

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS QUIRÚRGICAS EN SUTURAS Y NUDOS
ANTES Y DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

LAURA ISABEL VALENCIA ANGEL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA
ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL
BUCARAMANGA

2017

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS QUIRÚRGICAS EN SUTURAS Y NUDOS
ANTES Y DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

LAURA ISABEL VALENCIA ANGEL

Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Cirugía General

Director:

HERNANDO YEPES PÉREZ
Médico, Especialista en Cirugía General

Asesora Metodológica:

DIANA MARINA CAMARGO LEMOS
Bacterióloga, Magíster en Epidemiología

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA

ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL

BUCARAMANGA

2017

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS QUIRÚRGICAS EN SUTURAS Y NUDOS ANTES Y DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO*

AUTORA: LAURA ISABEL VALENCIA ANGEL**

Palabras clave: Competencias quirúrgicas, programa, suturas, nudos, estudiantes de medicina

Introducción: Las destrezas quirúrgicas y algunos procedimientos básicos hacen parte de las competencias procedimentales que deben adquirir los médicos generales durante el pregrado. El programa de medicina de la Universidad Industrial de Santander no cuenta en el momento con módulos de entrenamiento formal cuya efectividad haya sido evaluada por lo que se plantea el presente estudio con el propósito de llenar este vacío curricular y del conocimiento.

Objetivo: Establecer el efecto de un programa de entrenamiento para estudiantes de medicina en la adquisición de competencias procedimentales en suturas y nudos.

Metodología: Se realizó un estudio cuasi experimental de diseño antes y después, en el que se estableció el nivel de confianza para ejecutar cinco procedimientos básicos, se evaluó la calidad en la realización de cada tarea y el tiempo antes y después de la práctica individual con videos demostrativos. Se invitaron a participar todos los estudiantes de medicina que hayan cursado las materias de Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Cirugía Plástica y el Internado rotatorio

Resultados: La mayoría de los estudiantes manifiesta haber tenido entrenamiento en suturas (84.1%) y nudos (88,6%) como parte del plan de estudios de la carrera de Medicina, la técnica de realización de los nudos con pinza y con las manos fue pobre en el 30% y 50% de los estudiantes antes de su participación en el programa de entrenamiento, respectivamente. Con una evaluación técnica después del programa sobresaliente-excelente en 96% y 90% de los estudiantes, respectivamente. La diferencia en el tiempo de ejecución del nudo con instrumento antes y después del programa fue 18.6 segundos ($p = 0.008$) y para el nudo con las manos fue 28.0 segundos ($p < 0.001$).

Conclusiones: La participación en el programa de entrenamiento, en general, mejora la calidad en la realización de las tareas y el tiempo de ejecución

*Trabajo de grado

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Departamento de Cirugía. Especialización En Cirugía General. Director: Yepes Pérez, Hernando. Médico, Especialista en Cirugía General. Asesora Metodológica: Camargo Lemos, Diana Marina. Bacterióloga, Magíster en Epidemiología

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF SURGICAL COMPETENCES IN SUTURES AND KNOTS BEFORE AND AFTER A TRAINING PROGRAM *

AUTHOR: LAURA ISABEL VALENCIA ANGEL **

Key words: Surgical competencies, program, sutures, knots, medical students

Introduction: Surgical skills and some basic procedures are part of general practitioner competences that are ought to be acquired during Medical School. The program at the School of Medicine, Universidad Industrial de Santander, does not count at the moment with training modules with effectiveness that has been tested, and thus we propose this study aiming to fill that gap.

Objectives: To establish the effect of a video based training program for Medical students on the acquisition of procedural competencies in suturing and knot tying

Methodology: A quasi-experimental design study was carried out before and after, in which the level of confidence was established to execute five basic procedures, quality was evaluated in the performance of each task and the time before and after the individual practice with demonstration videos. All medical students who have studied the subjects of Gynecology and Obstetrics, General Surgery, Plastic Surgery and Rotary Internship were invited to participate.

Results: The majority of the students reported having had training in sutures (84.1%) and knots (88.6%) as part of the curriculum of the Medicine career, the technique of realization of the knots with clamps and with the hands he was poor in 30% and 50% of the students before his participation in the training program, respectively. With a technical evaluation after the outstanding-excellent program in 96% and 90% of the students, respectively. The difference in the execution time of the knot with instrument before and after the program was 18.6 seconds ($p = 0.008$) and for the knot with the hands it was 28.0 seconds ($p < 0.001$).

Conclusions: Participation in the training program, in general, improves the quality of completion of tasks and execution time

*Degree Paper

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Departamento de Cirugía. Especialización En Cirugía General. Director: Yepes Pérez, Hernando. Médico, Especialista en Cirugía General. Asesora Metodológica: Camargo Lemos, Diana Marina. Bacterióloga, Magíster en Epidemiología

TABLA DE CONTENIDO

	Pàg.
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS	12
1.1.OBJETIVO GENERAL	12
1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. MARCO CONCEPTUAL	13
3. DISEÑO METODOLÓGICO	16
4. RESULTADOS	20
5. DISCUSIÓN	35
BIBLIOGRAFÍA	36

LISTA DE TABLAS

	Pàg.
Tabla 1. Cumplimiento de los pasos en la realización del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.	22
Tabla 2. Cumplimiento de los pasos en la realización del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.	25
Tabla 3. Cumplimiento de los pasos en la realización de los puntos simple, colchonero vertical y colchonero horizontal, antes y después del programa de entrenamiento.	28

LISTA DE FIGURAS

	Pàg.
Figura 1. Asignaturas cursadas antes de la participación en el programa de entrenamiento	20
Figura 2. Nivel de confianza de los participantes para la realización de suturas y nudos.	21
Figura 3. Evaluación global de la ejecución del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.	23
Figura 4. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.	24
Figura 5. Evaluación global de la ejecución del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.	26
Figura 6. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.	27
Figura 7. Evaluación global de la ejecución de los puntos, antes y después del programa de entrenamiento	29
Figura 8. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del punto simple, antes y después del programa de entrenamiento.	31
Figura 9. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del colchonero vertical, antes y después del programa de entrenamiento.	32
Figura 10. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del colchonero horizontal, antes y después del programa de entrenamiento.	33

INTRODUCCIÓN

Las destrezas quirúrgicas y algunos procedimientos básicos hacen parte de las competencias que los médicos generales deben adquirir durante el entrenamiento universitario, en el pregrado especialmente. Tradicionalmente, la evaluación de competencias en cirugía se enfoca en conocimientos teóricos y no incluye la evaluación de destrezas quirúrgicas.

En países desarrollados, se han implementado exámenes de certificación para regular el ejercicio médico en el que se evalúan destrezas en la ejecución de procedimientos básicos como sutura de heridas y la realización de nudos, al igual que los conocimientos teóricos de la práctica médica.(1) Por ejemplo, el Colegio Americano de Cirujanos(2,3) y el Real Colegio de Cirujanos de Inglaterra(4) han diseñado módulos de entrenamiento, que incluyen entrenamiento en suturas y nudos, con el fin de estandarizar las competencias quirúrgicas básicas de los estudiantes de medicina y médicos recién egresados.

La simulación clínica ha sido incluida en la educación médica como estrategia de entrenamiento que asegura la adquisición de competencias teóricas (5) y procedimentales antes, durante y después del contacto con el paciente.. Dada la necesidad de infraestructura y recursos necesarios para impartir formación en

destrezas quirúrgicas, es ideal que todo programa de entrenamiento en ésta área incluya la evaluación de su efectividad.

A pesar de encontrarse en proceso de construcción el laboratorio de simulación de la Facultad de Salud, el programa de medicina de la Universidad Industrial de Santander no cuenta en el momento con módulos de entrenamiento formal en destrezas quirúrgicas básicas cuya efectividad haya sido evaluada. Por todo lo anteriormente expuesto, se plantea el presente estudio con el propósito de llenar este vacío curricular y del conocimiento.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el efecto de un programa de entrenamiento para estudiantes de medicina en la adquisición de competencias quirúrgicas en suturas y nudos.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un programa de entrenamiento en suturas y nudos usando videos demostrativos en el aula virtual y modelos inanimados.
- Determinar el nivel de competencia de los estudiantes de medicina en la realización de suturas y nudos, y el tiempo de ejecución de los procedimientos antes de participar en el programa de entrenamiento.
- Establecer el nivel de confianza en sí mismo en la ejecución de suturas y nudos informado por los estudiantes antes de participar en el programa de entrenamiento.
- Evaluar el nivel de competencia de los estudiantes en suturas y nudos, y el tiempo de ejecución de los procedimientos después de completar el programa de entrenamiento

2. MARCO CONCEPTUAL

Los programas de medicina deben incluir la enseñanza de procedimientos quirúrgicos básicos y evaluar la adquisición de estas destrezas. La simulación nació como una estrategia alternativa para el entrenamiento de estudiantes en la enseñanza de destrezas y procedimientos en la que se expone al estudiante a situaciones parecidas a la realidad antes de realizar los procedimientos en el paciente.(6,7)

Las expectativas a través de la educación médica también han venido cambiando. Los pacientes esperan más supervisión por parte de los tutores y mejor calidad y seguridad en el momento de ser valorados por estudiantes de medicina.(2)

El tiempo en que los estudiantes de medicina adquirían sus destrezas quirúrgicas y clínicas en general a través de "ver uno, hacer uno, enseñar uno" ha pasado. Como resultado, aparece la simulación como una alternativa en educación médica que ofrece la oportunidad de separar la adquisición de destrezas de los momentos de atención del paciente.(6)

No existe un currículo establecido como el ideal para la enseñanza de las competencias quirúrgicas básicas para los estudiantes de medicina; el Colegio Americano de Cirujanos(2) y el Real Colegio de Cirujanos del Reino Unido han

emitido una lista de destrezas identificadas como universales para el médico recién egresado y para los futuros estudiantes de postgrado en Cirugía. Se encuentran disponibles un sinnúmero de programas de entrenamiento en medicina, incluso para la enseñanza de las destrezas quirúrgicas, para el pregrado y el posgrado(2,3,6–34) al igual que estudios que se centran en la medición de dichas destrezas.(1,3,4,11,35–48).

El entrenamiento en un ambiente de simulación le permite al estudiante practicar las tareas antes de realizarlas en el paciente y de esta manera mejorar el desempeño y la aceptación por parte del paciente. La simulación permite, además, evaluar la habilidad del estudiante para planear y ejecutar los procedimientos bajo condiciones estándar.(2,6,37)

Recientemente, ha sido reconocida la importancia del entrenamiento quirúrgico basado en ambientes simulados y ha sido incorporado ampliamente tanto en programas de postgrado como en el pregrado. El entrenamiento en ambiente de laboratorio ha demostrado ser transferible al ámbito clínico y quirúrgico con un desempeño operativo similar e incluso con mejor velocidad, economía del movimiento, tasa de error e independencia. (49)

El principal contexto en el que ha sido estudiada la transferencia de habilidades ha sido en la simulación de procedimientos mínimamente invasivos usando realidad virtual entre los residentes de especialidades quirúrgicas que progresivamente han

venido siendo implementadas en el entrenamiento de los estudiantes de medicina.

(50)

Los cursos de entrenamiento en destrezas procedimentales para estudiantes de medicina son muy heterogéneos en cuanto a contenidos, duración, intensidad y metodología, pero hay evidencia de su impacto no solo en el desempeño técnico como en el nivel de confianza en el aprendiz.(17,51,52) La instrucción usando videos, que ha sido recientemente implementada, va de la mano con una metodología adecuada de autoevaluación. (33,34,40)

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Se ejecutó un estudio cuasi experimental, de diseño antes y después, en el que se evaluó el efecto de un programa de entrenamiento en 5 competencias procedimentales: nudos con instrumento y con la mano, punto simple y puntos colchonero vertical y horizontal.

Población

La población del estudio incluyó todos los estudiantes que han cursado las materias en las que se instruye sobre la realización de suturas y nudos de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander.

Muestra

Se incluyeron en el estudio durante el primer semestre del 2017 todos los estudiantes de medicina de la Universidad Industrial de Santander que aceptaron participar y que habían cursado las materias de ginecología y obstetricia, cirugía general, cirugía plástica o que se encontraban cursando el internado rotatorio, rotaciones en las cuales tuvieron la oportunidad de adquirir las destrezas en suturas y nudos dentro del currículo habitual de dichas asignaturas.

Procedimientos del estudio:

Se invitaron los estudiantes de los semestres mencionados a participar en el programa de entrenamiento y a la evaluación de competencias en suturas y nudos antes y después del entrenamiento.

- **Evaluación de competencias procedimentales:** Se evaluó de manera objetiva, usando videos de la ejecución de cada tarea antes y después del programa usando una lista de chequeo (Anexos) (ref ACS.)

Los procedimientos incluidos en el estudio fueron:

- Suturas:
 - Punto simple
 - Colchonero horizontal
 - Colchonero vertical
- Nudos:
 - Nudo a dos manos
 - Nudo con instrumental

Las competencias procedimentales se midieron en términos de la calidad del producto final de la tarea usando una escala Likert de 1 a 5 correspondiendo el 1 a una técnica pobre, ausencia de habilidad manual y un producto final inaceptable hasta el 5 que correspondió a una técnica, habilidad manual y resultado de la tarea final excelentes. Usando una lista de chequeo se evaluaron uno a uno los pasos ejecutados durante el procedimiento y se determinó el tiempo empleado en cada tarea. (Anexos)

- **Evaluación del nivel de confianza:** Se aplicó un cuestionario indagando sobre el nivel de confianza que tiene el estudiante en la realización de una lista de procedimientos usando una escala Likert. (Anexos)

- **Programa de entrenamiento:** Se ejecutó en la sala No. 9 del Laboratorio de Simulación Clínica de la Facultad de Salud de la UIS. Se desarrolló usando videos demostrativos creados por el equipo investigador con este fin, se utilizaron tablas de nudos y cordones para la práctica de nudos y modelos inanimados fabricados con silicona líquida y pigmentos para la realización de las diferentes tareas de suturas. Para el desarrollo de la práctica se usaron además tabletas y computadores portátiles, audífonos y equipo de suturas suministrados por el equipo investigador.

-

- **Aula virtual:** Se creó un curso con los contenidos del programa en la plataforma Moodle®, cada estudiante invitado a participar fue matriculado en dicho curso pero durante la prueba piloto se experimentaron fallas técnicas de la plataforma por lo que se migraron los contenidos al sitio en Google Drive ® sites.google.com/view/suturasynudos, en el que se encontraba además de los videos demostrativos el cuestionario inicial.

Análisis de los datos: Las variables demográficas se describieron en términos de frecuencias relativas, las variables medidas en escala Likert como el nivel de

confianza informado por el estudiante para cada uno de los procedimientos y la evaluación global de cada procedimiento antes y después del entrenamiento se muestran como frecuencias relativas en figuras de columnas y barras apiladas. El promedio del tiempo empleado en la ejecución de cada una de las tareas por los estudiantes antes y después del entrenamiento se graficará y se utilizó el t test pareado para establecer si hay evidencia de diferencia en el promedio antes y después del programa.

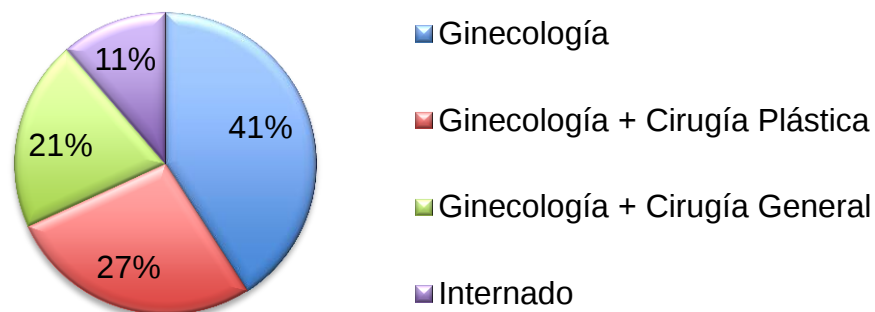
Consideraciones éticas

Se trata de una investigación en el aula, sin riesgo para los estudiantes, en el que la intervención será un programa de entrenamiento académico en competencias básicas quirúrgicas. A todos los estudiantes que participen en este proyecto se les dará realimentación de su nivel de destrezas y se permitirá que continúen haciendo uso del módulo una vez hayan completado la evaluación post-entrenamiento. Ninguno de los datos de este estudio en términos de nivel de competencia y de confianza de los estudiantes fue utilizado como evaluación de las asignaturas que se encontraban cursando.

4. RESULTADOS

Del total de estudiantes invitados a participar, 44 respondieron el cuestionario inicial, 64.4% de ellos fueron mujeres, la edad promedio fue 22.5 años con una desviación estándar (DE) ± 2.0 . El 54.6% de los participantes se encontraban cursando o habían completado noveno semestre, 34% décimo semestre y el 11.4% restante cursaba el internado rotatorio. La figura 1 describe la distribución de los estudiantes según las materias cursadas o en curso.

Figura 1. Asignaturas cursadas antes de la participación en el programa de entrenamiento



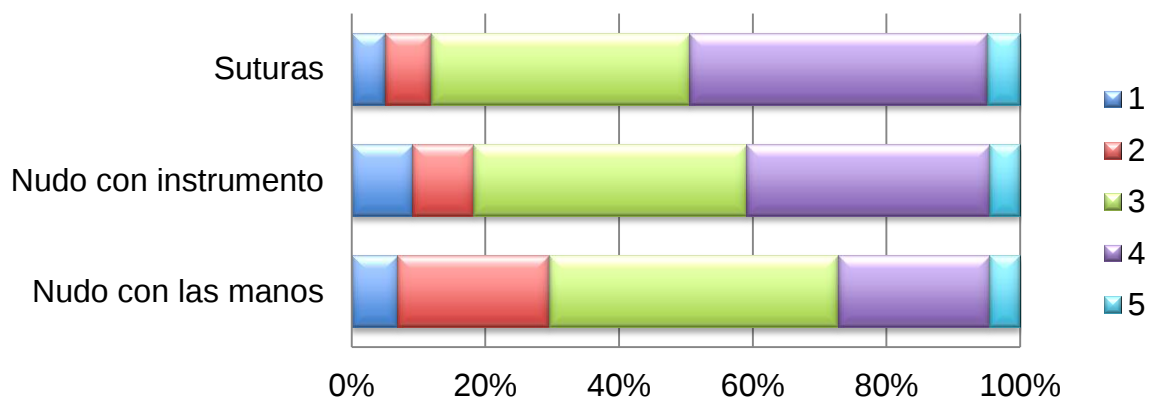
El 47.7% de los estudiantes que participaron en el estudio desean desempeñarse o especializarse en el área quirúrgica (incluyendo Ortopedia, Ginecobstetricia, Cirugía General y demás especialidades quirúrgicas), el 34.1% en el área médica (incluye Medicina Interna, Dermatología, Pediatría, etc.), 11.4% aún no sabe.

La mayoría de los estudiantes manifiesta haber tenido entrenamiento en suturas (84.1%) y nudos (88,6%) como parte del plan de estudios de la carrera de Medicina en la Universidad Industrial de Santander, se calculó una mediana de 3.5 horas (rango intercuartílico (RIC) 2-5 horas) dedicadas a este entrenamiento.

La dominancia (o lateralidad) fue derecha en el 90.9% de los participantes.

El nivel de confianza en la realización de diferentes procedimientos informado por los estudiantes antes de participar en el programa de entrenamiento se presenta en la figura 2.

Figura 2. Nivel de confianza de los participantes para la realización de suturas y nudos.



La evaluación de la calidad en la realización paso a paso de los diferentes procedimientos, la evaluación global y el tiempo de ejecución antes y después de haber completado el programa de entrenamiento se presentan a continuación.

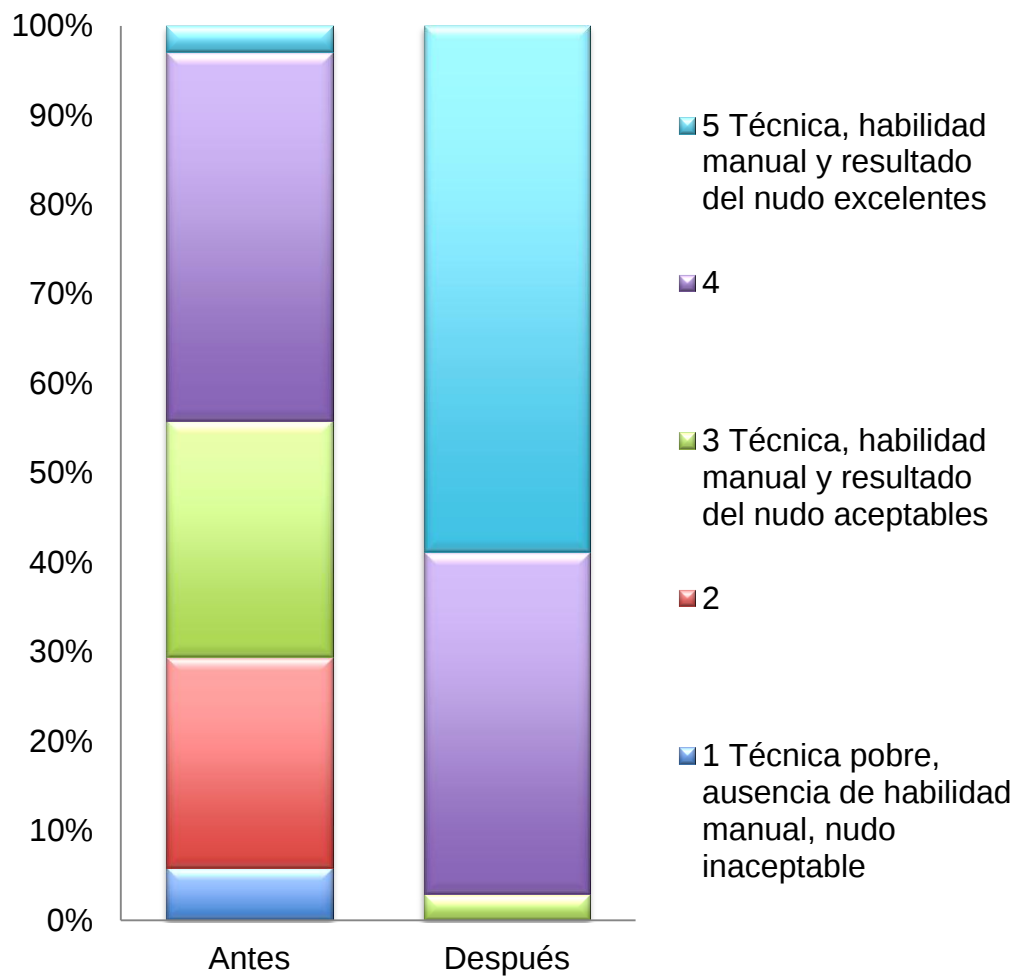
- NUDO CON INSTRUMENTO

El porcentaje de cumplimiento de cada uno de los pasos evaluados en la realización del nudo con instrumento se presenta en la tabla 1 y el cambio en la evaluación global de la calidad en la ejecución del nudo en la figura 3. El tiempo promedio de ejecución del nudo antes del entrenamiento fue 64.8 segundos (intervalo de confianza del 95% (IC 95%) 53.6 – 76.1 segundos) y disminuyó a 46.3 segundos después de éste (IC 95% 41.5-50.9 segundos) con una diferencia de 18.6 segundos ($p = 0.008$).

Tabla 1. Cumplimiento de los pasos en la realización del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.

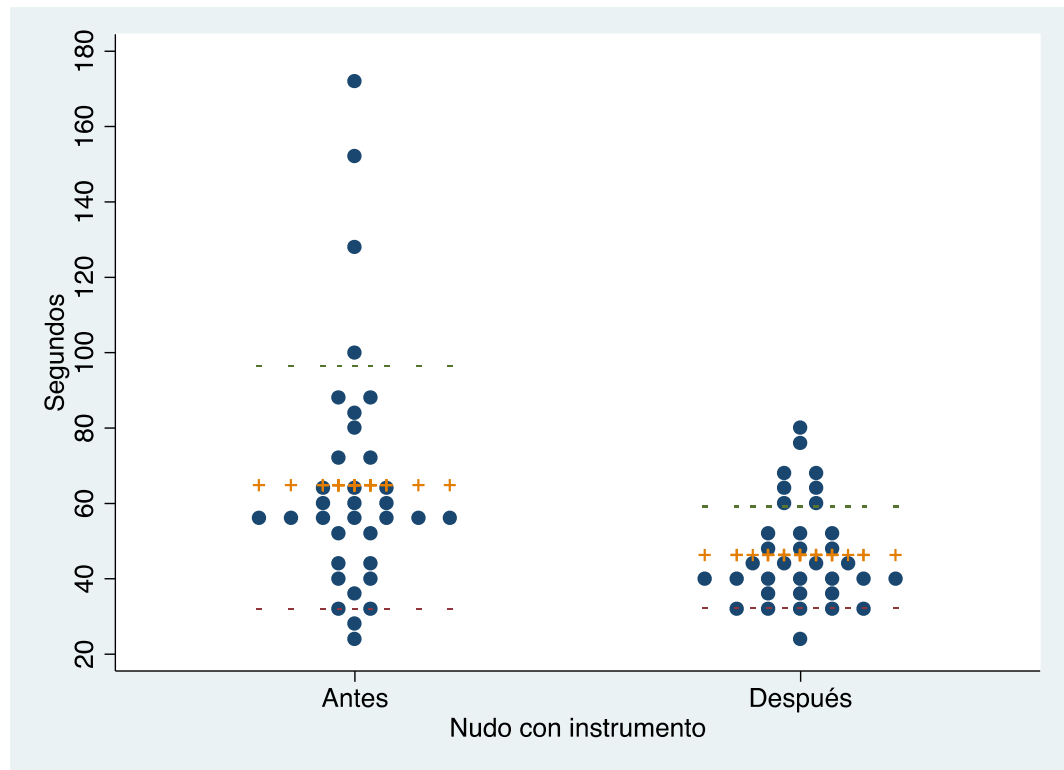
Pasos ejecutados en la tarea	Antes %	Después %
El agarre de la pinza o el porta agujas es adecuado	61,8	76,5
Realiza la lazada por encima de la pinza	47,1	94,1
Mantiene una tensión adecuada del cordel	70,6	100,0
Ajusta el nudo de manera firme	85,3	88,2
Mantiene la tensión en la segunda lazada	82,4	100,0
El resultado del nudo es correcto	64,7	100,0

Figura 3. Evaluación global de la ejecución del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.



La figura 4 detalla la distribución de las mediciones del tiempo de ejecución de la tarea antes y después del programa.

Figura 4. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del nudo con instrumento, antes y después del programa de entrenamiento.



- NUDO CON LA MANO

El cumplimiento de cada uno de los pasos evaluados, el cambio en la evaluación global de la calidad en la ejecución y la distribución de las mediciones del tiempo de realización del nudo con la mano antes y después del programa se presentan en la tabla 2 y en las figuras 5 y 6, respectivamente.

Tabla 2. Cumplimiento de los pasos en la realización del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.

Pasos ejecutados en la tarea	Antes %	Después %
Las manos están ubicadas de manera correcta	50,0	91,2
El rango del movimiento es eficiente	38,2	82,4
Mantiene una tensión adecuada del cordel	61,8	97,1
Ajusta el nudo de manera firme	82,4	91,2
Mantiene la tensión en la segunda lazada	70,6	100,0
El resultado del nudo es correcto	41,2	100,0

La diferencia promedio en el tiempo de ejecución del nudo con la mano antes y después del entrenamiento fue 28.0 segundos, con un promedio de 60.1 segundos (IC 95% 35.7-47.7 segundos) y 32.1 segundos (IC 95% 28.2-36.0 segundos), respectivamente ($p < 0.001$).

Figura 5. Evaluación global de la ejecución del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.

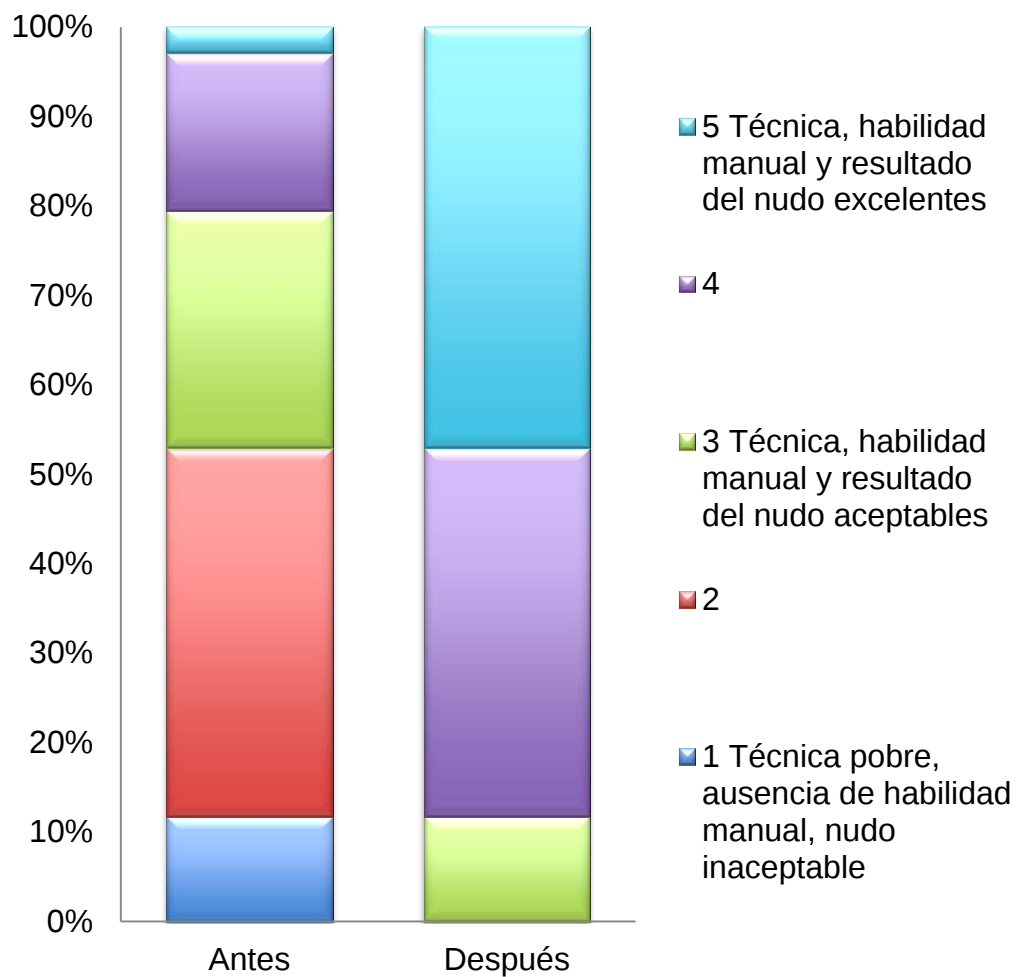
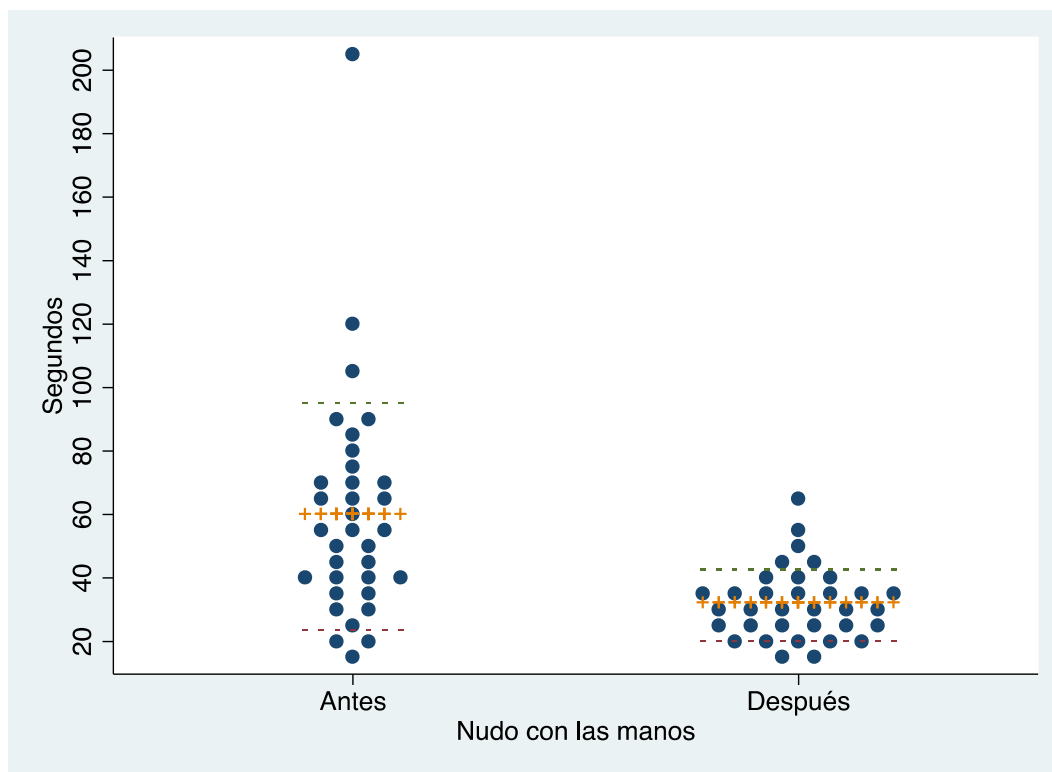


Figura 6. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del nudo con las manos, antes y después del programa de entrenamiento.



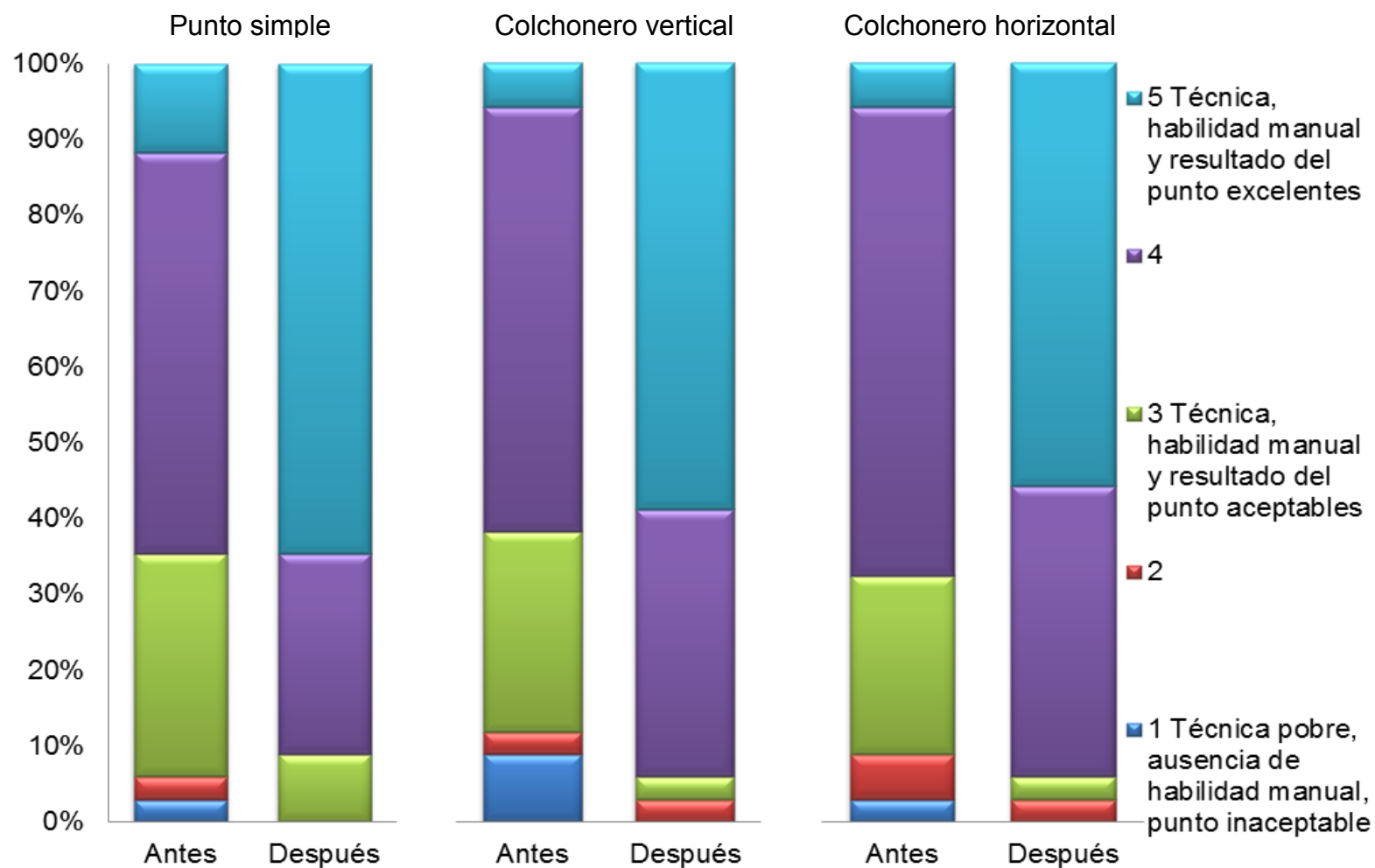
- PUNTOS SIMPLE Y COLCHONEROS VERTICAL Y HORIZONTAL

El porcentaje de cumplimiento de cada uno de los pasos evaluados en la realización de los puntos simple y colchoneros vertical y horizontal antes y después del entrenamiento se presenta en la tabla 3 y el cambio en la evaluación global de la calidad en la ejecución de los tres puntos en la figura 7.

Tabla 3. Cumplimiento de los pasos en la realización de los puntos simple, colchonero vertical y colchonero horizontal, antes y después del programa de entrenamiento.

Pasos ejecutados en la tarea	Punto simple		Colchonero vertical		Colchonero horizontal	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
	%	%	%	%	%	%
Posiciona la aguja en el tercio distal de la punta del porta agujas	91,2	94,1	88,2	91,2	88,2	94,1
El agarre de la pinza o el porta agujas es adecuado	67,7	85,3	64,7	85,3	64,7	76,5
El agarre de la pinza de disección es el adecuado	67,7	91,2	64,7	88,2	70,6	85,3
Inserta la punta de la aguja perpendicular a la superficie del tejido	70,6	94,1	67,7	94,1	76,5	94,1
Inserta la punta de la aguja a 5 - 10 mm del borde de la incisión	100,0	100,0	100,0	100,0	94,1	100,0
Supina la muñeca para facilitar el paso de la aguja a través del tejido	41,2	82,4	38,2	85,3	38,2	79,4
Atraviesa todas las capas del modelo	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0
Completa el punto reinsertando la aguja de manera longitudinal / lateral	N/A		97,1	100,0	97,1	100,0
Recupera la aguja 5-10 mm del borde de la incisión del lado opuesto	100,0	100,0	85,3	100,0	88,2	100,0
Aproxima los bordes de la incisión sin perder la tensión con el nudo	91,2	91,2	82,4	88,2	88,2	97,1
Al completar el nudo los bordes de la incisión se mantienen evertidos	67,7	91,2	79,4	91,2	91,2	94,1
Evita manipular la aguja con los dedos	88,2	100,0	73,5	94,1	64,7	91,2
Evita múltiples agarres del tejido con la pinza de disección	94,1	100,0	91,2	100,0	94,1	91,2

Figura 7. Evaluación global de la ejecución de los puntos, antes y después del programa de entrenamiento



Las figura 8 a 10 presentan la distribución de las mediciones del tiempo de ejecución de la tarea antes y después del entrenamiento.

Figura 8. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del punto simple, antes y después del programa de entrenamiento.

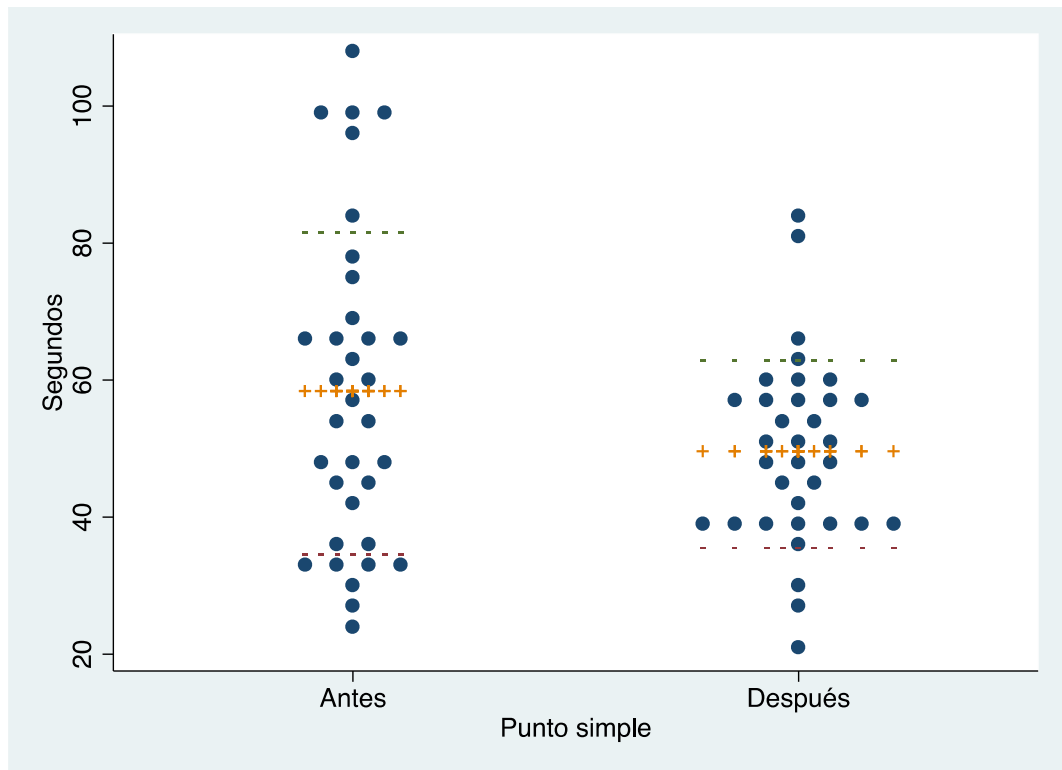


Figura 9. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del colchonero vertical, antes y después del programa de entrenamiento.

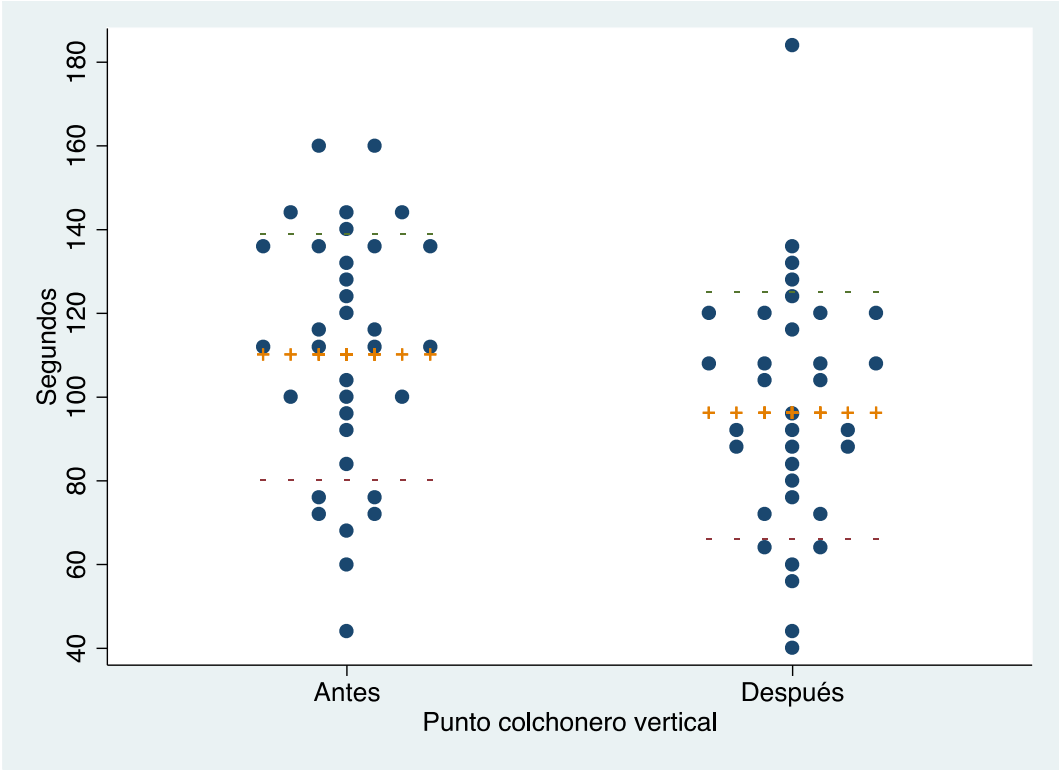
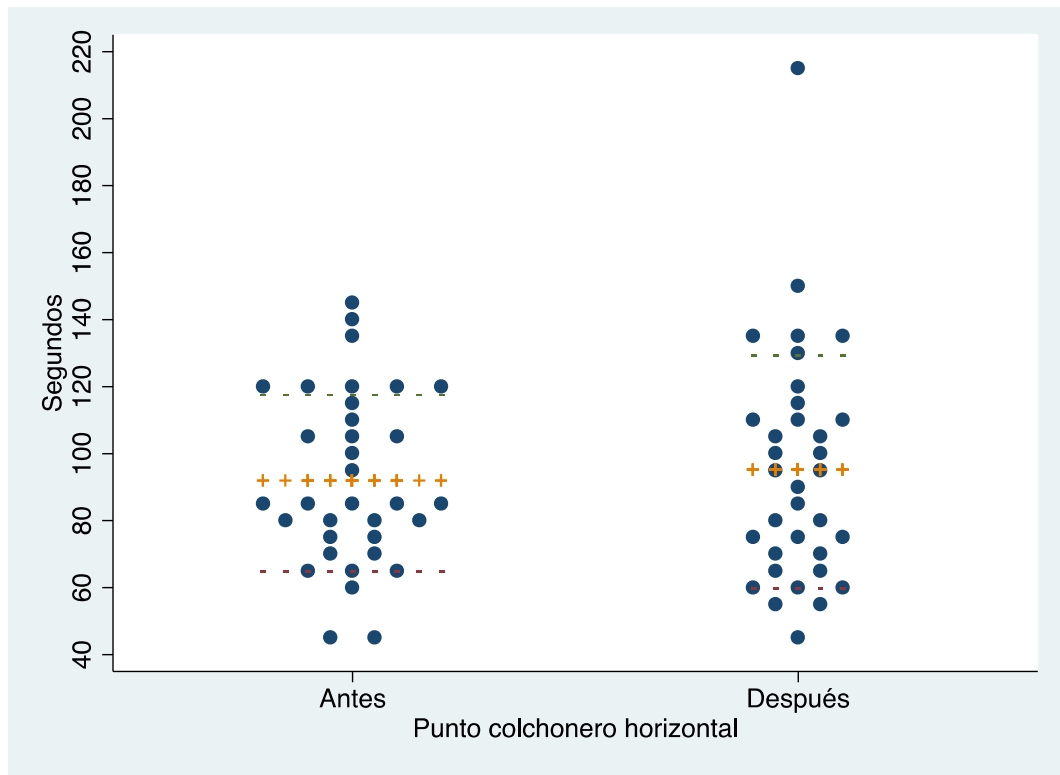


Figura 10. Distribución, promedio y desviación estándar del tiempo de ejecución del colchonero horizontal, antes y después del programa de entrenamiento.



5. DISCUSIÓN

Los cambios recientes en el concepto de seguridad del paciente han hecho necesario que la enseñanza, la practica y la evaluación de procedimientos básicos se lleve a cabo en ambientes simulados, dando como resultado el entrenamiento a futuros profesionales competentes de manera eficiente dado que se imparten instrucciones en ambientes estándar. (30) El entrenamiento planeado de competencias establecidas optimiza la utilización de recursos no solo físicos sino la infraestructura académica que es de alto costo.(9)

La mayoría de las universidades proveen instrucción en nudos y suturas, y algunas de ellas lo hacen basados en videos instructivos que han demostrado ser una opción

BIBLIOGRAFÍA

1. Acton R, Chipman J. Synthesis versus imitation: Evaluation of a medical student simulation curriculum via objective structured assessment of technical skill. *J Surg Educ.* Elsevier Inc.; 2010;67(3):173–8.
2. Anaya-Prado R, Ortega-León LH, Ramirez-Solis ME, Vásquez -García JA, Medina-Portillo JB, Ayala-López EA. Evaluación de competencias quirúrgicas. Estudio piloto mexicano. *Cir Cir.* 2012;80(3):261–9.
3. Awwakkanavar SR. A study to evaluate the effectiveness of lecture cum discussion followed by hands on skill programme on knowledge and skills of students of episiotomy wound suturing in selected training schools, Belaum District, Karnataka. (July 2012).
4. Bandla H, Franco RA, Simpson D, Brennan K, McKanry J, Bragg D. Assessing learning outcomes and cost effectiveness of an online sleep curriculum for medical students. *J Clin Sleep Med.* 2012;8(4):439–43.
5. Beard J, Marriott J. Assessing the surgical skills of trainees in the operating theatre: a prospective observational study of the methodology. *Health Technol Assess (Rockv)* [Internet]. 2011 [cited 2013 Nov 3];15(1):1–163. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/21227024>
6. Blanch-hartigan D. Medical students' self-assessment of performance: Results from three meta-analyses. *Patient Educ Couns.* 2011;84:3–9.
7. Blanch-Hartigan D. Medical students' self-assessment of performance: Results from three meta-analyses. *Patient Educ Couns.* 2011;84(1):3–9.
8. Brunt L, Halpin V, Klingensmith ME, Tiemann D, Matthews B, Spilter J, et al. Accelerated skills preparation and assessment for senior medical students entering surgical internship. *J Am Coll Surg.* 2008;206(5):897–904.
9. Brydges R, Classen R, Larmer J. Computer-assisted assessment of one-handed knot tying skills performed within various contexts: a construct validity

- study. *Am J Surg* [Internet]. 2006 [cited 2013 Nov 3];192:109–13. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002961005008706>
10. Camacho FJ, Ramírez JF, Maria L, Peralta C, Michelle D. Determinación de los niveles de competencia en entrenamiento básico para cirugía laparoscópica. *Rev CLEMI*. 2009;2(1):1–8.
 11. Campbell J, Tirapelle L, Yates K. The effectiveness of a cognitive task analysis informed curriculum to increase self-efficacy and improve performance for an open cricothyrotomy. *J Surg Educ* [Internet]. Elsevier Inc.; 2011 [cited 2013 Nov 3];68(5):403–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2011.05.007>
 12. Ching SS, Mok CW, Koh YX, Tan S, Tan YK. Assessment of Surgical Trainees' Quality of Knot-Tying. *J Surg Educ* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012 [cited 2014 Jul 23];70(1):48–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23337670>
 13. Chipman J, Schmitz C. Using objective structured assessment of technical skills to evaluate a basic skills simulation curriculum for first-year surgical residents. *J Am Coll Surg*. Elsevier Inc.; 2009;209(3):364–70.
 14. Clanton J, Gardner A, Cheung M, Mellert L, Evancho-Chapman M, George RL. The relationship between confidence and competence in the development of surgical skills. *J Surg Educ* [Internet]. Elsevier; 2014 [cited 2014 Jul 13];71(3):405–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24797858>
 15. Dawe SR, Pena GN, Windsor J a, Broeders J a JL, Cregan PC, Hewett PJ, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg* [Internet]. 2014 Aug [cited 2014 Jul 23];101(9):1063–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24827930>
 16. Dimaggio PJ, Waer AL, Desmarais TJ, Sozanski J, Timmerman H, Lopez JA, et al. The use of a lightly preserved cadaver and full thickness pig skin to teach technical skills on the surgery clerkship — a response to the economic

- pressures facing academic medicine today. *AJS* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010;200(1):162–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2009.07.039>
17. Driscoll PJ, Ed MRCS, Paisley AM, Surg FRCSG, Paterson-brown S, Ed FRCS. Video assessment of basic surgical trainees ' operative skills. 2008;265–72.
 18. Dubrowski A, Macrae H. undergraduate teaching Randomised , controlled study investigating the optimal instructor : student ratios for teaching suturing skills. 2006;(416):59–63.
 19. Dunkin B, Adrales GL, Apelgren K, Mellinger JD. Surgical simulation: a current review. *Surg Endosc*. 2007 Mar;21(3):357–66.
 20. Frischknecht A, Kasten S, Hamstra S. The Objective Assessment of Experts' and Novices' Suturing Skills Using An Image Analysis Program. *Acad Med*. 2013;88(2):260–4.
 21. Fromme HB, Karani R, Downing SM. Direct Observation in Medical Education : RevieT ^ of the Literature and Evidence for Validity. 2009;365–71.
 22. Glass C, Acton R, Blair P. ACS/ASE Medical Student Simulation-based Surgical Skills Curriculum Needs Assessment. *Am J Surg*. Elsevier Ltd; 2013;
 23. Gongora-Ortega J, Segovia-Bernal Y, Valdivia-Martinez JDJ, Galaviz-DeAnda JM, Prado-Aguilar C a. Educational interventions to improve the effectiveness in clinical competence of general practitioners: problem-based versus critical reading-based learning. *BMC Med Educ* [Internet]. BMC Medical Education; 2012 Jan [cited 2013 Nov 11];12(1):53. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3814588&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 24. Handley M a, Schillinger D, Shiboski S. Quasi-experimental designs in practice-based research settings: design and implementation considerations. *J Am Board Fam Med* [Internet]. 2011 [cited 2013 Nov 12];24(5):589–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21900443>

25. Holmboe ES, Hauer KE. Tools for Direct Observation and Assessment A Systematic Review. 2009;302(12).
26. Hu Y, Tiemann D, Brunt LM. Video Self-Assessment of Basic Suturing and Knot Tying Skills by Novice Trainees. J Surg Educ. Elsevier; 2013;70(2):279–83.
27. Ikemire P, Kv R, Simms E, Jr KJ. Developing Mastery of Suturing and Knot - Tying in the Early Hospital Based Training Years.
28. Kaplan S, Carroll J, Nematollahi S. Utilization of a Non-preserved Cadaver to Address Deficiencies in Technical Skills During the Third Year of Medical School: A Cadaver Model for Teaching Technical. World J Surg. 2013;37:953–5.
29. Korndorffer JR, Arora S, Sevdalis N. The American College of Surgeons / Association of Program Directors in Surgery National Skills Curriculum: Adoption rate, challenges and strategies for effective implementation into surgical residency programs. Surgery. Mosby, Inc.; 2013;154(1):13–20.
30. Langenau EE, Zhang X, Roberts WL, Dechamplain AF, Boulet JR. Clinical skills assessment of procedural and advanced communication skills: performance expectations of residency program directors. Med Educ Online. 2012;17:18812.
31. Leming JK, Dorman K, Brydges R, Carnahan H, Dubrowski A. Tensiometry as a Measure of Improvement in Knot Quality in Undergraduate Medical Students. 2007;331–44.
32. Li R, Buxey K, Ashrafi A, Drummond KJ. Assessment of the Role of a Student-Led Surgical Interest Group in Surgical Education. J Surg Educ. 2012;70(1):55–8.
33. Meier AH, Boehler ML, McDowell CM, Schwind CJ, Markwell S, Roberts NK, et al. A Surgical Simulation Curriculum for Senior Medical Students Based on TeamSTEPPS. Arch Surg. 2012;147(8):761–7.
34. Meyers MO, Meyer AA, Ph D, Stewart RD, Dreesen EB, Barrick J, et al.

- Teaching Technical Skills to Medical Students During a Surgery Clerkship : Results of a Small Group Curriculum. J Surg Res [Internet]. Elsevier Inc; 2011;166(2):171–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2010.05.019>
35. Morris MC, Gallagher TK, Ridgway PF. Tools used to assess medical students competence in procedural skills at the end of a primary medical degree: a systematic review. Med Educ Online. 2012;17:1–10.
 36. Naylor RA, Hollett LA, Valentine RJ, Mitchell IC, Bowling MW, Ma AM, et al. Can medical students achieve skills proficiency through simulation training ? AJS [Internet]. Elsevier Inc.; 2009;198(2):277–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.11.036>
 37. Nousiainen M, Frcs C, Brydges R, Backstein D. Comparison of expert instruction and computer-based video training in teaching fundamental surgical skills to medical students. Surgery. 2008;143:539–44.
 38. O'toole R, Playter R, Krummel T. Measuring and developing suturing technique with a virtual reality surgical simulator. J Am Coll Surg. 1999;189(1):114–27.
 39. Patel MS, Khalsa B, Rama A, Jafari F. Early Intervention to Promote Medical Student Interest in Surgery and the Surgical Subspecialties. J Surg Educ. Elsevier Inc.; 2013;70(1):81–6.
 40. Rogers DA, Regehr G, Yeh KA, Howdieshell TR. Computer-assisted Learning versus a Lecture Surgical Technical Skill. 1998;9610(98):508–10.
 41. Rojas D, Cheung JJH, Weber B, Kapralos B. An Online Practice and Educational Networking System for Technical Skills : Learning Experience in Expert Facilitated vs . Independent Learning Communities. 2012;393–8.
 42. Sadideen H, Kneebone R, Ph D. Practical skills teaching in contemporary surgical education: How can educational theory be applied to promote effective learning? Am J Surg [Internet]. Elsevier Inc.; 2012 Sep [cited 2014 Jul 13];204(3):396–401. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22688108>
 43. Saleh M, Sinha Y, Weinberg D. Using peer-assisted learning to teach basic

- surgical skills: medical students' experiences. Med Educ Online. 2013;18:21065.
44. Sammann A, Tendick F, Ph D, Ward D, Zaid H, Sullivan PO, et al. A Surgical Skills Elective to Expose Preclinical Medical Students to Surgery. 2007;294:287–94.
 45. Schill M, Tiemann D, Klingensmith ME, Brunt LM. Year one outcomes assessment of a masters suturing and knot-tying program for surgical interns. J Surg Educ [Internet]. Elsevier Inc.; 2011 [cited 2014 Jul 23];68(6):526–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22000540>
 46. Seymour NE, Gallagher AG, Roman S a, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. Ann Surg [Internet]. 2002;236(4):458-63-4. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1422600&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 47. Shabbir MN, Memon ZALI, Nizami M, Khanzada R. ASSESSMENT AND TEACHING OF SURGICAL SKILLS THROUGH SIMULATION IN SURGICAL TRAINING. 2008;24(3).
 48. Shippey S, Handa VL, Chen TL, Chou B, Bowen CW. Validation of an instrument for evaluation of subcuticular suturing using a plastic tissue model. J Surg Educ [Internet]. 2008 [cited 2013 Nov 11];66(1):31–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19215895>
 49. Shippey SH, Chen TL, Chou B, Knoepp LR. Teaching Subcuticular Suturing to Medical Students : Video versus Expert Instructor Feedback. JSURG [Internet]. Elsevier Inc.; 2011;68(5):397–402. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2011.04.006>
 50. Stewart RA, D M, Hauge LS, Ph D, Stewart RD, H MP, et al. Association for Surgical Education A CRASH course in procedural skills improves medical students ' self-assessment of proficiency , confidence , and anxiety.

2007;193:771–3.

51. Tytherleigh M, Bhatti T, Watkins R, Wilkins D. The assessment of surgical skills and a simple knot-tying exercise. *Ann R Coll Surg Engl.* 2001;83:69–73.
52. Xeroulis GJ, Park J. Teaching suturing and knot-tying skills to medical students: A randomized controlled study comparing computer-based video instruction and (concurrent and summary) expert feedback. 2007;442–9.