

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE CIRUGIA LAPAROSCOPICA DE  
MEDICOS CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN  
ESCOBEDO” RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE  
DEL 2013”**

**TESIS PARA OPTAR LA SEGUNDA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA GENERAL.**

**AUTOR:**


**M.C. ABEL PEÑA Y LILLO ZAPATA**

**EGRESADO DEL PROGRAMA DE RESIDENTADO DE CIRUGIA GENERAL**

**HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO - AREQUIPA**

**SERVICIO DE CIRUGIA GENERAL**

**AREQUIPA, DICIEMBRE 2013**



**“ LA CIRUGIA TIENE CINCO FUNCIONES : ELIMINAR LO SUPERFLUO,  
RESTAURAR LO QUE SE HA DISLOCADO, SEPARAR LO QUE SE HA UNIDO;  
REUNIR LO QUE SE HA DIVIDIDO Y REPARAR LOS DEFECTOS DE LA  
NATURALEZA”**

**“ YO LOS VENDE, DIOS LOS CURO”**

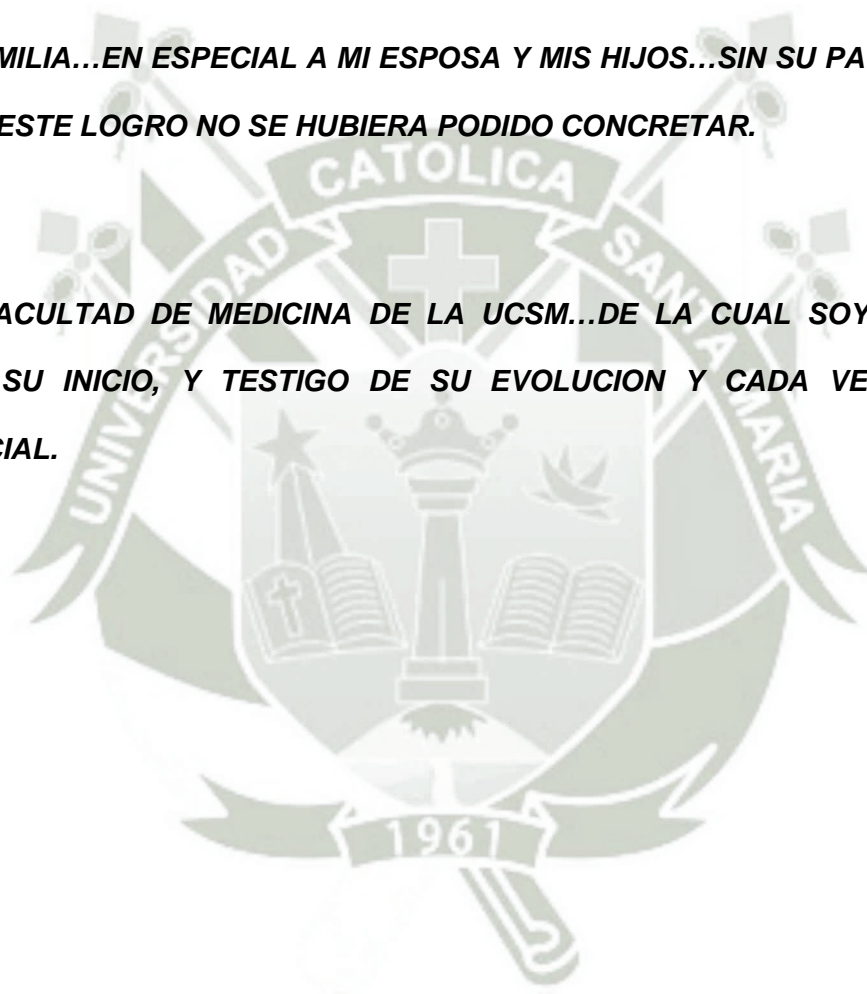
**AMBROISE PARE 1510 – 1590**

**DEDICATORIA**

**A MI MADRE... EL MEJOR PROFESIONAL MEDICO Y PROFESORA QUE HE  
TENIDO EN MI FORMACION MEDICA. Y EL MEJOR EJEMPLO A SEGUIR**

**A MI FAMILIA...EN ESPECIAL A MI ESPOSA Y MIS HIJOS...SIN SU PACIENCIA Y  
APOYO ESTE LOGRO NO SE HUBIERA PODIDO CONCRETAR.**

**A LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCSM...DE LA CUAL SOY ALUMNO  
DESDE SU INICIO, Y TESTIGO DE SU EVOLUCION Y CADA VEZ MAYOR  
POTENCIAL.**



**AGRADECIMIENTOS:**

- **AL PERSONAL ASISTENCIAL Y JEFATURA DEL SERVICIO DE CIRUGIA DEL HNCASE...POR LA PACIENCIA Y ENSEÑANZAS,CON TODA MI GRATITUD Y ESPECIAL AGRADECIMIENTO; ESPECIALMENTE A LOS DOCTORES RENATO ALMONTE,FERNANDO MONTALVO, JAVIER FERNANDEZ , ALEXANDER FLORES ,JESSICA ESPINOZA, JOSE LUIS PALACIOS Y MARCO DELGADO. SIN SU DECIDIDO APOYO , ENSEÑANZAS Y SOBRE TODO LA CONFIANZA PUESTA EN ESTE SERVIDOR, NO HABRIA SIDO POSIBLE COMPLETAR EL PROGRAMA DE RESIDENCIA MEDICA.**
- **AL PERSONAL TECNICO Y DE ENFERMERIA DE SALA DE OPERACIONES EN LA PERSONA DE LA SRA EMERITA LOPEZ Y LA SRA LUZ RONDON , LAS CUALES APOYARON EL PROYECTO DECIDIDAMENTE PROPORCIONANDO LAS PINZAS DE LAPAROSCOPIA Y TROCARES EN SITUACION DE BAJA, SIN LAS CUALES NO SE HABRIA PODIDO DISEÑAR Y CONCLUIR EL PRESENTE TRABAJO.**
- **A LOS SEÑORES MEDICOS ASISTENTES QUE COLABORARON DECIDIDAMENTE CON ESTE ESTUDIO, DISEÑADO PARA TRATAR DE MEJORAR NUESTRAS HABILIDADES EN PRO DE LA ATENCION DE NUESTROS PACIENTES, AGRADECIENDO LAS MUESTRAS DE INTERES PARA COMPLETARLO .**

## INDICE

<b>EPIGRAFE</b>	<b>pp 02</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>pp 03</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>pp04</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>pp 06</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>pp 08</b>
<b>CAPITULO I MATERIAL Y METODOS</b>	<b>pp 15</b>
<b>CAPITULO II RESULTADOS</b>	<b>pp 22</b>
<b>CAPITULO III DISCUSION</b>	<b>pp 40</b>
<b>CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>pp 49</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>pp 52</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>pp 55</b>
• <b>ENCUESTAS:</b>	<b>pp 56</b>
• <b>FOTOGRAFIAS:</b>	<b>pp 59</b>
• <b>PLAN DE TESIS:</b>	<b>pp 67</b>

**RESUMEN:**

**Introducción y Objetivos:** El avance de la laparoscopia conlleva a conseguir nuevas destrezas en el entrenamiento de las técnicas quirúrgicas, las cuales deberían llevarse en forma experimental antes de su aplicación en pacientes, pero los medios de entrenamiento son escasos y de difícil alcance a los médicos asistentes de áreas quirúrgicas y residentes en entrenamiento por lo que presentamos una opción artesanal, portátil y al alcance de todos que permite el entrenamiento de técnica básica de laparoscopia .

**Material y Métodos:** Encuestamos a médicos asistentes de cirugía, ginecología y urología (37 médicos) sobre la posibilidad de acceder a un entorno simulador laparoscópico; de ellos se toma una muestra aleatoria (10 participantes) y se aplican ejercicios de laparoscopia diseñados con materiales de uso común, evaluando posteriormente el uso de la caja simuladora y la satisfacción de los participantes del estudio.

**Conclusiones:** Concluimos que se puede hacer un entorno laparoscópico artesanal accesible, de fácil confección y que puede mejorar el desempeño de los profesionales del área quirúrgica, con alta aceptación de los mismos; y se plantea la aplicación del mismo en alumnos y residentes de área quirúrgica.

**Palabras clave:** entrenamiento laparoscópico, caja simuladora, evaluación del simulador..

**SUMMARY:**

**Introduction and Objectives:** The advancement of laparoscopy leads to get new skills training in surgical techniques, which should be experimentally before application in patients, but the means of training are scarce and hard to reach physicians surgical assistants and residents in training air so we present a handmade option, portable and accessible to all training that enables basic technique of laparoscopy.

**Material and Methods:** We surveyed physicians assistants surgery, gynecology and urology (37 physicians) on the possibility of accessing a laparoscopic simulator environment; of them take a random sample (10 participants) and laparoscopic exercises designed materials commonly used subsequently evaluating the use of the simulation box and satisfaction study participants apply.

**Conclusions:** We conclude that we can make an affordable handmade laparoscopic environment, easy to manufacture and can improve the performance of the surgical area professionals with high acceptance thereof; and its application in students and residents in surgical area arises.

**Keywords:** *laparoscopic training box simulator, simulator evaluation.*

## **INTRODUCCION:**

### **Definiciones:**

#### ***Aprendizaje:***

El **aprendizaje** es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. O si se prefiere, El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción (19)

#### ***Entrenamiento***

Se refiere a la adquisición de conocimiento, habilidades, y capacidades como resultado de la enseñanza de habilidades o prácticas y conocimiento relacionado con aptitudes que encierran cierta utilidad. Forma el centro del aprendizaje y proporciona la base de los contenidos en institutos de formación profesional y politécnica. Hoy en día se refiere a menudo como desarrollo profesional. (19)

#### ***Simulación:***

La simulación es un método para implementar un modelo en el transcurso del tiempo o la técnica que permite imitar el comportamiento de una situación determinada por medio de una situación o aparato análogo

La simulación se aplica en las siguientes situaciones:

- La realidad es peligrosa
- Los cuadros son infrecuentes
- Los errores son costosos

Para que la simulación sea eficaz en el aprendizaje – enseñanza se deben aplicar tres aspectos clave tales como fidelidad, validez y confiabilidad.

1. Fidelidad:

Es la exactitud de la representación en comparación con la realidad o el grado de precisión con que esta se reproduce o copia. Sus características son:

- Fidelidad de equipo: el grado en que el simulador reproduce el aspecto y sensación de un sistema real
- Fidelidad de ambiente: el grado en que la simulación reproduce señales de movimiento visual o otra sensorial del ámbito de trabajo
- Fidelidad psicológica: el grado en que el usuario del simulador percibe que este es útil para la tarea a entrenar o desarrollar.

2. Validez:

Representa el grado en que un modelo o simulación constituye una representación exacta de la realidad, desde la perspectiva del modelo de simulación,

### 3. Confiabledad:

Estará dada por las evaluaciones de los instructores y usuarios del simulador en las tareas indicadas o pruebas evaluadas en los equipos de simulación. (20)

La aplicación de esta modalidad de enseñanza puede reforzar conceptos previos o mejorar en gran medida la aplicación futura de habilidades enseñadas en entorno simulación.

### **Técnica Quirúrgica laparoscópica: (13,16,17)**

La Cirugía Laparoscópica es una técnica quirúrgica que se practica a través de pequeñas incisiones, usando la asistencia de un sistema óptico que permite al equipo médico ver el campo quirúrgico dentro del paciente y actuar en él. Se llama a estas técnicas mínimo-invasivas o de mínima invasión, ya que evitan los grandes cortes de bisturí requeridos por la cirugía abierta o convencional y posibilitan, por lo tanto, un periodo post-operatorio mucho más rápido y confortable.

A través de una o más incisiones pequeñas son introducidos trocares y cánulas; la punta del trocar (el mandril o punzón) se retira y la cánula queda en la incisión para proporcionar la vía de acceso para el instrumental que se usará en la operación. Se introduce el sistema óptico para visualizar el lecho operatorio.

Entre los procedimientos que pueden realizarse con este método están la laparoscopia, la mediastínopatia, la pelviscopia, o laparoscopia pelviana, la

toracoscopia, la artroscopia. Ciertos procedimientos no requieren una incisión porque el instrumento óptico se introduce a través de un orificio natural. Estos procedimientos son broncoscopia, colonoscopia, cistoscopia, esofagoscopia, esofagogastroduodenoscopia, histeroscopia, laringoscopia y uteroscopia.

Los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva sobre las técnicas a cielo abierto incluyen menor dolor posoperatorio, una recuperación más rápida y una reducción de la incapacidad física posterior al procedimiento.

A partir de 1990, con la introducción de la laparoscopia como un procedimiento operatorio ampliamente difundido, los cirujanos se encontraron ante el reto de adquirir nuevas destrezas y habilidades para la práctica quirúrgica y enseñarlas a su vez a los nuevos residentes de las especialidades quirúrgicas

El cambio a una visión en dos dimensiones, una nueva coordinación óculo-manual, un campo operatorio pequeño pero amplificado a través de la pantalla del monitor, acción de pivote de los instrumentos en la pared de los pacientes, instrumentos largos con amplificación de movimientos finos, y técnicas adaptadas para el mejor uso de los mismos fueron algunos de los problemas por enfrentar. Eso sin contar el problema de enseñanza de la nueva técnica a los residentes de Cirugía general, con el lógico cambio de enfoque de enseñanza de la misma, Tradicionalmente el entrenamiento en cirugía se ha llevado a cabo por el método maestro-aprendiz, de tal manera que los residentes acompañan a los especialistas en el desarrollo de sus intervenciones con una progresiva mejora de capacidades quirúrgicas. Sin embargo la participación de los cirujanos en formación es limitada debido a la posibilidad latente de complicaciones que eleven los costos de atención hospitalaria o problemas de índole médico – legal.

El aprendizaje de la laparoscopia es un aspecto fundamental en su desarrollo e instauración en la práctica diaria. Hay que tener en cuenta que, para su realización son necesarias varias habilidades psicomotoras totalmente distintas de la cirugía abierta. Además, aunque se va acortando cada día más, el tiempo empleado en la curva de aprendizaje sigue siendo realmente largo. Sin embargo, estos factores no son los únicos que condicionan el aprendizaje laparoscópico. Ya que, antes de llegar a plantearse pasar a la cirugía *in vivo*, es necesario o deseable el realizar una labor de entrenamiento previo fuera del ambiente quirúrgico. Para ello, son indispensables modelos o sistemas que reproduzcan artificialmente las condiciones de visualización, orientación espacial, coordinación y manipulación del instrumental que el cirujano se va a encontrar posteriormente.

Entre las estrategias para resolver estos problemas se encuentra el empleo de simuladores para cirugía laparoscópica. Existen varios tipos de simuladores. El más común consiste en una caja cerrada con un laparoscopia estándar para iluminar el interior y adquirir la imagen; también hay cajas de espejos que reflejan los objetos de su interior para simular una visión en dos dimensiones, así como un programa de computación que simula con bastante fidelidad el interior de la cavidad abdominal y se pueden realizar intervenciones quirúrgicas virtuales siendo este último el más desarrollado tecnológicamente. Por último están los simuladores físicos, que pueden tener forma anatómica y en los que no se utiliza el laparoscopia, sino que la imagen y la iluminación se adquieren con un sistema propio de cámara de video y monitor.

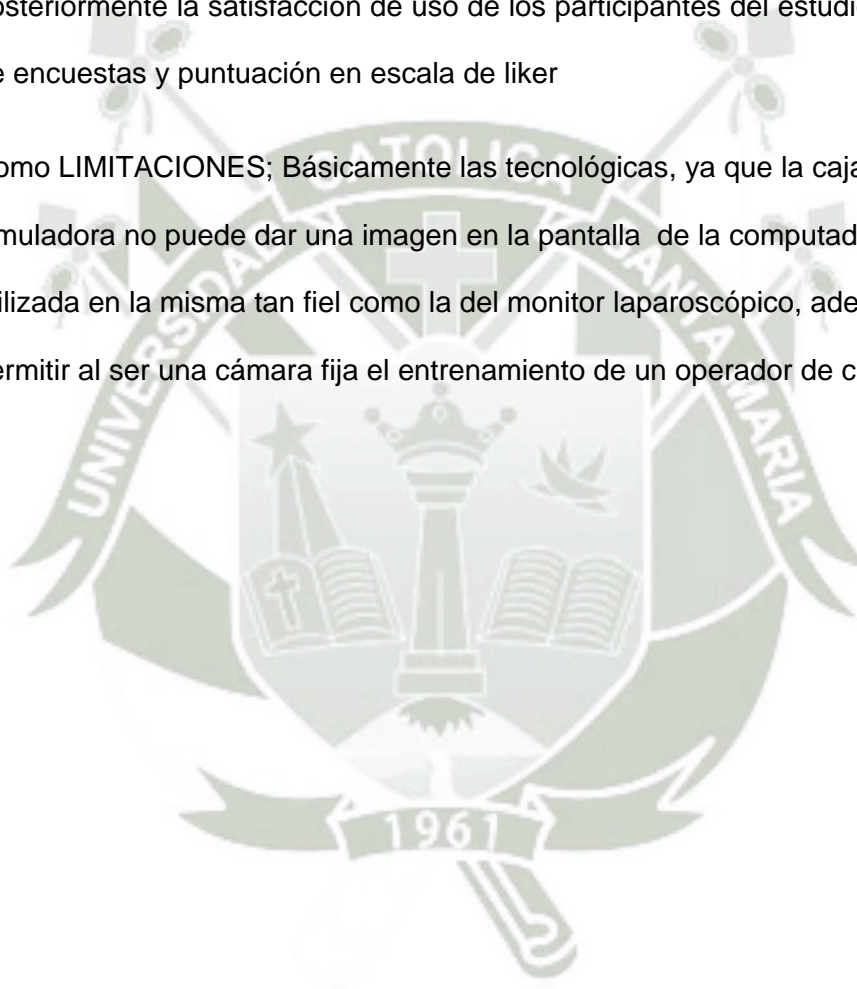
En nuestro medio, el uso de simuladores para el desarrollo de habilidad en cirugía laparoscópica es poco común, y limitado a cursos de entrenamiento en algunas de las facultades de medicina que tienen acceso a los mismos; o en

entidades formadoras particulares. El problema actual es que conforme los simuladores son más complejos la imagen y la interrelación con el usuario es mas realista y no traducen el comportamiento real de los tejidos a nuestra actuación ya que estos simuladores requieren ordenadores y programas informáticos más grandes y complejos por lo que aumentan en gran medida el costo de enseñanza y entrenamiento y por lo tanto el acceso a los mismos. Los principales problemas son los altos costos y la poca disponibilidad de los equipos y la poca o nula portabilidad de los mismos, por lo que sería deseable contar con un simulador de fácil disposición y costo accesible para la enseñanza y aprendizaje de las habilidades básicas en laparoscopia. ( 07)

La cirugía laparoscópica ha atendido un auge marcado en su desarrollo en los últimos años, siendo cada vez más extendido su uso por las diferentes especialidades quirúrgicas; el inconveniente que se halla es la dificultad para la enseñanza - aprendizaje de las técnicas de cirugía laparoscópica en residentes o cirujanos con poco entrenamiento en las mismas; por lo que es de suma importancia el conseguir métodos de entrenamiento que permitan conseguir el desarrollo de las habilidades básicas y el aprendizaje de las técnicas básicas en cirugía laparoscópica. Siendo el **principal objetivo** del presente el presentar un equipo simulador artesanal portátil que pueda ayudar en el entrenamiento y enseñanza de técnicas de laparoscopia tanto a residentes quirúrgicos como a medicos cirujanos en activo.

Se confecciona un simulador con materiales disponibles al momento y una cámara web con iluminación led adaptada a una computadora personal para obtener imagen de video en tiempo real, se selecciona una muestra aleatoria de médicos asistentes de servicios que utilizan laparoscopia en forma habitual (cirugía, ginecología y urología) a los que le les plantean ejercicios prácticos para uso en el simulador confeccionados con materiales de uso común y fácil obtención; posteriormente se evalúa el rendimiento del simulador y posteriormente la satisfacción de uso de los participantes del estudio por medio de encuestas y puntuación en escala de liker

Como LIMITACIONES; Básicamente las tecnológicas, ya que la caja simuladora no puede dar una imagen en la pantalla de la computadora utilizada en la misma tan fiel como la del monitor laparoscópico, además de no permitir al ser una cámara fija el entrenamiento de un operador de cámara



# CAPITULO I

## MATERIAL Y METODOS



### **TIPO DE INVESTIGACION**

Investigación cualitativa - cuantitativa, longitudinal de tipo Gabinete quirúrgico

### **NIVEL DE INVESTIGACION:**

Cuasi experimental analítico.

### **POBLACION Y MUESTRA:**

#### **Población Universo:**

Conformada por los médicos cirujanos que laboran en el HNCASE, tanto de áreas clínicas como quirúrgicas y ayuda diagnóstica.

#### **Población Blanco:**

Especialistas quirúrgicos que laboran en el HNCASE

#### **Población Accesible:**

Especialistas quirúrgicos de áreas que utilizan técnicas laparoscópicas.

#### **Muestra a determinar:**

A través de tabla de números aleatorios a partir de cálculo estadístico de la misma, con cálculo de probabilidad de 0.05% y error de 0.09.

### **CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:**

- **Inclusión:**

Asistentes de servicio que laboran en áreas quirúrgicas de uso de procedimientos de laparoscopia que previamente han llenado las encuestas de situación.

- **Exclusión.**

Asistentes de servicio que al momento del estudio no se hallan laborando en sus respectivos servicios y que no hayan realizado la encuesta de situación.

Para la primera fase de la investigación se realiza una búsqueda bibliográfica en Internet sobre el tema, posteriormente se encuesta a los médicos asistentes de los servicios que utilicen mayormente técnicas de cirugía laparoscópica (**población accesible**) tales como **urología, ginecología y cirugía general** (muestra total: **37** médicos divididos en **15 de Cirugía, 16 de Ginecología y 6 de Urología**); una vez desarrollada la encuesta se toma una muestra calculada previamente con fórmula estadística y en forma aleatoria (tabla de números aleatorios) de asistentes de servicio a los cuales se les proponen los ejercicios planteados ( 5 cirujanos, 4 ginecólogos y 1 urólogo) . Posteriormente se evalúa el desempeño de los mismos frente a los ejercicios planteados y la satisfacción de los mismos al uso de la caja simuladora por medio de encuestas. (15-18)

#### **HIPOTESIS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION:**

Se plantea las siguientes hipótesis:

- ¿Es posible la confección de un simulador portátil artesanal con elementos de bajo costo y de gran accesibilidad para el entrenamiento de ejercicios para el aprendizaje de técnicas básicas de laparoscopia?
- ¿Es posible que cirujanos especialistas consideren el uso del simulador artesanal para la mejora de habilidades en laparoscopia?

### **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:**

Los Objetivos del presente trabajo son:

- I. Realizar la fabricación de un simulador portátil de cirugía laparoscópica, de bajo costo y de gran accesibilidad, con medios comunes de conseguir.
- II. Evaluar el entrenamiento laparoscópico en un simulador portátil anteriormente fabricado
- III. Evaluar la satisfacción de uso del simulador en los participantes del estudio.

El Simulador Portátil aquí presentado, no requiere un equipo estándar de laparoscopia, y está al alcance de cualquier profesional cirujano interesado en adquirir o mejorar habilidades en laparoscopia al ser esencialmente fácil de confeccionar con elementos al alcance de cualquier persona y esencialmente portátil para la adquisición de habilidades y destrezas básicas en cirugía laparoscópica.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se inicio el estudio realizando una encuesta de información sobre la situación de la laparoscopia a asistentes de especialidades que utilizan dicha técnica mayormente (Cirugía General, Urología y Ginecología ),en donde se investigaba el uso de la laparoscopia en sus labores asistenciales, la modalidad de capacitación de la misma y se investiga antecedentes de uso de simuladores de laparoscopia así como formas de capacitación en el tema; para conseguir el universo muestral se entrevisto a los asistentes de los servicios de aéreas quirúrgicas que utilizan laparoscopia, posteriormente se aplicaron los ejercicios de entrenamiento de técnicas laparoscópicas en el simulador portátil de acuerdo a las competencias básicas de laparoscopia a los asistentes de servicio participantes y elegidos en forma aleatoria en la evaluación de dicho simulador .

Para la construcción de un simulador portátil de bajo costo y fácil accesibilidad, se procedió a conseguir una caja de cartón con tapa de superficie dura (caja de papel de fotocopia) a la que se le realizaron orificios con un alicate multiusos y posteriormente se reforzaron con empaquetaduras de jebe para poder permitir la introducción de trocares de laparoscopia descartables y dados de baja ; se reforzaron las partes laterales con cinta de embalaje y luego se aseguro una cierta resistencia de la base con cartón y material impermeable (un campo desechable). Como fuente de video se utilizo una cámara web con iluminación de LED incluida que a su vez se conecto a una computadora personal para los ajustes respectivos de la imagen; para efectos de portabilidad se utilizo una notebook Toshiba de pantalla de 10 pulgadas, aunque se puede instalar el software controlador de la cámara en cualquier computadora que cargue sistema operativo Windows Xp o Vista. O Windows 7 a superior.

Para la confección de los ejercicios para entrenamiento de laparoscopia se utilizaron materiales diversos y sencillos de conseguir tales como anillas de plástico, fósforos guantes de látex; pedazos de madera, clavos largos, hojas de papel algodón, paquetes de gasa quirúrgica de curaciones y material de suturas. Para los ejercicios de disección y sutura se utilizó uvas frescas y apósitos acondicionados para la sutura.

Mención aparte se tiene con la obtención del instrumental laparoscópico los cuales fueron trocares descartables, pinzas grasper, clinch, disector de maryland y tijera endoscópica que estaban en situación de baja de centro quirúrgico pero aun se encontraba en buenas condiciones como para poder hacer los ejercicios de práctica diseñados para evaluar la utilidad del simulador. Se utilizó como equipo estándar para los ejercicios pinza maryland, tijera y una pinza de agarre (grasper o clinch) previamente lavada y desinfectada para seguridad del operador.

Con el fin de evaluar la utilidad del Simulador Artesanal, se plantearon 04 estaciones de ejercicios de práctica divididos en 2 prácticas por cada ejercicio a partir de ejemplos observados en videos de entrenamiento de simuladores comerciales que se publican en internet y están a libre disponibilidad y descarga por cualquier usuario, dichos ejercicios fueron estandarizados con cirujanos de experiencia laparoscopia del servicio de Cirugía del HNCASE antes de ser propuestos a los participantes los cuales fueron los asistentes de servicio de área quirúrgica previamente encuestados y elegidos en forma aleatoria. Los resultados de las encuestas de situación se expresaron en tablas estadísticas de resultados así como las respuestas de la evaluación final de la caja simuladora utilizando para la evaluación de las mismas la escala de likert (puntaje de 0 a 5). (18,19)

Posteriormente se les aplicó a los participantes una encuesta final de satisfacción de uso del simulador. Los resultados a su vez se expresaron en cuadros y tablas. Para la comparación estadística de las frecuencias se utilizó la prueba de chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%. El procesamiento de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS versión 21. (18,19)



# **CAPITULO III**

## **RESULTADOS:**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA I**

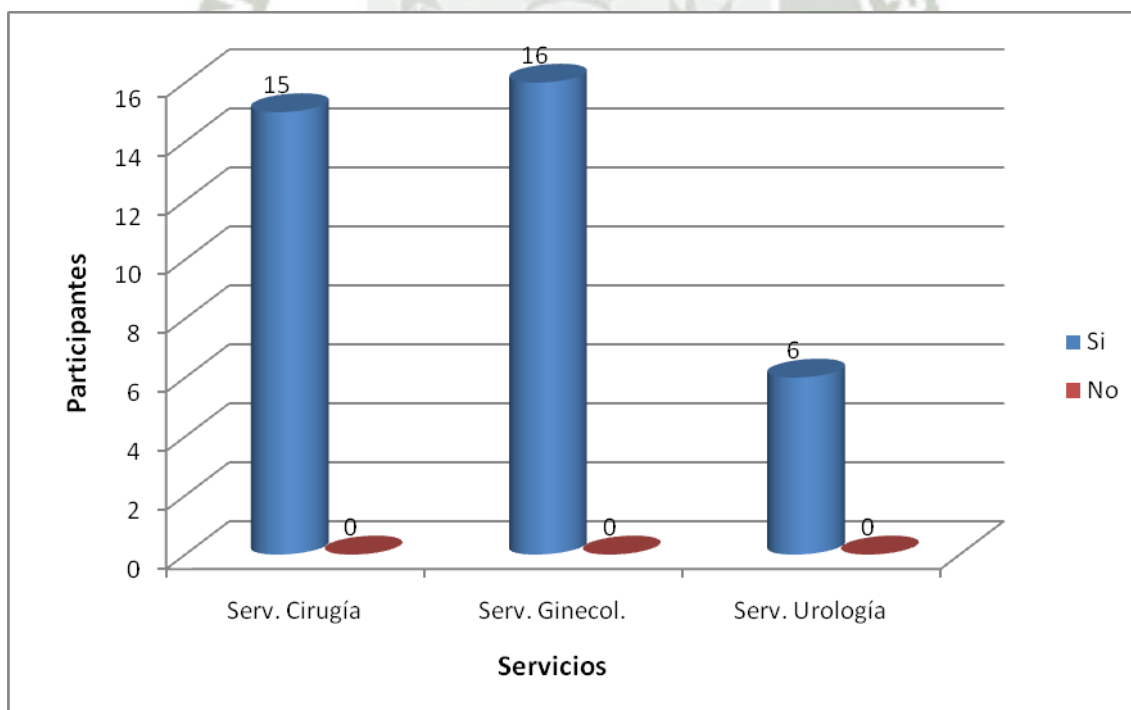
**IMPORTANCIA DE LA LAPAROSCOPIA SEGÚN LA ESPECIALIDAD  
QUIRURGICA**

Considera Importancia	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
Si	15	16	6	37
No	0	0	0	0

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

Grafico 01

**IMPORTANCIA LA LAPAROSCOPIA SEGÚN ESPECIALIDAD QUIRURGICA**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA II**

**USO DE PROCEDIMIENTOS DE LAPAROSCOPIA POR MEDICOS  
ENCUESTADOS EN LA PRÁCTICA PÚBLICA/PRIVADA**

Usa laparoscopia	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
Si	15	14	5	34
No	0	2	1	3

$\chi^2=57.01$

$P<0.05$

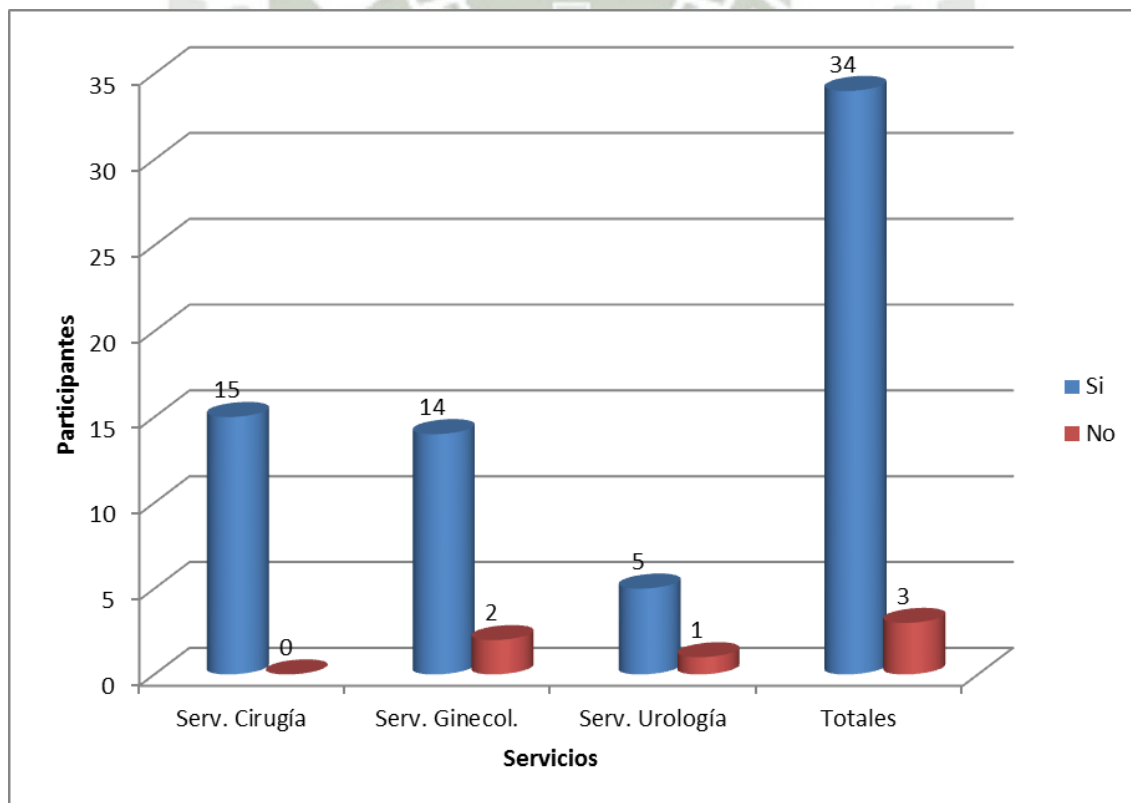
Del total de participantes (37 medicos), 34 (92%) utilizan los procedimientos de laparoscopia en sus practicas laborales, ya sea publicas o privadas, siendo el total de cirujanos participantes usuarios de las mismas.

La prueba de chi cuadrado muestra ( $\chi^2=57.01$ ) que la frecuencia del procedimientos laparoscópicos es mayor en el servicio de cirugía con respecto a la actividad en urología o ginecología con una diferencia estadística significativa ( $P<0.05$ ).

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**Grafico 02**

**USO DE PROCEDIMIENTOS DE LAPAROSCOPIA POR MEDICOS  
ENCUESTADOS EN LA PRÁCTICA PÚBLICA/PRIVADA**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA III-A**

**CAPACITACIÓN Y/O CERTIFICACIÓN EN TÉCNICAS DE CIRUGÍA  
LAPAROSCÓPICA?**

Recibio capacitacion	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
<b>Si</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>35</b>
<b>No</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	$X^2=21.01$	$P<0.05$		

El 94.5% de participantes (35 médicos) ha recibido capacitación en laparoscopia, por lo que se investiga cual ha sido la forma de capacitacion en la siguiente tabla. No se halla sihnificacion estadtistica en la prueba del chi cuadrado con respecto al nivel estadistico..

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**Tabla III-B**

**Capacitacion de los medicos encuestados sobre procedimientos de  
laparoscopia de acuerdo a procedencia.**

<b>Recibio capacitacion</b>	<b>Serv. Cirugía</b>	<b>Serv. Ginecol.</b>	<b>Serv. Urología</b>	<b>Totales</b>
<b>Nacional</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
<b>Extranjero</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
<b>Laboral</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>35</b>

$$X^2=32.28$$

$$P<0.05$$

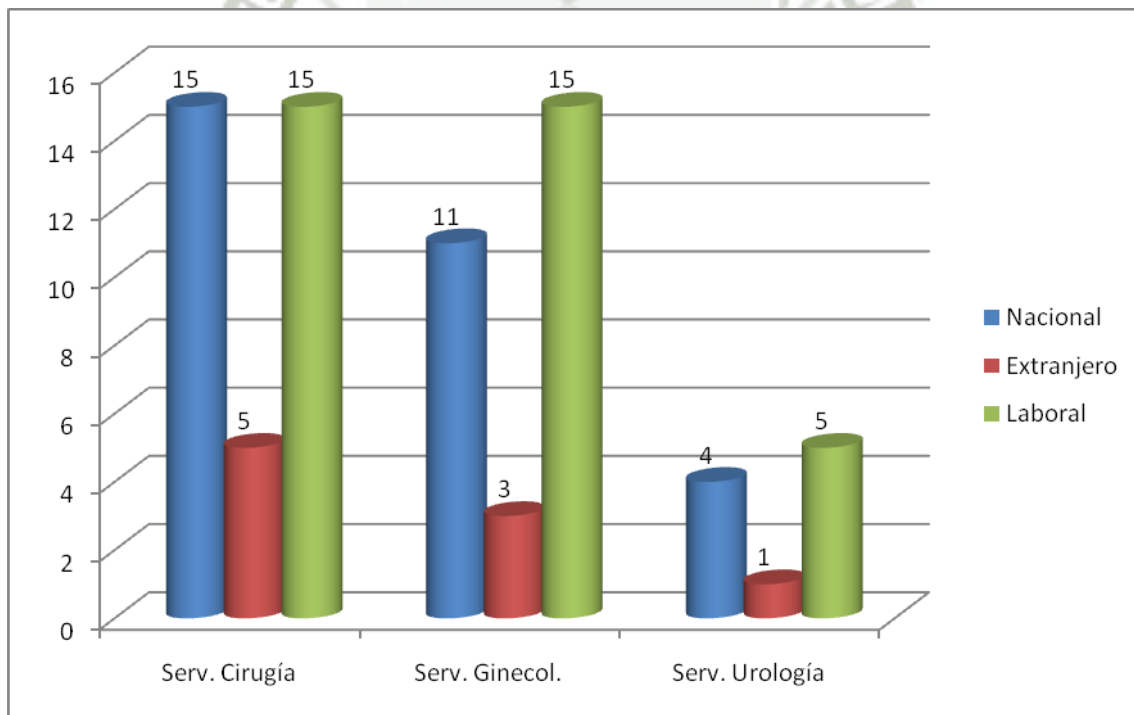
La mayor parte de asistentes ha sido capacitada en el país o en desempeño de su trabajo. 30 participantes (81%) recibió capacitación en el país siendo el restante en el extranjero (7 médicos -19%). La prueba de chi cuadrado muestra ( $X^2=21.01$ ) que la capacitación sobre los procedimientos laparoscópicos según los servicios presento diferencias estadísticas significativas a favor de los medicos del servicio de Cirugia( $P<0.05$ ) . Asimismo se muestra que el tipo de capacitación según institución nacional y extranjera también mostro diferencias estadísticas significativas con

respecto a la capacitación local frente a la exterior.

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

GRAFICO 03

**¿HA RECIBIDO CAPACITACIÓN Y/O CERTIFICACIÓN EN TÉCNICAS DE CIRUGÍA  
LAPAROSCÓPICA?  
¿CUÁL FUE LA INSTITUCIÓN QUE CERTIFICÓ?**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA IV - A**

**MEDICOS PARTICIPANTES QUE HAN RECIBIDO ENTRENAMIENTO DE  
LAPAROSCOPIA EN SIMULADORES.**

Recibio entrenamiento	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
Si	10	6	4	20
No	5	10	2	17
	$X^2=22.92$	$P<0.05$		

De los medicos participantes, 54% (20 participantes) indican haber recibido capacitacion en laparoscopia frente a 46% (17 participantes). Al hacer la prueba del chi cuadrado se encuentra en forma significativa una relacion a favor de la capacitacion en los asistentes del servicio de cirugia general frente a los medicos de urologia y especialmente de ginecologia en un margen estadisticamente significativo.

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA IV – B**

**MEDICOS PARTICIPANTES QUE HAN RECIBIDO ENTRENAMIENTO DE  
LAPAROSCOPIA EN SIMULADORES.**

*Tipo de simulador usado en la capacitacion de laparoscopia*

Simulador utilizado	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
Endotrainer	9	4	2	15
Cadáver	1	1	1	3
Simulador	5	1	1	7

$X^2=19.31$        $P<0.05$

El entrenamiento en simuladores de los participantes ha sido del 54% (20 participantes), habiendo usado un 40%(15 médicos) un endotrainer convencional, un 18.9% (7participantes) simulador virtual y 8.1% (03) uso de cadáveres. La aparente desproporcion en la suma (25 participantes) se explica por el hecho que algunos participantes refieren entrenamiento tanto en simulador como en endotrainer

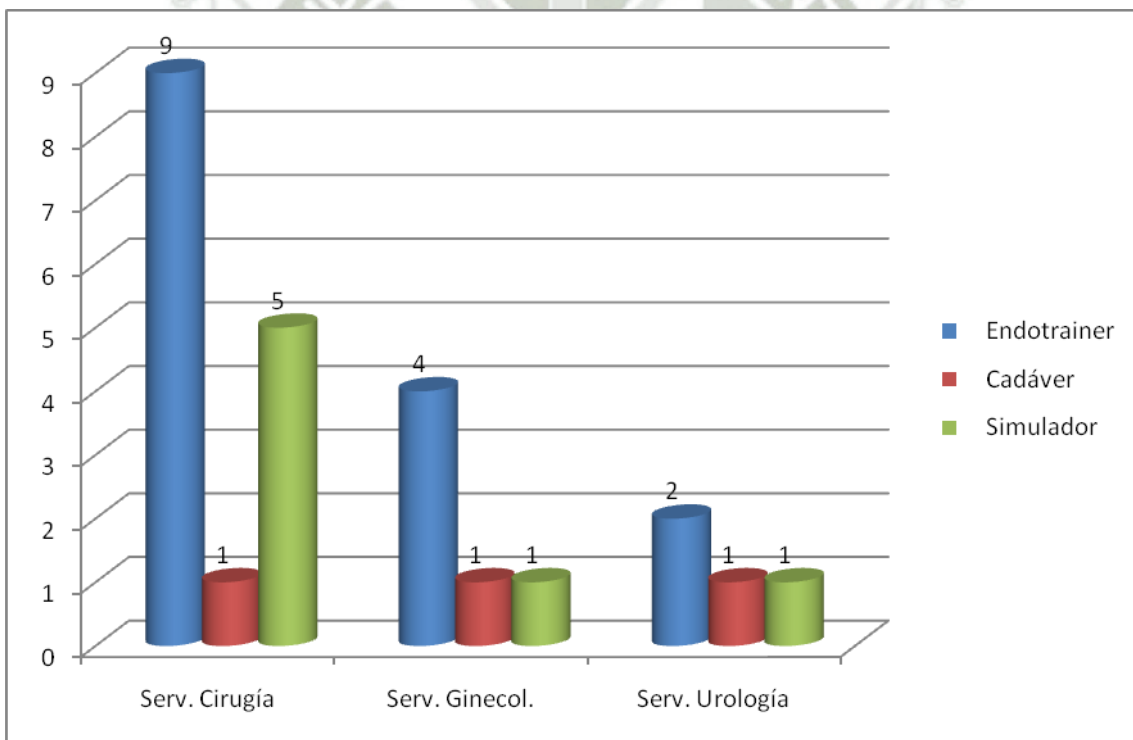
La prueba de chi cuadrado muestra ( $X^2=19.31$ ) que el entrenamiento sobre el procedimiento laparoscópico según los servicios presento diferencias estadísticas significativas a favor de la especialidad de cirugía frente a ginecología y urología ( $P<0.05$ ). Asimismo se muestra que el tipo de simulador también mostro diferencias estadísticas significativas, siendo el de mayor uso el endotrainer

convencional.( $P < 0.05$ ).

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

GRAFICO 04

**TIPO DE SIMULADOR UTILIZADO PARA EL ENTRENAMIENTO DE TECNICAS DE  
CIRUGIA LAPAROSCOPICA**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA V**

**Aceptacion de Practicas de Tecnicas de Laparoscopia en Simulador  
Accesible**

Aceptacion de practicas	Serv. Cirugía	Serv. Ginecol.	Serv. Urología	Totales
Si	13	14	4	31
No	2	2	2	6

$X^2=17.99$        $P<0.05$

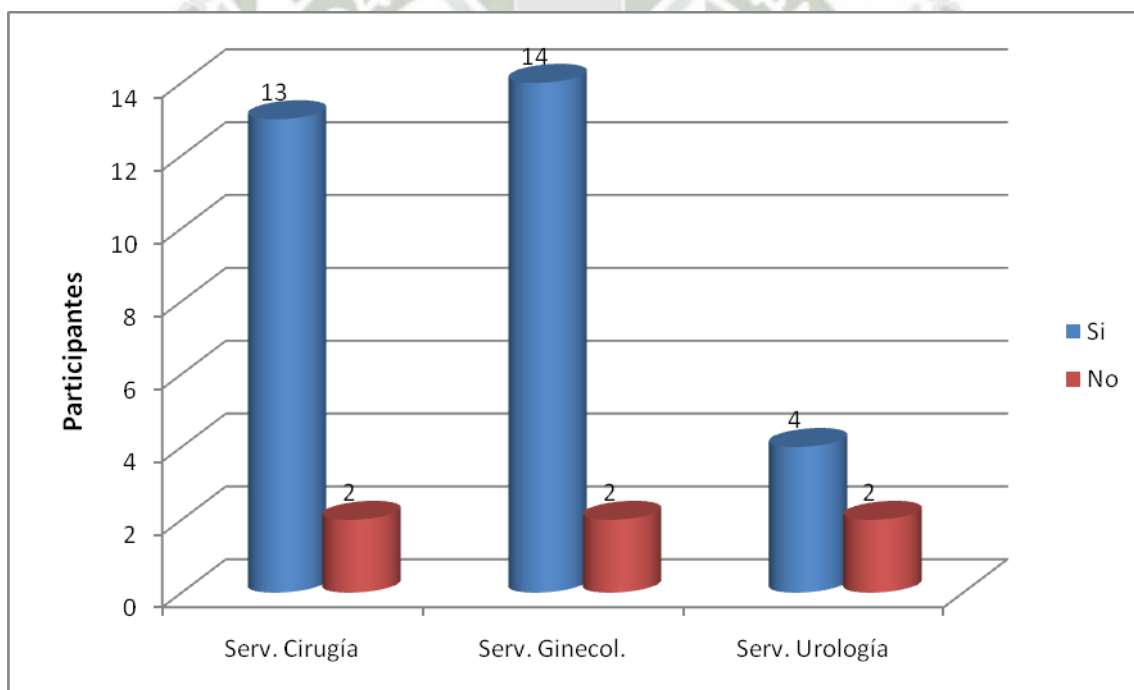
31 participantes (83.7%) aceptan la posibilidad de hacer prácticas en un simulador accesible, 6 participantes (16.2%) declinan la posibilidad.

La prueba de chi cuadrado muestra ( $X^2=17.99$ ) que la posibilidad de practica sobre el procedimiento laparoscópico según los servicios presento diferencias estadísticas significativas, teniendo una mayor aceptación en el servicio de cirugía frente al servicio de urología. ( $P<0.05$ ).

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**GRAFICO 05**

**Aceptación de Practicas de Técnicas de Laparoscopia en Simulador  
Accesible**



**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA VI**  
**OPINION SOBRE EL USO DE LA CAJA SIMULADORA**

OPINION	1	2	3	4
La caja ¿Se conecta y desconecta fácilmente?		1	5	4
¿La iluminación es suficiente?		2	6	2
¿La visión en la pantalla de la computadora es fiel?		2	6	2
¿Se logra conseguir coordinación ojo-mano?			2	8
¿Las dimensiones del simulador son las necesarias?		1	5	4
¿Lo considera útil para las prácticas de habilidades y destrezas en laparoscopia?			1	9
¿Sería conveniente tenerlo disponible para prácticas constantes?			1	9
¿Lo usaría como un equipo de ayuda en el entrenamiento de técnicas de laparoscopia?				10
¿Permite realizar adecuadamente los ejercicios diseñados?		1	6	3
¿El simulador puede sustituir a un equipo de laparoscopia en las prácticas?	1	1	6	2

Puntuación:

0 = Absolutamente no; 1 = No, pero podría ayudar; 2 = Medianamente

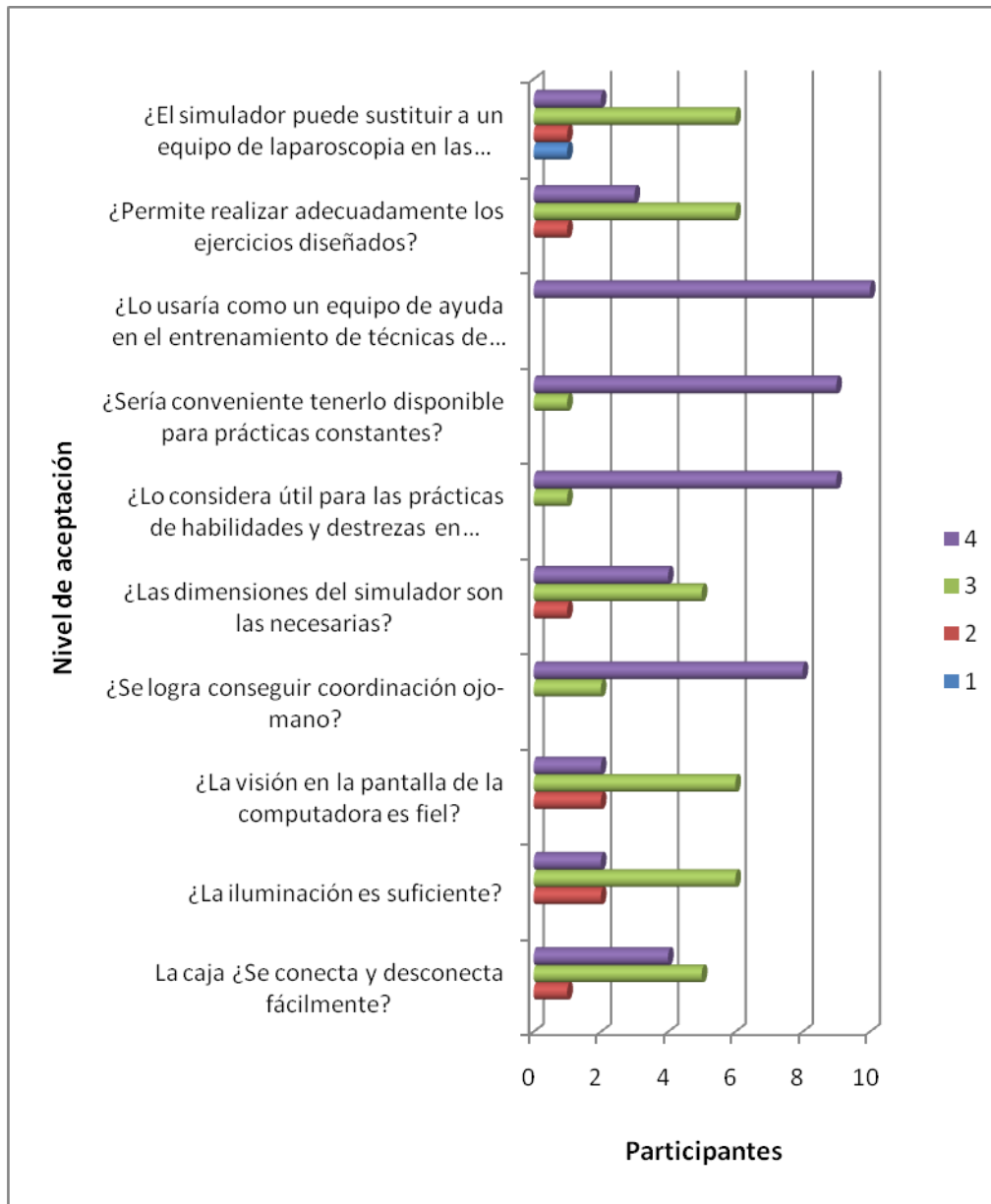
3 = Sí pero con deficiencias; 4 = Sí definitivamente

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**GRAFICO VI**

**OPINION SOBRE EL USO DE LA CAJA SIMULADORA**





**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS: HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**TABLA VII**

**EVALUACION DE LA OPINION SOBRE EL USO DEL SIMULADOR**

	1	2	3	4
¿Ha considerado útil haber participado de los ejercicios en la caja simuladora?				10
¿Considera que puede mejorar sus habilidades en laparoscopia?			1	9
¿Volvería a realizar el ciclo de ejercicios?			1	9
¿Consideraría de utilidad tener una caja simulador a disponibilidad en su servicio para práctica permanente?				10
¿Ha considerado Ud. confeccionar una caja simuladora para practicar en su domicilio?	1	1		8

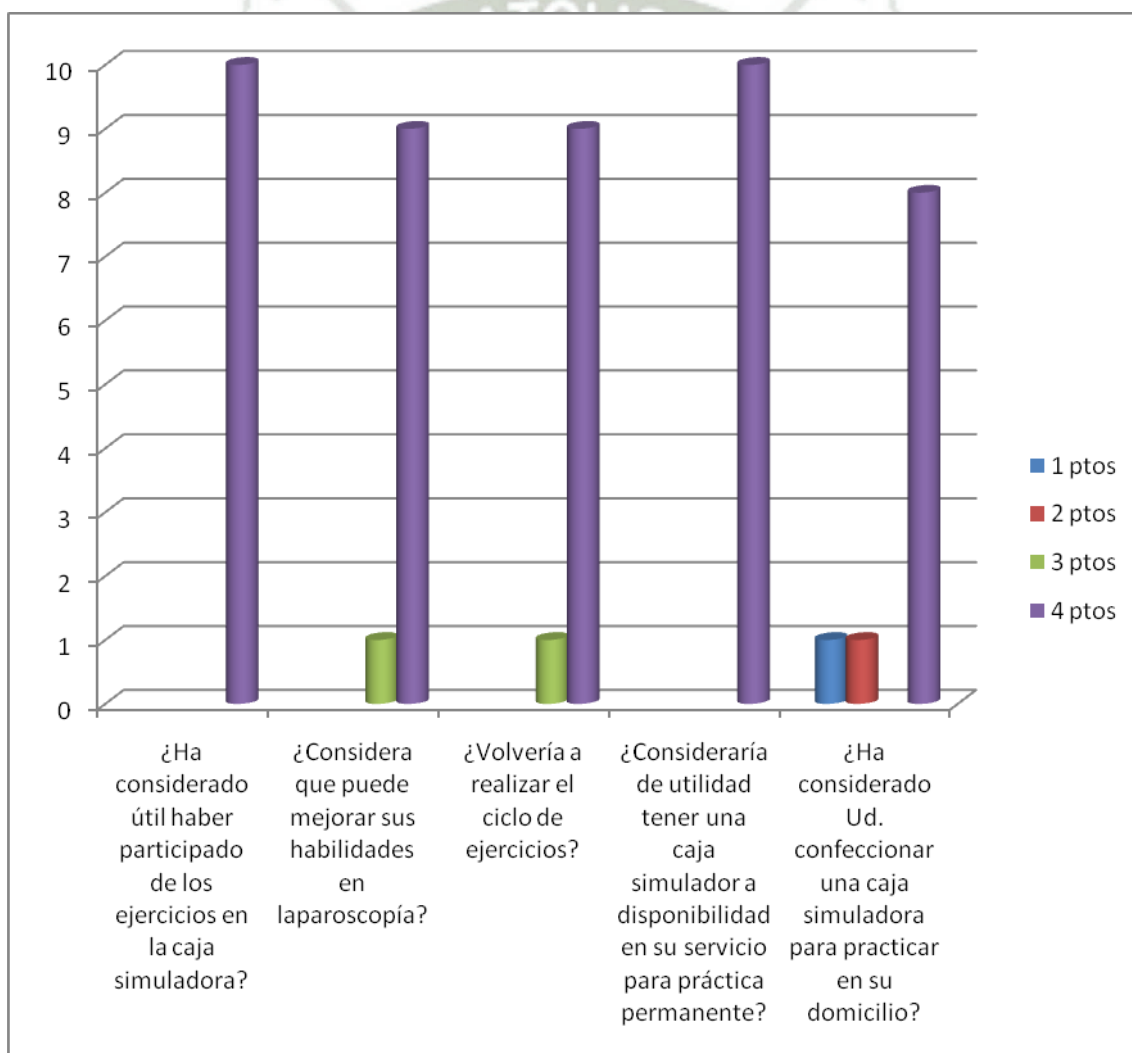
Puntuación:

0 = Absolutamente no; 1 = No, pero podría ayudar; 2 = Medianamente  
3 = Sí pero con deficiencias; 4 = Sí definitivamente

**“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO  
COSTO PARA EL ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS  
CIRUJANOS : HOSPITAL NACIONAL “CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO”  
RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013”**

**GRAFICO VII**

**EVALUACION DE LA OPINION SOBRE EL USO DEL SIMULADOR**



## **CAPITULO IV**

### **DISCUSION DE LOS RESULTADOS**



### **DISCUSION Y COMENTARIOS:**

#### **Tabla y Grafico 01:**

Del total de médicos encuestados (37), la totalidad (100 %) opino que la laparoscopia es de de importancia en su especialidad. N o se puede comentar mas a ese sentido. De alli la importancia acerca de la capacitacion y entrenamiento en dicha tecnica.

#### **Tabla 02 y Grafico 02:**

Tanto en la tabla como en el grafico, se aprecia la importancia que tienen los procedimientos laparoscopicos en las especialidades quirurgicas, con poca actitud negativa con respecto a su uso (34 del grupo (92% ) declaro utilizar procedimientos de laparoscopia en su práctica profesional pública o privada frente a 3 ( 8 % ) que no lo hacen).

. La prueba de chí cuadrado muestra ( $X^2=57.01$ ) que la frecuencia del procedimientos laparascópicos es mayor en el servicio de cirugia con respecto a la actividad en urologia o ginecologia con una diferencia estadística significativa ( $P<0.05$ ).

#### **Tabla III, III-A Grafico 03**

35 asistentes (94.5%) refirieron haber recibido capacitación en laparoscopia, pero de ellos 30 (86 %) refieren acreditación en centros de entrenamiento nacional o 9 (26%) en extranjero. Pero todos (100%) indican haber recibido capacitación en servicio. La prueba de chi cuadrado muestra ( $X^2=21.01$ ) que la capacitación sobre los procedimientos laparoscópicos según los servicios presento diferencias estadísticas significativas ( $P<0.05$ ). Asimismo se muestra que el tipo de capacitación según institución nacional y extranjera también mostro diferencias estadísticas significativas ( $P<0.05$ ) en los asistentes encuestados.

Tablas IV, IV-A y Grafico 04:

Ante la pregunta sobre el uso de simuladores 20 asistentes (54%) refieren haber recibido entrenamiento en simuladores siendo el más utilizado el endotrainer convencional (15 asistentes 75 %) seguido por otros simuladores (7 35 %) y uso de cadáver (03 15 %). La tabla IV muestra en La prueba de chi cuadrado muestra ( $X^2=22.92$ ) que el entrenamiento sobre el procedimiento laparoscópico según los servicios presento diferencias estadísticas significativas a favor de la especialidad de cirugía frente a ginecología y urología ( $P<0.05$ ). Asimismo se muestra que el tipo de simulador también mostro diferencias estadísticas significativas ( $X^2 = 19.31$ ) siendo el de mayor uso el endotrainer convencional en forma estadísticamente significativa. ( $P<0.05$ ). Explicándose esto por ser la forma más asequible y económica frente al entrenamiento en animales de experimentación o simuladores informáticos.

Tabla V y Grafico 05:

Ante la pregunta de si había la posibilidad de usar un simulador más accesible para practica de técnicas laparoscópicas, 31 asistentes encuestados (84 %) respondieron que si lo harían frente a 06 (16 %) que opinaron lo contrario. La prueba de chi cuadrado en esta tabla muestra ( $X^2=17.99$ ) que la posibilidad de practica sobre el procedimiento laparoscópico según los servicios presento diferencias estadísticas significativas, teniendo una mayor aceptación en el servicio de cirugía, y seguido del servicio de ginecología frente al servicio de urología. ( $P<0.05$ ).

Del total de asistentes encuestados se eligió a 10 en forma aleatoria (tabla de números aleatorios) haciendo muestra representativa de los servicios encuestados eligiendo a 5 asistentes de cirugía, 4 de ginecología y 01 de urología, a los cuales se les aplico los ejercicios planteados en la sección de material y métodos, con la toma de tiempo de los mismos en forma referencial. Dichos ejercicios se llevaron a cabo en

horas de actividad asistencial en turno de hospitalización y en momentos de nula actividad con pacientes, llevando la caja simuladora a donde se encontraban los colaboradores del estudio. Se consiguió la aceptación de los participantes y luego se procedió a medir el tiempo promedio en la realización de los ejercicios planteados y posteriormente se hacen encuestas para evaluar el desempeño de la caja simuladora y la satisfacción de los participantes al uso de la caja simuladora utilizando como parámetro para calificación de la misma la escala de liker de 0 a 5 puntos .

Para la preparación de los ejercicios prácticos para el uso del simulador se procedió a adaptar ejercicios realizados en videos que se pueden obtener de internet al colocar en el navegador o buscador los términos **“video de entrenamiento en laparoscopia”**, estos videos corresponden a trabajos de investigación o de aplicación de simuladores de laparoscopia que se obtienen en el comercio. Para la realidad local los ejercicios se diseñaron con objetos de fácil obtención, aplicandolos a estos ejercicios. (1, 3,7,9,11)

El tiempo promedio utilizado en la confección de los ejercicios fue de 24 minutos para toda la serie, siendo el mismo un valor referencial ya que no es interés del presente estudio hacer prácticas por tiempo de los ejercicios en caja; apreciándose además interés de los participantes en mejoría de sus tiempos de practica en forma progresiva y relacionado a la disponibilidad del equipo simulador.

**Tabla VI Y Grafico 06:**

El desempeño de la caja simuladora se evaluó por medio de una encuesta, la cual se respondió por medio de puntajes de 0 a 4 (escala de liker), apreciándose una aceptación mayoritaria de los participantes en cuanto a los ítems de utilidad disponibilidad, y practicidad en cuanto a ejercicios continuos o ayuda en mejorar desempeño en laparoscopia; se acepta además la utilidad en cuanto a mejoría de

coordinación ojo – mano , pero se tienen ciertas dificultades en cuanto a la visión en la pantalla de la notebook utilizada como pantalla de video así como la fidelidad de la imagen de la cámara web para ejercicios de disección fina y armado de la caja .

Tabla y Grafico 07:

La encuesta de satisfacción final de usuario indico una marcada aceptación con respecto a la utilidad de la caja y la posibilidad de repetir el curso de ejercicios, la totalidad de participantes (10 participantes) considero la posibilidad de tener una caja en forma permanente en sus servicios y 8 participantes (80%) consideraron hacer su propia caja simuladora.

La importancia de la laparoscopia es imposible de objetar ni discutir. El total y más de los cirujanos encuestados así lo expresan, por lo que el entrenamiento de los fundamentos de la técnica quirúrgica laparoscópica debería ser de primera importancia tanto en cirujanos como en residentes en entrenamiento; pero los medios de entrenamiento no son accesibles al promedio de médicos; el entrenamiento en animales de experimentación es muy escaso y el uso de simuladores (informáticos y endotrainer) está restringido a universidades o centros particulares de formación y acreditación, el uso además de dichos simuladores tiene en desventaja su tamaño y nula portabilidad. (1,6,7,12)

Equipos comerciales que tratan de suplir esta desventaja se hallan a la venta en el extranjero, pero el costo promedio supera los 3000 dólares en promedio (simulap mexicano, pelvitainer español entre otros), y todos ellos requieren el uso del monitor del laparoscopio con el riesgo de disminuir la vida útil del mismo, o un monitor de televisión ya que la fuente de video es una video cámara, lo que a nuestro parecer le resta la portabilidad necesaria. Eso sin contar que dichos equipos se venden con el

material de ejercicios que aumentan el costo del mismo (1, 3,11)

En internet se pueden hallar bajo el título de “BOX TRAINER” estudios similares al presentado, pero la mayoría utiliza la opción de la video cámara, ya que se considera que la cámara web no reúne los requisitos de claridad y definición de imagen; en la presente experiencia, el uso de una cámara web con iluminación LED resuelve en gran medida el uso de iluminación, además de abaratar costos y mejorar accesibilidad, el uso de la caja de cartón es solo para utilizar una forma por demás accesible y económica pero esta se puede cambiar por cajas plásticas con tapa de muy fácil obtención en cualquier tienda por apartamentos o de rubro plásticos para el hogar. Al momento de redactar el presente ya se ha estandarizado un modelo usando este material y fabricado por encargo de algunos de los médicos que colaboraron con este trabajo. En el Perú, de la bibliografía revisada se encuentra un trabajo similar al presente, con características similares, publicado en el 2006 y con el uso de una caja de plástico; pero usando la cámara de video acoplada a un televisor de 21 pulgadas como fuente de video, siendo un equipo práctico, pero poco portable. (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10)

La utilización de una computadora portátil como pantalla del equipo propuesto es otra ventaja del mismo en cuanto a accesibilidad y portabilidad, además que la cámara web puede funcionar en cualquier computadora que cargue sistema Windows XP o vista. Al haberse desarrollado en tiempos recientes mejores monitores de computadora o mejores pantallas LCD en laptops se puede conseguir en lo posible mejoras en la definición de las imágenes para el entrenamiento de los ejercicios planteados. Otra ventaja que se obtiene del uso de una laptop es la posibilidad de grabación en video web de los ejercicios para conseguir luego de su evaluación una mejora en el desarrollo de los mismos (6,7)

El material utilizado para los ejercicios se toma de cosas cotidianas o de fácil obtención, anillas de plástico, papelería diversa, fósforos, gasas, hilos de sutura ; guantes quirúrgicos o material orgánico como garbanzos o uvas son de fácil obtención y de bajo costo, consiguiendo con ellos resultados de mejoría de la técnica luego de la repetición de los ejercicios de entrenamiento; dichos materiales se utilizaron en los ejercicios para obtencion de bimanualidad y orientacion espacial.(1,2,5,8,9)

Para los ejercicios de diseccion, si bien se inicio con piel de pollo, dificultades en cuanto a la conservación de este material hicieron difícil su aplicación como material de estudio, por lo que nos quedamos para la aplicación de los ejercicios con el uso de uvas como material de disección. (3, 5,11)

La mayor dificultad en los ejercicios se obtiene en los de entrenamiento de sutura o en la confeccion de los endonudos; se puede utilizar la pinza Maryland como sustituto parcial del porta agujas, pero solo resulta si el material a suturar no es de consistencia muy resistente, por lo demas es efectiva para la practica de los endonudos.

Al inicio de la investigación, se encuestó sobre la aceptación por parte de los médicos asistentes de servicio sobre la posibilidad de uso del presente simulador, si bien una gran cantidad de los encuestados se encontraban dispuestos a colaborar y probar los ejercicios en simulador, 6 participantes (16 % ) consideraron el no uso del simulador, esto podría explicarse por desconocimiento de los mismos o en algunos casos la edad de los asistentes (mas de 50 años), o tal vez el rendimiento de los mismos en sala de operaciones (poca o nula aplicación de procedimientos laparoscópicos).

La aceptación de los médicos seleccionados aleatoriamente para la aplicación de los ejercicios fue muy favorable, encontrándose una mayor aceptación entre los médicos ginecólogos colaboradores con el estudio, tal vez por el poco acceso de ellos a

entrenamiento convencional de laparoscopia por lo que este medio es algo más asequible a su entorno, con respecto a los cirujanos, se apreció también una buena respuesta a los ejercicios de caja pese a que ellos están más familiarizados por su especialidad y trabajo diario al trabajo con laparoscopia.

Los resultados de la encuesta de satisfacción de la caja simuladora indican una conformidad con dimensiones y utilidad de la misma en entrenamiento de habilidades básicas, en cuanto a la fidelidad de imagen en la pantalla de la computadora las opiniones son variadas pero se concuerda la utilidad de la misma (5-10)

Al evaluar la satisfacción del usuario de la caja simuladora, se concuerda en gran medida sobre el potencial de la caja en cuanto la posibilidad de mejoría de habilidades y en cuanto la posibilidad de disposición de la misma para un entrenamiento continuo. Otra situación saltante es la posibilidad de que los participantes confeccionen su propia caja simuladora ya que como se ha expresado es de fácil realización y al alcance de todo aquel interesado en aprender o mejorar sus habilidades en laparoscopia.(8,9,10)

El material para la confección del simulador es variable. Por razones de comodidad para este estudio se utilizó la opción de caja de cartón de tapa dura (de papel de fotocopia o de cuaderno) con posterior refuerzo de la misma y a la que se le perforan en la tapa y en las paredes laterales orificios para el ingreso de los trocares, instrumentos y colocación de la cámara web. Aunque posteriormente se utilizó una caja de material plástico transparente de número 22 o 24 a la que con una mayor dificultad se perforan tapa y paredes para lograr los objetivos deseados.

Por la mejoría tecnológica actual el futuro del presente simulador es alentador, mejores pantallas (en 2D y 3D) así como mejoría en la disminución de tamaño de equipos tipo cámara web que a su vez tienen una mayor resolución hacen que a futuro

esta pueda ser una opción económica y accesible para poder entrenar los fundamentos técnicos básicos y intermedios de la técnica quirúrgica laparoscópica que a su vez favorezcan el rendimiento y desempeño de alumnos y residentes quirúrgicos en su práctica profesional.

El presente estudio no ha sido en esta oportunidad aplicado en residentes de área quirúrgica por el poco número –en su momento- de los mismos (5 de cirugía, 1 de urología y 2 de ginecología a junio del 2014) por el escaso número y recargada labor asistencial de los mismos lo que en cierta forma impedía el uso del simulador en la aplicación de los ejercicios; pero se apreció una respuesta favorable en los que voluntariamente contribuyeron al diseño de los ejercicios de entrenamiento. Por la misma razón no se pudo aplicar en los residentes de área quirúrgica de los hospitales del ministerio de salud, salvo en un residente de 3er año que roto en el servicio y en el cual se halló una respuesta favorable al mismo.

Gran parte de los artículos revisados son de médicos de área ginecológica y de urología, por lo que se deduce el mayor interés de esta especialidad en conseguir capacitación sobre esta técnica para su aplicación posterior; de los médicos que colaboraron en el presente, el mayor interés en conseguir una caja para practica personal estuvo en ellos, por lo que se podría hacer un estudio similar al presente pero dirigido específicamente a ellos. (5, 6, 8,10)

Para concluir, debo indicar que gran parte de los médicos participantes en el estudio y algunos de los médicos asistentes de los servicios de Cirugía y Ginecología (mayormente de este servicio) han solicitado al suscrito, la confección de una caja simuladora. Este puede ser también un cierto indicador de la aceptación del mismo con los participantes del estudio



**CAPITULO IV**

**CONCLUSIONES Y**

**RECOMENDACIONES.**

## CONCLUSIONES:

- Es factible la confección artesanal de un Simulador para prácticas de técnicas de Cirugía Laparoscópica, con materiales de fácil obtención.
- Los materiales utilizados en el estudio son de bajo costo y gran accesibilidad, por lo que es posible su repetición en cualquier nivel para quien este interesado en construir su propia caja simulador
- El entrenamiento en técnica laparoscópica no es fácil de conseguir en un principio; pero es posible realizarlo inicialmente en el ambiente artesanal propuesto en el estudio antes de pasar a aplicación en procedimientos en pacientes
- Se aprecia en los participantes del estudio una gran aceptación en la caja simuladora, con interés en progresar su práctica laparoscópica ya sea en sus ambientes laborales como en domicilio al confeccionar su propia caja simuladora.

## RECOMENDACIONES

### ***Para la institución formadora (ESSALUD):***

- Instaurar un plan de entrenamiento para lograr habilidades iniciales o mejorar las existentes tanto a asistentes de servicio interesados (opcional) como a residentes de las áreas quirúrgicas (como parte de la formación escolarizada de la residencia)
- Apoyar en lo posible con adjudicación de material de sala de operaciones en condición de baja ( trocares o pinzas de laparoscopia básicamente descartables) a todo profesional interesado en la confección de su propia caja simulador, ya sea por iniciativa personal o corporativa (jefatura de servicio)

### ***Para la Universidad:***

- Potenciar en lo posible el programa de cirugía experimental para lograr mejorar el desempeño de los residentes en formación y alumnos de pregrado de la especialidad
- Facilitar a los interesados en el tema (alumnos residentes y médicos del área) los elementos necesarios para la confección y el entrenamiento en el simulador artesanal.
- Implementar la realización de cursos de post grado en cirugía laparoscópica a través de un Centro de Simulación, que pueda realizar capacitaciones en niveles tanto básico como intermedio para mejorar las habilidades quirúrgicas de los alumnos tanto de pregrado como de post grado.

**BIBLIOGRAFIA:**

**ARTICULOS:**

1. **García Galisteo E., Del Rosal Samaniego J.M., Baena González V., Santos García Baquero** : Aprendizaje de la cirugía laparoscópica en pelvitainer y en simuladores virtuales A. Servicio de Urología. Hospital Regional Carlos Haya. Málaga. Fundación IAVANTE. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Actas Urol Esp v.30 n.5 Madrid mayo 2006
2. **Beatty JD**:How to build an inexpensive laparoscopic webcam-based trainer. BJU International.;96:679-682. 2005
3. **Raúl Rodrigo Arredondo Merino, Luis Ernesto Gallardo Valencia**: Construcción de un simulador laparoscópico para la adquisición de habilidades en residentes de especialidades quirúrgicas en el Hospital Ángeles Pedregal: ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES. Volumen 9, No. 4, octubre-diciembre 2011
4. **A Kaur et al**: Effectiveness of box trainers in laparoscopic training, journal of minimal access surgery April. June 2007 vol 3
5. **TARCO-DELGADO R, ALVA-PINTO A, PAZOS-FRANCO A**: Entrenamiento laparoscópico en un modelo para prácticas domiciliarias: REVISTA PERUANA DE UROLOGÍA Enero-julio; XVI 2007.
6. **HENAO OSCAR, ESCALLON JAIME**: Fundamentos de Cirugía Laparoscopica en Colombia con Telesimulacion: Una herramienta adicional para la formacion integral de cirujanos. Revista Biomedica 2013; 33. 107-114
7. **Lorias, D. ; CINVESTAV-IPN; Minor , A. ; Gamino, D.** Integración de un sistema de evaluación de un entrenador de caja: sistema híbrido para formación laparoscópica : ; Ordorica, R. Publicado en: Intercambios de cuidado de la salud

- (PAHCE), Panamericana de 2012 , México D.f., México
8. **2012 The Authors BJOG An International Journal of Obstetrics and Gynecology** : Laparoscopic skills training using inexpensive box trainers: which exercises to choose when constructing a validated training course<sup>a</sup> 2012 RCOG
  9. **Lopes Salazar A., Ramírez M.\*, Ruiz Cerdá J.L** : Modelos artesanales de simulación para el aprendizaje laparoscópico:.\*Servicio de Urología. Hospitales Luxemburgo y Mário Penna de Belo Horizonte. Brasil.  
\*Servicio de Urología. Hospital Universitario La Fe. Valencia. Actas Urol Esp v.30 n.5 Madrid mayo 2006
  10. **A. Morandera Rivas, Arancha Cabrera Vilanova, Fátima Sabench Pereferrer, M. Mercè Hernández González, Daniel Del Castillo Déjardin** : *Simulador de bajo coste para el entrenamiento de habilidades laparoscópicas básicas*: Cirugía española: Organo oficial de la Asociación Española de Cirujanos, Vol. 87, Nº. 1, 2010, págs. 26-32
  11. **John P. Burke, Ray O'Sullivan, Walter Prendiville** : The influence of a 'take home' box trainer on laparoscopic performance for gynaecological surgeons: Kushal Chummun ; Journal of Obstetrics and Gynecology 2010
  12. Jaime N Justo J, Pedroza M Alejandro et al. : **UN NUEVO SIMULADOR EN LAPAROSCOPIA**; Cirugía y Cirujanos enero-febrero Vol 75 001 2007: Academia Mejicana de Cirugía
  13. **Munz Y, Kumar K, Moorthy S, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers: is one superior to the other?**. Surg Endosc. 2004;18:485-494.

**LIBROS:**

14. Namir Katkhouda et al : **Advanced Laparoscopic Surgery: Techniques and Tips**:.  
2da ed. 2010
15. : Hiwa A. **Color atlas of Laparoscopy**; 1era Ed. Univ. Suliamani Iraq 2007
16. **Guía Práctica de investigación en Salud OPS – 2008**: Publicación técnica OPS  
620.
17. M Arregui, D Olsen et Al : **Laparoscopic Surgery of Abdomen**;; Ed. Springer.
18. A Kriplany et Al : **The comprehensive laparoscopic surgery**:.Indian Association  
of gastro intestinal endo surgeons 2007.
19. **Guía para escribir un protocolo de investigación**: programa para subvención de  
investigación OPS
20. G Briones: **Metodología de la Investigación Cuantitativa en las ciencias  
sociales**: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior. Bogotá

Colombia.

21. B McLean, J Zimmerman y col : **Fundamentos de Cuidados Críticos en Soporte**

**Inicial.** editorial medica AWWE 2008 3era Ed. Español. (apendice 17)



**ANEXOS**

**ANEXO 01**

ENCUESTAS DE INFORMACION:

01: ENCUESTA DE SITUACION SOBRE CAPACITACION EN SIMULADORES DE  
LAPAROSCOPIA

ESPECIALIDAD

- A. CONSIDERA DE IMPORTANCIA LA LAPAROSCOPIA EN SU ESPECIALIDAD??
- |    |    |
|----|----|
| SI | NO |
|----|----|
- B. UTILIZA UD PROCEDIMIENTOS DE LAPAROSCOPIA EN SU PRACTICA PUBLICA/PRIVADA??
- |    |    |
|----|----|
| SI | NO |
|----|----|
- C. HA RECIBIDO CAPACITACION Y /O CERTIFICACION EN TECNICAS DE CIRUGIA LAPAROSCOPICA??
- |    |    |
|----|----|
| SI | NO |
|----|----|
- a. CUAL FUE LA INSTITUCION QUE CERTIFICO??
- D. HA RECIBIDO ENTRENAMIENTO EN LAPAROSCOPIA CON USO DE SIMULADORES
- |    |    |
|----|----|
| SI | NO |
|----|----|
- a. SI LA RESPUESTA FUE SI... PODRIA PRECISAR EL TIPO DE SIMULADOR UTILIZADO???
- E. SI SE LE OFRECIERA LA POSIBILIDAD DE PRACTICAR TECNICAS DE LAPAROSCOPIA EN UN SIMULADOR ACCESIBLE, LA ACEPTARIA

SI

NO

ANEXO 02

EVALUACION DEL USO DE LA CAJA SIMULADORA.

¿El simulador puede sustituir a un equipo de laparoscopia en las prácticas?

¿La iluminación es suficiente?

¿La visión en la pantalla de la computadora es fiel?

¿Se conecta y desconecta fácilmente?

¿Se logra conseguir coordinación ojo-mano?

¿Las dimensiones del simulador son las necesarias?

¿Lo considera útil para las prácticas de habilidades y destrezas en laparoscopia?

¿Sería conveniente tenerlo disponible para prácticas constantes?

¿Lo usaría como un equipo de ayuda en los cursos de nudos y suturas en laparoscopia?

¿Permite realizar adecuadamente los ejercicios diseñados?

Puntuación:

0 = Absolutamente no, 1 = No, pero podría ayudar, 2 = Medianamente, 3 = Sí pero con deficiencias, 4 = Sí definitivamente

ANEXO 03

EVALUACION DE LA SATISFACCION DEL USO DEL SIMULADOR

- HA CONSIDERADO UTIL HABER PARTICIPADO DE LOS EJERCICIOS EN LA CAJA SIMULADOR??
- CONSIDERA QUE PUEDE MEJORAR SUS HABILIDADES EN LAPAROSCOPIA??
- VOLVERIA A REALIZAR EL CICLO DE EJERCICIOS??
- CONSIDERARIA DE UTILIDAD TENER UNA CAJA SIMULADOR A DISPOSIBILIDAD EN SU SERVICIO PARA PRACTICA PERNAMENTE??
- A CONSIDERADO UD. CONFECCIONAR UNA CAJA SIMULADOR PARA PRACTICAR EN SU DOMICILIO??

Puntuación:

0 = Absolutamente no, 1 = No, pero podría ayudar, 2 = Medianamente, 3 = Sí pero con deficiencias, 4 = Sí definitivamente

**ANEXO 04**

EVALUACION DE LOS TIEMPOS DE LOS PARTICIPANTES EN LOS EJERCICIOS DISEÑADOS PARA LA CAJA SIMULADORA (expresado en minutos y segundos)

<u>EJERCICIOS DISEÑADOS</u>	<u>DR T</u>	<u>DR T1</u>	<u>DR P</u>	<u>DR A</u>	<u>DR Z</u>	<u>DR O</u>	<u>DR W</u>	<u>DR H</u>	<u>DR M</u>	<u>DR E</u>	<u>PROM.</u>
<b><u>ANILLOS</u></b>	5.51	5.41	5.49	6	5.4	3.12	4.01	7.37	2.33	2.08	4.6
<b><u>FOSFOROS</u></b>	4.12	4.12	5.48	6.29	4	2.25	3.17	4.4	1.33	1.44	3.6
<b><u>GUANTE</u></b>	5.19	5.19	4.49	2.2	5	2.04	1.59	2.5	1.49	2.02	3.2
<b><u>CORTE HILO</u></b>	2.55	2.55	3	3.12	3.3	3	1.53	3	1.35	1.35	2.5
<b><u>CORTE GASA</u></b>	4.1	4.1	4.1	4.25	4.5	2.1	1.24	2.3	2.24	2.04	3.8
<b><u>DISECCION UVA</u></b>	5.3	4.3	5.3	5.25	6	4.5	1.4	3.38	5.07	1.27	4.42
<b><u>SUTURA APOSITO</u></b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
<b><u>ENDONUDO</u></b>	5.3	5	5.3	5	5.3	1.4	2	2	1.44	2.1	3.28
<b><u>Promedios</u></b>	<b>4.6</b>	<b>4.4</b>	<b>4.7</b>	<b>4.6</b>	<b>4.8</b>	<b>2.6</b>	<b>2.1</b>	<b>3.6</b>	<b>2.2</b>	<b>1.8</b>	<b>3.6</b>

Promedio total de tiempo por participante: **24.8 minutos**

Anexo 05  
Fotografías

Fotografía 01:  
Materiales necesarios para la confección de la caja simuladora.



Fotografía 02  
Caja simuladora armada



Fotografía 03 – 04: detalle de el armado de la Caja Simuladora:



fotografía 05:  
Detalle de la cámara web con iluminación LED



Fotografía 06  
Materiales para ejercicios: bajo costo y fácil



fotografía 07 – 08 :

Instrumental laparoscópico descartable o de baja utilizado en los ejercicios prácticos diseñados para la caja simuladora



Fotografía 09: demostracion del uso del simulador por el autor:



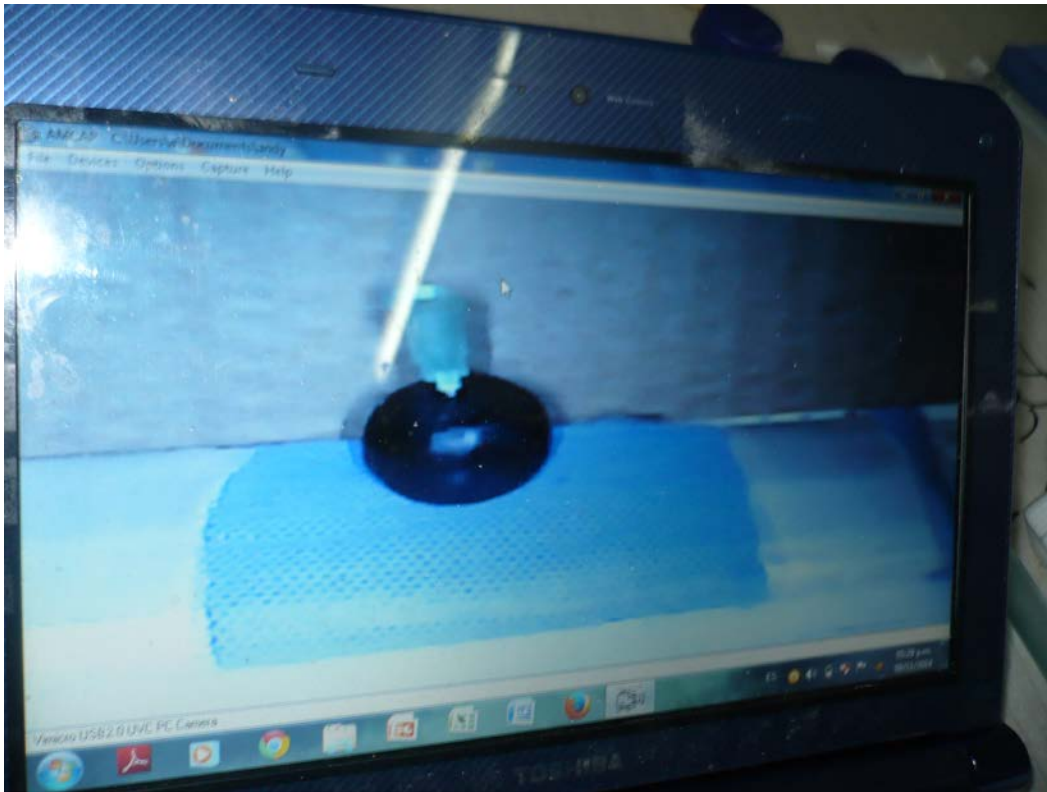
Fotografía 10: operaci3n del equipo, detalle

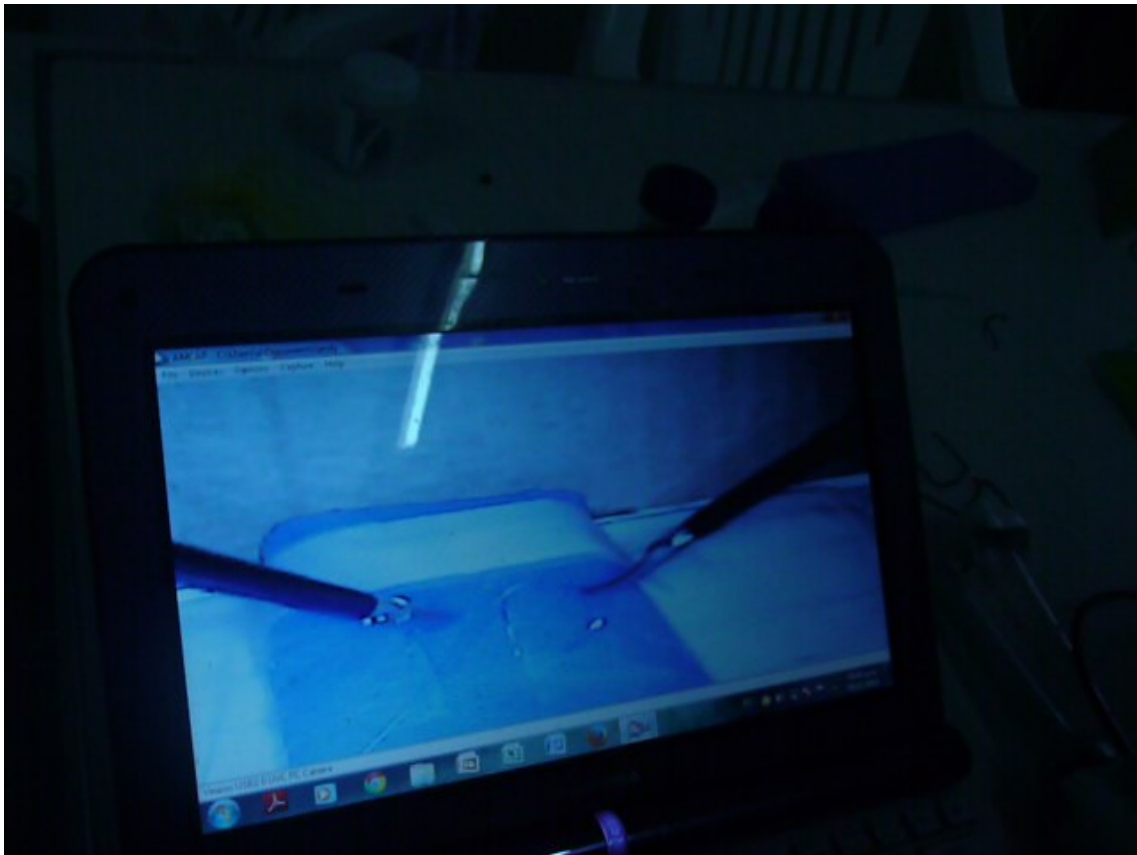


Fotografía 11 - 12

Demostración de ejercicios en la caja simulador:







ANEXO 06

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE MEDICINA



PLAN DE TESIS

*“DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL DE BAJO COSTO PARA EL  
ENTRENAMIENTO DE LAPAROSCOPIA DE MEDICOS CIRUJANOS DEL HOSPITAL NACIONAL  
“CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO” RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A  
OCTUBRE DEL 2013”*

AUTOR:

*M.C. ABEL PEÑA Y LILLO ZAPATA*

*EGRESADO DEL PROGRAMA DE RESIDENTADO DE CIRUGIA GENERAL*

*HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO - AREQUIPA*

*SERVICIO DE CIRUGIA GENERAL*

*AREQUIPA, DICIEMBRE 2013*

**I PREAUMBULO:**

La cirugía laparoscópica ha atenido un auge marcado en su desarrollo en los últimos años, siendo cada vez más extendido su uso por las diferentes especialidades quirúrgicas; el inconveniente que se halla es la dificultad para la enseñanza - aprendizaje de las técnicas de cirugía laparoscópica en residentes o cirujanos con poco entrenamiento en las mismas; por lo que es de suma importancia el conseguir métodos de entrenamiento que permitan conseguir el desarrollo de las habilidades básicas y el aprendizaje de las técnicas básicas en cirugía laparoscópica. Siendo el principal objetivo del presente el presentar un equipo simulador artesanal portátil de bajo costo que pueda ayudar en el entrenamiento y enseñanza de técnicas de laparoscopia tanto a residentes quirúrgicos como a cirujanos de áreas que utilicen la laparoscopia como técnica quirúrgica. Y, posteriormente evaluar la utilidad del mismo y la satisfacción de los participantes ante el mismo.



II PLANTEAMIENTO TEORICO.

PROBLEMA DE INVESTIGACION:

ENUNCIADO DEL TRABAJO O PROBLEMA:

*DESARROLLO Y EVALUACION DE UN SIMULADOR PORTATIL PARA EL ENTRENAMIENTO LAPAROSCOPICO DE MEDICOS CIRUJANOS DEL HOSPITAL NACIONAL "CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO" RED ASISTENCIAL AREQUIPA - ESSALUD ENERO A OCTUBRE DEL 2013*

AREA DE CONOCIMIENTO, ESPECIALIDAD Y LINEA:

Área: Ciencias Clínicas

Especialidad: Cirugía General

Línea: Educación Médica, Cirugía Experimental

ANÁLISIS Y OPERALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES:

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

- **Variable cualitativa continua:** confección de un simulador portátil para entrenamiento de técnicas de laparoscopia
- **Variable cualitativa continua:** entrenamiento de técnicas de laparoscopia en entorno simulador portátil
- **Variable cualitativa continua:** evaluación de su aplicación
- **Variable cualitativa continua :** satisfacción del uso del simulador portátil

#### INDICADORES DE LAS VARIABLES

- Factibilidad para la construcción del simulador portátil:
  - Resolución de la pantalla utilizada para el simulador (monitor de computadora)
  - Resolución de la pantalla para la aplicación de ejercicios
  - Facilidad para las conexiones de armado del equipo
  - Dimensiones adecuadas del mismo
- Realización de ejercicios:
  - Adecuada coordinación ojo – mano
  - Orientación espacial
- Factibilidad de los ejercicios.
- Tiempo de ejecución
- Satisfacción del usuario con el simulador (aplicación práctica del mismo)

#### INTERROGANTES BASICAS:

- ¿Es posible usando un simulador artesanal portátil realizar ejercicios que mejoren el desempeño asistencial en laparoscopia?
- ¿Es posible que cirujanos especialistas consideren el uso de un simulador artesanal para la mejora de habilidades en laparoscopia?
- ¿Es posible impulsar en los profesionales de aéreas quirúrgicas la posibilidad de fabricar un simulador propio para prácticas de laparoscopia?

- TIPO DE INVESTIGACION:
  - DE GABINETE

#### NIVEL DE INVESTIGACION

- EXPERIMENTAL

#### JUSTIFICACION DEL PROBLEMA:

Los procedimientos laparoscópicos se hallan cada vez más difundidos en las especialidades quirúrgicas, por lo que es cada vez más necesario el conseguir formas para el entrenamiento de las habilidades necesarias para el correcto desenvolvimiento en las mismas; por lo que es de interés del estudio el presentar una posibilidad de desarrollar dichas habilidades en un entorno accesible y esencialmente portátil para uso del residente en entrenamiento o al cirujano especialista con un concepto novedoso, interesante y de bajo costo, con materiales al alcance de todos.

#### MARCO CONCEPTUAL

##### **Definiciones:**

##### ***Aprendizaje:***

El **aprendizaje** es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. O si se prefiere, El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción (19)

##### ***Entrenamiento***

Se refiere a la adquisición de conocimiento, habilidades, y capacidades como resultado de la enseñanza de habilidades o prácticas y conocimiento relacionado con aptitudes que encierran cierta utilidad. Forma el centro del aprendizaje y proporciona la base de los contenidos en institutos de formación profesional y politécnica. Hoy en día se refiere a menudo como desarrollo profesional. (19)

***Simulación:***

La simulación es un método para implementar un modelo en el transcurso del tiempo o la técnica que permite imitar el comportamiento de una situación determinada por medio de una situación o aparato análogo



La simulación se aplica en las siguientes situaciones:

- La realidad es peligrosa
- Los cuadros son infrecuentes
- Los errores son costosos

Para que la simulación sea eficaz en el aprendizaje – enseñanza se deben aplicar tres aspectos clave tales como fidelidad, validez y confiabilidad.

#### 4. Fidelidad:

Es la exactitud de la representación en comparación con la realidad o el grado de precisión con que esta se reproduce o copia. Sus características son:

- Fidelidad de equipo: el grado en que el simulador reproduce el aspecto y sensación de un sistema real
- Fidelidad de ambiente: el grado en que la simulación reproduce señales de movimiento visual o otra sensorial del ámbito de trabajo
- Fidelidad psicológica: el grado en que el usuario del simulador percibe que este es útil para la tarea a entrenar o desarrollar.

#### 5. Validez:

Representa el grado en que un modelo o simulación constituye una representación exacta de la realidad, desde la perspectiva del modelo de simulación,

6. Confiability:

Estará dada por las evaluaciones de los instructores y usuarios del simulador en las tareas indicadas o pruebas evaluadas en los equipos de simulación. (20)

La aplicación de esta modalidad de enseñanza puede reforzar conceptos previos o mejorar en gran medida la aplicación futura de habilidades enseñadas en entorno simulación.

A partir de 1990, con la introducción de la laparoscopia como un procedimiento operatorio ampliamente difundido, los cirujanos se encontraron ante el reto de adquirir nuevas destrezas y habilidades para la práctica quirúrgica .y enseñarlas a su vez a los nuevos residentes de las especialidades quirúrgicas

El cambio a una visión en dos dimensiones, una nueva coordinación óculo-manual, un campo operatorio pequeño pero amplificado a través de la pantalla del monitor, acción de pivote de los instrumentos en la pared de los pacientes, instrumentos largos con amplificación de movimientos finos, y técnicas adaptadas para el mejor uso de los mismos fueron algunos de los problemas por enfrentar. Eso sin contar el problema de enseñanza de la nueva técnica a los residentes de Cirugía general, con el lógico cambio de enfoque de enseñanza de la misma, Tradicionalmente el entrenamiento en cirugía se ha llevado a cabo por el método maestro-aprendiz, de tal manera que los residentes acompañan a los especialistas en el desarrollo de sus intervenciones con una progresiva mejora de capacidades quirúrgicas. Sin embargo la participación de los cirujanos en formación es limitada debido a la posibilidad latente de complicaciones que eleven los costos de atención hospitalaria o problemas de índole médico – legal.

El aprendizaje de la laparoscopia es un aspecto fundamental en su desarrollo e instauración en la práctica diaria. Hay que tener en cuenta que, para su realización son necesarias varias habilidades psicomotoras totalmente distintas de la cirugía abierta. Además, aunque se va

acortando cada día más, el tiempo empleado en la curva de aprendizaje sigue siendo realmente largo. Sin embargo, estos factores no son los únicos que condicionan el aprendizaje laparoscópico. Ya que, antes de llegar a plantearse pasar a la cirugía *in vivo*, es necesario realizar una labor de entrenamiento previo fuera del ambiente quirúrgico. Para ello, son indispensables modelos o sistemas que reproduzcan artificialmente las condiciones de visualización, orientación espacial, coordinación y manipulación del instrumental que el cirujano se va a encontrar posteriormente. Entre las estrategias para resolver estos problemas se encuentra el empleo de simuladores para cirugía laparoscópica. Existen varios tipos de simuladores. El más común consiste en una caja cerrada con un laparoscopia estándar para iluminar el interior y adquirir la imagen; también hay cajas de espejos que reflejan los objetos de su interior para simular una visión en dos dimensiones, así como un programa de computación que simula con bastante fidelidad el interior de la cavidad abdominal y se pueden realizar intervenciones quirúrgicas virtuales. Por último están los simuladores físicos, que pueden tener forma anatómica y en los que no se utiliza el laparoscopia, sino que la imagen y la iluminación se adquieren con un sistema propio.

En nuestro medio, el uso de simuladores para el desarrollo de habilidad en cirugía laparoscópica es limitado a cursos de entrenamiento en algunas de las facultades de medicina que tienen acceso a los mismos; o en entidades formadoras particulares. El problema actual es que conforme los simuladores son más complejos la imagen y la interrelación con el usuario es más realista y no traducen el comportamiento real de los tejidos a nuestra actuación ya que estos simuladores requieren ordenadores y programas informáticos más grandes y complejos por lo que aumentan en gran medida el costo de enseñanza y entrenamiento. Los principales problemas son los altos costos y la poca disponibilidad de los equipos y la poca o nula portabilidad de los mismos, por lo que sería deseable contar con un simulador de fácil disposición y costo accesible para la enseñanza y aprendizaje de las habilidades básicas en laparoscopia.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

- MEDIO LOCAL:

No se encuentran antecedentes de este tipo de investigación publicados

- MEDIO NACIONAL.

En el medio nacional se halla un antecedente de confección de una caja simuladora de laparoscopia, de costo reducido pero con ciertas diferencias al modelo planteado en el presente estudio (**Entrenamiento laparoscópico en un modelo para prácticas domiciliarias**: TARCO-DELGADO R, ALVA-PINTO A, PAZOS-FRANCO A.: REVISTA PERUANA DE UROLOGÍA 2007; XVI Enero-julio)

- MEDIO INTERNACIONAL:

Se encuentran múltiples antecedentes de confección de simuladores de entrenamiento de todo tipo y calidad, pero se encuentran algunas diferencias con respecto a la investigación planteada en la presente. Se ubica bajo el término "BOX TRAINER" o "SIMULADOR LAPAROSCOPICO" en la internet.

#### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

Los Objetivos del presente trabajo son:

#### GENERALES:

- IV. Evaluar la fabricación de un simulador portátil de cirugía laparoscópica
- V. Evaluar el entrenamiento laparoscópico en un simulador portátil anteriormente fabricado
- VI. Evaluar la satisfacción de uso del simulador en los participantes del estudio.

#### ESPECIFICOS (a partir de los objetivos Generales):

#### I.

- ✓ Determinar la factibilidad de fabricación del simulador portátil
- ✓ Determinar si la iluminación del simulador es suficiente
- ✓ Determinar si la resolución de la pantalla de la computadora es fiel.
- ✓ Determinar si el simulador es fácil de conectar
- ✓ Determinar si las dimensiones del simulador son las adecuadas

#### II.

- ✓ Evaluar adquisición de habilidades ojo mano y orientación espacial en el simulador portátil.
- ✓ Evaluar factibilidad de realización de ejercicios de entrenamiento básicos e intermedios de entrenamiento laparoscópico.

#### III.

- ✓ Evaluar la satisfacción de los participantes del estudio sobre la utilidad del simulador

laparoscópico portátil.

El Simulador Portátil aquí presentado, no requiere un equipo estándar de laparoscopia, y está al alcance de cualquier profesional cirujano interesado en adquirir o mejorar habilidades en laparoscopia al ser esencialmente fácil de confeccionar con elementos al alcance de cualquier persona y esencialmente portátil para la adquisición de habilidades y destrezas básicas en cirugía laparoscópica



HIPOTESIS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION:

Se plantea las siguientes hipótesis:

- ¿Es posible la confección de un simulador portátil artesanal con elementos de bajo costo y de gran accesibilidad para el entrenamiento de ejercicios para el aprendizaje de técnicas básicas de laparoscopia?
- ¿Es posible que cirujanos especialistas consideren el uso del simulador artesanal para la mejora de habilidades en laparoscopia?

Fundamento:

La adquisición de las habilidades de laparoscopia deberían depender en cierta medida de trabajo en simuladores en donde se pueda iniciar el entrenamiento de las mismas antes de pasar a la aplicación de las mismas en seres vivos, pero el uso de los mismos por sus dimensiones o costos están restringidos a universidades o centros de entrenamiento, por lo que se debe tratar de buscar una alternativa practica para conseguir dicho entrenamiento.

Deducción:

Por lo expresado arriba, es posible la confección y uso de un simulador portátil hecho en forma artesanal y con medios al alcance común que permita el entrenamiento inicial de ejercicios de técnicas laparoscópicas con el fin de mejorar las habilidades de cirujanos o residentes en entrenamiento en las mismas.

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL:

TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION:

- INSTRUMENTOS DE MEDICION.

Se utilizan los siguientes instrumentos

- Encuestas
  - De inicio de situación
  - De evaluación final del simulador
  - De satisfacción de uso del simulador
- ejercicios prácticos de habilidades básicas en laparoscopia aplicados en el estudio en demostración de factibilidad de los mismos y aplicación en la caja simuladora.

CAMPO DE VERIFICACION:

UBICACIÓN ESPACIAL:

Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin , Servicios de Cirugía y Gineco – Obstetricia

UBICACIÓN TEMPORAL:

Investigación de tipo estructural entre los meses de enero a octubre del 2013

UNIDADES DE ESTUDIO:

- Universo o Población:  
Médicos asistentes de los servicios que utilizan técnicas de laparoscopia tales como:  
Cirugía General, Gineco – Obstetricia y Urología (total 37 médicos asistentes encuestados)
- Muestra y Procedimiento de muestreo:  
Se toma de los asistentes encuestados por medio de tabla de números aleatorios una muestra representativa al azar (05 cirujanos, 04 Gineco – Obstetras y 01 Urólogo)

## ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS

### ORGANIZACIÓN:

- Revisión bibliográfica del tema ( búsqueda de antecedentes y estudios similares vía Internet y revisión en ambiente físico (Bibliotecas)
- Recolección de los materiales necesarios para la confección de un simulador laparoscópico portátil
- Confección del simulador
- Toma de la primera encuesta: situación de la laparoscopia
- Aplicación de los ejercicios diseñados en el simulador a los participantes elegidos en forma aleatoria
- Toma de la segunda encuesta: evaluación del simulador portátil por los participantes anteriormente elegidos.
- Toma de la tercera encuesta: evaluación de la satisfacción de uso de los participantes del estudio.
- Redacción del informe final.

### RECURSOS:

- ❖ Material necesario para la confección de la caja simuladora: caja de cartón de tapa dura, alicate multiusos, cintas adhesivas; cartón y material a prueba de agua. Cámara Web con iluminación LCD
- ❖ Material de escritorio: papel bond, papel copia
- ❖ Materiales diversos para la confección de los ejercicios para el uso de la caja simuladora.
- ❖ Computadora personal: laptop o note boom
- ❖ Impresora .laser

### VALIDACION DE INSTRUMENTOS:

- ❖ De acuerdo a normas de investigación, se validan el 5 % de las encuestas diseñadas.

### CRITERIOS O ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

- ❖ Los datos obtenidos por las encuestas se expresaran en tablas y cuadros estadísticos



**CRONOGRAMA DEL TRABAJO**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DI C
REVISION BIBLIOGRAFICA	X	X	X									
TOMA DE LA PRIMERA ENCUESTA			X	X								
CONFECCION DEL SIMULADOR PORTATIL			X	X	X							
APLICACIÓN DE LOS EJERCICIOS DEL SIMULADOR PORTATIL A LOS PARTICIPANTES SELECCIONADOS					X	X	X					
TOMA DE LA SEGUNDA ENCUESTA: EVALUACION DEL SIMULADOR						X	X	X				
TOMA DE LA TERCERA ENCUESTA: SATISFACCION DE LOS PARTICIPANTES								X	X			
ELABORACION DEL INFORME FINAL.											X	X