



ORIGINAL

Habilidades técnicas en suturas evaluadas con OSATS, comparando diferentes métodos de instrucción y acompañamiento



Marcela Velásquez-Salazar^{a,*}, María Helena Gaitán-Buitrago^{b,c} y Diego Alexander Becerra-Cardona^d

^a Medicina General, Universidad del Quindío, Quindío, Colombia

^b Servicio de Cirugía General, Hospital Universitario San Juan de Dios, Universidad del Quindío, Quindío, Colombia

^c Dirección Académica, VitalCare Centro de Simulación, Quindío, Colombia

^d Medicina General, Universidad del Quindío, Quindío, Colombia

Recibido el 14 de noviembre de 2023; aceptado el 6 de febrero de 2024

PALABRAS CLAVE

Suturas;
Simulación;
Pregrado;
Didáctica;
Cirugía

Resumen

Introducción: es necesario formar a los estudiantes en escenarios simulados que los preparen para sus encuentros con pacientes.

Métodos: se realizó una investigación experimental de cohorte prospectivo, con estudiantes de pregrado quienes realizaron un pretest, con previa instrucción teórica, luego fueron aleatorizados en 3 grupos, el grupo 1 fue acompañado por un cirujano, el grupo 2 fue acompañado por un instrumentador quirúrgico y el grupo 3 practicó con videos. Posteriormente, realizaron un postest, que fue revisado por otro cirujano, aplicando OSATS. Además, los estudiantes realizaron encuestas sobre su confianza.

Resultados: participaron 59 estudiantes, en el pretest los estudiantes se comportaron homogéneamente. En el postest hubo mejoría estadísticamente significativa en todos los grupos ($p < 0,001$), sin diferencias entre los grupos. La confianza para suturar sin supervisión, el manejo del instrumental y la ansiedad mejoraron en todos los estudiantes al final de la prueba.

Conclusión: se puede evidenciar que involucrar tecnologías (videos) es equivalente a una instrucción básica por expertos. OSATS es útil en la evaluación formativa. Para concluir, el método de instrucción con video o acompañamiento de expertos son equivalentes en el resultado final medido por la escala OSATS y la percepción de confianza de los estudiantes.

© 2024 The Author(s). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: marvesa2010@gmail.com (M. Velásquez-Salazar).

KEYWORDS

Sutures;
Simulation;
Undergraduate;
Didactic;
Surgery

Technical skills in sutures evaluated with OSATS, comparing different instruction and support methods**Abstract**

Introduction: Training students in non-clinical scenarios is necessary to prepare them for their encounters with patients.

Methods: An experimental prospective cohort research was conducted, with undergraduate students who performed a pretest, with previous theoretical instruction, then they were randomized into 3 groups, group 1 was accompanied by a surgeon, group 2 was accompanied by scrub nurse and group 3 practiced with videos. Subsequently, they performed a post-test, which was reviewed asynchronously by another surgeon, applying OSATS. In addition, students conducted surveys about their confidence.

Results: 59 students participated, in the pretest the students behaved homogeneously. In the post-test, there was statistically significant improvement in all groups ($p < 0.001$), with no differences between groups. Confidence in unsupervised suturing, instrument handling, and anxiety improved in all students at the end of the test.

Conclusion: It can be evidenced that involving technologies (videos) is equivalent to basic instruction by experts. OSATS is useful in formative assessment.

In conclusion, the method of instruction with video or accompaniment of experts are equivalent to the final result measured by the OSATS scale, as the perception of confidence of the students.

© 2024 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Hoy en día, las universidades educan un mayor número de estudiantes, pero no necesariamente hay un mayor número de plazas en los centros de práctica, y así mismo, existen limitaciones para la exposición clínica de los estudiantes frente a su práctica con los pacientes. Por lo anterior, es necesario formar a los estudiantes en escenarios simulados que los preparen para sus encuentros con pacientes y, por tanto, ha cobrado fuerza la investigación en educación médica y la calidad del aprendizaje¹⁻³. Adicionalmente, las escuelas de Medicina en países en desarrollo tienen necesidades académicas similares, pero con recursos tecnológicos limitados, lo que reta a los maestros y universidades a identificar cuáles son las competencias académicas en cada área, para optimizar los recursos disponibles para esos estudiantes⁴. Es así que el estudiante durante su formación, requiere el desarrollo de habilidades no técnicas como las habilidades clínicas, de comportamiento o de comunicación, entre otras, que van de la mano de la exposición y la práctica. De igual forma, habilidades específicas de las áreas quirúrgicas que incluyen el reconocimiento del instrumental, el anudado a una mano y las suturas, estas constituyen competencias que son indispensables en el quehacer médico profesional. Por tal razón, la manera como se han enseñado y evaluado estas competencias ha requerido métodos estandarizados que favorezcan un mejor desempeño de los estudiantes durante su formación y posteriormente durante su ejercicio clínico^{5,6}. En este sentido, dentro de la enseñanza y la

práctica que desarrollan los estudiantes hay actividades de simulación de diferentes niveles de fidelidad y prácticas en escenarios reales, y de igual modo, el acompañamiento y preparación van desde la práctica individual con ayudas audiovisuales como textos o videos, hasta la supervisión por expertos, dentro de los cuales están médicos, cirujanos e instrumentadores quirúrgicos en las salas de cirugía, quienes hacen la asistencia a los estudiantes durante la sutura en el quirófano. De este modo, la evaluación de la competencia puede ser subjetiva según el evaluador o puede ser objetiva empleando herramientas estandarizadas⁵⁻¹⁴. Algunas de las herramientas para caracterizar el aprendizaje en cuanto a las habilidades técnicas de sutura y el manejo del tejido es el OSATS (*Objective Structured Assessment of Technical Skill*)^{1,6,15,16}; una de las herramientas que permite tener un sistema objetivo de heteroevaluación, que si bien han sido ampliamente usadas en posgrado, también son pertinentes al pregrado.

Sin embargo, tradicionalmente, la enseñanza médica y la evaluación están a cargo de especialistas en cirugía sin formación académica en educación, adscritos a programas universitarios o a instituciones hospitalarias donde hay estudiantes de pre y posgrado, pero en el proceso de enseñanza participan otros actores, tales como los instrumentadores quirúrgicos que impactan en el desarrollo de las competencias clínicas y técnicas y, en este caso, en las competencias para suturar¹⁷.

Por lo anterior, esta investigación busca determinar los elementos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las habilidades para la realización de suturas en pregrado

comparando el resultado según el método de instrucción (video) y acompañamiento, ya sea por un cirujano o un instrumentador quirúrgico.

Métodos

Esta investigación desarrolló un protocolo de tipo experimental de cohorte prospectivo, el cual fue aprobado por el comité de investigaciones y de bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío. La población fueron todos los estudiantes de Medicina de áreas clínicas, previo al ingreso a los semestres quirúrgicos del año 2023 (Cirugía y Gineco-Obstetricia), los cuales fueron 74 estudiantes; de los cuales, 63 aceptaron participar voluntariamente y firmaron un consentimiento informado, se excluyeron los estudiantes que habían tenido prácticas o talleres de sutura previos. Para esta investigación se consideró realizar un pretest y un postest a fin de evaluar el progreso en la técnica y el resultado estético de la sutura, para lo cual se aleatorizaron los estudiantes y se asignó un número para la evaluación individual y el análisis estadístico. Durante la práctica, los estudiantes usaron un dispositivo de mediana fidelidad, consistente en un simulador de piel hecho en espuma recubierta de fomi, adherido todo esto a una mesa para evitar el desplazamiento; y sutura (seda 2/0).

La totalidad de los estudiantes recibió instrucción teórica por una cirujana-docente, mediante una charla magistral y presentación de videos, los cuales estuvieron disponibles para todos los estudiantes a partir de su presentación. Posteriormente, los participantes realizaron una primera práctica individual de punto simple y punto colchonero, y dicha práctica constituyó el pretest, para el cual contaron con un minuto para cada tipo de sutura. Adicionalmente, los estudiantes respondieron una escala de evaluación tipo Likert para definir su percepción¹⁸, con respecto a sus habilidades y desempeño en el pretest. Posteriormente, los estudiantes fueron aleatorizados en 3 grupos de 21 miembros cada uno, para realizar una hora de práctica supervisada. El primer grupo fue supervisado por un cirujano, el segundo supervisado por un instrumentador quirúrgico y el tercer grupo tuvo práctica sin supervisión aplicando lo aprendido con el video y revisándolo libremente. A continuación, se realizó un postest, donde los estudiantes realizaron las mismas suturas, es decir un punto simple y un colchonero, durante un minuto cada uno, mientras eran grabados. Los estudiantes respondieron nuevamente la escala de Likert, para observar si su percepción acerca de las suturas había cambiado. El evaluador externo revisó los videos del pre y postest, no supervisó directamente a los estudiantes para hacer efectivo el sistema doble ciego. Así mismo, los evaluó según la escala OSATS, esta escala cuenta con 7 ítems de evaluación, donde cada uno de ellos se puntúa de 1 a 5, para un total de 35 puntos como calificación máxima, los ítems son: respeto por el tejido, tiempo y movimiento, manejo de instrumentos, conocimiento de los instrumentos, uso de asistentes, flujo de operación y planificación anticipada y conocimiento de procedimientos específicos (tabla 1)^{8,17,19–21}. La información de esta evaluación fue analizada en el programa *jamovi* (version 2.3)²² a cargo de un experto estadístico, que

igualmente estaba cegado para dicho análisis. Los estudiantes del grupo 3 tuvieron una sesión posterior a la finalización del experimento, acompañados por un cirujano, donde se retroalimentaron los aspectos relacionados con suturas, tal como ocurrió con los grupos 1 y 2.

Resultados

De los 63 estudiantes que participaron y aceptaron realizar el taller se retiraron 4: del grupo supervisado por el instrumentador quirúrgico se retiró un estudiante y del grupo con práctica sin supervisión se retiraron 2 estudiantes. Adicionalmente, de este grupo, un estudiante fue excluido debido a que ya tenía previamente práctica en suturas. Finalmente, se incluyeron 59 estudiantes, de los cuales 32 eran mujeres (54,2%) y el total de estudiantes incluidos se distribuyó de la siguiente manera: el primer grupo con 21, el segundo con 20 y el tercero grupo con 18 estudiantes (fig. 1).

En el pretest, los estudiantes, en la prueba estadística de Levene para homogeneidad de variables, tuvieron un valor de p de 0,46. Adicionalmente, al comparar estadísticamente el pretest y postest general se tuvo una mejoría en cada uno de los grupos, con $p < 0,001$ (fig. 2). Al comparar los grupos después del postest, se encontró la ANOVA de un factor con p de 0,41 aproximadamente (fig. 3).

Con respecto a la escala Likert, entre los estudiantes que participaron, 68% tenían afinidad por las áreas quirúrgicas, de los cuales, 24% se sentía atraído por la cirugía general y 20% por la ginecología; al aplicar la prueba postest, la afinidad por cirugía subió a 27%. Entre los que tenían afinidad por especialidades no quirúrgicas, 36% preferían pediatría y 20% medicina interna.

Discusión

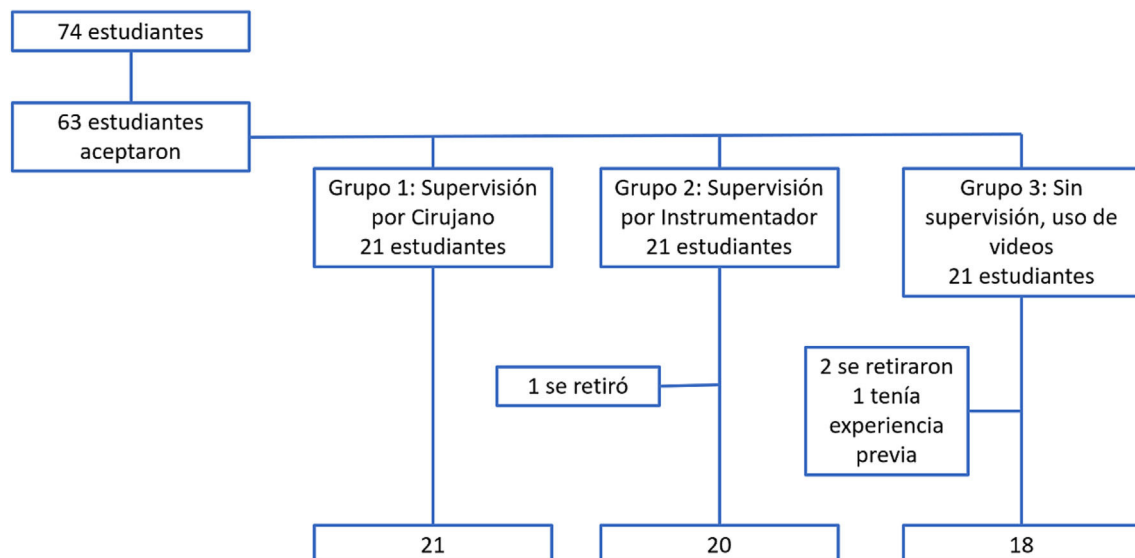
La educación médica ha cambiado de la mano de los avances tecnológicos, las ciencias de la educación y los nuevos retos que representa la seguridad del paciente y la exposición de los estudiantes de pre y posgrado a los escenarios clínicos y los pacientes reales. En este sentido, se hace necesario regresar a las raíces humanistas de la medicina y de la enseñanza, contemplando al paciente y su familia con una mirada más allá de los flujogramas de manejo; pero de igual modo, replanteando la tradición que subyace en los ambientes académicos médicos y dando protagonismo a los eventos didácticos que ocurren en el aula y previniendo el *burnout*^{10,20}.

Dentro del análisis de los resultados de esta investigación se puede evidenciar que los conocimientos previos al taller eran similares para todos los participantes ya que, según la prueba estadística de Levene para homogeneidad de variables, los grupos fueron homogéneos. Por lo tanto, se puede inferir que los estudiantes no tenían competencias en suturas previas a la aplicación de la prueba en esta investigación.

También, al terminar la práctica se obtuvo una mejoría con una diferencia estadísticamente significativa comparando pretest y postest de todos los estudiantes en

Tabla 1 Escala de evaluación global OSATS

Ítem/Puntos	1	2	3	4	5
<i>Respeto por el tejido</i>	Frecuentemente usa fuerza innecesaria sobre el tejido o causa daño por el inapropiado uso de los instrumentos	Intermedio entre 1 y 3	Manipulación cuidadosa del tejido, pero ocasionalmente causó daño inadvertido	Intermedio entre 3 y 5	Constantemente manipula los tejidos de manera adecuada con un daño mínimo
<i>Tiempo y movimiento</i>	Muchos movimientos innecesarios	Intermedio entre 1 y 3	Tiempo / movimiento eficiente, pero hace algunos movimientos innecesarios	Intermedio entre 3 y 5	Economía de movimientos y máxima eficiencia
<i>Manejo de instrumentos</i>	Repetidamente hace movimientos tentativos o incómodos con los instrumentos	Intermedio entre 1 y 3	Uso competente de los instrumentos a pesar de que ocasionalmente parecía rígido e incómodo	Intermedio entre 3 y 5	Movimientos fluidos con los instrumentos y sin dificultad
<i>Conocimiento de los instrumentos</i>	Frecuentemente pregunta por el instrumento incorrecto o usa el instrumento inapropiado	Intermedio entre 1 y 3	Conoce los nombres de los instrumentos y usa el instrumento apropiado para la tarea	Intermedio entre 3 y 5	Está obviamente familiarizado con los instrumentos necesarios y sus nombres
<i>Uso de asistentes</i>	Asistentes colocados consistentemente mal o no usaron asistentes	Intermedio entre 1 y 3	Buen uso de asistentes la mayor parte del tiempo	Intermedio entre 3 y 5	Usa estratégicamente a los asistentes para obtener la mejor ventaja en todo momento
<i>Flujo de operación y planificación anticipada</i>	Frecuentemente detiene la operación o necesita discutir el próximo movimiento	Intermedio entre 1 y 3	Demuestra capacidad para la planificación anticipada con una progresión constante de la operación	Intermedio entre 3 y 5	Curso de la operación obviamente planeado con movimientos fluidos y sin esfuerzo al pasar de uno a otro movimiento
<i>Conocimiento de procedimientos específicos</i>	Conocimiento deficiente. Necesita instrucciones específicas en la mayoría de pasos operativos	Intermedio entre 1 y 3	Conoce todos los aspectos importantes de la operación	Intermedio entre 3 y 5	Demuestra familiaridad con todos los aspectos de la operación

Fuente: Navarro et al.⁸**Figura 1** Participantes en la investigación.

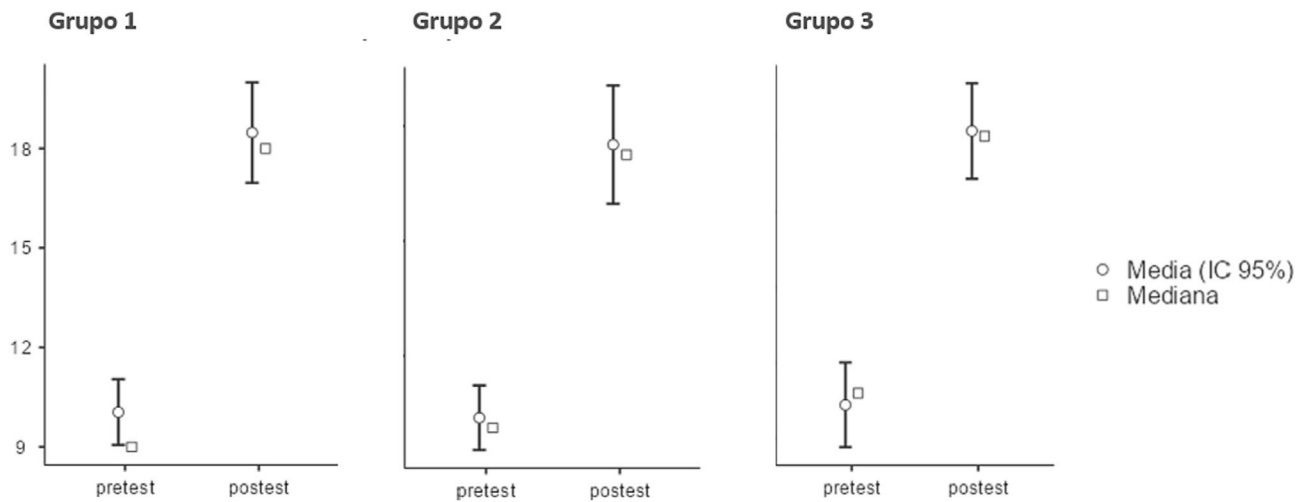


Figura 2 Comparación de resultados OSATS pre y posttest por grupos.

general. Sin embargo, al comparar los 3 grupos después del posttest (grupo supervisado por un cirujano, grupo supervisado por un instrumentador quirúrgico y grupo sin supervisión, solo con material audiovisual), tuvieron una mejoría en desempeño similar entre sí, con una media mayor en el grupo 3. A pesar de esto, dicha diferencia no fue estadísticamente significativa, se infiere que, de los 3 grupos, no se podría inferir que alguna instrucción o acompañamiento fuera mejor que otro. Así mismo, al involucrar tecnologías como videos o formatos audiovisuales son equivalentes a una instrucción básica por expertos como son un cirujano o un instrumentador. No obstante, el desarrollo de una técnica más prolija, hábil y compleja requiere práctica deliberada y, tal vez, una supervisión

experta. A pesar de esto, dentro de la búsqueda bibliográfica no se encuentra comparación entre las herramientas tecnológicas y los docentes expertos en el aprendizaje de suturar, por lo cual requiere una investigación y un análisis más allá, en la práctica clínica.

Por otro lado, ante la seguridad del paciente y la falta de «oportunidad» de interacción clínica directa de los estudiantes con los pacientes, la posibilidad de aprender a suturar en dispositivos de diferentes niveles de fidelidad ofrece una alternativa que impacta en los resultados técnicos, pero también en la percepción de confianza y ansiedad antes de suturar, como se evidenció en las pruebas de Likert del pre y posttest. Según estos resultados, la nueva experiencia de suturar generó ansiedad en los estudiantes,

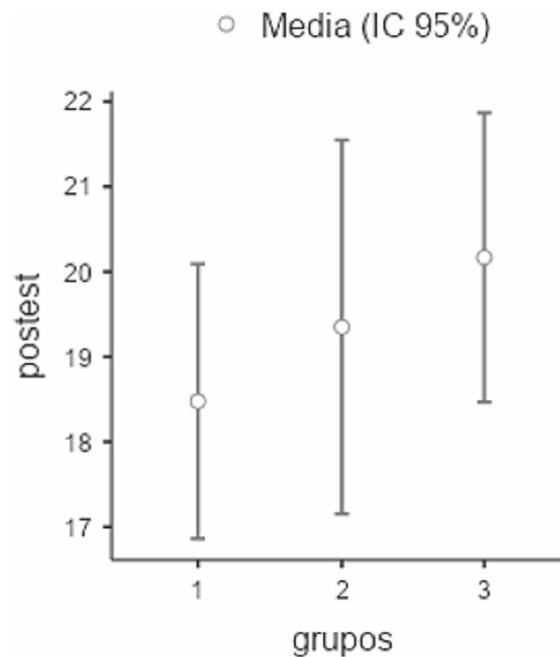


Figura 3 Comparación entre grupos de resultado OSATS en posttest.

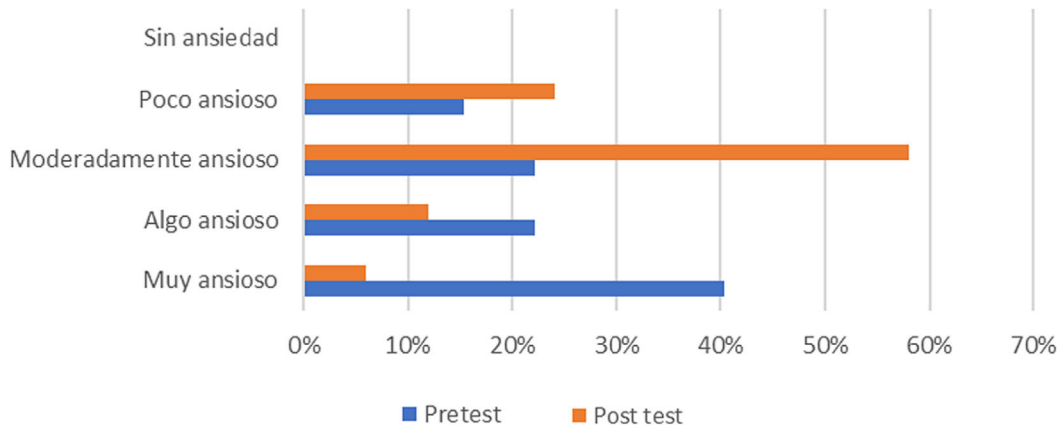


Figura 4 ¿Qué tan ansioso se siente al tener que suturar?

pero esta emoción mejoró luego de la práctica en el posttest (fig. 4). De igual manera, la confianza para suturar o manipular el instrumental (fig. 5), así como para realizar puntos simples o de colchonero mejoraron posterior a la práctica. Por último, la percepción del resultado de la sutura mejoró posterior a la práctica, lo que coincide con los mejores resultados obtenidos al aplicar la escala OSATS. Estos resultados, deben ser verificados en una población mayor. Adicionalmente, se encuentra un estudio que mide la confianza en las tareas durante varias de estas realizado en Estados Unidos, donde se encuentra mejoría con cada tarea cumplida. Sin embargo, todavía es un campo desconocido por la poca información de estudios de variables subjetivas^{20,21,23}.

También, se evidenció que el OSATS es útil en la evaluación no solamente sumativa, sino formativa a lo largo de un proceso de aprendizaje^{17,19-21}, ya que después de un ejercicio de educación teórico-práctica se observó mejores resultados en la evaluación con dicha escala. Por ejemplo, al comparar este estudio con uno similar realizado en Chile, también evaluado con OSATS, se encontró que esta escala es útil para medir el progreso después de una intervención educativa, siendo esta significativa²⁴. Además, esta escala puede crear nuevos evaluadores no expertos, ya que solo deben seguir la guía de las tablas como lo muestra otro estudio realizado en Canadá¹⁹.

Para concluir, el método de instrucción con video o acompañamiento de expertos (cirujano o instrumentador) son equivalentes en el resultado final medido por la escala OSATS y la percepción de confianza de los estudiantes²⁵⁻²⁷. Es de resaltar que esta investigación fue aplicada en estudiantes novicios y que determinar la equivalencia del método de instrucción en suturas más complejas, duración de la sutura y habilidad, requerirán estudios posteriores, que incluyan estudiantes de diferentes niveles de formación^{28,29}.

Responsabilidades éticas

Las cuestiones bioéticas que se presentan en la investigación, se relacionan con varios puntos, entre ellos el tiempo de los estudiantes que se ocupó. Sin embargo, esta investigación les brinda nuevas habilidades prácticas, y fue realizada en un periodo del semestre donde no se presentaba carga académica significativa ya que fue al inicio del periodo académico.

También fueron expuestos a ser grabados, en ese video solo se muestran sus manos, en ningún momento se puede saber, quien es el estudiante del video, tampoco se grabó su rostro, simplemente fue calificada la sutura anónima para ingresar a la base de datos y hacer el análisis estadístico con un evaluador tercero al desarrollo de la actividad práctica.

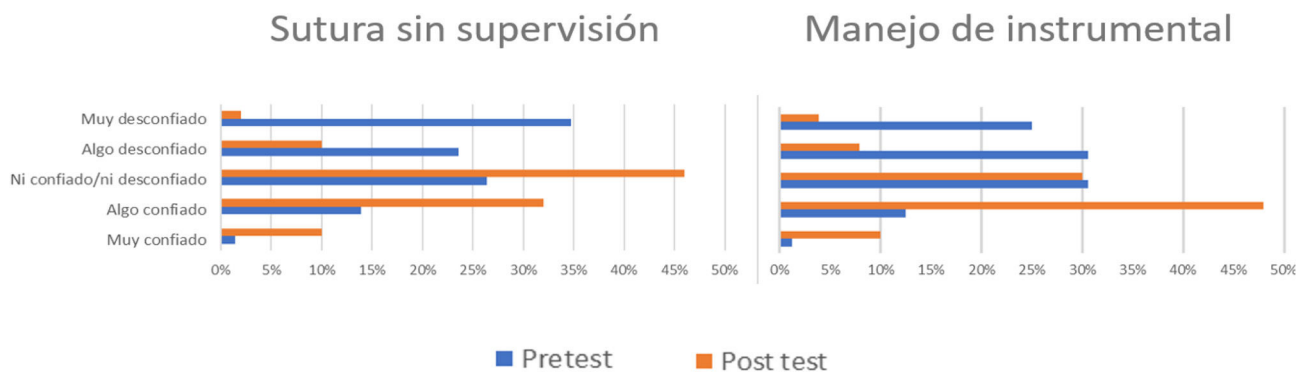


Figura 5 ¿Qué tan confiado se siente?

Se dispone del aval de comité de bioética.

Este protocolo tuvo una evaluación académica y ética, por parte del comité técnico y también por el Comité de Bioética de la Universidad del Quindío previo al inicio de la ejecución de la recolección de los datos, donde aprobaron el «quehacer» científico y el consentimiento informado.

Se declara que todos los autores han leído y aprobado el manuscrito final, además de haber participado en todos los requisitos mencionados que los hace autores de este artículo original.

Financiación

Ninguno de los autores pertenece a Howard Hughes Medical institute, ni se ha recibido financiación de US National Institutes of Health. Para este trabajo original no se recibió financiación de ninguna entidad, y los gastos corrieron por parte de los autores.

Conflicto de intereses

Todos los autores de este manuscrito declaran que no tienen conflictos de intereses para presentar este artículo original.

Agradecimientos

A Luis Felipe Galvis Valencia. MD, Gloria Stella Arévalo Rincón, Héctor Mario Olarte Gutiérrez, Andrés Felipe Barrios Puerta, Mariana Velásquez Salazar, Kevin Andrés Arias Henao, Juan Esteban Bello España, Julián David Moya Shicacha, Kevin Andrés Osorio, Juan José Amaya Sánchez, Mario Alejandro Vargas Ortiz.

Bibliografía

- Kulloli GK, Vallabha T, Vaidya MK, Chavan DR. Training in basic surgical skills: need of the hour. *Indian J Surg*. 2019;81(1):11–5.
- Stoller J, Joseph J, Parodi N, Gardner A. Are there detrimental effects from proficiency-based training in fundamentals of laparoscopic surgery among novices? an exploration of goal theory. *J Surg Educ [Internet]*. 2016;73(2):215–21. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2015.10.003>.
- Kanumuri P, Ganai S, Wohaihi EM, Bush RW, Grow DR, Seymour NE. Virtual reality and computer-enhanced training devices equally improve laparoscopic surgical skill in novices. *J Soc Laparoendosc Surg*. 2008;12(3):219–26.
- Bekele A, Wondimu S, Firdu N, Taye M, Tadesse A. Trends in retention and decay of basic surgical skills: evidence from Addis Ababa University, Ethiopia: a prospective case-control cohort study. *World J Surg [Internet]*. 2019;43(1):9–15. <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4752-1>.
- Cañadas L, Santos-Pastor ML, Castejón FJ. Percepción de egresados y profesorado sobre la implicación del alumnado en la evaluación y la calificación en educación superior. *Rev Iberoam Eval Educ*. 2019;12(1):193–209.
- Chipman JG, Schmitz CC. Using objective structured assessment of technical skills to evaluate a basic skills simulation curriculum for first-year surgical Residents. *J Am Coll Surg [Internet]*. 2009;209(3):364–70. e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.05.005>.
- Montesinos MR. Evaluación del aprendizaje basado en competencias de cirugía en el pregrado de medicina. *Rev Argent Cir*. 2014;106(1):31–6.
- Navarro F, González S, Gabrielli M. Evaluación de las habilidades no técnicas en cirugía. *Rev Cir (Mex)*. 2019;71(4):359–65.
- Brown CE, Back AL, Ford DW, Kross EK, Downey L, Shannon SE, et al. Self-assessment scores improve after simulation-based palliative care communication skill workshops. *Am J Hosp Palliat Med*. 2018;35(1):45–51.
- Chauvin SW. Applying educational theory to Simulation-based training and assessment in Surgery. *Surg Clin North Am [Internet]*. 2015;95(4):695–715. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.04.006>.
- Facione PA. Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. *Research findings and recommendations. American Philosophical Association*; 1990;423.
- Heeneman S, Oudkerk Pool A, Schuwirth LWT, van der Vleuten CPM, Driessen EW. The impact of programmatic assessment on student learning: theory versus practice. *Med Educ*. 2015;49(5):487–98.
- Nayar SK, Musto L, Fernandes R, Bharathan R. Emotional intelligence predicts accurate self-assessment of surgical quality: a pilot study. *J Surg Res [Internet]*. 2020;245:383–9. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.07.051>.
- Sugden C, Aggarwal R. Assessment and feedback in the skills laboratory and operating room. *Surg Clin North Am [Internet]*. 2010;90(3):519–33. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2010.02.009>.
- Szasz P, Bonrath EM, Louridas M, Fecso AB, Howe B, Fehr A, et al. Setting performance standards for technical and non-technical competence in general surgery. *Ann Surg*. 2017;266(1):1–7.
- Acton RD, Chipman JG, Gilkeson J, Schmitz CC. Synthesis versus imitation: evaluation of a medical student simulation curriculum via objective structured assessment of technical skill. *J Surg Educ [Internet]*. 2010;67(3):173–8. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2010.02.011>.
- Hatala R, Cook DA, Brydges R, Hawkins R. Constructing a validity argument for the objective structured assessment of technical skills (OSATS): a systematic review of validity evidence. *Adv Heal Sci Educ*. 2015;20(5):1149–75.
- García C, Gómez S, Castañeda M, López N, Gil J, Runge A, et al. En: Gallo LE, editor. *Aproximaciones pedagógicas al estudio de la educación corporal*. Fundambulos editores; 2011. p. 1–304.
- Asif H, McInnis C, Dang F, Ajzenberg H, Wang PL, Mosa A, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) in the surgical skills and technology elective program (SSTEP): comparison of peer and expert raters. *Am J Surg [Internet]*. 2021;(xxxx):3–6. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2021.03.064>.
- Chang OH, King LP, Modest AM, Hur HC. Developing an objective structured assessment of technical skills for laparoscopic suturing and intracorporeal knot tying. *J Surg Educ [Internet]*. 2016;73(2):258–63. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2015.10.006>.
- Navarro SF, Gabrielli NM, Varas CJ. Evaluación objetiva de las habilidades técnicas en cirugía. *ARS MEDICA Rev Ciencias Méd*. 2018;43(3):6–14.
- Gardner AK, Scott DJ. Concepts for developing expert surgical teams using simulation. *Surg Clin North Am [Internet]*. 2015;95(4):717–28. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.03.001>.
- Bevilacqua LA, Simon J, Rutigliano D, Sorrento J, Wackett A, Chandran L, et al. Surgical boot camp for fourth-year medical students: impact on objective skills and subjective confidence. *Surg (United States) [Internet]*. 2020;167(2):298–301. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.06.041>.

24. González LR, Molina ZH, García-Huidobro DM, Stevens MP, Jadue TA, Riquelme UA, et al. Implementación de taller de monitores de sutura en alumnos de pregrado de medicina. *Rev Cir (Mex)*. 2019;71(2):122–8.
25. Rogers DA, Peterson DT, Ponce BA, White ML, Porterfield JR. Simulation and faculty development. *Surg Clin North Am*. 2015;95(4):729–37.
26. Gardner AK, Scott DJ. Concepts for developing expert surgical teams using simulation. *Surg Clin North Am*. 2015;95(4):717–28.
27. Nicksa GA, Anderson C, Fidler R, Stewart L. Innovative approach using interprofessional simulation to educate surgical residents in technical and nontechnical skills in high-risk clinical scenarios. *JAMA Surg*. 2015;150(3):201–7.
28. Gaitán-Buitrago MH. Didactics of general surgery: the void of empathy in a traditional training rooted in behaviorism. Universidad del Quindío; 2022 [consultado 07 Mar 2024], Disponible en: <https://bdigital.uniquindio.edu.co/handle/001/6411>.
29. Díaz-Guio DA, Arias-Botero JH, Álvarez C, Gaitán-Buitrago MH, Ricardo-Zapata A, Cárdenas L, et al. Telesimulación en la formación en medicina perioperatoria desde la perspectiva colombiana. *Rev Latinoam Simulación Clínica*. 2021;3(3):110–6.