos y suturas

En comparación con la evaluación presencial del mismo procedimiento, solo uno de los grupos tuvo mayor número de competentes en su evaluación virtual; los otros dos grupos obtuvieron más número de estudiantes competentes cuando se los evaluó de forma presencial.

### Análisis general de calificaciones

Finalmente se realizó una comparación entre las calificaciones generales entre los estudiantes del año 2017 (sin intervención) y las calificaciones generales de los estudiantes del año 2018 (con intervención de b-learning).

Año de estudios	Nota final	Nota de práctica
2017	15.44 ± 1.12	9.75 ± 0.55
2018	16.45 ± 1.59	10.4 ± 0.72

Ambas notas tuvieron diferencia estadísticamente significativa con un  $p < 0.01$ .

## DISCUSIÓN

El modelo educativo de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina en la UNMSM está basado en el currículo de

evaluación por competencias desde los componentes filosóficos de atención ética humanizada con razonamiento científico y con responsabilidad social.

El b-learning es una modalidad de aprendizaje que responde a la flexibilidad espacio-temporal desde la perspectiva del auto-aprendizaje con responsabilidad y ética, con el equipo de docentes que elaboraron los contenidos del aprendizaje en la construcción colaborativa del conocimiento mediante materiales didácticos y los estudiantes quienes a través del diseño instruccional integraron lo virtual con lo presencial y fue posible su aplicación en los tres grupos de investigación con el uso oportuno y apropiado de las herramientas tecno-pedagógicas para la evidencia de sus habilidades.

Al integrar este modelo híbrido de aprendizaje tanto presencial y virtual, con las herramientas digitales en línea para el aprendizaje auto-dirigido, basado en la disciplina y responsabilidad del estudiante, teniendo la premisa de que el maestro debe enseñar menos y los estudiantes aprender más dado que son generaciones del milenio y con un marcado desenvolvimiento en el uso de la tecnología; se ha evidenciado que la curva de aprendizaje fue en ascenso en los diferentes grupos de estudiantes y la creatividad para demostrarlo fue en la realización de sus videograbaciones personalizadas con la realización de nudos y suturas que fue muy novedoso y útil para la innovación en el logro de sus saberes con significancia frente al método tradicional presencial.

Considerando la educación médica como un proceso dinámico de innovación usando las TICs y estructurando el modelo pedagógico virtualizado para el fortalecimiento del aprendizaje del estudiante en técnicas quirúrgicas, modelo basado en la evaluación por competencias tanto genéricas en comunicación oral y escrita, así como la capacidad de integración de las ciencias básicas para entender el problema de salud y desarrollar la habilidad de la solución de problemas, desde la individualidad con razonamiento clínico con bases científicas, y el trabajo en equipo tanto multidisciplinarios como interdisciplinarios, mediante este modelo educativo híbrido; se ha determinado el fortalecimiento de habilidades en las técnicas operatorias cumpliendo las normas de bioseguridad en cirugía y los resultados obtenidos son similares al estudio de Influencia de la experiencia previa en los beneficios del entrenamiento quirúrgico laparoscópico basado en la simulación [12].

Así también se ha demostrado que el uso de simulaciones y entrenamiento virtual mediante videos educativos sobre el cumplimiento de las normas de bioseguridad y habilidades quirúrgicas han sido factibles y de igual eficacia que las presenciales [13].

Estas formas de aprendizaje con simuladores y el uso del b-learning no son de exclusividad de países europeos y en diferentes países latinoamericanos también se están utilizando con los mismos propósitos educativos. En nuestro estudio se pudo integrar las actividades presenciales y virtuales de manera que hubo convergencia entre las clases tradicionales magistrales de los maestros cirujanos en su dinámica educativa de experiencia en acción hospitalaria, y para asegurarse de la lectura previa de las clases dispuestas en línea, se administró una prueba de entrada la cual finalmente contribuyó en la asimilación de práctica de lectura previa a las actividades programadas entre lo presencial y virtual; así mismo la interacción de tiempos para

la entrega de tareas y participación virtual, fueron flexibilizadas acorde con los estudiantes demostrándose la capacidad de negociación con el propósito del logro de sus competencias como meta educativa planteada desde el inicio del curso en cumplimiento de la estructura curricular del 2014.

En los grupos de estudiantes se evidenció el papel activo en su aprendizaje, mientras que el rol de los docentes fue de mediador de comunicación para propiciar la interactividad sincrónica, asincrónica, tutoría presencial, comunicación textual mediante correos y formativa en la edición de videos (visual y audiovisual) que demostraron sus habilidades centradas en el aprendizaje en el estudiante. Las actividades prácticas presenciales se enfocaron en el logro de aprendizaje y generando su curva positiva.

El uso de simuladores en cirugía consignados mediante guías complementarias con videos educativos y en la práctica con la asistencia guiada de los facilitadores cirujanos expertos, crearon un entorno de aprendizaje seguro en el que no se vea afectada la seguridad del paciente, ni se generen conflictos éticos ni legales.

La metodología de enseñanza tradicional no logra minimizar el impacto de los factores de sobrepoblación, respeto a la intimidad del paciente con un trato cordial y ético en los hospitales donde se forman los médicos cirujanos. El uso de tecnología como modelo educativo minimiza dicho impacto y puede ser más eficaz que los métodos docentes tradicionales para integrar los conocimientos y las habilidades clínico-quirúrgicas complejas, como lo ha demostrado en su investigación Morales et.al. [14].

La implementación de b-learning como modelo pedagógico a continuar en el año 2019 se debe principalmente a la voluntad de los docentes de estar dispuestos a aprender a desaprender desde la enseñanza centrada en su experiencia y magisterio y al centrado en el estudiante ejerciendo el papel de facilitador contando con el compromiso de las autoridades de la universidad hacia el uso de las herramientas tecnológicas en la educación médica. En la universidad pública es muy importante la voluntad y compromiso del estudiante en la participación activa en esta modalidad, hacia una nueva visión de aprendizaje en equipos, con responsabilidad social en el cuidado del medio ambiente y el respeto a la vida.

Varios estudios han demostrado que las tecnologías de la información pueden llevar al refuerzo de habilidades, toma de decisiones, así como a la mejora notable del paciente. Al evaluar a los estudiantes mediante el uso de simuladores se ha obtenido evidencia de que el entrenamiento con videos tutoriales educativos, generó el progresivo aumento en el desempeño de habilidades quirúrgicas tanto en nudos y suturas.

En un metaanálisis Cochrane, Gursamy que abarcó 23 ensayos que incluían en total 622 participantes, menciona que en aprendices sin experiencia quirúrgica, la enseñanza virtual en base a casos simulados disminuyeron significativamente el tiempo para completar una tarea, aumentaron la precisión, disminuyeron los errores y el procedimiento fue más preciso que con los entrenadores [15].

Fingerhut et al. Asumen que la formación y el entrenamiento educativos han sufrido cambios en los últimos años. La necesidad de adaptación a los cambios sociales y económicos ha modificado las necesidades de entrenamiento, educación y

realización como han surgido nuevos paradigmas en educación que actualmente están bajo escrutinio conforme crecen y se expanden. La meta final es aplicar a la laparoscopia; el conocimiento, las habilidades y las decisiones necesarias por lo que el futuro de la cirugía laparoscópica dependerá principalmente de la validez de estas nuevas instrucciones y se basará en el establecimiento de un buen currículo [16].

Reflexionando sobre el proceso educativo impartido con la simulación y el b-learning permite individualizar la enseñanza adaptándola a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante y asimismo entrenar todo tipo de habilidades técnicas, cognitivas o de comportamiento.

## CONCLUSIÓN

Se ha demostrado la mejora de habilidades básicas en cirugía convencional mediante la implementación de b-learning en estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) con significancia estadística.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Larvin, Mike. "E-Learning in surgical education and training." *ANZ journal of surgery* 79.3 (2009): 133-137.
- [2] Issenberg, S. Barry, et al. "Simulation technology for health care professional skills training and assessment." *Jama* 282.9 (1999): 861-866.
- [3] Vázquez-Mata, G., and A. Guillamet-Lloveras. "El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica." *Educación médica* 12.3 (2009): 149-155.
- [4] Palés Argullós, Jorge L., and Carmen Gomar Sancho. "El uso de las simulaciones en educación médica." *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 11.2 (2010).
- [5] García Murillo, Javier, Mauricio Arias Correa, and Édison Valencia Díaz. "Diseño de prototipo de simulador para entrenamiento en cirugía laparoscópica." *Revista Ingeniería Biomédica* 5.9 (2011): 13-19.
- [6] Jakimowicz, Jack J., and Caroline M. Jakimowicz. "Simulación en cirugía, ¿dónde estamos ya dónde llegaremos." *Cir* 79.1 (2011): 44-9.
- [7] A. Burgess, D. Neste Facilitating the development of professional identity through peer assisted learning in medical education
- [8] *Adv Med Educ Pract.*, 5 (2014), pp. 403-406
- [9] R.E. Willis, E. Curry Practice schedules for surgical skills: The role of task characteristics and proactive interference on psychomotor skills acquisition *J Surg Educ.*, 70 (2013), pp. 789-795
- [10] Varas, Julián, et al. "Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency." *Surgical endoscopy* 26.12 (2012): 3486-3494.
- [11]. González ME. El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. *Opción* [Internet]. 2015 [citado 5 de marzo de 2019];31(2):501-31. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045568029>
- [12] Martínez, E. T., Parra, J. I. M., Álvarez, C. M., Useros, A. L., Santiago, R. F., Díez, S. R., Palazuelos, C. M. (2019).

Influencia de la experiencia previa en los beneficios del entrenamiento quirúrgico laparoscópico basado en la simulación. *Cirugía Española*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.12.004>

[13]. Felipe León-Ferrufino, Julián Varas-Cohen, Erwin Buckel Schaffner, Fernando Crovari Eulufi, Fernando Pimentel Müller, Jorge Martínez Castillo, Nicolás Jarufe Cassis, Camilo Boza Wilson Simulación en cirugía laparoscópica *Cirugía Española*, Volume 93, Issue 1, January 2015, Pages 4-11.

[14] Dieter Morales-García, José Antonio Alcazar-Montero, Mercedes Sanz-Sanchez, José María Miguelena-Bobadilla, La simulación como modelo de enseñanza en cirugía, *Cirugía Española*, Volume 96, Issue 5, May 2018, Pages 313-314

[15]. Gurusamy KS, Aggarwal R, Palanivelu L, Davidson BR. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Data-base of Systematic Reviews*, 2009, Issue1.

[16]. 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. *Cirugía y Cirujanos* [Internet]. 2011;79(1):50-57. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66221253008>