



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER, I.A.P.

COMPARACIÓN EN EL DESEMPEÑO Y DESARROLLO DE HABILIDADES EN
CIRUGÍA DE MÍNIMA INVASIÓN CON USO DE ENDOTRAINER DE ACUERDO
A LA ESCALA DE REZNICK EN RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y
OBSTETRICIA DEL CENTRO MÉDICO ABC

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:
DRA. MARITZA HERNÁNDEZ TORRES

ASESORES DE TESIS:

DR. MARIO MARTÍNEZ RUIZ
DR. MANUEL MILLÁN HERNÁNDEZ
DR. ENRIQUE ALAVEZ TORRES

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:
DR. RODRIGO AYALA YÁÑEZ

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Firmas:

Dr. Juan Osvaldo Talavera Piña
Jefe de enseñanza Centro Médico ABC.

Dr. Rodrigo Ayala Yáñez
Profesor titular del curso de Ginecología y obstetricia, Centro Médico ABC.

Dra. Graciela Noren Madrigal
Profesor adjunto del curso de Ginecología y obstetricia, Centro Médico ABC.

Dr. Mario Martínez Ruiz
Dr. Manuel Millán Hernández
Dr. Enrique Alavez Torres
Asesores de Tesis

Dra. Maritza Hernández Torres
Residente de Ginecología y obstetricia
Centro Médico ABC.

A María Torres Cano, mi mamá y mi más grande maestra de vida, la médico que impulsó este sueño profesional.

A Fredi Hernández Zúñiga, mi papá que ha estado en todo momento para mí, siendo uno de los pilares más importantes.

A Fredi Hernández Torres, mi hermano y amigo incondicional, por alertarme y apoyarme en todos mis sueños.

A mis maestros: Manuel Millán, Mario Martínez, Mario Morales, Rodrigo Ayala, Fernando García León y Mario Fernández por creer en mi y brindarme las palabras necesarias para continuar cuando lo necesité.

A mis amigos: Enrique, José, Ileana, Zury, Ariz y Yesenia por acompañarme durante este camino.

Equipo del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores

Dr. Octavio Ruiz Speare

Director del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores

Francisco Javier Valdés Saldaña

Coordinador del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores

Juan Manuel Hernández Vieryna

Auxiliar administrativo del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores

Tabla de contenido

I.- Resumen	7
Objetivo:	7
Materiales y métodos:	7
Resultados:	8
Conclusión:	8
II. Introducción	9
III. Marco teórico	11
Antecedentes	11
Antecedentes históricos	12
Modelos de enseñanza-aprendizaje	14
Tipos de simuladores	16
Simulación en educación médica en México	20
Planteamiento del problema	21
Hipótesis:	21
Hipótesis nula:	21
Hipotesis alterna:	21
Objetivos:	21
IV. Metodología y materiales	22
Descripción del endotrainer T5-HD	22
Diseño del estudio	23
Cálculo del tamaño de la muestra	23
Criterios de inclusión	23
Criterios de exclusión	24
Definiciones:	24
Metodología.....	24
Análisis estadístico	30
Recursos humanos:.....	45
Investigador principal:	45
Asesores de tesis:	45
Recursos institucionales	46
Recursos materiales:	46
V.-Discusión	47
VI.- Conclusión	47
VII.- Propuesta del autor	48
VIII.- Referencias	49

I.- Resumen

Objetivo:

Comparar el desarrollo de habilidades y destrezas mediante la realización de ejercicios esenciales con el uso del endotrainer en médicos residentes de la especialidad de ginecología y obstetricia del Centro Médico ABC que han estado expuestos a entrenamiento de mínima invasión, versus residentes que no han estado expuestos previamente al endotrainer.

Materiales y métodos:

En el presente estudio participaron 10 residentes de ginecología y obstetricia del Centro Médico ABC, sin exposición previa al uso de endotrainer laparoscópico (grupo control) y 6 residentes que estuvieron expuestos al entrenamiento con endotrainer en el Centro de Investigación y Capacitación Quirúrgica Karlz-Storz del Centro Médico ABC (grupo experimental). Se compararon las habilidades adquiridas, así como el nivel de mejora respecto al grupo control.

La evaluación de la adquisición de habilidades se realizó mediante la escala desarrollada y validada por Reznick et al. Además se tomó tiempo por actividad de cada participante.

Resultados:

El entrenamiento mediante el uso de endotrainer laparoscópico demostró ser una excelente herramienta para el desarrollo de habilidades y destrezas en cirugía de mínima invasión, de tal manera que una exposición a tareas esenciales como se muestran en el estudio lleva a un satisfactorio grado de mejora para los médicos residentes de nuestra institución.

Conclusión:

El entrenamiento con uso de endotrainer favorece de manera significativa la adquisición de habilidades y destrezas que el médico residente de ginecología y obstetricia requiere para la realización de cirugía de mínima invasión; siendo esta área uno de nuestros pilares esenciales de la currícula actual.

Por lo tanto, el acercamiento temprano a los simuladores, en nuestro caso al endotrainer, tendrá un importante impacto en los resultados de aprendizaje de los residentes de esta institución.

Por otra parte esto favorecerá un mejor ambiente de enseñanza y por ende habrá mayor grado de seguridad y aprovechamiento en la participación de procedimientos quirúrgicos de mínima invasión por los médicos en formación.

II. Introducción

La educación médica desde años atrás y especialmente en los últimos años se ha visto favorecida por la enseñanza por simulación tanto en áreas clínicas como quirúrgicas; uno de los principios de este modelo educativo es mantener al paciente, estudiante y profesor en un ambiente seguro para su aprendizaje. ¹

En la actualidad, dentro de los grandes retos a los que nos hemos visto enfrentados, ha sido el continuar con la enseñanza en tiempo de pandemia por SARS COV-2, ya que gran parte de las actividades relacionadas con cirugía de mínima invasión se vieron mermadas para dar prioridad al control de la propagación de este virus, un claro ejemplo fue la cancelación o reprogramación de las cirugías electivas; en este punto, la mayor exposición a la enseñanza por simulación fue una excelente opción para reforzar y tratar de alcanzar los objetivos de aprendizaje de los programas de residencias.

En las especialidades quirúrgicas, tal es el caso de ginecología y obstetricia, cada vez existe una mayor necesidad de formar a sus residentes con el uso de la simulación² e incluso en el nivel experto de acuerdo al modelo de *Dreyfus and Dreyfus*, servir como reforzador positivo de las habilidades quirúrgicas durante toda su trayectoria profesional. ³

Dreyfus and Dreyfus proponen un modelo para la adquisición de conocimientos, donde el estudiante comenzará desde el nivel novato hasta alcanzar nivel

avanzado, mediante la práctica, el entrenamiento y escenarios de evaluación en simulación. ⁴

En un estudio realizado en el *Department of General Surgery, People's College of Medical Sciences and Research Center, Bhopal, Madhya Pradesh, India* y el *Department of Obstetrics and Gynaecology, AIIMS, Bhopal, Madhya Pradesh, India*, se demostró que los residentes percibían la práctica con el endotrainer como una herramienta útil para la adquisición de habilidades donde al mismo tiempo pudo disminuir su nivel de ansiedad al considerarlo un ambiente seguro. ⁵

Dentro las ventajas que se han encontrado en la educación por simulación son un ambiente seguro para los aprendices y maestros, mejor relación costo-beneficio, la oportunidad de realizar de manera repetida el entrenamiento, la adquisición de destrezas necesarias para entrar a una sala quirúrgica con mayor seguridad y confianza, esto a su vez se verá reflejado en la seguridad del paciente, médico tratante y personal que colabore en la sala de quirófano y en la institución.

Aunque existen pocos estudios que comparan el desarrollo de habilidades y destrezas, entre un grupo expuesto a entrenamiento con simuladores versus un grupo control, se ha observado que el entrenamiento con endotrainer mejora las habilidades laparoscópicas en cuanto a precisión y tiempo para el cumplimiento de tareas.⁶ Es por ello que nos vemos motivados a realizar el análisis de esta información para la apreciación de los resultados en nuestro centro hospitalario.

III. Marco teórico

Antecedentes

La cirugía de mínima invasión en ginecología se ha convertido en una vía quirúrgica indispensable y con múltiples puntos a favor dentro de ellos: menor estancia intrahospitalaria, menor sangrado, tiempo de recuperación, dolor, riesgo de íleo, menos invasiva y por lo tanto menor comorbilidad para las pacientes.

Dentro de las desventajas que tiene la cirugía laparoscópica es la pérdida de la percepción, el efecto de fulcro, limitación en la realización de movimientos, la pérdida de la realimentación háptica y el requerimiento de una mayor curva de aprendizaje.^{7,8}

La utilización de esta vía quirúrgica requiere la adquisición de habilidades precisas las cuales se obtendrán mediante la práctica deliberada; para ello, el uso de simuladores han fungido como una herramienta de gran relevancia, ya que se ha asociado con un entrenamiento mejor estructurado y con una menor curva de aprendizaje.^{9,10} Esto se refuerza con el estudio de McGahie *et al*, un meta análisis que demuestra que práctica deliberada es un método más efectivo comparado con el modelo de enseñanza tradicional.¹¹

Se entiende como simulador a un objeto, dispositivo o escenario que favorece la realización de una actividad determinada lo más cercana a la realidad y permite experimentar la aplicación de conocimientos para la toma de decisiones, los sentimientos y finalmente la autoevaluación del participante. ^{12,13,14}

La selección del tipo de simulador se basa en las habilidades y destrezas que el programa curricular requiere que adquiera el alumno, para ello se necesitará un grupo de expertos o con formación previa en simulación, ya que es indispensable crear un ambiente adecuado para llevar a cabo la actividad de manera satisfactoria.

12

Antecedentes históricos

Los pioneros en el uso de la simulación fueron los pilotos: Edwin Link, un experto en aviación, en 1929 inventó el simulador de vuelo llamado “la caja azul”, el cual posteriormente sería adquirido por el ejército americano para mejorar en entrenamiento de sus integrantes y más tarde por la aviación civil.¹⁴

A principios del siglo XX la simulación médica tuvo tres movimientos que marcaron su desarrollo: el primero fue propiciado por Asmund Laerdal y colaboradores, quienes desarrollaron un modelo para la práctica de respiración boca a boca y posteriormente este mismo modelo serviría para reanimación cardiopulmonar el cual llevó por nombre “*Resusci Anne*”.¹⁴

El segundo se basó en crear simuladores con características humanas: SimOne^{MR} creado por Denson y Abrahamson para la formación de anestesiólogos y en el cual

se podían realizar prácticas como: auscultación de campos pulmonares y focos cardíacos.

El tercer movimiento se enfocó en el desarrollo de modelos y estrategias de enseñanza usando los recursos tecnológicos disponibles.^{12,13}

David Gaba, anesestiólogo y especialista en simulación médica de la Universidad de Stanford, describió cinco categorías de simulación:¹⁴

- 1.- Designaciones verbales: uso de escenarios clínicos con juego de roles, cada integrante asume un rol específico, el cual se debe desarrollar lo más cercano a la realidad.
- 2.- Pacientes estandarizados: permite evaluar habilidades médicas e interpersonales, como comunicación medico-paciente, abordaje diagnóstico, tratamiento, entre otros. Los pacientes estandarizados son profesionales expertos representar y llevar a cabo el personaje que se le asigne para determinado escenario.
- 3.- Entrenadores de tareas parciales: modelos anatómicos de alta , baja o intermedia fidelidad, modelos de entrenamiento para adquisición de habilidades quirúrgicas.
- 4.- Pacientes simulados mediante uso de computadoras: el objetivo es cumplir la misma función que un paciente estandarizado, a un menor costo y mayor accesibilidad.

5.- Paciente electrónico: maniqués de alta fidelidad, replicación de salas de atención médica.

Modelos de enseñanza-aprendizaje

Se considera que para que un individuo pueda adquirir una competencia deberá avanzar de una manera escalonada por los niveles de la Pirámide de Miller: saber conocer, saber hacer o saber como, saber emprender y saber ser.¹⁵

Tradicionalmente la enseñanza y evaluación de la medicina quirúrgica se ha llevado a cabo mediante el modelo Halstediano (1889) que propone lo siguiente: “*see one, do one, teach one*”⁸ (SODOTO por sus siglas en inglés); sin embargo, este modelo no ha podido ser del todo aplicable a la enseñanza en áreas quirúrgicas, especialmente en cirugía de mínima invasión, por lo que, en el *core curriculum* de programas de residencias quirúrgicas se ha visto en la necesidad de establecer nuevos parámetros de evaluación y aplicarlos para una evaluación estructurada y poder deliberar cuando un profesional es capaz de ejercer dichos procedimientos quirúrgicos en los pacientes.

El modelo de entrenamiento “DOAP” (*demonstrate-observe-assist-perform*)⁸ ha sido un excelente método empleado para la adquisición de habilidades y destrezas;

posterior a ello los evaluadores realizan una sesión de *debriefing* con los alumnos, para enriquecer los resultados de la sesión.¹⁶

Se ha señalado a la enseñanza por simulación como un método óptimo para la mayor consolidación del conocimiento, la medicina ha retomado y adaptado este modelo de otras profesiones como la aviación, siendo la pionera en incorporar escenarios de simulación debido a mínimo margen de error que implica tratar con vidas humanas.

Dentro de las escalas desarrolladas y validadas para la evaluación de actividades esenciales con el uso de endotrainer se encuentra la escala elaborada por Reznick et al.¹⁷, la cual se divide en dos apartados: economía de los movimientos y errores en la práctica, estos apartados a su vez se subdividen en 3 áreas y se otorga un puntaje de acuerdo a lo obtenido durante su desempeño: entre menor sea el puntaje la persona evaluada tendrá una calificación más óptima.

En el aprendizaje con simuladores se han descrito dos etapas:¹⁵

- Pre-debriefing: en esta etapa se proporciona información al estudiante antes de iniciar el ejercicio o escenario acerca de las actividades que deberá realizar.
- Debriefing: es una herramienta clave y enriquecedora en simulación, debido a que, es el momento en el que el instructor posterior a la actividad realizada

puede captar las vivencias y la percepción del escenario de cada uno de los participantes y así favorecer un proceso de autoevaluación y autocrítica con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo. ¹²

Tipos de simuladores

Se han descrito tres tipos de simuladores con base a la fidelidad (entendido como el nivel de acercamiento a lo real), y son los siguientes:¹⁶

Baja fidelidad:

Corresponden a un segmento corporal, donde se puede realizar procedimientos tanto invasivos como no invasivos. Por ejemplo: colocación de un dispositivo intrauterino, realización de citología cervical, colocación de una vía endovenosa, toma de tensión arterial, entre otros.

Otro ejemplo, son las cajas de entrenamiento o endotrainers cuya finalidad es la realización de ejercicios quirúrgicos de mínima invasión, son de bajo costo, portátiles y puede participar más de una persona. ¹⁸

Fidelidad intermedia:

Corresponde a un segmento anatómico con uso de computadoras. Por ejemplo: auscultación de ruidos cardiacos y pulmonares, revisión de fondo de ojo, entre otros.

Alta fidelidad:

Tiene relación con tecnología avanzada, esto con el fin de acercarse en mayor medida a la realidad. Por ejemplo: atención de parto eutócico o distócico, realización de cesárea, manejo de hemorragia obstétrica, intubación endotraqueal, manejo de cetoacidosis, entre otros.

En la historia de la simulación la práctica con objetos inanimados se ha realizado desde tiempo atrás, sin embargo el estandarizarlo para usarlo como una herramienta de evaluación y seguimiento es relativamente nuevo.

Posterior a ello se hizo un análisis de estos simuladores tomando en cuenta lo siguiente: fidelidad, realimentación a los usuarios y el costo; también se consideró que la duración de las sesiones de entrenamiento idealmente deberían ser de 75-90 minutos.^{13,14}

En la siguiente tabla se enlista la taxonomía de los simuladores de acuerdo a las características antes mencionadas:

	Fidelidad	Realimentación al usuario	Costo
Simulador de tareas parciales	Baja	No	Bajo a moderado
Simulador dirigido por un instructor	Intermedia	En ocasiones	Moderado
Simulador basado en modelos	Alta	Si	Alto
Simulador basado en una computadora	Baja-alta ¹	Si	Moderado- alto

¹ Modificado de: Gardner, R., & Raemer, D. B. (2008). Simulation in Obstetrics and Gynecology. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 35(1), 97–127. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2007.12.008>

Simulador de realidad virtual	Intermedia- alta	Si	Muy alto
--------------------------------------	---------------------	----	----------

Otros tipos de simuladores: ²

Simuladores orgánicos: se consideran simuladores de alta fidelidad por su acercamiento a la realidad y dentro de este grupo se incluyen los cadáveres humanos y los modelos animales, sus principales desventajas son el alto costo de mantenimiento, la necesidad de contar con un veterinario (en el caso de los modelos animales) y el escaso número de centros de enseñanza que tienen acceso.

Simuladores híbridos: combina la realidad virtual con un endotrainer brindando realimentación háptica sin la necesidad de que un experto este presente durante el entrenamiento.

Desde los años 90's la especialidad de ginecología y obstetricia ha hecho uso de la simulación en sus programas de entrenamiento, debido a que es una especialidad quirúrgica, se ha visto en la necesidad de evaluar de una manera estructurada para la certificación de sus profesionales. Y fue en el año 1999 cuando se hizo más conciente la necesidad de incorporar al programa de estudios de medicina la simulación después de que se reportara por el Instituto Nacional de Medicina de Estados Unidos de América que los errores médicos causaban hasta 98 000

muertes anuales; esto superó la muerte por accidentes automovilísticos, enfermedades oncológicas, entre otros. ¹³

En cuanto al uso de los escenarios de simulación tiene sus inicios a principios de los años 90's en Europa con " The Swiss Center for Medical Simulation of the University Hospital in Basel, Switzerland", " The Danish Institute for Medical Simulation, Herlev University Hospital, in Copenhagen, Denmark", " The Belgium Anesthesia Simulation Center in Brussels, Belgium".

En América del Norte con: " The Center for Medical Simulation of Harvard Medical School in Boston, Massachusetts", "The Peter M. Winter Institute for Simulation Education and Research of the University of Pittsburgh Medical Center in Pittsburgh, Pennsylvania", "The University of Rochester in Rochester, New York", "The Veterans Affairs, Palo Alto Simulation Center of Stanford University School of Medicine in Palo Alto, California" y "The Canadian Simulation Center for Human Performance and Crisis Management Training of Sunnybrook Health Science Center, Toronto, Ontario, Canada". ¹³

En la cultura médica los errores en medicina son poco aceptados y reconocidos, esto por diversos factores entre ellos: la falta de confiabilidad que pueda derivarse en un futuro por los pacientes, el miedo a ser señalados por la sociedad y colegas, la constante búsqueda de la perfección, entre otros. Este hecho favorece poco una realimentación para mejores prácticas, algo diferente con la enseñanza por simulación que busca establecer un ambiente seguro para el estudiante.

Simulación en educación médica en México

En México existen diversos centros de simulación que cada vez van tomando más auge y liderazgo, el primero en el país y Latinoamérica fue el Centro de Desarrollo De Destrezas Médicas (CEDDEM) del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, el cuál dió inicio a sus actividades en el año 2004. Este centro ofrece un enfoque multidisciplinario a estudiantes de diversas profesiones como medicina, enfermería, fisioterapia, entre otros.¹⁹

En el año 2005 la Facultad de Medicina de la UNAM en Ciudad Universitaria, abrió las puertas del Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM)¹⁹, este centro ofrece un modelo de enseñanza por simulación desde el primer año de medicina a sus estudiantes, haciendo una introducción de manera progresiva, comenzando con simuladores de baja fidelidad hasta simuladores de alta fidelidad. Cuenta con dos salas de replicación hospitalaria, una sala de replicación cardiológica con el simulador Harvey ^{MR}, una sala de simulación ginecoobstétrica y neonatal, además de un espacio para replicación de situaciones médicas; esto lo convierte en el centro de simulación más grande de Latinoamérica.¹⁹

En 2012, la Universidad de las Américas de Puebla inauguró el Laboratorio de Simulación Clínica, contando actualmente con 410 simuladores de baja, intermedia y alta fidelidad, este centro se encarga de la capacitación de alumnos de pregrado y posgrado. En cuanto al área de ginecología y obstetricia cuenta con el simulador

Victoria^{MR}, un simulador de alta fidelidad donde se pueden llevar a cabo escenarios de partos tanto eutócicos como distócicos (por ejemplo parto pélvico o distocia de hombros), así como escenarios de hemorragia obstétrica; este centro también cuenta con el simulador Noelle^{MR}: un simulador de alta fidelidad que permite además de la atención de parto, la realización de cesáreas, colocación de anestesia epidural, entre otros.²⁰

Planteamiento del problema

Hipótesis:

Hipótesis nula:

El entrenamiento con endotrainer no mejora las habilidades y destrezas en médicos residentes.

Hipotesis alterna:

El entrenamiento con endotrainer mejora las habilidades y destrezas quirúrgicas en médicos residentes

Objetivos:

Comparar el desarrollo de habilidades y destrezas mediante la realización de ejercicios con el uso del endotrainer en médicos residentes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico ABC que han estado expuestos a entrenamiento de mínima invasión, versus residentes que no han estado expuestos previamente al endotrainer.

IV. Metodología y materiales

Descripción del endotrainer T5-HD

La caja endotrainer es un tipo de simulador de tamaño similar al de la cavidad abdominal de un humano, con orificios en la parte superior para introducir el instrumental laparoscópico simulando las vías de acceso a la cavidad, en este se pueden usar cámara, fuente de luz, pinzas endoscópicas y otros instrumentos quirúrgicos similares a los que se emplean en las cirugías con pacientes reales. Las habilidades que permiten desarrollar son: coordinación mano-ojo, destreza bimanual, precisión en el corte de tejidos, entre otros.²

Debido a su accesibilidad: bajo costo (comparado con un simulador de alta fidelidad), portabilidad, realimentación sensorial, física, visual, entre otras cosas; se ha convertido en uno de los instrumentos más utilizados para la enseñanza por simulación.^{3, 2}

El simulador que se utilizó para este estudio fue el endotrainer *T5-HD* de *3- Dmed*, el cual cuenta con una cámara de alta definición (1080p) y un monitor de 30 cm, además, cuenta con 14 puertos con opción de 5mm y 10 mm e iluminación LED en su interior.²¹

El endotrainer T5-HD cuenta con una cámara de 30°, mide 52 x 33 x 29.5 cm y pesa 6.5 kg; características que lo vuelven sumamente portátil. Con este simulador es posible realizar: tareas laparoscópicas esenciales, ejercicios de satura

laparoscópica, entrenamiento individual o en equipo, navegación por cámara laparoscópica, habilidades psicomotoras, coordinación mano-ojo, actividades cronometradas, entre otros.

Diseño del estudio

Estudio transversal, experimental.

Cálculo del tamaño de la muestra

Se estableció un nivel de confianza del 95 %, con un margen de error del 20 %, y una población de 100 sujetos, el tamaño del efecto fue estimado en 40 %. El resultado de tamaño de muestra es 21, sin embargo por falta de participantes se realizó a conveniencia.

$$\text{Tamaño de muestra} = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

Criterios de inclusión

- Médicos residentes de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico ABC
- Médicos residentes de primer a cuarto año de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico ABC

Criterios de exclusión

- Médicos no residentes
- Médicos residentes de Ginecología y Obstetricia de sedes externas

Definiciones:

Grupo control: residentes de ginecología y obstetricia que no han estado expuestos previamente al programa de entrenamiento con endotrainer en Centro Médico ABC.

Grupo experimental: residentes de ginecología y obstetricia han estado expuestos previamente al programa de entrenamiento con endotrainer en Centro Médico ABC.

Metodología

Se solicitó autorización para la realización del estudio al Dr. Eduardo San Esteban Sosa, coordinador de investigación del Centro Médico ABC y al Dr. Octavio Ruiz Speare, director del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores del Centro Médico ABC.

Se llevó a cabo el estudio con la participación de 10 residentes de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico ABC no expuestos previamente al endotrainer y de 6 residentes expuestos al endotrainer, donde todos los participantes realizaron en una ocasión los cinco ejercicios esenciales previamente descritos, los cuales fueron

calificados con la escala de Reznick et al. la cual es un instrumento tipo Likert, los datos fueron recopilados mediante la plataforma *google forms*.

A cada ítem se otorgó un puntaje de acuerdo a los resultados obtenidos, de tal manera que entre menor puntaje obtenía el residente, mejores eran los resultados de sus habilidades.

Las tareas fueron las siguientes e incluyeron movimiento, coordinación, manejo del tejido y precisión:

Tarea 1

Aros: colocar todos los aros en el círculo, alternando mano derecha y mano izquierda, usando dos pinzas Maryland. Este ejercicio permite evaluar la coordinación visual y motora, así como la realización de los ejercicios con ambas manos.



Figura 1.

Tarea 2

Cuentas: insertar 10 cuentas en seda libre en una ocasión, con dos pinzas Maryland. Este ejercicio permite evaluar la precisión de los movimientos y la habilidad con ambas manos.

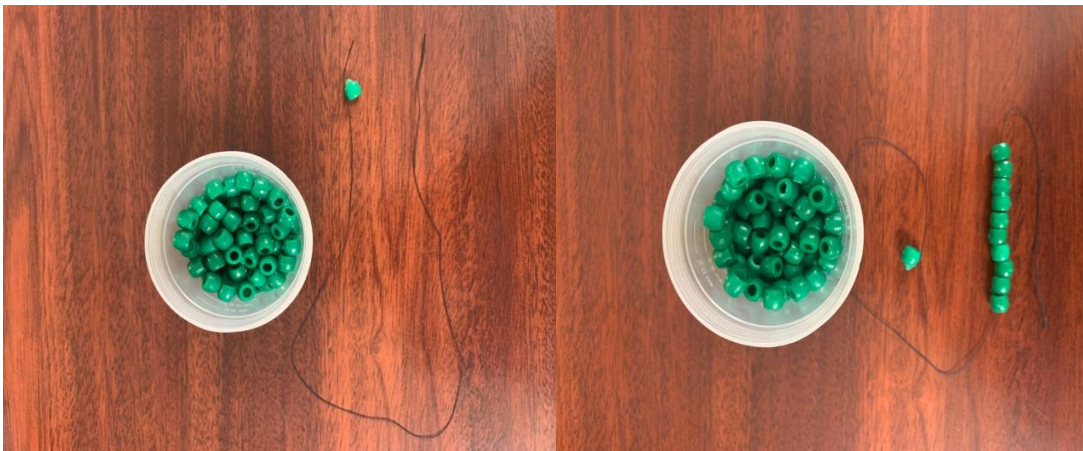


Figura 2.

Tarea 3

Cuerda: introducir la cuerda en las argollas una vez de inferior a superior y de superior a inferior en una ocasión usando dos pinzas Maryland. Este ejercicio permite evaluar el manejo del tejido y la precisión de los movimientos.



Figura 3.

Tarea 4

Clavijas: colocar de izquierda a derecha y de derecha a izquierda todas las piezas en una ocasión con 2 pinzas Maryland. Este ejercicio permite evaluar la precisión, confianza de los movimientos y la coordinación de ambas manos.

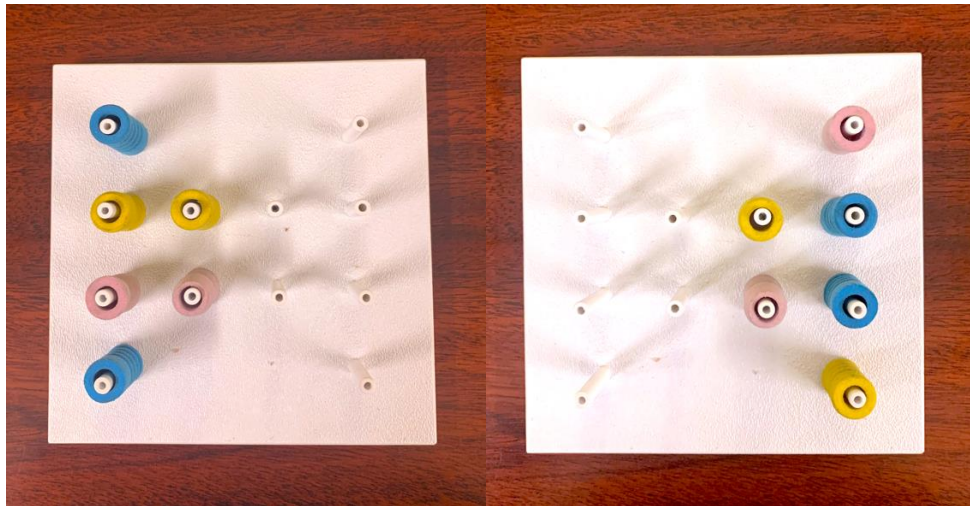


Figura 4.

Tarea 5

Círculo: cortar con tijera entre las dos líneas circulares, usando una pinza Maryland y una tijera Metzenbaum endoscópica. Este ejercicio permite evaluar el respeto por el tejido y la precisión de la técnica.



Figura 5.

Escala validada y desarrollada por Reznick et al.

ECONOMÍA DE LOS MOVIMIENTOS

a) Movimientos innecesarios

Clara economía y máxima eficiencia	1
Algunos movimientos innecesarios	3

Muchos movimientos innecesarios 5

b) Confianza en los movimientos

Movimientos fluidos con los
instrumentos 1

Uso adecuado de los instrumentos pero ocasionalmente se
equivoca 3

Movimientos
inapropiados.
5

ERRORES

c) Respeta el tejido

Maneja el tejido de manera adecuada con un mínimo
daño 1

Manipula el tejido con cuidado pero en ocasiones causa daños
involuntarios 3

Usa fuerza innecesaria en el tejido o causa daño por uso inapropiado del
instrumento 5

d) Precisión operativa de la técnica

Técnica fluida, segura y correcta en todas las etapas del procedimiento
quirúrgico 1

Es cuidadoso con la técnica pero en ocasiones tiene errores

3

Técnica imprecisa,
incorrecta

5

Además de la escala empleada, se tomó en cuenta el tiempo que le llevó a cada residente realizar cada actividad logrando comparar al grupo control y experimental.

Análisis estadístico

El grupo control estuvo compuesto por 10 participantes, 60 % fueron mujeres, 40 % fueron hombres, el 100 % fueron diestros, la exposición a videojuegos fue referida como del 60 %, el rango de edad fue de 24 a 31 años con media de 28 años.

Género 1 (M) 2 (H)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mujer	6	60.0	60.0	60.0
	Hombre	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 2

Mano dominante 1(D) 2 (I)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Derecha	10	100.0	100.0	100.0

Tabla 3

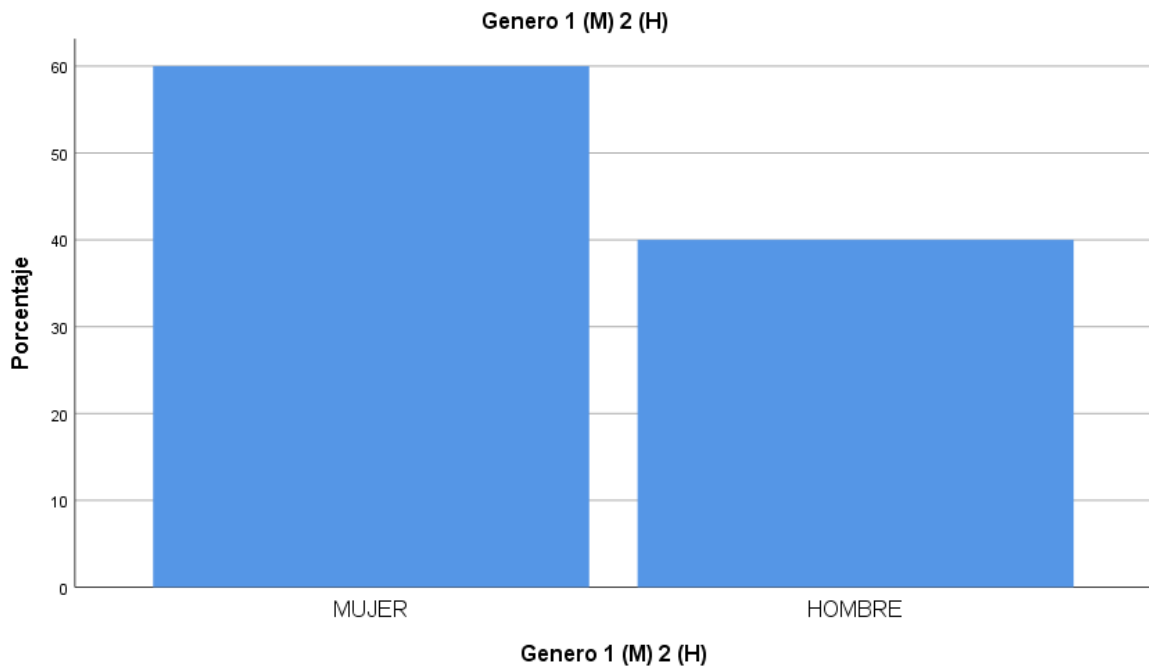
Ha jugado videojuegos 1 (si) 2 (no)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Exposición	6	60.0	60.0	60.0
	No exposición	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 4

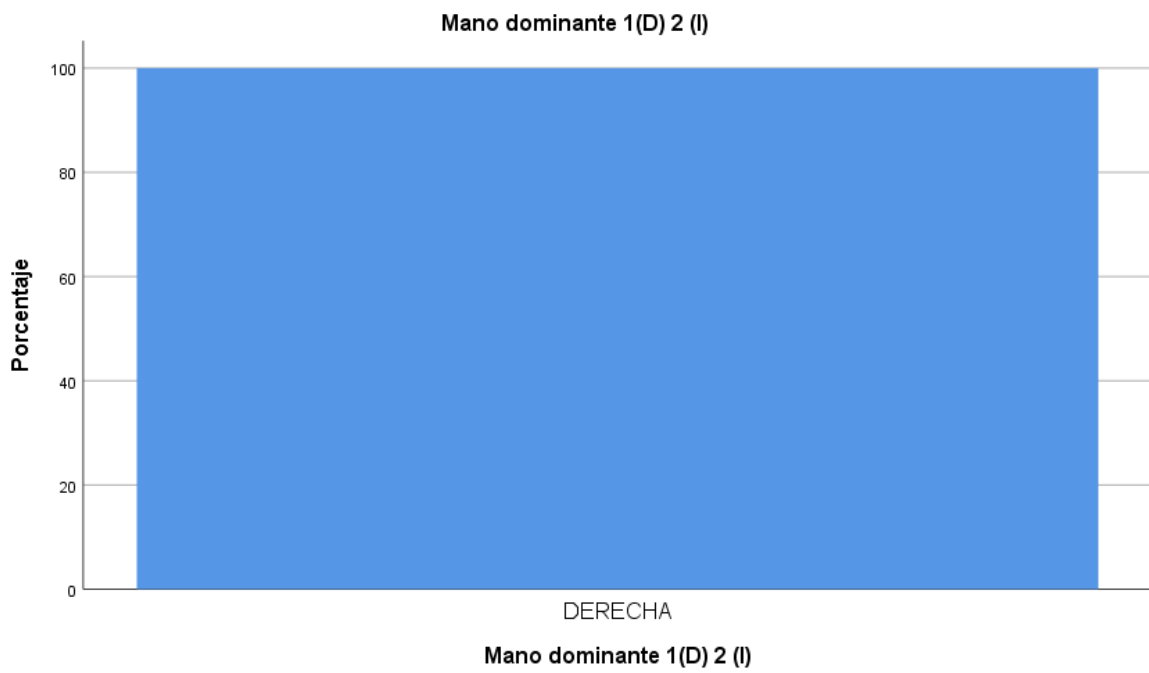
Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	24	3	30.0	30.0	30.0
	26	2	20.0	20.0	50.0
	28	3	30.0	30.0	80.0
	30	1	10.0	10.0	90.0
	31	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 5

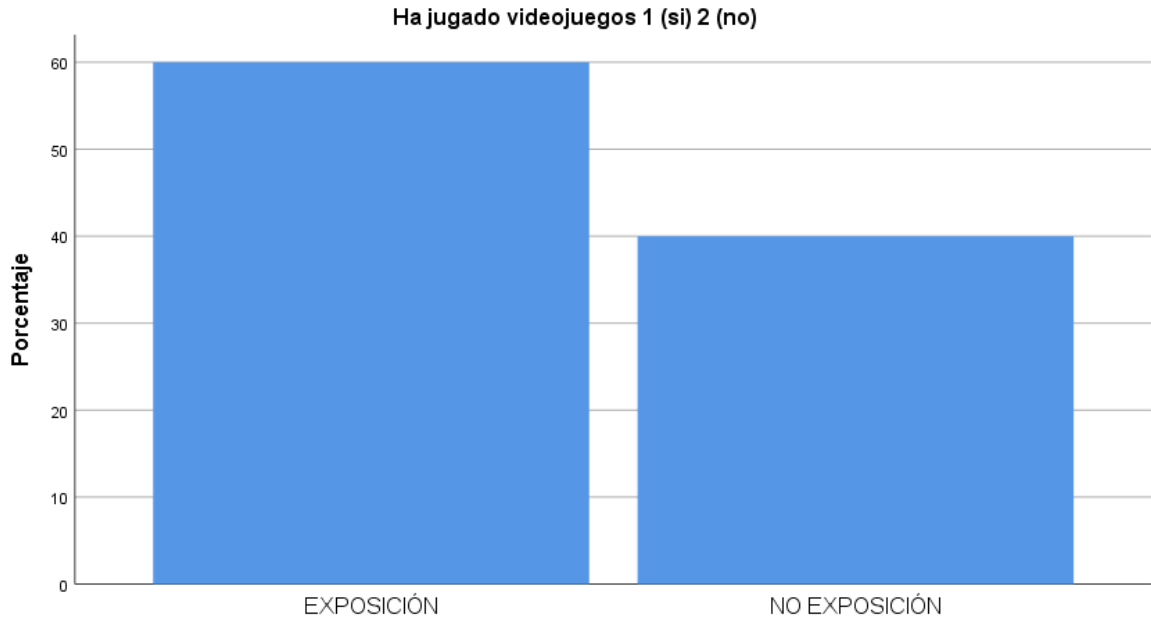
Gráfico de barras



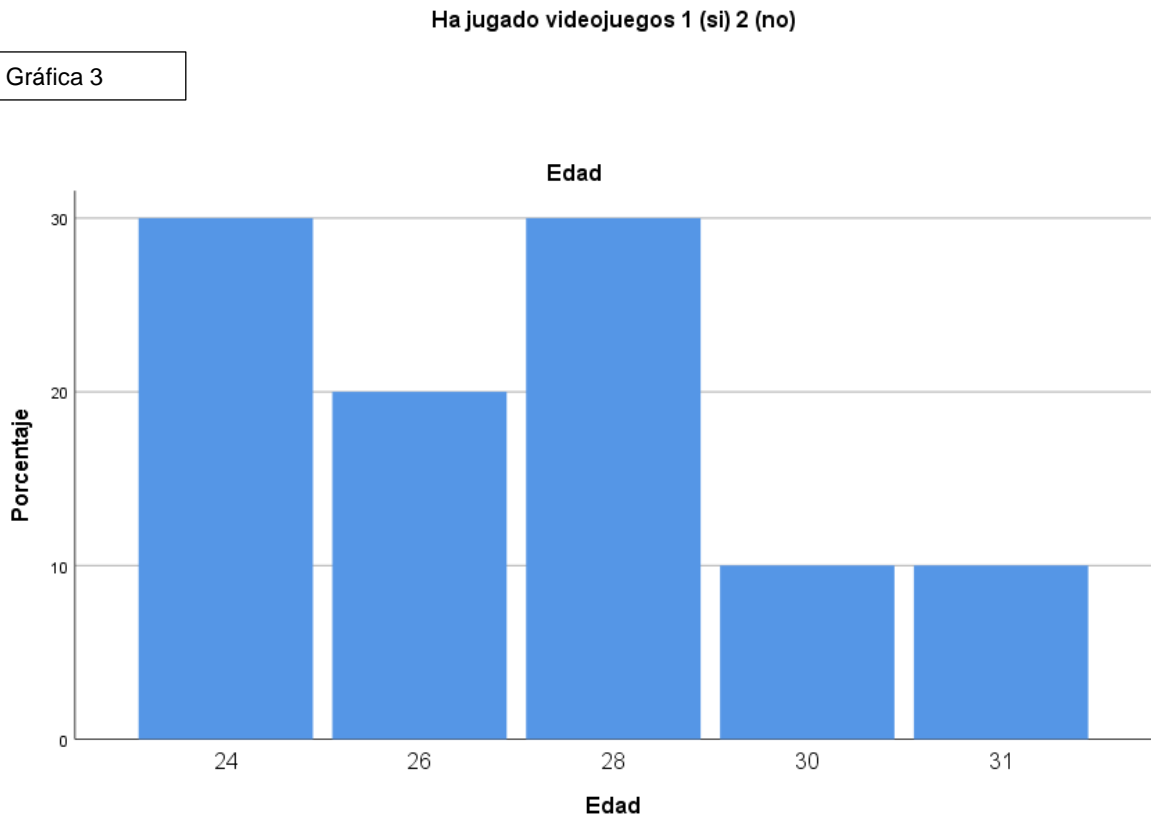
Gráfica 1



Gráfica 2



Gráfica 3



Gráfica 4

El grupo experimental estuvo conformado por 6 personas: 4 mujeres y 2 hombres, con una dominancia del 83 % diestros contra 17 % zurdos, la exposición a videojuegos fue del 66 % y el rango de edad fue de los 28 a los 30 años con una media de 28 años.

Tabla de frecuencia

Genero 1 (M) 2 (H)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUJER	4	66.7	66.7	66.7
	HOMBRE	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Tabla 6

Mano dominante 1(D) 2 (I)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DERECHA	5	83.3	83.3	83.3
	IZQUIERDA	1	16.7	16.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Tabla 7

Ha jugado videojuegos 1 (si) 2 (no)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EXPOSICIÓN	4	66.7	66.7	66.7
	NO EXPOSICIÓN	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

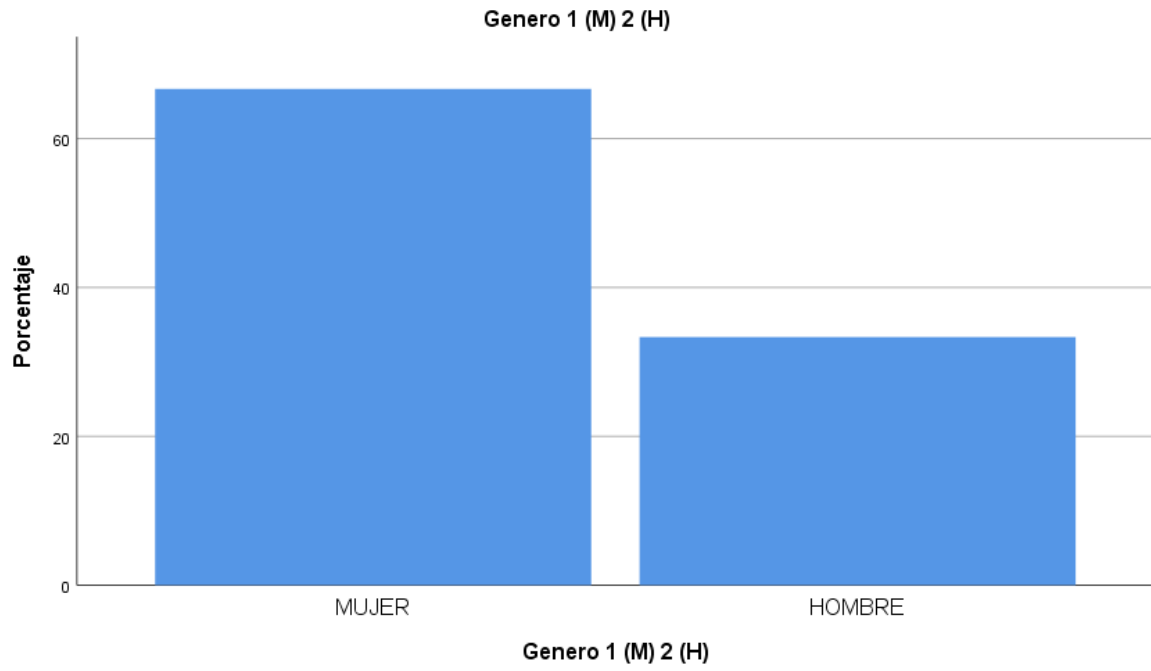
Tabla 8

Edad

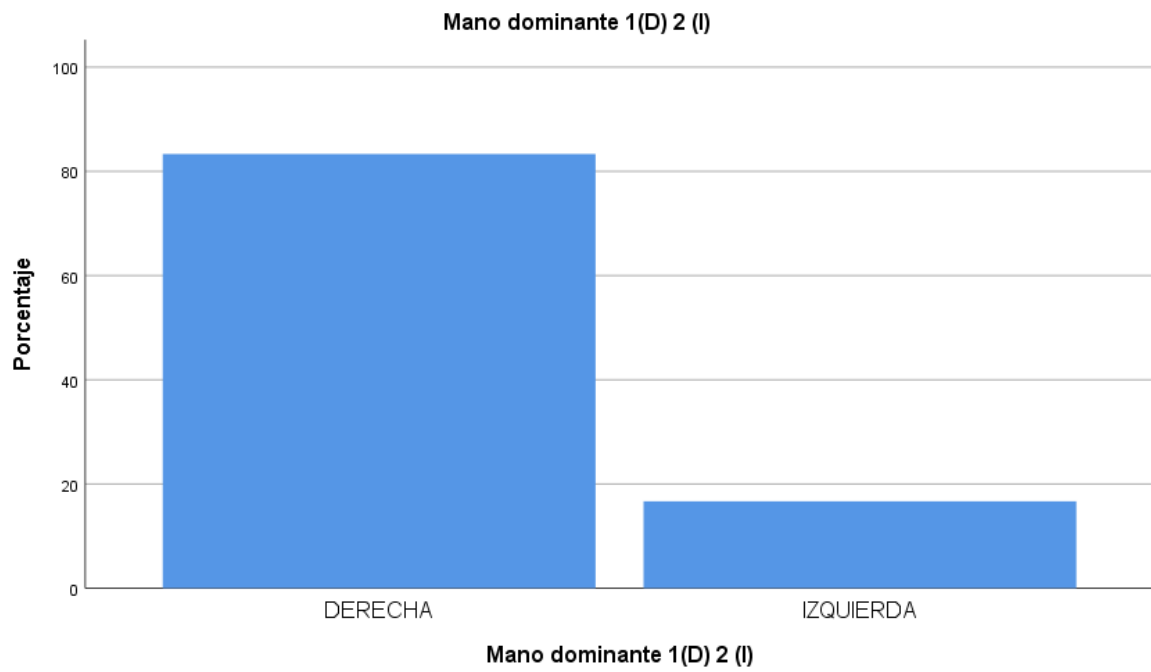
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	28	3	50.0	50.0	50.0
	30	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Tabla 9

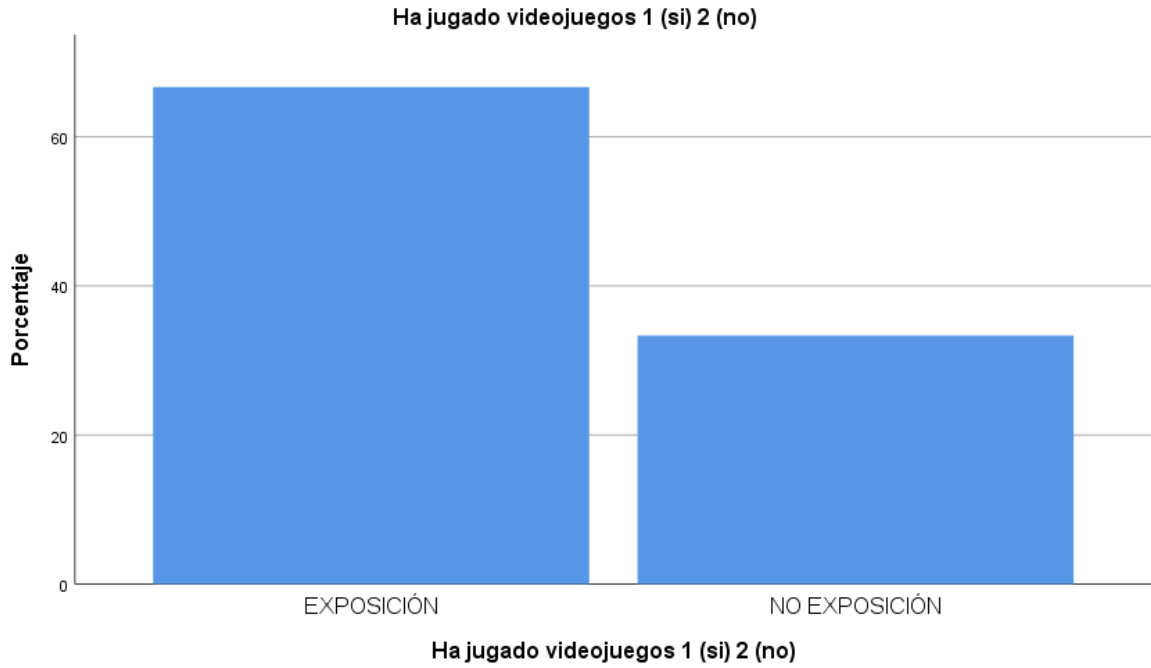
Gráfico de barras



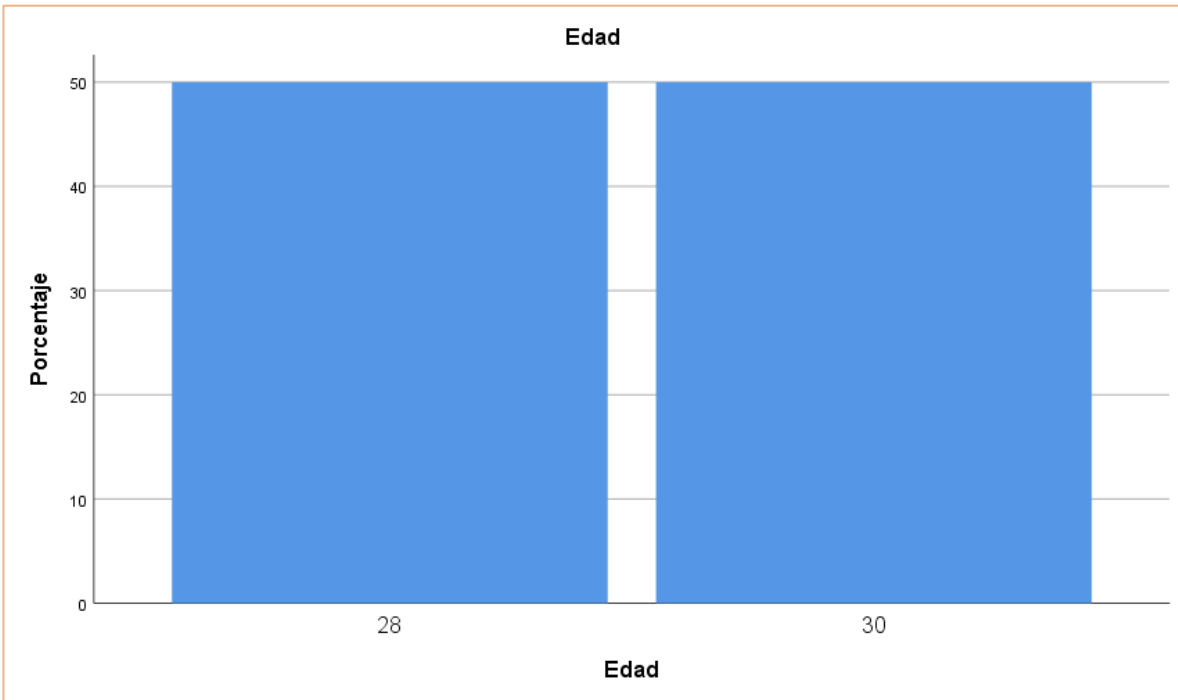
Gráfica 5



Gráfica 6



Gráfica 7



Gráfica 8

El diseño de la prueba estadística fue comparación de medias para variables no paramétricas cuantitativas por T de student en muestras no pareadas.

Se analizaron las medias de las 5 variables descritas en la prueba de *Reznick et al.* (movimientos innecesarios, confianza en los movimientos, respeta el tejido, precisión operativa de la técnica), además se evaluó el tiempo en la realización de cada ejercicio. La media de movimientos innecesarios fue de 4.12 en el grupo control contra 1.42 en el grupo experimental con una desviación estándar de 1.003 y 0.86 respectivamente.

En cuanto a la confianza en los movimientos la media fue de 3.92 para el grupo control contra 1.33 en el experimental con desviación estándar de 1.085 y 0.758 respectivamente, el respeto al tejido la media fue de 3.2 para el grupo control contra 1.27 del grupo experimental con desviación estándar 1.088 y 6.91 respectivamente, la precisión operativa de la técnica la media fue de 3.96 para el grupo control contra 1.33 para el grupo experimental con desviación estándar de 1.228 y 0.758 respectivamente, finalmente el tiempo la media fue de 11.34 en el grupo control vs 5.06 en el grupo experimental con desviación estándar de 7.4 y 2.8 respectivamente.

La prueba de Levene de igualdad de varianzas es negativa para todas las variables excepto en respeta tejidos. El valor de p en las variables es menor a 0.05 en todos los casos por lo que se acepta la hipótesis alterna y se establece que hay diferencia estadísticamente significativa en los grupos.

Estadísticas de grupo				
	CONTROL 1 EXP 2	N	Media	Desv. Desviación
Movimientos innecesarios	CONTROL	50	4.12	1.003
	EXPERIMENTAL	30	1.47	.860
Confianza en los movimientos	CONTROL	50	3.92	1.085
	EXPERIMENTAL	30	1.33	.758
Respeto el tejido	CONTROL	50	3.20	1.088
	EXPERIMENTAL	30	1.27	.691
Precisión operativa de la técnica	CONTROL	50	3.96	1.228
	EXPERIMENTAL	30	1.33	.758
Tiempo	CONTROL	50	11.34	7.410
	EXPERIMENTAL	30	5.06	2.806

Tabla 10

Estadísticas de grupo		
	CONTROL 1 EXP 2	Desv. Error promedio
Movimientos innecesarios	CONTROL	.142
	EXPERIMENTAL	.157
Confianza en los movimientos	CONTROL	.153
	EXPERIMENTAL	.138
Respeto el tejido	CONTROL	.154
	EXPERIMENTAL	.126
Precisión operativa de la técnica	CONTROL	.174
	EXPERIMENTAL	.138
Tiempo	CONTROL	1.048
	EXPERIMENTAL	.512

Tabla 11

Prueba de muestras independientes				
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias
		F	Sig.	t
Movimientos innecesarios	Se asumen varianzas iguales	15.648	.000	12.064
	No se asumen varianzas iguales			12.537
Confianza en los movimientos	Se asumen varianzas iguales	29.869	.000	11.472
	No se asumen varianzas iguales			12.518
Respeta el tejido	Se asumen varianzas iguales	2.458	to.121	8.721
	No se asumen varianzas iguales			9.714
Precisión operativa de la técnica	Se asumen varianzas iguales	25.824	.000	10.554
	No se asumen varianzas iguales			11.826
Tiempo	Se asumen varianzas iguales	21.906	.000	4.448
	No se asumen varianzas iguales			5.387

Tabla 12

Prueba de muestras independientes				
		Prueba t para la igualdad de medias		
		gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Movimientos innecesarios	Se asumen varianzas iguales	78	.000	2.653
	No se asumen varianzas iguales	68.58 0	.000	2.653
Confianza en los movimientos	Se asumen varianzas iguales	78	.000	2.587
	No se asumen varianzas iguales	76.07 6	.000	2.587
Respeto el tejido	Se asumen varianzas iguales	78	.000	1.933
	No se asumen varianzas iguales	77.68 9	.000	1.933
Precisión operativa de la técnica	Se asumen varianzas iguales	78	.000	2.627
	No se asumen varianzas iguales	77.90 8	.000	2.627
Tiempo	Se asumen varianzas iguales	78	.000	6.283
	No se asumen varianzas iguales	68.59 7	.000	6.283

Tabla 13

Prueba de muestras independientes			
		Prueba t para la igualdad de medias	
		Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
			Inferior
Movimientos innecesarios	Se asumen varianzas iguales	.220	2.215
	No se asumen varianzas iguales	.212	2.231
Confianza en los movimientos	Se asumen varianzas iguales	.225	2.138
	No se asumen varianzas iguales	.207	2.175
Respeto el tejido	Se asumen varianzas iguales	.222	1.492
	No se asumen varianzas iguales	.199	1.537
Precisión operativa de la técnica	Se asumen varianzas iguales	.249	2.131
	No se asumen varianzas iguales	.222	2.184
Tiempo	Se asumen varianzas iguales	1.413	3.471
	No se asumen varianzas iguales	1.167	3.956

Tabla 14

Prueba de muestras independientes		
		prueba t para la igualdad de medias
		95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Superior
Movimientos innecesarios	Se asumen varianzas iguales	3.091
	No se asumen varianzas iguales	3.076
Confianza en los movimientos	Se asumen varianzas iguales	3.036
	No se asumen varianzas iguales	2.998
Respetar el tejido	Se asumen varianzas iguales	2.375
	No se asumen varianzas iguales	2.330
Precisión operativa de la técnica	Se asumen varianzas iguales	3.122
	No se asumen varianzas iguales	3.069
Tiempo	Se asumen varianzas iguales	9.096
	No se asumen varianzas iguales	8.611

Tabla 15

Recursos humanos:

Investigador principal:

Dra. Maritza Hernández Torres

- Médico residente de cuarto año de ginecología y obstetricia, Centro Médico ABC.
- Profesora titular del Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, UNAM.

Diseño de protocolo, recopilación de información, búsqueda de información, redacción, análisis estadístico, presentación y publicación de tesis.

Asesores de tesis:

Dr. Mario Martínez Ruiz

- Profesor titular del programa de residencias de Ginecología y Obstetricia, Centro Médico ABC.
- Médico especialista en Ginecología y Obstetricia por la Facultad de Medicina, UNAM.
- Alta Especialidad de Cirugía Laparoscópica Avanzada Ginecológica por el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes.

Diseño del protocolo y revisión del manuscrito.

Dr. Manuel Millán Hernández

- Jefe del Departamento de Investigación de la Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina UNAM
- Médico especialista en Medicina Familiar por la Facultad de Medicina, UNAM
- Profesor titular del departamento de los departamentos de Fisiología e Histología, Facultad de Medicina UNAM

Diseño del protocolo y revisión del manuscrito.

Dr. Enrique Alavez Torres

- Médico especialista en Geriátría por la UNAM
- Jefe de servicio de Medicina Interna en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Diseño de protocolo y asesor metodológico

Recursos institucionales

Instalaciones del Centro de Simulación del Centro Médico ABC, endotrainer *T5-HD* de *3- Dmed* del Centro de Educación Médica Continua por Simuladores.

Recursos materiales:

Todo el material de papelería y computo fue financiado por el investigador principal.

V.-Discusión

El estudio se llevó a cabo de manera transversal participaron todos los residentes actualmente inscritos en la especialidad de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico ABC: cuatro residentes de cuarto año, cinco residentes de tercer año, 2 residentes de segundo año y cinco residentes de primer año.

Además de la escala de Reznick para la evaluación, se tomó en cuenta el tiempo que llevó a los participantes realizar cada ejercicio, también se consultó si habían hecho uso de videojuegos previamente, además durante la actividad se puso música clásica en el lugar de entrenamiento, todos los participantes opinaron que la música disminuía el grado de ansiedad y favorecía un ambiente más relajado por lo tanto consideraron su uso en los procedimientos quirúrgicos con sus pacientes en un futuro.

VI.- Conclusión

Actualmente la cirugía de mínima invasión en ginecología es una habilidad que deberá desarrollar el médico durante su formación como especialista, ya que se ha demostrado que, para gran parte de los padecimientos que requieren manejo quirúrgico es una excelente opción debido a que requiere un menor tiempo de recuperación, dolor, estancia hospitalaria, menor morbilidad, entre otros.

La menor exposición a los procedimientos quirúrgico en médicos residentes es una realidad, y existen diversos factores que intervienen en ello: la pandemia por SARS

CoV-2 que trajo consigo una disminución importante del número de cirugías electivas,

El uso de simuladores en la formación de médicos residentes de ginecología y obstetricia favorece de manera significativa el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para poder realizar un procedimiento quirúrgico de mínima invasión, por lo que la exposición desde etapas iniciales del programa de la especialidad es una estrategia factible.

Existe una falta de seguridad en los médicos residentes para realizar determinados procedimientos quirúrgicos, esto debido a que, con el propósito de salvaguardar la seguridad del paciente, tienen menos oportunidad de fungir como primeros cirujanos en dichos procedimientos, ante esto existe la necesidad del uso de herramientas alternas para el desarrollo de las habilidades mínimas requeridas para llegar a ser un profesional confiable en su especialidad.

VII.- Propuesta del autor

La propuesta del autor es implementar el programa de entrenamiento en cirugía de mínima invasión desde etapas iniciales de la residencia de manera progresiva, ya que se ha visto que independientemente del año en el que se encuentren, se observará una mejoría en su desempeño, particularmente nuestro estudio demostró que la exposición al endotrainer mejoró la confiabilidad, habilidad y destreza de los participantes.

VIII.- Referencias

1. Fagotti A, Petrillo M, Rossitto C, Scambia G. Standardized training programmes for advanced laparoscopic gynaecological surgery. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2013;25(4):327-331. doi:10.1097/GCO.0b013e3283630de9
2. Varras M, Nikiteas N, Varra V, Varra F, Georgiou E, Loukas C. Role of laparoscopic simulators in the development and assessment of laparoscopic surgical skills in laparoscopic surgery and gynecology (Review). *World Acad Sci J.* Published online March 17, 2020. doi:10.3892/wasj.2020.41
3. Dreyfus S, Dreyfus H. A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition. *Oper Res Cent.* 1980;80(2).
4. Betsy W, Byrne P, Nathaniel W. Dreyfus and Dreyfus and Indicators of Behavioral Performance: A Study of Measurement Convergence. *J Contin Educ Health Prof.* 2017;37(1):50-54. doi:10.1097/CEH.0000000000000138
5. Mohan P, Chaudhry R. Laparoscopic Simulators : Are They Useful! *Med J Armed Forces India.* 2009;65(2):113-117. doi:10.1016/S0377-1237(09)80121-4
6. Wilson E, Janssens S, McLindon LA, Hewett DG, Jolly B, Beckmann M. Improved laparoscopic skills in gynaecology trainees following a simulation-training program using take-home box trainers. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2019;59(1):110-116. doi:10.1111/ajo.12802
7. Nisky I, Huang F, Milstein A, Pugh CM, Mussa-Ivaldi FA, Karniel A. Perception of stiffness in laparoscopy - the fulcrum effect. *Stud Health Technol Inform.* 2012;173:313-319.
8. Samia H, Khan S, Lawrence J, Delaney C. Simulation and Its Role in Training. *Clin Colon Rectal Surg.* 2013;26(01):047-055. doi:10.1055/s-0033-1333661
9. Martin JA, Regehr G, Reznick R, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg.* 1997;84(2):273-278. doi:10.1046/j.1365-2168.1997.02502.x
10. Thomas GW, Johns BD, Marsh JL, Anderson DD. A review of the role of simulation in developing and assessing orthopaedic surgical skills. *Iowa Orthop J.* 2014;34:181-189.
11. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does Simulation-Based Medical Education With Deliberate Practice Yield Better Results Than Traditional Clinical Education? A Meta-Analytic Comparative

- Review of the Evidence: *Acad Med*. 2011;86(6):706-711.
doi:10.1097/ACM.0b013e318217e119
12. Dávila-Cervantes A. Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM). 2011;54(4):60-61.
 13. Gardner R, Raemer DB. Simulation in Obstetrics and Gynecology. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2008;35(1):97-127. doi:10.1016/j.ogc.2007.12.008
 14. Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care*. 2008;23(2):157-166. doi:10.1016/j.jcrc.2007.12.004
 15. Falasco V. Simulación en Educación Médica. *Educ Médica*. 2021;22(5):249-250. doi:10.1016/j.edumed.2021.10.001
 16. Charokar K, Jyoti NM. Simulation-based structured training for developing laparoscopy skills in general surgery and obstetrics & gynecology postgraduates. *J Educ Health Promot*. October 21;10:1-8. doi:10.4103/jehp.jehp_48_21
 17. Reznick R, Regehr G, MacRae H, Martin J, McCulloch W. Testing technical skill via an innovative “bench station” examination. *Am J Surg*. 1997;173(3):226-230. doi:10.1016/s0002-9610(97)89597-9
 18. Palter VN, Grantcharov TP. Simulation in surgical education. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can*. 2010;182(11):1191-1196. doi:10.1503/cmaj.091743
 19. Serna-Ojeda JC, Borunda-Nava D, Guillermo-Domínguez C. La simulación en medicina. La situación en México. *Cir Cir*. 2012;80(3):301-305.
 20. Simulación Médica. Noelle S575.100. Published 2020.
<https://simulacionmedica.com/producto/noelle-s575-100/>
 21. T5-HD. 3-DMED Learning Through Simulation. Published 2022.
<https://www.3-dmed.com/product/t5-hd/>