



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO EN HABILIDADES PARA CIRUGÍA
MÍNIMAMENTE INVASIVA A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE
SIMULACIÓN EN RESIDENTES DE PRIMER AÑO
HOSPITAL NACIONAL SERGIO E. BERNALES 2019**

**PRESENTADO POR
ALVARO ARTIMIDORO BASURCO MENDOZA**

**ASESORA
ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA
PEDIÁTRICA**

**LIMA – PERÚ
2018**



Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO EN HABILIDADES PARA CIRUGÍA
MÍNIMAMENTE INVASIVA A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE
SIMULACIÓN EN RESIDENTES DE PRIMER AÑO
HOSPITAL NACIONAL SERGIO E. BERNALES 2019**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA

**PRESENTADO POR
ALVARO ARTIMIDORO BASURCO MENDOZA**

**ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**LIMA, PERÚ
2018**

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Viabilidad y factibilidad	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	12
2.3 Definiciones de términos básicos	23
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de la hipótesis	25
3.2 Variables y su operacionalización	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Tipos y diseño	27
4.2 Diseño muestral	27
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	28
4.4 Procesamiento y análisis de datos	29
4.5 Aspectos éticos	30
CRONOGRAMA	32
PRESUPUESTO	33
FUENTES DE INFORMACIÓN	34
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Simulador portátil plegable "FOLDING TRAINER"	
3. Instrumento de recolección de datos	
4. Consentimiento informado	

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El desarrollo de la simulación inorgánica, a lo largo de la historia, ha contado con diversos dispositivos desde cajas abiertas, cajas de espejos, cajas con laparoscopia estándar, cajas con cámara de video comercial hasta módulos de realidad virtual y, más recientemente, el uso de los dispositivos inteligentes con cámara incorporada. ⁽¹⁾

La mayoría de estos dispositivos tienen dentro de sus desventajas el alto costo y fundamentalmente, la necesidad de un espacio físico establecido para la realización de las prácticas, lo que dificulta la práctica continua en los residentes. Ante estas dificultades, desde hace 22 años, se conoce de la adecuación de modelos artesanales que han ido mejorando en accesibilidad y calidad. Estos modelos artesanales tienen, además, la ventaja de que pueden ser transportados y utilizados en diversos escenarios para incrementar las horas de práctica inclusive fuera del hospital o aula de trabajo; ahora se han convertido en una herramienta muy eficaz para el cirujano poco experimentado. ⁽²⁾

En nuestro país, el uso de simuladores se ve reducido a los espacios destinados para su práctica en las universidades, algunos hospitales y los cursos de entrenamiento que desarrollan entidades educativas públicas o privadas. Esta problemática ha llevado al desarrollo de simuladores artesanales para prácticas domiciliarias publicados en trabajos presentados por Tarco Delgado, et al. en el Hospital Militar Central, el año 2007, y por Peña y Lillo en el Hospital Nacional Carlos Seguin de la ciudad de Arequipa, en el año 2013. ^{(3) (4)}

En 2010, Diéguez destaca la importancia de los simuladores virtuales en la docencia de la cirugía abdominal mínimamente invasiva. En este mismo estudio, se concluye que, acorde a la indicación del primer congreso internacional de tecnologías informáticas para la educación médica (Chiapas, México), los simuladores son sumamente importantes para la docencia en medicina y que la

importancia de adquirir destreza quirúrgica en simuladores virtuales radica en la notable disminución de mala praxis médica. ⁽⁵⁾

Está demostrado que el entrenamiento previo mejora por mucho la habilidad quirúrgica, optimiza los tiempos quirúrgicos, disminuye las complicaciones y acorta la curva de aprendizaje, en comparación con el personal que utiliza el método de enseñanza antiguo en la cirugía abierta de ver y hacer en el paciente. ⁽⁶⁾

El Hospital Sergio E. Bernales cuenta con médicos residentes en los campos clínicos y quirúrgicos los mismos que cursan estudios en diferentes universidades tanto nacionales como particulares. En el campo quirúrgico, brinda la residencia médica en cirugía general, cirugía pediátrica, ginecología y obstetricia, traumatología, urología, otorrinolaringología y oftalmología.

Este hospital cuenta, además, con una oficina de apoyo a la docencia e investigación, la misma que posee dentro de su infraestructura un auditorio donde se desarrollan las actividades educativas tanto de pregrado como de posgrado. Asimismo, en sala de operaciones existen dos torres laparoscópicas, en las cuales se realizan aproximadamente 30 intervenciones semanales realizadas por médicos asistentes y como ayudantes los residentes de cada especialidad.

A medida que el médico residente va adquiriendo conocimiento de su especialidad y destrezas en cirugía mínimamente invasiva, incrementa su participación en la complejidad de procedimientos.

Los residentes de especialidades quirúrgicas del Hospital Nacional Sergio E. Bernales no cuentan con simuladores, espacio físico ni programación específica de cada especialidad para el desarrollo de prácticas en técnicas de cirugía mínimamente invasiva, convirtiéndose en una imperiosa necesidad su implementación. En tanto, se vaya desarrollando un proyecto educativo en este hospital, se hace necesaria la utilización de simuladores portátiles que permitan incrementar las horas de práctica en diversos escenarios.

A diferencia de sistemas virtuales o computarizados, los simuladores hápticos como el que se empleará en el presente estudio, presentan ventajas que permiten contar con la sensación de tacto real logrado por medio de los modelos orgánicos, y la

posibilidad de contar con la sensación de tomar y manipular un tejido muy similar al vivo. ⁽⁶⁾

En el presente estudio, se dedicará especial atención en la satisfacción del usuario y la mejora de la curva de aprendizaje en habilidades básicas en cirugía mínimamente invasiva utilizando un innovador sistema de simulación que le permita incrementar sus horas de práctica con la facilidad que brinda el dispositivo por sus características de portabilidad, ahorro de espacio en el almacenamiento (debido a su forma plegable) y la liberación del uso de cables, cámaras web, monitores y dispositivos de luz artificial convirtiéndolo en una herramienta que facilitará la frecuencia de su uso en los residentes de las diversas especialidades quirúrgicas.

1.2 Formulación del problema

¿En qué medida el uso de un sistema de simulación optimiza el tiempo en habilidades para cirugía mínimamente invasiva de residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Evaluar el desarrollo de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, en el año 2019.

Objetivos específicos

Medir el tiempo inicial de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, en el año 2019.

Desarrollar un programa de entrenamiento en habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, en el año 2019.

Medir el tiempo al final del entrenamiento de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019.

1.4 Justificación

La relevancia de la presente investigación recae en el beneficio que experimentará el residente de especialidades quirúrgicas al utilizar el sistema de simulación portátil plegable en diversos escenarios, el que, por su portabilidad, facilidad en el montaje y la reducción de espacio para almacenamiento brindará, al residente, la posibilidad de incrementar sus horas de entrenamiento; ello ha mejorado su curva de aprendizaje en habilidades para cirugía mínimamente invasiva, lo que permite desarrollar una adecuada coordinación mano ojo y orientación espacial en la visión frente a un monitor y enfrentarse con seguridad y decisión a técnicas más avanzadas.

El Hospital Sergio E. Bernales no cuenta con un programa de entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva por la deficiencia de espacio físico para montar los simuladores tradicionales. Con el incremento del número de residentes en especialidades quirúrgicas y la adquisición de equipos modernos para cirugía mínimamente invasiva, se hace necesario el entrenamiento adecuado de los residentes con aumento en las horas de práctica.

Con esta investigación, se propone instituir un programa oficial de entrenamiento en cirugía mínimamente invasiva y a partir de ahí desarrollar estudios orientados a desarrollar propuestas para mejorar las capacidades y habilidades del residente en las técnicas avanzadas de cirugía mínimamente invasiva.

De no desarrollar este trabajo, se estaría continuando el entrenamiento de los residentes de especialidades quirúrgicas con escasas horas de práctica y en muchas ocasiones directamente con el paciente en sala de operaciones, situación que va en desmedro de las buenas prácticas de un establecimiento de salud y atenta contra la integridad de los pacientes.

El beneficio se verá, además, reflejado en la optimización de los tiempos quirúrgicos, disminución de complicaciones en sala de operaciones, menor costo social de los errores médicos y la ética de aprender habilidades básicas en los pacientes.

1.5 Viabilidad y factibilidad

Para el desarrollo de la presente investigación, se cuenta con la amplia disposición de las autoridades del Hospital Nacional Sergio E. Bernales por considerarlo de vital importancia en la capacitación de sus residentes. Del mismo modo, la aplicación del instrumento no demanda de mucha inversión y el nivel educativo del investigador le brinda la capacidad técnica para aplicar el instrumento. Esto hace que este estudio sea viable.

Este estudio responde a las necesidades nacionales, y no superpone esfuerzos ni demanda de tiempo en las labores cotidianas, debido a las propiedades del sistema de simulación portátil plegable, asimismo se cuenta con la participación de los residentes de las especialidades quirúrgicas y con el apoyo de sus tutores y jefes de servicio. La utilización de un sistema de simulación inanimado para el desarrollo de destrezas básicas en cirugía mínimamente invasiva, es una característica ética que se suma a las anteriores para brindar factibilidad a esta investigación

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Desde principios del siglo XX, con la descripción de la ventroscopia por Dimitri Von Ott, Rusia, hasta la actualidad, la cirugía mínimamente invasiva ha tenido vertiginosos progresos en beneficio de los pacientes. ⁽⁷⁾

Estos cambios que involucran los avances tecnológicos de la medicina en los últimos 50 años, como punto fundamental en el proceso de evolución de la cirugía mínimamente invasiva, han permitido un desarrollo importante de la misma que redundan en los beneficios para el paciente que van desde mejoría en la calidad del postoperatorio hasta una aceptable relación costo – efectividad. Esto hace que la cirugía mínimamente invasiva entre en un proceso de masificación sustituyendo a la cirugía convencional en muchos procedimientos quirúrgicos, siendo fundamental el interés en la formación de los residentes de especialidades quirúrgicas en esta moderna disciplina. ⁽⁸⁾

En Canadá, el año 2004, Fried GM, et al. desarrollan la investigación basada en el sistema MISTELS (McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills) y el programa FLS (Fundamentals of Laparoscopic Surgery) donde concluyen que las múltiples presiones han estimulado el desarrollo de los planes de estudio para enseñar habilidades técnicas fundamentales a los cirujanos en un entorno de laboratorio identificando a estas presiones como reducción de horas de trabajo de los residentes, aumento de los costos del tiempo de la sala de operaciones, costo social de los errores médicos y la ética de aprender habilidades básicas en los pacientes. Con las prácticas en simuladores, se le brinda al residente la oportunidad de capacitarse sin presiones y que este entrenamiento le posibilite alcanzar un óptimo nivel de experticia para poderlo utilizar en sala de operaciones. ⁽⁹⁾

En México, el Hospital General de Tijuana inició la cirugía laparoscópica en 1991 y, en la actualidad, está establecida en el programa académico de los residentes de

Cirugía General, cuenta con entrenamiento en simulador laparoscópico básico y desarrollo dirigido y tutorial en pacientes. ⁽¹⁰⁾

En setiembre del año 2017, se realizó un estudio en la escuela de medicina de la Universidad de Sao Paulo que tiene por objetivo evaluar el beneficio del uso de un simulador físico en el desarrollo de habilidades laparoscópicas. En este estudio, se incluyó diez estudiantes de pregrado (entre quinto y sexto grado) con experiencia media en laparoscopia debido a su entrenamiento previo en grados anteriores.

Se les distribuyó en dos grupos, el primero recibió un entrenamiento de diez sesiones semanales en técnica de colecistectomía laparoscópica en un modelo físico para luego desarrollarlo en un modelo porcino. El otro grupo (control) realizó una colecistectomía en el modelo animal sin entrenamiento previo. Todos recibieron capacitación que incluía los instrumentos y la técnica a utilizar, apoyados en un video que explicaba el procedimiento.

El estudio concluye en no encontrar diferencias entre ambos grupos lo que indica que no existe beneficio del uso de un simulador físico en el desempeño quirúrgico de los estudiantes de medicina. ⁽¹¹⁾

En un ensayo controlado aleatorizado desarrollado el año 2016 con estudiantes de la Universidad Médica de Viena, que tenían experiencia limitada en cirugía laparoscópica, se utiliza una caja estándar de entrenamiento y un sistema basado en dispositivo inteligente con cámara para aprender habilidades laparoscópicas básicas.

Aleatoriamente, se distribuyeron los grupos para el desarrollo de sesiones de entrenamiento con duración de una hora dos veces por semana durante cuatro semanas. Estas sesiones incluían los ejercicios de transferencias, corte, nudo extracorpóreo e intracorpóreo. Al inicio del estudio, se les difunde un video instructivo de las cuatro tareas a evaluar y de la misma manera cada sesión estaba monitorizada y supervisada por instructores quirúrgicos.

Una vez evaluado el desarrollo de los ejercicios se infiere que ambos sistemas son eficaces en la adquisición de habilidades básicas para laparoscopia. El sistema con dispositivo inteligente con cámara es bien aceptado por los alumnos y se convierte en una oportunidad efectiva y flexible para que el estudiante desarrolle practicas

fuera del quirófano sobre todo en aquellos que tienen dificultad en la adquisición de equipos costosos y limitación en el acceso a centros de simulación. ⁽¹²⁾

En el año 2016 la revista Colombia Médica de la Universidad el Valle, Colombia publica una investigación que tiene por objetivo determinar un número determinado de pruebas puede discriminar y evaluar las competencias entre practicantes de cirugía laparoscópica. Se sometió a las pruebas a tres grupos de practicantes (novato, residente, experto) cada uno conformado por 6 integrantes.

Se utilizó un simulador físico y como en el estudio anterior, previo al inicio de las tareas, se brindó la oportunidad de visualizar un video donde un experto demuestra las dieciséis pruebas a aplicar y explica el mecanismo de evaluación. Asimismo, se seleccionó a un solo evaluador para cada tipo de habilidad fundamental. Todo el desarrollo del experimento tuvo una duración de cinco días.

El resultado del estudio brinda la información que solo cuatro pruebas discriminan los tres niveles de competencias, quince de ellas lo hacen con dos de los tres grupos, dos diferenciaron novatos de residentes y siete a los residentes de los expertos. Se concluyó en que es posible desgerminar el nivel de competencia de un practicante de cirugía mínimamente invasiva mediante un grupo de pruebas simples realizadas en un simulador físico. ⁽¹³⁾

Este mismo año la European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology publica el ensayo controlado aleatorizado que tiene como objetivo investigar, si el uso de un entrenador pélvico laparoscópico mejora el rendimiento quirúrgico de los residentes, para lo cual enrolaron a 26 residentes de ginecología distribuyéndolos aleatoriamente en dos grupos.

Para el desarrollo de los ejercicios, se utilizó un pelvitrainer confeccionado con una caja plástica, un endoscopio columnar con cámara, y herramientas básicas laparoscópicas en el cual se efectuaron sutura separadas con nudo intracorpóreo en una incisión de 4 cm de vejiga de cerdo. Se realizó una evaluación inicial a ambos grupos, seguido de una etapa de entrenamiento al grupo A y una segunda medición. En la siguiente etapa se brinda capacitación al grupo B y se realiza la medición final.

Al final del estudio, se concluye en la importancia del uso del *pelvitainer* para la mejora de las habilidades quirúrgicas sugiriendo su inclusión en los programas de residencia. ⁽¹⁴⁾

La revista digital de los archivos brasileiros de cirugía digestiva comparte en el año 2015 un artículo original, donde presentan un modelo de bajo costo para caja de entrenamiento laparoscópico.

Este dispositivo consta de una caja confeccionada en tablero de fibra de densidad media de 5mm de espesor a la que acondicionan y adaptan un sistema de caucho que simulan los diafragmas de los trócares y una cámara digital para visualizar el interior de la misma donde se desarrollaran los ejercicios.

El artículo deduce que este dispositivo de bajo costo es de gran utilidad para estimular el entrenamiento en habilidades de cirugía mínimamente invasiva fuera de las salas de operaciones. ⁽¹⁵⁾

La opinión de los residentes de ginecología del Centro Médico Universitario de Utrecht en Holanda fue captada durante dos cursos de laparoscopia desarrollados en enero y junio del año 2014 a quienes se les brindó un novedoso sistema de entrenamiento (*Lap Tab trainer*TM).

Este sistema consiste en una caja plegable de entrenamiento que utiliza una tableta digital que tiene las funciones de cámara y monitor a la vez. Provisto de dos agujeros revestidos de caucho para el ingreso de las herramientas laparoscópicas, cuenta con una superficie horadada en su panel posterior para el ingreso de luz ambiental.

Los 27 participantes brindaron opiniones positivas referentes al uso de este sistema en diversos escenarios, como su casa, lo que les facilita la práctica de las habilidades laparoscópicas. A la vez, el estudio sugiere el uso de ejercicios validados y una práctica estructurada. ⁽¹⁶⁾

Un sistema similar con el uso de tableta digital fue desarrollado en el Servicio de Coloproctología del Hospital Naval de Marcilio de Rio de Janeiro y presentado el año 2015 en la Revista del Colegio Brasileiro de Cirugía.

El simulador propuesto reemplaza, igualmente, la microcámara por la cámara de las tabletas digitales, teléfonos móviles y similares que inclusive pueden transferir la imagen en tiempo real a monitores o televisores con la ayuda de aplicaciones gratuitas.

Por su bajo costo, se convierte en una oportunidad viable de adquisición por los participantes y además en una gran alternativa de gran valor para la educación y capacitación en cirugía mínimamente invasiva. ⁽¹⁷⁾

La Biblioteca Cochrane presentó, el año 2014, la revisión titulada Entrenamiento quirúrgico laparoscópico en modelos de cajas para aprendices quirúrgicos con experiencia laparoscópica previa limitada, en la que comparan los beneficios y daños en los sujetos de estudio versus el entrenamiento con modelos animales. Utilizaron la información encontrada en los canales de búsqueda CENTRAL, MEDLINE, EMBASE Y el Science Citation Index hasta el año 2013, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados independientemente del idioma, estado de la publicación y el tamaño de la muestra y se excluyeron los estudios cuasialeatorios y no aleatorios.

Los resultados obtenidos se limitan a aprendices quirúrgicos con experiencia limitada y aplicable a la primera cirugía post capacitación. La evidencia muestra que existe un incremento en el rendimiento operativo para el entrenamiento en modelo de caja comparado con el entrenamiento estándar. ⁽¹⁸⁾

El impacto de la aptitud en la curva de aprendizaje para la sutura laparoscópica fue estudiado por el Centro Nacional de Entrenamiento Quirúrgico, Royal College of Surgeons en Irlanda lo que le sirvió para publicarlo el año 2014 en el American Journal of Surgery.

Usando el equipo ProMIS III™ se evaluó a dos grupos de 10 estudiantes de medicina en aptitudes básicas para sutura laparoscópica cuyos resultados fueron registrados.

Se relaciona una aptitud alta con la finalización temprana de la curva de aprendizaje. La aptitud baja se convierte en una limitación en alcanzar el dominio a pesar de repetir los intentos en los ejercicios. ⁽¹⁹⁾

Las percepciones, experiencias de entrenamiento y preferencias de los residentes quirúrgicos hacia la capacitación en simulación laparoscópica se registran en una encuesta presentada en el Journal of Surgical Education el año 2014.

Esta encuesta se realizó a los residentes de la escuela de medicina en Yale, Estados Unidos y de la Universidad de Toronto, Canadá durante los años 2011 y 2012. Un total de 67 estudiantes de ambas universidades completaron el cuestionario en línea que tuvieron a su disposición.

Concluye que la obligatoriedad de un entorno de simulación como parte del currículo de capacitación puede brindar una mejora en la capacitación. Igualmente, un plan de estudios integral utilizando diversos medios de simulación mejora la experiencia de capacitación y el interés de los alumnos. ⁽²⁰⁾

La motivación por la práctica de habilidades en cirugía laparoscópica va más allá de los límites de los claustros universitarios o sedes donde realizan la residencia, tal como lo propone Guilherme Pena et al, en la publicación realizada en el año 2014 en el ANZ Journal Surgery de la Royal Australian College of Surgeons.

En esta publicación, presentan a una Unidad Móvil de simulación, la misma que de Julio a diciembre del 2012 visitó seis hospitales al Sur de Australia invitando a médicos residentes, aprendices de cirujanos, becarios y graduados en medicina internacional a utilizar una variedad de simuladores que ofrecían.

Los autores razonan que es viable y factible el uso de unidades móviles para difundir la práctica de la simulación laparoscópica, independientemente de su ubicación geográfica. ⁽²¹⁾

El impacto del tiempo en la calidad de habilidades adquiridas en un proceso de entrenamiento con simulación se estudió en una investigación realizada en el Departamento de Cirugía General y Visceral, University Hospital Muenster, Muenster, Alemania.

Sometieron a cirujanos noveles a un sistema de entrenamiento que consta de nueve tareas laparoscópicas básicas, en sesiones de 4 horas, fuera de su horario laboral, midiendo el tiempo finalización y adjudicando penalizaciones para el rendimiento inexacto.

Es de apreciar en el presente estudio que todos los cirujanos noveles mejoraron significativamente sus habilidades, proponiendo que se puede ofrecer la capacitación fuera de horario de trabajo habitual. ⁽²²⁾

2.2 Bases teóricas

Cirugía mínimamente invasiva

Esta técnica, hasta hace poco novedosa y actualmente una opción de primera elección en el manejo de diversas patologías quirúrgicas, consiste en el acceso a cavidades naturales que requiere incisiones de pocos centímetros a través de los cuales se introducen instrumentos adecuados para la manipulación de tejidos internos. En una de estas incisiones, se coloca una óptica que está conectada directamente a una cámara de video que registra las imágenes y las envía a un procesador para luego emitirlas en un monitor que nos permite una visión directa, con resolución aumentada, de las estructuras anatómicas donde se realizará el trabajo quirúrgico.

Aunque esta área ha desarrollado muchos procedimientos en la cavidad abdominal, esta no es de su utilidad exclusiva. Se puede clasificar según el espacio anatómico donde se aplica, de la siguiente manera:

Cirugía endocavitaria

- Toracosopia (cavidad torácica)
- Laparoscopia (cavidad abdominal)
- Artroscopia (articulaciones)

Cirugía endoluminal

- ORL
- Respiratoria
- Digestiva
- Urológica
- Ginecológica
- Angioscopía vascular
- Pelvioscopía

Otros accesos

- Axilar
- Mediastino
- Retroperitoneo
- Preperitoneo
- Perivascular

Estos accesos, actualmente, se están utilizando en forma combinada para la resolución de casos individuales muy especiales. ⁽²³⁾

La revisión de cavidades naturales le interesa al hombre desde hace muchas épocas. Inicialmente las culturas egipcia y griega utilizaron por primera vez instrumentos o espejos para explorar en orificios naturales. De estas técnicas, también se encuentra información en algunos manuscritos del Talmud Babilónico y algunos otros provenientes de la cultura hindú.

Pasando por el rudimentario endoscopio de Bozzini en 1804 y su posterior modificación con fuente de iluminación eléctrica y uso de lentes de aumento; Dimitri Von Ott describe, a principios del siglo XX la ventroscopia, técnica que introducía un espejo vaginal a la cavidad abdominal a través de una colpotomía. ⁽²⁴⁾

A partir de ese momento, la revolución en los accesos a cavidades naturales tuvo un desarrollo vertiginoso, desarrollo que ya en el siglo XX permite que, en Alemania, el Dr. Erich Mühe de Böblingen practique la primera colecistectomía laparoscópica. Cinco años antes Kurt Semm, un ginecólogo de la universidad de Kiel (Alemania) realiza la primera apendicectomía laparoscópica, siendo el mismo médico el que

en esta época desarrolla la primera experiencia en simulación laparoscópica en un dispositivo conocido como pelvitrainer. ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾

Entrenamiento En Cirugía Laparoscópica

El año 2012, Usón Gargallo, J y col. En España postulan la necesidad de la estructuración y progresión en el aprendizaje de la cirugía de mínima invasión y proponen un Modelo de Formación Piramidal válido para la enseñanza de distintas especialidades quirúrgicas.

Este modelo consta de cuatro etapas:

Nivel de formación Básica. Nivel 1

En esta primera etapa, el aprendiz conoce las bases de la ergonomía, los tipos y características del equipo y el instrumental. Además, se realizan ejercicios básicos en un simulador físico y tejido orgánico.

El alumno tendrá la capacidad de aprender la coordinación mano – ojo, profundidad y la visión en dos dimensiones.

Nivel de formación experimental. Nivel 2

En este nivel se utiliza animales de experimentación donde se desarrollan técnicas quirúrgicas bajo la supervisión de personal ampliamente experimentado en cirugía mínimamente invasiva, así como en docencia.

Se brinda entrenamiento en las fases de la cirugía mínimamente invasiva (creación de neumoperitoneo, colocación de trócares, exploración de la cavidad, localización de estructuras y desarrollo de procedimientos específicos).

Nivel de Telemedicina y telementorización. Nivel 3

El desarrollo de la enseñanza mediante video conferencias por expertos en cirugía mínimamente invasiva y la asistencia a cirugías en vivo mediante red global de comunicación, son las herramientas principales de esta etapa.

Nivel de técnicas en paciente. Nivel 4

Una vez desarrollados los tres niveles anteriores, el alumno se encuentra en capacidad de aplicar técnicas quirúrgicas en sala de operaciones con pacientes reales, siempre supervisado por cirujanos experimentados que cumplen la labor docente. ⁽²⁷⁾

Curva de aprendizaje

En 1936, se introduce originalmente el concepto de curva de aprendizaje específicamente para temas de aviación, que evaluaba la producción repetitiva en ensamblaje de aeronaves, es a partir de este momento que se empieza a utilizar el concepto en diversas disciplinas y ciencias.

Ya en la década de los ochenta, se empieza a usar en Medicina, posterior al desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva, donde se mide la curva de aprendizaje acorde al tiempo y número de procedimientos necesarios para tener la capacidad de realizar un procedimiento en forma independiente con un óptimo resultado. ⁽²⁸⁾

El psicólogo George Miller en 1990 identifica diferentes niveles en la curva de aprendizaje, que van desde la adquisición de conocimientos teóricos hasta la integración de los mismos en la práctica.

El primero de estos niveles está centrado en el saber los conocimientos necesarios que se aplicarán. El segundo nivel está identificado en el saber cómo que se refiere a la aplicación del conocimiento adquirido. El tercero, es aquel que demuestra sus funciones en una situación determinada y se detalla como mostrar cómo y el último nivel es el hacer directamente en pacientes y escenarios clínicos reales.

Actualmente, el nuevo modelo de formación basada en evidencias mantiene la importancia en los aspectos cognitivos y presta, a la vez, especial atención al binomio acción y actitud; representados por las habilidades psicomotoras y la formación en valores y actitudes. ⁽²⁹⁾

En el año 2007, Pereira J. postula, en el VI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía Laparoscópica, que la curva de aprendizaje es el periodo

durante el cual se adquiere la pericia suficiente para desarrollar un procedimiento con garantía de eficacia en resultados y seguridad.

En este mismo documento afirma que no existe un estándar aceptado para medirla y es el mismo cirujano quien decide cuando está dotado de la experticia necesaria para desarrollar el procedimiento en un paciente. ⁽³⁰⁾

Para construir curvas de aprendizaje, es muy necesario realizar varios intentos. Una de las posibilidades es plasmar los resultados de un solo individuo o el promedio de varios en una curva donde se relacionen el número de intentos y el porcentaje de éxito.

Otra opción, y la que se viene aplicando en medicina desde hace varios años, es el conocido como cusum (cumulative sum) que no son más que las cartas de control para analizar la producción de una industria. ⁽³¹⁾

En cirugía mínimamente invasiva se define curva de aprendizaje como el número mínimo de repeticiones de una determinada técnica para lograrla con éxito, basada en la adquisición de habilidades, desde aquellas técnicas quirúrgicas básicas y progresivamente avanzar hacia técnicas y casos más complejos. El progreso de la curva de aprendizaje está basado en seleccionar los casos de acuerdo al nivel de experiencia, lo que le otorga una característica de individualidad dependiente de las habilidades de cada cirujano. ⁽³²⁾

Simulación en cirugía mínimamente invasiva y curva de aprendizaje

El año 1990 se tiene como punto de partida para el auge de la cirugía mínimamente invasiva y es desde este momento en que nace la necesidad del uso de simuladores para preservar la seguridad del paciente y brindarle al cirujano la experticia necesaria que determina el éxito de la técnica quirúrgica implementada.

Los avances en tecnología y globalización de la comunicación, permiten el desarrollo de diversos tipos de simuladores que hacen cada vez menos frecuente la práctica de habilidades básicas en quirófanos y con pacientes reales para establecerse en centros de simulación virtual o física que brindan al cirujano las habilidades necesarias en el desarrollo de técnicas quirúrgicas, siempre bajo la tutoría de cirujanos expertos. ⁽³³⁾

El aprendizaje en cirugía mínimamente invasiva está compuesto de múltiples parámetros, entre los cuales la simulación es la herramienta complementaria que hace del entrenamiento el camino correcto hacia el desarrollo de técnicas quirúrgicas en el paciente, permitiendo, de la misma manera, acortar las curvas de aprendizaje en ambientes seguros supervisados y con desarrollo de programas estandarizados.

Existen diversas clasificaciones de los simuladores utilizados en el aprendizaje de la cirugía mínimamente invasiva, de los cuales definiremos dos tipos de clasificación: la primera acorde al objeto de la práctica y la segunda considerando las características técnicas del equipo de simulación:

Acorde al objeto de la práctica:

Modelos inanimados:

Cajas de simulación laparoscópica: Conocidos en el idioma anglosajón como *endotrainers*, *pelvitainers* o *bench models*, que brindan la oportunidad de desarrollar ejercicios básicos de traslado de objetos hasta ejercicios más complejos como una anastomosis. Pueden estar diseñados para usar objetos inertes (caucho, cuerdas, goma) o tejidos orgánicos (intestino o piel de animal).

Modelos cadavéricos: De origen humano o animal, brindan la fidelidad en las estructuras, teniendo como limitante el costo, restricciones éticas y disponibilidad de los modelos para la práctica.

Simuladores virtuales: Con la ventaja de tener capacidad para desarrollar procedimientos completos y contar con evaluación y retroalimentación inmediata que permite corregir errores más comunes. La limitación de estos modelos radica en su costo y la escasa experiencia táctil. Aún se discute si esta debilidad posee un impacto real en el desarrollo del aprendizaje.

Modelos vivos

Como alternativa para desarrollar procedimientos completos que no se pueden realizar en cajas entrenadoras, por ejemplo, una fundoplicatura o una disección

de ganglios linfáticos. La gran desventaja se sitúa en el alto costo y la disponibilidad de escenarios, materiales e insumos adecuados para el desarrollo de la práctica.

(34)

Acorde a las características del simulador

Simuladores sin equipo de adquisición electrónica de la imagen

Cajas abiertas: Cajas de material plástico que poseen agujeros por donde ingresan las pinzas. En su interior se coloca el objeto de práctica y se realiza la misma bajo visión directa. Son muy económicos, pero no permiten adquirir coordinación óculo – manual ni adaptación de profundidad.

Cajas de espejos: Aquellos que mediante un sistema de espejos se puede apreciar la imagen del objeto de práctica semejando a la imagen que se tiene en un monitor. En sus variantes encontramos aquellos portátiles y otro tipo periscopio. Son muy económicos, pero carecen de las mismas propiedades que Aquellos del grupo anterior.

Simuladores con equipo de adquisición electrónica de la imagen

Caja con laparoscopio estándar: Una caja cerrada estándar a la que se le ingresa un laparoscopio estándar y en su interior se coloca la pieza o el objeto en el que se desarrollará la práctica. Si bien es cierto que la fidelidad en las imágenes es muy adecuada, a poca disponibilidad y el alto costo del laparoscopio estándar, hacen de este modelo un simulador poco accesible.

Cajas con cámara de video comercial: Similar al modelo anterior el uso de la cámara de video comercial lo hace un equipo fácil de fabricar y de costo relativo tiene por desventaja la imposibilidad de hacer acercamientos y de realizarlos se necesita manipular el interior de la caja pudiendo desactivar la iluminación.

Cajas con cámara web: Caja plástica con iluminación interna sin paredes laterales. La imagen adquirida por la cámara web debe ser obligatoriamente emitida a una computadora lo que se convierte en su principal inconveniente.

Simuladores de realidad virtual: Estrictamente son programas de computación que reproducen procedimientos completos con imagen de alta calidad además de su evaluación, retroalimentación y sistema de tutorial incorporado. La gran desventaja es su alto costo y la deficiente capacidad de experimentar la fuerza háptica. ⁽³⁵⁾

Programa de entrenamiento en ejercicios básicos para habilidades de cirugía mínimamente invasiva

Este programa ha sido diseñado por el investigador utilizando un sistema de simulación portátil plegable en base a los fundamentos teóricos de habilidades en cirugía mínimamente invasiva.

Es innovador porque permite al participante el desarrollo de ejercicios en diversos escenarios debido a la portabilidad del dispositivo, dejando la libertad de utilizar el tiempo adecuado y conveniente en relación a sus actividades ordinarias como médico residente.

Sesión 1: Evaluación de entrada I

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Inicio	Se indica los ejercicios básicos de habilidades para cirugía mínimamente invasiva.	Se motivará mediante la emisión de un video explicativo de los ejercicios básicos y la absolución de preguntas de los participantes	60 min.
Evaluación	Los residentes desarrollan los ejercicios básicos de habilidades para cirugía mínimamente invasiva.	30 residentes desarrollan los ejercicios propuestos.	240 min
Recursos	Simulador portátil plegable, set de pinzas laparoscópicas (Grasper, Maryland, Metzembau, Bajanudos y Portaagujas), aros de jebe, pasador, tela, suturas, guante quirúrgico, ambiente físico.		

Sesión 2: Ejercicio de traslado

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Motivación	El participante revisa un video de un experto desarrollando el ejercicio de traslado de objetos en simulador.	Modelamiento	10 min
Logro de la sesión	Al final de la sesión, el residente desarrolla el ejercicio de traslado	Implicancia (el residente se compromete en el desarrollo diario del ejercicio propuesto)	05 min.
Descubrimiento de la información	El conocimiento del ejercicio de traslado	Demostración del desarrollo del ejercicio	05 min
Experiencia	El residente, de manera individual, desarrolla 4 repeticiones diarias del ejercicio de traslado por un lapso de 5 días.	Participación activa	05 minutos cada día por 5 días
Evaluación	Se aplica una autoevaluación en una la lista de cotejo como control.	Cotejo	5 min.
Recursos	Simulador portátil plegable, módulo de traslado, set de pinzas laparoscópicas (Grasper, Maryland), aros de jebe, ambiente físico.		

Sesión 3: Ejercicio de enhebrado

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Motivación	El participante revisa un video de un experto desarrollando el ejercicio de enhebrado en simulador.	Modelamiento	10 min
Logro de la sesión	Al final de la sesión, el residente desarrolla el ejercicio de enhebrado.	Implicancia (el residente se compromete en el desarrollo diario del ejercicio propuesto)	05 min.

Descubrimiento de la información	El conocimiento del ejercicio de enhebrado.	Demostración del desarrollo del ejercicio	05 min
Experiencia	El residente, de manera individual, desarrolla 4 repeticiones diarias del ejercicio de enhebrado por un lapso de 5 días.	Participación activa	05 minutos cada día por 5 días
Evaluación	Se aplica una autoevaluación en una la lista de cotejo como control.	Cotejo	5 min.
Recursos	Simulador portátil plegable, módulo de enhebrado, set de pinzas laparoscópicas (Grasper, Maryland), pasador, ambiente físico.		

Sesión 4: Ejercicio de corte

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Motivación	El participante revisa un video de un experto desarrollando el ejercicio de corte en simulador.	Modelamiento	10 min
Logro de la sesión	Al final de la sesión, el residente desarrolla el ejercicio de corte.	Implicancia (el residente se compromete en el desarrollo diario del ejercicio propuesto)	05 min.
Descubrimiento de la información	El conocimiento del ejercicio de corte.	Demostración del desarrollo del ejercicio	05 min
Experiencia	El residente, de manera individual, desarrolla 4 repeticiones diarias del ejercicio de corte por un lapso de 5 días.	Participación activa	05 minutos cada día por 5 días
Evaluación	Se aplica una autoevaluación en una la lista de cotejo como control.	Cotejo	5 min.
Recursos	Simulador portátil plegable, módulo de corte, set de pinzas laparoscópicas (Maryland y Metzembau), pieza de tela pre marcada, ambiente físico.		

Sesión 5: Ejercicio de nudo extracorpóreo

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Motivación	El participante revisa un video de un experto desarrollando el ejercicio de nudo extracorpóreo en simulador.	Modelamiento	10 min
Logro de la sesión	Al final de la sesión, el residente desarrolla el ejercicio de nudo extracorpóreo.	Implicancia (el residente se compromete en el desarrollo diario del ejercicio propuesto)	05 min.
Descubrimiento de la información	El conocimiento del ejercicio de nudo extracorpóreo.	Demostración del desarrollo del ejercicio	05 min
Experiencia	El residente, de manera individual, desarrolla 4 repeticiones diarias del ejercicio de nudo extracorpóreo por un lapso de 5 días.	Participación activa	05 minutos cada día por 5 días
Evaluación	Se aplica una autoevaluación en una la lista de cotejo como control.	Cotejo	5 min.
Recursos	Simulador portátil plegable, módulo de sutura, set de pinzas laparoscópicas (Maryland y Bajanudos), guante quirúrgico, ambiente físico.		

Sesión 6: Ejercicio de nudo intracorpóreo

Etapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Motivación	El participante revisa un video de un experto desarrollando el ejercicio de nudo intracorpóreo en simulador.	Modelamiento	10 min
Logro de la sesión	Al final de la sesión, el residente desarrolla el ejercicio de nudo intracorpóreo.	Implicancia (el residente se compromete en el desarrollo diario del ejercicio propuesto)	05 min.

Descubrimiento de la información	El conocimiento del ejercicio de nudo intracorpóreo.	Demostración del desarrollo del ejercicio	05 min
Experiencia	El residente, de manera individual, desarrolla 4 repeticiones diarias del ejercicio de nudo intracorpóreo por un lapso de 5 días.	Participación activa	05 minutos cada día por 5 días
Evaluación	Se aplica una autoevaluación en una la lista de cotejo como control.	Cotejo	5 min.
Recursos	Simulador portátil plegable, módulo de sutura, set de pinzas laparoscópicas (Maryland y Porta agujas), pieza de tela pre marcada, ambiente físico.		

Sesión 7: Evaluación final

Étapas	Desarrollo	Técnica	Duración
Inicio	Se indica desarrollar los ejercicios básicos de habilidades en cirugía mínimamente invasiva.	Se motivará mediante lluvia de ideas de las experiencias personales de cada alumno.	30 min.
Evaluación	Los residentes desarrollan los ejercicios básicos de habilidades en cirugía mínimamente invasiva.	30 residentes desarrollan los ejercicios básicos de habilidades en cirugía mínimamente invasiva.	240 min
Recursos	Simulador portátil plegable, set de pinzas laparoscópicas (Grasper, Maryland, Metzembau, Bajanudos y Portaagujas), aros de jebe, pasador, tela, suturas, guante quirúrgico, ambiente físico.		

2.3 Definición de términos básicos

Laparoscopia: Instrumento quirúrgico consistente en un tubo fino y flexible dotado de elementos ópticos que se emplea para observar el interior del abdomen.

Endoscopio: Instrumento para la exploración visual de los conductos o cavidades internas del cuerpo humano; consiste en un tubo provisto de un sistema de iluminación en su interior.

Neumoperitoneo: presencia de aire libre en la cavidad peritoneal. Generalmente es consecuencia de la perforación de una víscera abdominal, por ejemplo, una perforación gástrica o intestinal.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

Hipótesis principal

La aplicación de un programa de entrenamiento utilizando un sistema de simulación portátil plegable optimiza el tiempo en habilidades básicas para cirugía mínimamente invasiva en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019.

3.2 Variables y su operacionalización

Variable independiente

Aplicación del programa de entrenamiento en ejercicios básicos de cirugía mínimamente invasiva utilizando el simulador portátil plegable.

Ge: 30			Gc: 30		
Variable	Proceso	Instrumento de control	Variable	Proceso	Instrumento de control
Presente Con aplicación del programa de entrenamiento o en ejercicios básicos de cirugía mínimamente invasiva utilizando el simulador portátil plegable.	1. Motivación 2. Logro de la sesión 3. Descubrimiento de la información 4. Recursos 5. Experiencia 6. Evaluación	Lista de cotejo. Ficha de evaluación	Ausente Sin aplicación del programa de entrenamiento o en ejercicios básicos de cirugía mínimamente invasiva utilizando el simulador portátil plegable.	1. Inicio 2. Demostración de los ejercicios básicos a cargo de un experto. 3. Ejercicios 4. Evaluación	Lista de cotejo. Ficha de evaluación

Variable dependiente

Optimización del tiempo en habilidades básicas para cirugía mínimamente invasiva

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Optimización del tiempo en habilidades básicas para cirugía mínimamente invasiva	Tiempo de procedimiento y progreso que se obtiene conforme se adquiere en conocimientos y habilidades.	Dependiente Cualitativa	Transferencia	Tiempo de ejecución	Ordinal	Logrado: 300 seg.	Ficha de evaluación
						Medianamente logrado: 420 seg.	
						No logrado: 600 seg.	
			Enhebrado	Tiempo de ejecución	Ordinal	Logrado: 300 seg.	
						Medianamente logrado: 420 seg.	
						No logrado: 600 seg.	
			Corte	Tiempo de ejecución	Ordinal	Logrado: 300 seg.	
						Medianamente logrado: 420 seg.	
						No logrado: 600 seg.	
			Nudo extracorpóreo	Tiempo de ejecución	Ordinal	Logrado: 420 seg.	
						Medianamente logrado: 600 seg.	
						No logrado: 720 seg.	
Nudo intracorpóreo	Tiempo de ejecución	Ordinal	Logrado: 600 seg.				
			Medianamente logrado: 720 seg.				
			No logrado: 900 seg.				

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

El diseño es experimental y el tipo es cuasiexperimental: observacional, prospectivo y longitudinal. El enfoque cuantitativo (evaluación del desarrollo de los ejercicios propuestos mediante una ficha, tanto en la evaluación de entrada como en la salida).



4.2 Diseño muestral

Población Universo

La población universo son los residentes de especialidades quirúrgicas.

Población de estudio

La población de estudio son los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales que cursan su estancia durante el año 2018.

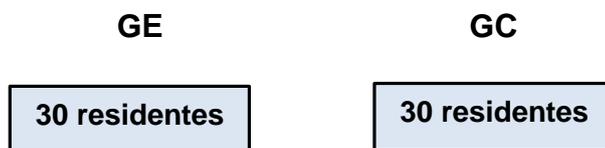
Tamaño de la muestra

Para el presente estudio la muestra está conformada por sesenta (60) residentes de primer año que cursan su estancia durante el año 2018 en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

Selección de la muestra

Se considerará como muestra a la totalidad de pacientes de la población, para lo

cual se hizo uso del muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra es 60: será un grupo de 30 residentes que serán sometidos al experimento y otro grupo (30) será el grupo control distribuidos aleatoriamente.



Criterios de inclusión

Residentes de especialidades quirúrgicas que cursan su primer año 2018 en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales que utilizan la cirugía mínimamente invasiva en sus procedimientos.

Criterios de exclusión

Residentes de especialidades quirúrgicas que cursan su primer año 2018 en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales que no utilizan la cirugía mínimamente invasiva en sus procedimientos.

Residentes de especialidades clínicas que cursan su estancia durante el año 2018 en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

Residentes que no acepten participar en el estudio.

4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos

En la sesión 1, se realizará una evaluación inicial, pues cada residente desarrollará los ejercicios básicos en habilidades para cirugía mínimamente invasiva. Durante esta sesión se medirá el tiempo de ejecución de cada ejercicio.

De la sesión 2 a la 6 (5 sesiones), se procederá a aplicar el programa de entrenamiento con el uso de un sistema de simulación portátil plegable.

Al final, en la sesión 7, se aplicará la evaluación de salida: los residentes desarrollarán los ejercicios básicos en habilidades para cirugía mínimamente invasiva. Durante esta sesión se medirá el tiempo de ejecución de cada ejercicio.

Las tareas a realizar incluyen: traslado, enhebrado, corte, nudo extracorpóreo y nudo intracorpóreo.

Se brindará al participante el simulador portátil plegable para que lo utilice en sus prácticas diarias durante 5 semanas, exigiendo un mínimo de prácticas de 10 minutos por día por cada ejercicio propuesto.

Instrumento de recolección y medición de variables

Los resultados de la medición se registrarán en una ficha diseñada para el estudio. (anexo 2) y se llenará una lista de cotejo.

La medición inicial y final será efectuada en el auditorio de la oficina de apoyo a la docencia y la investigación del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Después del experimento, se procederá a presentar los resultados de las evaluaciones antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento en ejercicios básicos para habilidades de cirugía mínimamente invasiva utilizando el sistema de simulación portátil plegable, en tablas y gráficos, tanto del grupo experimental como el grupo control.

Se usará estadística descriptiva, con la mediana para los resultados. Se usará la prueba paramétrica T de Student para estimar la significancia estadística. El nivel de confianza a emplear en la significancia estadística es 95%.

4.5 Aspectos éticos

De acuerdo con los principios establecidos en el código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki, las normas de investigación del Ministerio de Salud y el código de ética y deontología del Colegio médico del Perú; este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

Ajustar y explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo a una normatividad a nivel internacional y a nivel nacional.

Explicar si el conocimiento que se pretende producir no puede obtenerse por otro medio idóneo (fórmulas matemáticas, por ejemplo).

Expresar claramente los riesgos y las garantías de seguridad que se brindan a los participantes.

Contar con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal.

Relacionar la experiencia de los investigadores y la responsabilidad de una entidad de salud.

Establecer que la investigación se llevará a cabo cuando se obtenga: la autorización del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación, el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

El investigador declara no tener ningún tipo de conflicto de intereses, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero ni académico que pueda influir en su juicio. Declara, además, no haber recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes ni subsidios de alguna fuente que pudiera tener interés en los resultados de esta investigación.

Asimismo, las personas o instituciones que hayan participado en la recolección y análisis de la información han sido identificadas en los agradecimientos y han aceptado dicha mención.

CRONOGRAMA

PASOS	2018			2019							
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Redacción final del proyecto de investigación	X										
Aprobación del proyecto de investigación		X									
Recolección de datos			X	X							
Procesamiento y análisis de datos					X						
Elaboración del informe						X	X				
Correcciones del trabajo de investigación								X	X		
Aprobación del trabajo de investigación										X	
Publicación del artículo científico											X

PRESUPUESTO

Recursos humanos

HONORARIOS	CANTIDAD	REMUNERACIÓN MENSUAL	TIEMPO	COSTO TOTAL
ASESOR DE INVESTIGACION	1	0.00	2 horas por semana	0.00
RESPONSABLE	1	0.00	20 horas por Semana	0.00
TOTAL	3	0.00	22 horas por semana	0.00

Recursos materiales

BIENES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
FOTOCOPIAS	100	s/0.10	s/ 10.00
BOLIGRAFOS	2	s/1.00	s/2.00
FOLDER	3	s/0.50	s/1.50
IMPRESIONES	300	s/0.20	s/6.00
SIMULADORES	10	S/. 400.00	S/. 4000.00
TOTAL	308	s/2.70	S/4019.50

Servicios

SERVICIOS	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PASAJES	25	8	s/200.00
VIATICOS	10	8	s/80.00
TOTAL	36.50	26	S/280.00

El costo total del proyecto asciende a S/. 4,299.50 (Cuatro mil doscientos noventa y nueve y 50/100 Soles) y tendrá un financiamiento mixto que incluye aporte del investigador y de una entidad particular interesada en el mismo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Arredondo MRR, Gallardo VLE; Construcción de un simulador laparoscópico para la adquisición de habilidades en residentes de especialidades quirúrgicas en el Hospital Ángeles Pedregal Acta Med; 9 (4): 235 – 238. [Internet] 2011. Extraído el 23 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=31501>.
2. Lopes Salazar A., Ramírez M., Ruiz Cerdá J.L. Modelos artesanales de simulación para el aprendizaje laparoscópico. Actas Urol Esp [Internet]. 2006 mayo [citado 2018 Ago 23]; 30(5): 457-460. Extraído el 23 de agosto de 2018. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062006000500007&lng=es.
3. Tarco-Delgado R, Alva-Pinto A, Pazos-Franco A. Entrenamiento laparoscópico en un modelo para prácticas domiciliarias, Rev. Per Uro; XVI: 11. 14. [Internet] 2007. Extraído el 21 de agosto de 2018. Disponible en: http://www.spu.org.pe/revista/2007/02_to.pdf
4. Peña y Lillo Zapata, A. Desarrollo y evaluación de un simulador portátil de bajo costo para el entrenamiento de cirugía laparoscópica de médicos cirujanos: hospital nacional “Carlos Alberto Seguin Escobedo” red asistencial Arequipa - Essalud enero a octubre del 2013” (tesis para optar la segunda especialidad de cirugía general) Universidad Católica De Santa María 2013.
5. Diéguez Grimaldo, J. Importancia de los Simuladores Virtuales en la docencia de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva. Rev Hor Méd: Volumen 10 N° 1. [Internet] 2010. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en:

http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2010_1/Art5_Vol10_N1.pdf

6. Vázquez Zárate Víctor, Zepeda Zaragoza Jorge, Briones Landa Carlos, Hernández Ruiz Mariana. Desempeño de los procedimientos laparoscópicos en ginecología: adquisición y mantenimiento de la idoneidad. Rev. Chile. obst. gineco.; 76(4): 275-281. [Internet] 2011. Extraído el 23 de agosto de 2018. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262011000400012&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262011000400012>.
7. García RA, Gutiérrez RL, Cueto GJ, Evolución histórica de la cirugía laparoscópica, Rev. Mex Cir Endoscop; 17 (2), [Internet] 2017. Extraído el 23 de agosto de 2018. URL disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67138>
8. García GA, Jiménez G, Barrios AJ, Guevara RE, Ruiz JP, Mendivelso FO. El cambio del paradigma educativo en la enseñanza de la cirugía laparoscópica. Rev. Colomb Cir.; 32:40-44. [Internet] 2017. Extraído el 23 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v32n1/v32n1a6.pdf>
9. Fried GM, et al. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery, Ann Surg.;240(3):518-25; discussion 525-8. [Internet] 2004. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1356442/pdf/20040900s00013p518.pdf>
10. López Espinosa Guillermo, de la Rosa Aguirre Primo Armando, Lee Rojo Sergio Arturo. Modelo de la enseñanza en cirugía laparoscópica básica en residentes de cirugía general. Rev. Fac. Med. (Méx.); 56(4): 16-23. [Internet] 2013. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400003&lng=es.

11. Cruz José Arnaldo, et al. Assessment of a new kind of surgical simulator. The physical surgical simulator. Acta Cir. Bras. 33(1): 86-94. [Internet] 2018. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502018000100086&lng=en.
12. Torquati., Alfonso et al. Training on an inexpensive tablet-based device is equally effective as on a standard laparoscopic box trainer: A randomized controlled trial Rev. Medicine by Wolters Kluwer Health, Inc - Volume 95 - Issue 39 - p e4826. [Internet] 2016. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: [https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2016/09270/Training_on_an_inexpensive_tablet_based_de vice_is.23.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2016/09270/Training_on_an_inexpensive_tablet_based_device_is.23.aspx).
13. Gonzalez-Neira Eliana Maria, Jimenez-Mendoza Claudia Patricia, Suarez Daniel R, Rugeles-Quintero Saul. Evaluación objetiva de competencias quirúrgicas en cirugía mínimamente invasiva con una colección de pruebas simples. Colomb. Med; 47(1): 45-50. [Internet] 2016. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342016000100008&lng=en
14. Dubuisson, Jean et al. Do laparoscopic pelvic trainer exercises improve residents' surgical skills? A randomized controlled trial. European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology, Volume 206, 177 – 180. [Internet] 2016. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: [https://www.ejog.org/article/S0301-2115\(16\)30943-5/fulltext](https://www.ejog.org/article/S0301-2115(16)30943-5/fulltext)
15. MARTINS João Maximiliano Pedron, RIBEIRO Roberto Vanin Pinto, CAVAZZOLA Leandro Totti. White box: low cost box for laparoscopic training. ABCD, arq. bras. cir. dig.; 28(3): 204-206. [Internet] 2015. Extraído el 6 de setiembre de 2018. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202015000300204&lng=en.

16. Van der Aa, J. E., & Schreuder, H. W. R. Training Laparoscopic Skills at Home. *Surgical Innovation* Vol 23, Issue 2, pp. 196 - 200. [Internet] 2015. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1553350615610654?journalCode=srib>
17. Couto Renan Silva, Veloso Andrea da Costa, Antunes Fatima Gurgel, Ferrari Renato, Carneiro Rhycktielle Gladysman Ferrer. Device model for training of laparoscopic surgical skills. *Rev. Col. Bras. Cir.* 42(6): 418-420. [Internet] 2015. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912015000700418&lng=en.
18. Cochrane Database of Systematic Reviews Laparoscopic surgical box model training for surgical trainees with limited prior laparoscopic experience (Review) Gurusamy KS, Nagendran M, Toon CD, Davidson BR Gurusamy KS, Nagendran M, Toon CD, Davidson BR. Laparoscopic surgical box model training for surgical trainees with limited prior laparoscopic experience. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 3. Art. No.: CD010478. [Internet] 2014. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010478.pub2/epdf/full>
19. Buckley, C. E., Kavanagh, D. O., Nugent, E., Ryan, D., Traynor, O. J., & Neary, P. C. The impact of aptitude on the learning curve for laparoscopic suturing. *The American Journal of Surgery*, 207(2), 263–270. [Internet] 2014. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: [https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(13\)00682-X/fulltext](https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(13)00682-X/fulltext)
20. Shetty, S., Zevin, B., Grantcharov, T. P., Roberts, K. E., & Duffy, A. J. (2014). Perceptions, Training Experiences, and Preferences of Surgical Residents Toward Laparoscopic Simulation Training: A Resident Survey. *Journal of Surgical Education*, 71(5), 727–733. [Internet] 2014. Extraído el 5 de

setiembre de 2018. Disponible en: [https://www.jsurged.org/article/S1931-7204\(14\)00032-4/ppt](https://www.jsurged.org/article/S1931-7204(14)00032-4/ppt)

21. Pena, G., Altree, M., Babidge, W., Field, J., Hewett, P., & Maddern, G. (2014). Mobile Simulation Unit: taking simulation to the surgical trainee. *ANZ Journal of Surgery*. [Internet] 2014. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ans.12549>
22. Bonrath, E. M., Fritz, M., Mees, S. T., Weber, B. K., Grantcharov, T. P., Senninger, N., & Rijcken, E. Laparoscopic simulation training: ¿does timing impact the quality of skills acquisition? *Surgical Endoscopy*, 27(3), 888–894. [Internet] 2012. Extraído el 5 de setiembre de 2018. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00464-012-2529-4>
23. García, M, Concha, T. El futuro de la cirugía mínimamente invasiva. Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo, Fundación OPTI y FENIN, documento 18, año 2004. [Internet] 2004. Extraído el 10 de setiembre de 2018. Disponible en http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento_estudios/pdf_documento_18.pdf
24. García Ruiz A y cols. Evolución histórica de la cirugía laparoscópica, Artículo de revisión *Asoc Mex de Cir End Vol. 17 Núm. 2*. [Internet] 2016. Extraído el 23 de agosto de 2018. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2016/ce162i.pdf>.
25. Lau WY, Leow CK, Li AKC. History of Endoscopic and Laparoscopic Surgery. *World J Surg*; 21: 444-453. [Internet] 1997. Extraído el 11 de setiembre de 2018. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/PL00012268>
26. Cuschieri A. Technology for minimal access surgery. *BMJ British Medical Journal* 1999; 319 (7220), 1304. [Internet] 1999. Extraído el 11 de setiembre

- de 2018. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1129081/pdf/1304.pdf>
- 27.** Usón, J y col. Modelo de formación piramidal para la enseñanza de cirugía laparoscópica Cirugía y Cirujanos, vol. 81, núm. 5, septiembre-octubre, 2013, pp. 420-430. [Internet] 2013. Extraído el 21 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66228814009>
- 28.** Latiff, A. La "Curva de Aprendizaje". ¿Qué es y cómo se mide? Revista Urología Colombiana; XIV (1):15-17. [Internet] 2005. Extraído el 11 de setiembre de 2018. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149120315004>
- 29.** Avila R. Simulación Clínica como método de formación de competencias en estudiantes de medicina, Rev Educ Cienc Salud; 13 (1): 11-14. [Internet] 2016. Extraído el 13 de setiembre de 2018. Disponible en:
<http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1312016/artinv13116a.pdf>
- 30.** Pereira J. Aspectos, detalles e impresiones sobre la curva de aprendizaje en la cirugía robótica Urológica, En: Ponencia presentada en VI Congreso Nacional de la SECLA. Granada [Internet] 2007. Extraído el 13 de setiembre de 2018. Disponible en:
<https://www.urologiaclinicabilbao.com/notis/CURVA-APRENDIZAJE-ROBOTICA.SECLA.PDF>
- 31.** Gómez L. Impacto y beneficio de la simulación clínica en el desarrollo de las competencias psicomotoras en anestesia: un ensayo clínico aleatorio doble ciego. Rev. Col. Anest. 36: 93-107, [Internet] 2008. Extraído el 13 de setiembre de 2018. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v36n2/v36n2a04.pdf>
- 32.** Ramos, V. Influencia de los modelos y curva de aprendizaje en los resultados clínicos del abordaje laparoscópico de la patología colorrectal. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo. España. [Internet] 2016. Extraído el 13 de setiembre de 2018. Disponible en <http://hdl.handle.net/10651/40715>

- 33.** Quintero L. Simulación como estrategia didáctica en la educación para cirugía laparoscópica. Necesidad de integración al currículo. Universidad ICESI Maestría en Educación Santiago De Cali. [Internet] 2015. Extraído el 8 de setiembre de 2018. Disponible en: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78836/1/T00388.pdf
- 34.** León F. y col. Simulación en cirugía laparoscópica, Cir. Esp.; 93(1): 4 – 11. [Internet] 2015. Extraído el 5 de setiembre de 2018. [Internet] 2015. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-simulacion-cirugia-laparoscopica-S0009739X14001122>
- 35.** Justo J. Simuladores para cirugía endoscópica. Asoc. Mex de Cir. End. Vol. 6 No. 3 pp115-120. [Internet] 2005. Extraído el 19 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9476>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y Diseño de Estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de Recolección
Optimización de tiempo en habilidades para cirugía mínimamente invasiva a través de un sistema de simulación en residentes de primer año Hospital nacional sergio e. Bernales 2019	¿En qué medida el uso de un sistema de simulación optimiza el tiempo en habilidades para cirugía mínimamente invasiva de residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019?	General Evaluar el desarrollo de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019.	Principal La aplicación de un programa de entrenamiento utilizando un sistema de simulación portátil plegable optimiza el tiempo en habilidades básicas para cirugía mínimamente invasiva en los residentes de primer año del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2019.	El diseño es experimental y el tipo es cuasiexperimental: observacional, prospectivo y longitudinal. El enfoque cuantitativo (evaluación del desarrollo de los ejercicios propuestos mediante una ficha, tanto en la evaluación de entrada como en la salida).	La población de estudio son los residentes de especialidades quirúrgicas del Hospital Nacional Sergio E. Bernales que cursan su estancia durante el año 2018. Después del experimento, se procederá a presentar los resultados de las evaluaciones antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento en ejercicios básicos para habilidades de cirugía mínimamente invasiva utilizando el sistema de simulación portátil plegable, en tablas y	Ficha de recolección de datos
		Específico Medir el tiempo inicial de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional				

		<p>Sergio E. Bernales en el año 2019. Desarrollar un programa de entrenamiento en habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional</p> <p>Sergio E. Bernales en el año 2019. Medir el tiempo al final del entrenamiento de habilidades para cirugía mínimamente invasiva con el uso de un sistema de simulación portátil plegable en los residentes de primer año del Hospital Nacional</p> <p>Sergio E. Bernales en el año 2019.</p>			<p>gráficos, tanto del grupo experimental como el grupo control.</p> <p>Se usará estadística descriptiva, con la mediana para los resultados. Se usará la prueba paramétrica T de Student para estimar la significancia estadística. El nivel de confianza a emplear en la significancia estadística es 95%.</p>	
--	--	---	--	--	--	--

2. Simulador portátil plegable folding trainer



2. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACIÓN

PARTICIPANTE		
SERVICIO		
EJERCICIO	MEDIDA INICIAL (segundos) FECHA: __/__/__	MEDIDA FINAL (segundos) FECHA: __/__/__
TRASLADO		
ENHEBRADO		
CORTE		
NUDO EXTRACORPOREO		
NUDO INTRACORPOREO		

LISTA DE COTEJO PARA LAS SESIONES EXPERIMENTALES

Tabla 1. Transferencia de objetos

PARTICIPANTE	MEDIDA INICIAL			MEDIDA FINAL		
	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.

Tabla 2. Enhebrado

PARTICIPANTE	MEDIDA INICIAL			MEDIDA FINAL		
	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.

Tabla 3. Corte

PARTICIPANTE	MEDIDA INICIAL			MEDIDA FINAL		
	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.	Logrado: 300 seg.	Medianamente logrado: 420 seg.	No logrado: 600 seg.

Tabla 4. Nudo extracorpóreo

PARTICIPANTE	MEDIDA INICIAL			MEDIDA FINAL		
	Logrado: 420 seg.	Medianamente logrado: 600 seg.	No logrado: 720 seg.	Logrado: 420 seg.	Medianamente logrado: 600 seg.	No logrado: 720 seg.

Tabla 5. Nudo intracorpóreo

PARTICIPANTE	MEDIDA INICIAL			MEDIDA FINAL		
	Logrado: 600 seg.	Medianamente logrado: 720 seg.	No logrado: 900 seg.	Logrado: 600 seg.	Medianamente logrado: 720 seg.	No logrado: 900 seg.

3. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer información a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por M.C. Alvaro Artimodoro Basurco Mendoza, de la Universidad de San Martín de Porres. El objetivo de este estudio es determinar la relación entre el uso de un sistema de simulación portátil plegable y la curva de aprendizaje de habilidades para cirugía mínimamente invasiva en los residentes de las especialidades quirúrgicas del Hospital Nacional "Sergio E. Bernales" en el año 2018.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista y desarrollar ejercicios de habilidades para cirugía mínimamente invasiva. Esto tomará aproximadamente 60 minutos de su tiempo en cada una de las fases de medición, además de 50 minutos diarios de práctica por el transcurso de cuatro semanas. Lo que resulte de las mediciones será registrado en una ficha de recolección de datos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista y las mediciones del desarrollo de los ejercicios serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez elaboradas las tablas de datos, las fichas de recolección se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas o si considera que algún procedimiento no es el adecuado para usted, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no realizarlo.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por M.C. Alvaro Artimodoro Basurco Mendoza, de la Universidad de San Martín de Porres. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es El objetivo de este estudio es determinar la relación entre el uso de un sistema de simulación portátil plegable y la curva de aprendizaje de habilidades para cirugía mínimamente invasiva en los residentes de las especialidades quirúrgicas del Hospital Nacional "Sergio E. Bernales" en el año 2018.

Además, responderé preguntas en una entrevista y desarrollaré ejercicios de habilidades para cirugía mínimamente invasiva. Esto tomará aproximadamente 60 minutos en cada una de las fases de medición, además de 40 minutos diarios de práctica por el transcurso de cuatro semanas. Lo que resulte de las mediciones será registrado en una ficha de recolección de datos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a M.C. Alvaro Artimodoro Basurco Mendoza al teléfono 945016606.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a M.C. Alvaro Artimodoro Basurco Mendoza al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha