

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“EVALUACIÓN DE HABILIDADES QUIRÚRGICAS DE SUTURA  
EN ESTUDIANTES DE MEDICINA”**

Estudio analítico transversal y validación de instrumento realizado en estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- Hospitalario, Hospital General San Juan de Dios, Universidad de San Carlos de Guatemala

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Kevin Martínez Folgar  
Carlos Eduardo Miranda Morales  
César Estuardo Ballesteros Nufio**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, octubre de 2017



El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que los estudiantes:

- |    |                                  |           |               |
|----|----------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | Kevin Martínez Folgar            | 201010118 | 2088107140101 |
| 2. | Carlos Eduardo Miranda Morales   | 200910533 | 1938432850101 |
| 3. | César Estuardo Ballesteros Nufia | 200910500 | 1574477900101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

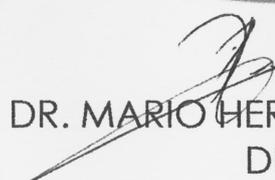
**"EVALUACIÓN DE HABILIDADES QUIRÚRGICAS DE SUTURA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA"**

Estudio analítico transversal y validación del instrumento realizado en estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- Hospitalario, Hospital General San Juan de Dios, Universidad de San Carlos de Guatemala

Trabajo asesorado por la Dra. Vivian María Salomón Pineda y revisado por el Dr. Sergio Leonel Ralón Carranza, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el seis de octubre del dos mil diecisiete

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO





El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

1. Kevin Martínez Folgar 201010118 2088107140101
2. Carlos Eduardo Miranda Morales 200910533 1938432850101
3. César Estuardo Ballesteros Nufio 200910500 1574477900101

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"EVALUACIÓN DE HABILIDADES QUIRÚRGICAS DE SUTURA  
EN ESTUDIANTES DE MEDICINA"**

Estudio analítico transversal y validación del instrumento realizado en estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- Hospitalario, Hospital General San Juan de Dios, Universidad de San Carlos de Guatemala

El cual ha sido revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el tres de octubre del dos mil diecisiete.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

César O. García  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5.959

 **USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



Guatemala, 06 de octubre del 2017

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Kevin Martínez Folgar
2. Carlos Eduardo Miranda Morales
3. César Estuardo Ballesteros Nufio

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"EVALUACIÓN DE HABILIDADES QUIRÚRGICAS DE SUTURA  
EN ESTUDIANTES DE MEDICINA"**

Estudio analítico transversal y validación del instrumento realizado en estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- Hospitalario, Hospital General San Juan de Dios, Universidad de San Carlos de Guatemala

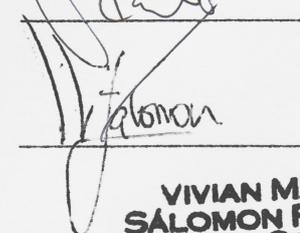
Del cual la asesora y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

#### Firmas y sellos

Revisor: Dr. Sergio Leonel Ralón Carranza  
Reg. de personal 960541

Asesora: Dr. Vivian María Salomón

  
DR. SERGIO LEONEL C.  
MÉDICO CIRUJANO  
COLEGIADO 6498

  
VIVIAN MARÍA  
SALOMÓN PINEDA  
MÉDICA Y CIRUJANA  
COL. 14.019



***De la responsabilidad del trabajo de graduación:***

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.



## ACTO QUE DEDICO

### **A Dios.**

**A mi madre,** Ana Bely Folgar, por apoyarme siempre, y ser un gran ejemplo de paciencia, perseverancia y amor al prójimo. Por brindarme el soporte económico a pesar de las dificultades para poder estudiar.

**A mi padre,** Jaime Martínez, por haberme guiado por el camino de la sabiduría, que Dios te tenga en su gloria.

**A mis hermanos,** Jordy y Josvel Martínez Folgar, por ser mi pañuelo de lágrimas y mis confidentes eternos.

**A mi esposa,** Maria Virginia Recinos, Por ser ese apoyo y balance en mi vida, por tu amor y compañía.

**A mi hijo,** Eliam Jasiel, quien ha sido el motor que propulsa mis decisiones.

**A mis abuelos,** Aníbal y Maria Bernarda, por ser siempre mi apoyo a pesar de la distancia.

**A mis suegros y cuñados,** Melecio, Consuelo, Mildred y Eddie, por brindarme una mano siempre que la he necesitado.

**A mis amigos,** Cesar y Eduardo, por acompañarme y apoyarme a pesar de las dificultades durante este camino.

**A mi asesora de tesis,** Vivian Salomón, por haber creído y confiado en mí.

**Kevin Martínez Folgar**



## **ACTO QUE DEDICO**

### **A Dios**

Por su infinito amor y bondad.

### **A mi madre**

Por haber sido un ejemplo de perseverancia y constancia, por el apoyo que me brinda en cada momento, por sus consejos, por infundir en mí el amor a los libros, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor que no conoce límites.

### **A mi pareja**

Por siempre estar allí en los momentos que quise rendirme, por preocuparte por mí en cada momento, por tantas ayudas y aportes para mi vida, por tu amor y compañía.

### **A mi hermano**

Por ser el ejemplo de lo que un hermano debe de ser, por las idas y venidas, por siempre estar allí cuando te necesito.

### **A mi familia**

A mi abuela y abuelo, por ser mis segundos padres, por su ejemplo de trabajo duro. A mis tías por ofrecerme su ayuda siempre.

### **A mis amigos**

Por su compañía a lo largo de los años, por todos los momentos compartidos, por su ayuda para realizar esta tesis.

### **A Emma Isabel**

Te has convertido en lo más importante de mi vida, me has enseñado a ser mejor persona, gracias por ser la fuente de mi esfuerzo y energía.

**Carlos Eduardo Miranda Morales**



## **ACTO QUE DEDICO**

**A Dios**, todopoderoso por brindarme la oportunidad de obtener otro triunfo personal y darme salud, sabiduría y entendimiento para lograr esta meta.

**A mi querida madre Sandra Nufio**, por ser siempre incondicional y darme siempre su apoyo en todo momento. Gracias por existir, y que dios te bendiga siempre.

**A mi querido padre Cesar Ballesteros**, por ser siempre incondicional y darme el apoyo necesario en todo momento, que dios te bendiga siempre.

**A mis hermanos y familia** por su apoyo, que de alguna manera u otra celebraran mi éxito.

**A la Universidad San Carlos de Guatemala** por darme la posibilidad de egresar, como todo un profesional, de ella. Me siento orgulloso de ser un profesional San carlista

**A mis colegas y compañeros**, tanto de estudio como de tesis, Kevin Folgar y Eduardo Miranda, por su valiosa amistad y compañerismo. Sin ustedes no lo hubiera logrado.

**A nuestra asesora y revisores**, Dra. Vivian María Salomón, asesora, al Dr. Sergio Leonel Ralón Carranza, revisor, Dra. Ana Liss Perdomo, revisora por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Dios les pague a todos y todas aquellas personas que hayan contribuido conmigo para alcanzar este logro

**César Estuardo Ballesteros Nufio**



## RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluación de la habilidad de sutura en estudiantes de pregrado de la carrera de médico y cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante julio y agosto de 2017.

**POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio de tipo analítico transversal realizado en estudiantes de EPS hospitalario del Hospital General San Juan de Dios. Primera fase, mediante el método Delphi se consensó entre cirujanos expertos sobre los ítems a incluir dentro del instrumento. Segunda fase, fueron calificados, mediante el instrumento creado, los videos de 32 estudiantes de EPS hospitalario que previamente realizaron una sutura sobre un modelo animal (pata de cerdo) grabando su desempeño en video. Los datos se sometieron a análisis estadístico para asegurar validez del instrumento.

**RESULTADOS:** Se grabaron en video 32 estudiantes de EPS hospitalario que realizaron una sutura sobre un modelo animal y se evaluó cada video por dos cirujanos generando un total de 64 instrumentos calificados. Se sometió a análisis estadístico la base de datos generada de los instrumentos calificados, obteniendo un alfa de Cronbach de 0.84 (siendo positivo mayor a 0.70), esfericidad de Bartlett: KMO 0.86 (siendo positivo mayor a 0.5), junto a un *valor p* <0.00 y un índice de Kappa con 70% de acuerdo entre cirujanos (*valor p* <0.05).

**CONCLUSIONES:** El instrumento resulta adecuado para evaluar la habilidad quirúrgica de sutura en estudiantes de pregrado teniendo validez de contenido y validez de constructo.

**Palabras clave:** suturas, educación médica, estudiantes de medicina.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO REFERENCIA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Marco de antecedentes .....	3
2.2 Marco teórico.....	5
2.2.1 Validación de instrumentos.....	5
2.2.1.1 Validación teórica .....	5
2.2.1.2 Validación estadística .....	5
2.3 Marco conceptual .....	6
2.3.1 Historia de la Cirugía .....	6
2.3.1.1 Cirugía a través del tiempo.....	6
2.3.1.1.1. Cirugía en la Edad Antigua .....	6
2.3.1.1.2 Cirugía en la Época Moderna .....	7
2.3.1.1.3 Cirugía Actual .....	7
2.3.1.1.4 Evolución de la sutura .....	7
2.3.2 Sutura.....	8
2.3.2.1 Definición de sutura.....	8
2.3.2.2 Técnica de sutura .....	9
2.3.2.2.1 Identificación de herida.....	9
2.3.2.2.2 Clasificación de heridas quirúrgicas según el Centro para el Control de Enfermedades (CDC).....	9
2.3.2.2.3. Técnica de asepsia y antisepsia de una herida .....	10
2.3.2.4 Anestesia local .....	11
2.3.2.5 Elección del material de sutura.....	12
2.3.2.6. Tipo de material de sutura .....	12
a. Clasificación por la cantidad de hebras .....	12
a.1. Monofilamento.....	13
a.2. Multifilamento .....	13
b. Comportamiento del material.....	13
b.1. Material absorbible .....	13
b.2. Material no absorbible .....	14
c. Calibre del hilo.....	15
d. Tipos de aguja.....	15
2.3.2.7. Técnica de sutura .....	16
2.3.2.7.1. Manejo instrumental .....	16
2.3.2.7.2 Tipos de puntos de sutura .....	16
2.3.2.7.2.1 Sutura Puntos sueltos o interrumpida .....	16
2.3.2.7.2.2 Sutura continúa .....	16
a. Sutura simple continúa .....	16
b. Sutura continúa anclada.....	17
2.3.2.7.2.3 Tipo de anudado.....	17
2.3.2.7.2.3.1 Anudado instrumental.....	17
a. Nudo cuadrado.....	17
2.3.2.8. Cuidados de la herida.....	17
2.3.2.9 Extracción del material de sutura.....	18

2.3.3 Salud en Guatemala.....	18
2.3.3.1. Morbilidad por violencia.....	19
2.3.4. Evaluación de las habilidades quirúrgicas.....	20
2.3.4.1. Listas de verificación o de cotejo.....	20
2.3.4.2. Métodos de escala.....	20
2.3.5. Validación de métodos de evaluación.....	20
2.3.5.1 Validez de contenidos.....	21
2.3.5.1.1 Juicio de expertos.....	21
2.3.5.1.1.1 Método Delphi.....	21
2.3.5.2 Validez de constructo.....	22
2.3.5.2.1 Análisis Factorial.....	23
2.3.5.2.2 Validez de consistencia interna.....	24
2.4. Marco demográfico.....	25
2.5. Marco geográfico.....	25
2.6. Marco institucional.....	25
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
<b>4. HIPOTESIS.....</b>	<b>29</b>
<b>5. POBLACIÓN Y MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
5.1 Tipo y diseño de investigación.....	31
5.2 Unidad de Análisis.....	31
5.3 Población y muestra.....	31
5.4. Selección de los sujetos a estudio.....	32
5.5. Definición y operacionalización de las variables.....	33
5.6. Técnica, proceso e instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	35
5.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	35
5.6.1.1 Primera etapa de recolección de datos.....	35
5.6.1.2 Segunda etapa de recolección de datos.....	35
5.6.2. Procesos.....	35
5.7 Procesamiento y análisis de los datos.....	36
5.8 Límites de la investigación.....	37
5.8.1 Obstáculos (riesgos y dificultades).....	37
5.8.2 Alcances.....	37
5.8.3. Aspectos éticos de la investigación.....	37
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>9. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>10. APORTES.....</b>	<b>50</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

La habilidad de realizar suturas y nudos es considerada básica para cualquier estudiante de medicina según el Consejo Médico General del Reino Unido<sup>1</sup>. El suturar es considerado un arte el cual debe ser aprendido desde un inicio de manera adecuada pues si se aprende de manera incorrecta es difícil de corregir en grados superiores como lo establece Khan<sup>2</sup>.

El suturar una herida engloba una combinación de conocimiento y habilidades técnicas como lo es el manejo gentil del tejido y el dirigir de manera adecuada los instrumentos quirúrgicos<sup>2</sup>. Durante las rotaciones hospitalarias el suturar una herida se convierte en algo cotidiano, sin embargo el aprender a realizar una sutura es una experiencia sumamente variada pues algunos experimentan el aprendizaje mediante algún residente de cirugía o en otros casos es el médico interno el que le enseña a los médicos externos. Sin importar la especialidad, para quien ejerce la medicina la necesidad de realizar suturas estará presente, por lo que se considera importante que cualquier médico sea capaz y competente al realizarlas. La importancia de que un médico pueda suturar de manera adecuada radica en la prevención de complicaciones (que surgen al no realizar un cierre quirúrgico adecuado de una herida).

Según una tesis realizada en el 2001<sup>3</sup> que tenía como objetivo caracterizar la competencia de los médicos egresados en el año 1976 de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala; los médicos egresados consideraron deficiente o parcialmente cubierta su formación quirúrgica en pregrado después de 25 años de práctica laboral indistintamente de la especialidad cursada posteriormente. Por lo que desde hace varios años se denota la necesidad de mejorar el perfil académico del estudiante de medicina referente a temas quirúrgicos.<sup>3</sup>

Actualmente, no se poseen registros sobre las infecciones o complicaciones que se puedan derivar de una mala práctica al suturar, puesto que en su mayoría el seguimiento de la sutura o la retirada de los puntos, es llevado a cabo en un lugar distinto a donde se realizó la sutura inicial. Sin embargo, al referirnos a estadísticas nacionales sobre morbilidad podemos notar que gran parte de las emergencias son debidas a hechos violentos demostrando que la necesidad de aplicar una técnica adecuada al paciente puede mejorar el pronóstico del mismo.



## 2. MARCO REFERENCIA

### 2.1. Marco de antecedentes

En la Universidad de Toronto, Canadá, durante 1994 y 1995, se sometió a estudio un nuevo método de evaluación de habilidades quirúrgicas que pretendía ser objetivo, denominado “Evaluación Objetiva y Estructurada de Habilidades Técnicas”, por sus siglas en inglés OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills). Se evaluaron residentes de cirugía de diferentes años, ponderando sobre actividades quirúrgicas consideradas básicas. Indicando una correlación entre los resultados de las pruebas con puntuación superiores para los residentes de grado más alto y bajo para residentes que cursaban grados inferiores. Utilizaron la correlación de Spearman para verificar las ponderaciones y concluyeron que los puntajes de OSATS reflejaban con las opiniones independientes de la facultad con respecto a las habilidades técnicas de los residentes de grado alto, lo que sugirió que resultaba un medio válido para evaluar la habilidad técnica.<sup>4</sup>

En 1997, en la Universidad de Toronto, se mejoró la propuesta del instrumento para evaluar habilidades técnicas teniendo una nueva versión del OSATS; el cual consistía en diversas fases y cuyo objetivo principal era evaluar la validez y objetividad de una prueba de habilidad técnica utilizando herramientas tales como listas de cotejo o escalas de puntaje global. Se utilizaron tres sistemas para la evaluación: el primero, el aprendizaje en sala de operación en presencia de médicos especialistas con su consiguiente retroalimentación; el segundo, el uso de animales de laboratorio y el tercero, en modelos de banquillo. Se solicitó apoyo de los residentes de cirugía general de la Universidad de Toronto, quienes fueron sometidos a seis estaciones diferentes de examinación de habilidades técnicas, con simulador o en un animal vivo anestesiado. Se utilizaron tres sistemas de puntaje en cada estación: lista de cotejo, escala global de siete ítems y un juicio de aprobado o no aprobado. Los resultados del estudio mediante análisis estadístico utilizando ANOVA, alfa de Cronbach y MANOVA de un factor, no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas en animales vivos y aquellos realizados en simuladores; tampoco hubo diferencia significativa entre los métodos de evaluación. Se concluyó entonces que el OSATS era un método confiable y válido para evaluar habilidades específicas en los practicantes de cirugía. Presentando una directa correlación entre las listas de cotejo y las escalas globales de punteo, indicando que ambos métodos de evaluación disponen del mismo nivel de confianza.<sup>5</sup>

Durante el año 2003, en Hong Kong, se realizó una nueva validación de OSATS el cual tenía como objetivo principal el evaluar la aplicabilidad y factibilidad del modelo OSATS en aprendices de cirujano. Se realizó en ocho estaciones para la evaluación de los estudiantes experimentados y seis estaciones para los principiantes. Todos fueron grabados en video para revisión posterior y ponderados según OSATS. Se encontró correspondencia entre el nivel de eficiencia al realizar tareas, y el año cursado por el participante al igual que en Canadá durante 1996 y 1997.<sup>6</sup>

En el año 2011 miembros de la Asociación Mexicana de Cirugía General, México D.F. realizaron un estudio de evaluación de competencias quirúrgicas, donde se correlacionaron conocimientos teóricos y habilidades quirúrgicas entre los cirujanos aspirantes a la acreditación del Consejo Mexicano de Cirugía General utilizando una adaptación del OSATS. Se realizaron dos etapas en la cual era necesario aprobar la primera etapa para poder realizar la siguiente. En la segunda etapa correspondía a un examen a viva voz y se agregó una evaluación de habilidades quirúrgicas el cual no tenía ningún efecto en su acreditación para la cual fueron evaluados, sin embargo, los estudiantes desconocían de ello. Se utilizaron siete estaciones y una escala global concentrada en tres mesas de trabajo: cirugía abierta, laparoscópica y la identificación de instrumental quirúrgico.<sup>7</sup>

En cada destreza realizada había dos evaluadores y un monitor que verifico el apego al protocolo y la carencia de interacción con lo evaluados. Se realizó el análisis estadístico utilizando la t de Student para muestras independientes y cuando los datos no estaban normalmente distribuidos se aplicó la prueba de Mann Whitney, posterior a eso se realizaron análisis de varianza en rangos de Kruskal-Wallis. Dentro de los resultados no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los exámenes orales; tampoco hubo diferencia significativa entre las tres destrezas evaluadas utilizando el test de Kruskal-Wallis. Por último, al aplicar el producto de correlación de Pearson entre el conocimiento teórico y las habilidades quirúrgicas, no se encontró diferencia significativa; por lo que se concluyó que existía correlación entre el conocimiento teórico y las habilidades quirúrgicas.<sup>7</sup>

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Validación de instrumentos**

#### **2.2.1.1 Validación teórica**

Se denomina validación teórica a la validez de contenido que se establece el adecuado muestreo que hace una prueba del universo de conductas posibles de acuerdo a lo que se pretende medir.<sup>8</sup>

De forma general esta validez de contenido es evaluada mediante un panel de expertos quienes basados en datos empíricos emiten una opinión, la selección de los expertos debe basarse en que estén cualificados para poder aportar información, evidencia, juicios y valoraciones.<sup>8</sup>

Dentro de los pasos para obtener información confiable de un panel de expertos están: definir el objetivo del juicio de expertos, se debe de tener una idea clara sobre el objetivo de estos consensos como puede ser el evaluar la adaptación cultural de otro instrumento, establecer la equivalencia semántica de una prueba en otro idioma o validar el contenido de una prueba diseñada por un grupo de investigadores.<sup>8</sup>

#### **2.2.1.2 Validación estadística**

Los métodos de evaluación estadística utilizados generalmente para determinar la validación de una prueba incluye, pero no se limita a: índice de Kappa, alfa de Cronbach e índice de esfericidad de Bartlett.

El índice de Kappa, fue desarrollado en 1960 por Jacob Cohen<sup>9</sup> es una herramienta que permite medir el grado de concordancia entre dos observadores con el fin de confirmar que un test no cambia al ser utilizado por personas distintas. Sus valores oscilan entre -1 y 1, mientras más cercano a 1 sea se determina que la concordancia inter-observador es alta.<sup>10</sup>

El alfa de Cronbach fue formulado en 1951, como una alternativa para evaluar la consistencia interna de test, el valor del alfa oscila entre 0 y 1 considerando valores favorables

superiores a 0.7, es el test mayormente utilizado para determinar la fiabilidad de un test. <sup>11</sup>

El índice de esfericidad de Bartlett fue descrito en 1937 por Maurice Bartlett, esta prueba busca relación entre todas las variables medidas con el fin de obtener un valor p menor a 0.05 para poder aceptar la hipótesis nula de que las variables no están relacionadas. <sup>12</sup>

## **2.3 Marco conceptual**

### **2.3.1 Historia de la Cirugía**

#### **2.3.1.1 Cirugía a través del tiempo**

##### **2.3.1.1.1. Cirugía en la Edad Antigua**

La práctica de la medicina, y por ende de la cirugía, se remonta al inicio de la humanidad, donde el arte tenía una aproximación rústica y supersticiosa. Existe evidencia que desde hace, aproximadamente 45,000 años se realizaban amputaciones entre hombres de Neanderthal. <sup>13</sup> El hombre moderno, en los inicios de su civilización, creó una de las primeras agujas hechas de hueso las cuales se cree utilizaban para aproximar los bordes de una herida. <sup>14</sup>

Diversas civilizaciones han dominado en cierto grado la medicina y cirugía, realizando desde trepanaciones hasta cirugía dental. En el antiguo Egipto existieron papiros que presentaban “guías terapéuticas” sobre la realización de la curación de llagas, quemaduras y patologías traumáticas con su pronóstico. En Grecia existió Hipócrates y el centro médico fundado por él, también se le acredita la escritura de la enciclopedia médica de nombre “Corpus Hipocraticum” con 72 libros; algunos de los cuales eran dedicados a la cirugía en especial a las fracturas, traumas craneoencefálicos, heridas en general, fístulas y hemorroides. A pesar de todo en la antigüedad la práctica médica era escasa, ya que los médicos eran mal remunerados, llegando incluso a castigarse en caso fallaran en salvar a alguien. <sup>13</sup>

Al mismo tiempo, culturas categorizadas como poco civilizadas obtuvieron grandes avances en el campo de la medicina. En India se diseñaron 121 instrumentos quirúrgicos y se llegaron a realizar rinoplastias; a los practicantes se les enseñaba el arte de la cirugía realizando disecciones en plantas, animales y luego en el hombre. <sup>14</sup> En América, los Mayas, Aztecas e Incas

realizaron grandes avances en la práctica de la medicina y cirugía. Destacan los mayas y aztecas quienes tenían un alto grado de progreso en cirugía y obstetricia. Los cirujanos mayas utilizaban bisturíes de obsidiana y trataban abscesos, ántrax y mastitis, efectuaban suturas de nariz o remplazaban la misma con un injerto, su conocimiento llegaba al punto de poder extraer un feto muerto del útero.<sup>13</sup>

#### **2.3.1.1.2 Cirugía en la Época Moderna**

En esta época la abundancia de descubrimientos fue tal que se tuvieron que crear las especialidades quirúrgicas. Fueron creadas la anestesia, practica rechazada por algunos cirujanos, la antisepsia seguida de la asepsia, consolidada por Pasteur. Los cirujanos tuvieron que adquirir nuevas habilidades y destrezas para poder adaptarse a los principales aliados de la cirugía. Se realizaron diversas y atrevidas intervenciones quirúrgicas. Se describieron y catalogaron la mayor parte de enfermedades de los órganos abdominales. El instrumental quirúrgico fue desarrollándose hasta el que conocemos ahora, se empiezan a usar compresas, algodón, vendas elásticas, escayola y equipo de venoclisis.<sup>13</sup>

#### **2.3.1.1.3 Cirugía Actual**

La cirugía ha avanzado tanto que en la actualidad se pueden realizar cirugías laparoscópicas con incisiones mínimas, se cuenta con engrapadoras para anastomosis, laser, máquinas de circulación extracorpórea. Se crea el campo de la microcirugía que permite unir nuevamente miembros previamente amputados, el trasplante facial, entre otros. Todos estos avances requieren una mayor especialización por parte del practicante de la medicina.<sup>13</sup>

#### **2.3.1.1.4 Evolución de la sutura**

Diferentes culturas realizaban curaciones, suturas y ligaduras con materiales de origen animal y vegetal. En Roma, Aulus Aurelius Comelius celsus, señaló que las suturas deben ser suaves y no estar excesivamente torcidas. Galeno indico que las suturas deben ser de algún material que no se destruya fácilmente, como el hilo de lino o seda. <sup>14</sup>

Al darse la invasión árabe en Europa, se dio a conocer el uso del intestino de animales como suturas especialmente para el abdomen. Médicos árabes recomendaban el uso de cabello trenzado y cerdas del cerdo en lugar de la seda y el cáñamo. Abu-ali al-Husayn recomendaba no

suturar lesiones infectadas. Tras la caída del islam, la cuna del conocimiento se traslada a Italia, donde por primera vez se utilizan los conceptos de cicatrización por primera y segunda intención.<sup>14</sup> En Italia también, de la mano de Guy de Chaulic surgen las suturas invaginantes o invertidas. En América en el siglo XVIII se inicia a experimentar con suturas absorbibles. Con la puesta en práctica de la asepsia y antisepsia se inicia a sumergir los materiales de sutura absorbible en ácido carbónico.<sup>14</sup>

En el siglo XX, posterior a la revolución industrial, apareció la necesidad de industrializar y comercializar la producción de los materiales de sutura y por primera vez se diseñan las agujas rectas y curvas unidas a los hilos de sutura. En las últimas décadas del siglo XX, se crean los múltiples materiales de sutura, aquellos con diferentes tiempos de absorción y/o desintegración, suturas multifilamento y monofilamento, además se da el advenimiento de las grapas hemostáticas y para sutura.<sup>14</sup>

### **2.3.2 Sutura**

Desde los egipcios se puede apreciar la búsqueda del ser humano por intentar corregir las lesiones de la piel.<sup>15</sup> A lo largo de los siglos se han empleado diversos elementos para favorecer el cierre de las heridas como el alambre de oro, de plata y de tantalio también el uso de materiales vegetales (lino y algodón) y productos animales (crin de caballo, tendones, tejido intestinal y seda)<sup>16</sup>. En el año 900 d. C., Rhazes describió el empleo de *kitgut* (material fabricado a partir de intestino de vaca siendo posible que de aquí se derive la palabra catgut) para favorecer al cierre de heridas<sup>17</sup>. En la historia actual, se encuentran registros del siglo XVIII en el que se emplea piel de gamo e hilo de plata. Joseph Lister, en el siglo XIX, refiere el empleo del catgut; William Halsted recomienda el uso de seda<sup>18</sup>, y Whipple el empleo de suturas de algodón. Todo este camino nos lleva a la amplia gama de suturas, naturales y sintéticas; absorbibles y no absorbibles; de diferente grosor y tiempo de resistencia que se utilizan en la actualidad.

#### **2.3.2.1 Definición de sutura**

La sutura, según Martín Abreu et al<sup>15</sup>, se define como: *“un cocido quirúrgico de los bordes de una herida con objeto de mantenerlos unidos”*. Lopes et al<sup>19</sup>, define la sutura como *“la técnica utilizada para mantener el tejido afrontado por suficiente tiempo con el fin de que los tejidos alcancen la suficiente fuerza tensil para mantenerse unidos”*. De esto, entendemos que una sutura, consiste en la acción quirúrgica de unir o afrontar los bordes de una herida hasta que

ocurra la cicatrización.

### **2.3.2.2 Técnica de sutura**

#### **2.3.2.2.1 Identificación de herida**

Durante la entrevista al paciente, es necesario preguntar sobre el mecanismo de la lesión y el tiempo que ha transcurrido desde que se ocasiono la misma con el fin de determinar un tiempo menor de 6 horas; pues se consideraba que de retrasarse por más de seis horas la proliferación bacteriana era mayor.<sup>16</sup> Recientemente se ha extendido el tiempo entre el que se puede suturar una herida y la hora en que ocurrió la misma, como demostraron Van den Baar et al<sup>20</sup> en su estudio tipo cohorte, no existe razón para continuar con esta práctica pues no existe diferencia significativa en el pronóstico; Quinn et al<sup>21</sup> determino la mayor relación entre riesgo de infección y la localización de la herida (OR 6.075) que la que existe entre riesgo de infección y tiempo de cierre de la herida(OR 1.09).

El conocer el mecanismo de lesión es utilizado para valorar el riesgo a la infección pues se considera que una herida lineal resiste mejor a la infección en comparación a la ocasionada por una contusión que genera una herida en forma estrellada.<sup>16</sup>

Ante todo, el médico y el paciente deben de protegerse, por lo que es necesario que el médico utilice guantes estériles, mascarilla y lentes de protección al inspeccionar la herida.<sup>16</sup> Al mismo tiempo la iluminación es necesaria para poder controlar el sangrado y detectar cualquier cuerpo extraño durante la inspección.

#### **2.3.2.2.2 Clasificación de heridas quirúrgicas según el Centro para el Control de Enfermedades (CDC)**

Las guías sobre el manejo de heridas quirúrgicas del Centro para el Control de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) clasifican las heridas según su riesgo de infección de la siguiente forma:

- Clase I/Limpias: Una herida sin infectar en donde no se encuentra inflamación; su cierre es primario y de ser necesario se puede colocar un drenaje. En esta herida no se tuvo

contacto con tracto respiratorio, alimentario, genital o urinario.

- Clase II/Limpia-contaminada: Es la herida operatoria en cual el tracto respiratorio, alimentario, genital o urinario han sido manipulados vado condiciones controladas y sin contaminación inusual. Específicamente operaciones que involucran tracto biliar, apéndice, vagina u oro faringe.
- Clase III/Contaminada: Es una herida abierta, fresca, ocasionada por algún accidente. En general operaciones en los cuales se pierde la esterilidad debido a la técnica de manipulación como masaje abierto de corazón, manipulación directa del tracto gastrointestinal o inflamación no purulenta encontrada durante la cirugía.
- Clase IV/Sucia-infectada: Heridas traumáticas antiguas que contienen tejido desvitalizado y que involucran infección clínica existente o perforación de víscera. La definición sugiere que el organismo causante de la infección postoperatoria estaba presente antes de realizar la operación.<sup>22</sup>

### **2.3.2.3. Técnica de asepsia y antisepsia de una herida**

Se habla de asepsia cuando se eliminan todos los gérmenes que pueden provocar un proceso infeccioso; antisepsia se refiere a los métodos para combatir la infección mediante sustancias químicas.<sup>23</sup> Martin Abreu et al,<sup>15</sup> Tapia Jurado et al<sup>16</sup> y García Gutiérrez<sup>23</sup> concuerdan que antes de realizar cualquier procedimiento quirúrgico se debe preparar la piel usando un antiséptico. Esto debe de realizarse de manera metódica empezando sobre el sitio en el que se realizara el procedimiento y de forma radial hacia los bordes.<sup>19</sup> Los objetivos de la limpieza y cuidado de las heridas son: a) Eliminación de toda partícula extraña potencialmente infectante, b) permitir una adecuada cicatrización, funcional y cosméticamente aceptable, c) evitar infección.

Se debe tener en cuenta, que todas las heridas traumáticas están contaminadas en algún grado. Por lo que es importante el lavado además de seleccionar el mejor antiséptico posible. Existen diversos métodos para realizar asepsia y antisepsia. La irrigación con solución salina reduce la contaminación bacteriana y ayuda a prevenir la infección.<sup>23</sup> Se debe de eliminar todo tejido con signos de necrosis o contaminación, pues estas condiciones pueden favorecer la infección.<sup>24</sup>

Tapia J, en su “Manual de procedimientos médico-quirúrgicos para el médico general” describe el proceso:<sup>16</sup>

1. Colocar equipo de protección (mascarilla y guantes estériles)
2. Proceder a anestesiar lugar de la herida
3. Colocar gasa estéril sobre la herida y luego lavar con agua y/o algún antiséptico la región circundante a la herida. Teniendo cuidado de retirar todo material que pudiera resultar contaminante.
4. Retirar el apósito que cubre la herida y proceder a irrigar en forma abundante con solución salina. Cuando la herida es sucia e irregular, se debe extremar este cuidado.
5. De ser necesario, se procede a desbridar la herida, removiendo con pinzas de disección y bisturí el tejido muerto y los bordes desgarrados de la herida.
6. Luego se procede a irrigar la herida nuevamente, pudiendo lavarse con gasas impregnadas en un antiséptico suave, para finalmente volver a irrigar la herida en forma abundante. <sup>16</sup>

#### **2.3.2.4 Anestesia local**

Se define como la interrupción reversible y transitoria del dolor en un área determinada, producida por el uso de fármacos anestésicos sobre las raíces nerviosas terminales mediante una infiltración local o por contacto. La anestesia local está indicada en procedimientos donde el utilizar una cantidad moderada haga posible llevar a cabo dicho procedimiento, como suturar heridas, biopsias de piel, etc.<sup>16</sup>

El paciente debe estar en posición cómoda, exponiendo el área afectada. Se utilizan tres técnicas básicas para la administración de anestesia local: infiltración, bloqueo de campo y bloqueo de nervio.<sup>16</sup>

- Infiltración: Se inyecta lidocaína al 0.5 a 1% en el área que se planea intervenir. Se usa aguja calibre 25 y se procede a inyectar a nivel subcutáneo. Luego se puede utilizar para tejidos más profundos agujas de mayor dimensión como una 20-22.
- Bloqueo de campo: Se bloquea el campo quirúrgico mediante infiltración de lidocaína alrededor del área de operación.
- Bloqueo de nervio: Se infiltra anestésico local alrededor de un nervio con el objeto de

anestesiarse el área de distribución de dicho nervio, como por ejemplo los nervios digitales para reparar lesión de algún dedo.<sup>25</sup>

En todas las técnicas se debe de esperar alrededor de 2-3 minutos con el fin de que el anestésico surta efecto.

### **2.3.2.5 Elección del material de sutura**

El material de sutura ideal es aquel de fácil manejo, con seguridad en los nudos y con alta fuerza tensil al mismo tiempo debería de acomodar el edema y mantener la fuerza tensil al presentar la retracción de la herida. Desafortunadamente no existe el material de sutura ideal por lo que es a juicio del cirujano el escoger el indicado según la situación.<sup>26</sup>

El poder elegir el material de sutura adecuado para el tipo de herida conlleva una serie de factores como lo es la fuerza tensil necesaria, el riesgo de infección, el tipo de tejido, etc. US Pharmacopeia es la organización que provee los estándares y descripciones de las características físicas que cuentan los materiales de sutura. Podemos escoger entre monofilamentos, multifilamentos. Las suturas multifilamentos son mucho más sencillas de manipular, pero poseen mayor riesgo de proliferación bacteriana entre hebras lo cual se traduce en un mayor riesgo de infección de la herida.<sup>26</sup>

La resistencia de un nudo de sutura se puede medir por la cantidad de fuerza necesaria para causar que el nudo se deslice, que es directamente proporcional al coeficiente de fricción del material elegido, por ejemplo, un material de seda tiene un mayor coeficiente de fricción que un material de nylon.<sup>26</sup>

Al hablar de la elasticidad nos referimos a la habilidad intrínseca de recuperar la forma y longitud original, esto es útil pues en situaciones donde el edema puede ocasionar estrangulación o laceración del tejido.<sup>26</sup>

### **2.3.2.6. Tipo de material de sutura**

#### **a. Clasificación por la cantidad de hebras**

Los materiales utilizados en la sutura de heridas pueden clasificarse en monofilamento o multifilamento según la cantidad de hebras que posee el material.

### **a.1. Monofilamento**

Está constituido por una única hebra, utilizada mayormente para atravesar tejido con bastante resistencia; este por su estructura más simple logra atravesar sin problemas. Tiende a ser más resistente a las infecciones por el hecho de que tiene una sola hebra evitando el crecimiento bacteriano entre hebras como es el caso de las suturas multifilamento. Estas características lo hacen casi de primera elección cuando se desea suturar vasos sanguíneos.

También son estas mismas características las que hacen que al utilizarlo se necesite bastante cuidado pues tienden a romperse fácilmente, al realizar un nudo de manera incorrecta puede generar un punto de debilidad y así romperse, creando fracasa en la sutura.

### **a.2. Multifilamento**

Los materiales dentro de esta categoría están fabricados de múltiples hebras, enrolladas o trenzadas entre sí; entre sus características están la mayor flexibilidad y resistencia hacia la tensión generada por los tejidos. Los hilos multifilamentosos son muy adecuados si se desea hacer un procedimiento en tracto gastrointestinal. <sup>27</sup>

## **b. Comportamiento del material**

Los materiales de sutura se pueden clasificar según sus propiedades de degradación, entre los cuales tenemos los materiales absorbibles y los no absorbibles.

### **b.1. Material absorbible**

Su principal característica radica en que no es necesaria la extracción, puesto que el mismo cuerpo la degrada. Dentro de la categoría absorbible tenemos las naturales, que se absorben por enzimas del organismo y las sintéticas, alteradas químicamente para que no se degraden tan rápido como los naturales, estos últimos se degradan mediante hidrólisis. Los materiales absorbibles naturales se absorben más rápido que los materiales sintéticos. Se

muestran algunos ejemplos de hilos de Sutura absorbibles con su respectivo componente en el cuadro 2.1.

**Cuadro 2.1**  
**Material de sutura absorbible y su materia prima.**

Sutura	Materia Prima
Catgut Simple	Submucosa de intestino de oveja o serosa del intestino bovino
Poliglactin 910	Glucosido copolymer y lactido polyglactin 370 y estearato de calcio
Vycril	Acido polyglycolico
Polydiosanona (sutura PDS II)	Poliester de poly (p-dioxanone)

Fuente: Manual ETHICON, 2004.

La absorción del material de sutura comprende dos etapas, la primera consiste en la disminución de la resistencia a la tracción la cual se realiza de forma gradual, esto ocurre en las primeras semanas después de colocarlo; la segunda etapa se caracteriza por la pérdida en la masa del hilo, pues es ahí donde el proceso de degradación actúa hasta desvanecer el hilo de sutura.

Existen características diversas dentro del material utilizado pues ya sea que mantenga la tracción por mucho tiempo y luego sea degradado rápidamente, o puede perder rápido su tracción y degradarse lentamente. Una desventaja del material absorbible es que si el paciente presenta fiebre, infección o deficiencia de proteínas tienden a acelerar el proceso de absorción, afectando así a la mala cicatrización de la herida.<sup>27</sup>

### **b.2. Material no absorbible**

Comprende al material que no puede ser absorbido por el organismo, ni por enzimas ni por el proceso de hidrolisis. Dentro de esta categoría encontramos al material constituido por variedad de materiales no biodegradables.

Estos son utilizados sobre todo para cierre de la piel exterior que al recuperarse luego de unos 7 a 10 días se deben de retirar, en ocasiones se utilizan dentro de cavidades con el fin de que permanezcan permanentemente en el tejido. También se utiliza en pacientes que tiene historial de ser alérgicos a los absorbibles. En el cuadro 2.2 se describen algunos de los tipos de sutura no absorbible más utilizados y sus respectivas materias prima.<sup>27</sup>

*United States Pharmacopeia* (USP) clasifica el material no absorbible en tres clases.

Clase I: Seda o de fibras sintéticas de monofilamento, tranzado.

Clase II: Algodón o fibras de lino, naturales o sintéticas

Clase III: Alambre de metal de monofilamento o multifilamento.

**Tabla 2. 2**  
**Material de Sutura no absorbible y sus respectivas materias primas**

Sutura	Materia prima
Acero Inoxidable	Especialmente formulado hierro-cromo - níquel- molibdeno
Nylon	Polímero poliamida
Fibra de poliéster	Polímero de polietileno (puede estar cubierto)
Polipropileno	Polímero de propileno

**Fuente:** Manual ETHICON, 2004.

### **c. Calibre del hilo**

La fuerza tensil es definida como la cantidad de fuerza necesaria para romper la sutura y dividirla en su área transversal. Se definió un estándar para identificar la fuerza tensil del material de sutura, el cual es definido por el número de ceros que incluye, entre más pequeño es el diámetro de un material, mayor número de ceros tendrá. Los calibres de hilo inician en 0 y progresan 2-0, 4-0, etc. El calibre del hilo se muestra en el empaque.

### **d. Tipos de aguja**

Las agujas quirúrgicas están fabricadas del metal más fijo y delgado posible, capaz de atravesar tejido con el mínimo trauma, lo suficientemente rígida, pero a la vez fina y resistente a la corrosión para evitar la introducción de microorganismos en la operación. La aguja está compuesta de una punta, un cuerpo y una cola.

La punta de las agujas se puede clasificar como cilíndrica, espatulada o triangular. La cilíndrica, no posee ningún borde cortante y es considerada atraumática; suele utilizarse en tejidos fáciles de penetrar. Las puntas triangulares poseen al menos dos bordes de corte muy afilados. Las puntas espatuladas son las que poseen un diseño plano en su parte superior e inferior con bordes cortantes laterales. <sup>27</sup>

### **2.3.2.7. Técnica de sutura**

#### **2.3.2.7.1. Manejo instrumental**

El Kit de Sutura básico está compuesto de una porta agujas, tijeras, bisturí, pinzas de disección, pinzas hemostáticas.

- **Bisturí:** Consiste en una hoja desechable y un mango metálico. Los números de hoja utilizados con mayor frecuencia 10, 20, 21 y 22; si bien el número no solo representa un tamaño, sino una forma en específico.
- **Tijeras:** Son utilizadas para cortar, disecar y desbridar tejido. Se utilizan también para cortar suturas, vendajes y/o curaciones; pueden ser cortas o largas, rectas o curvas. La punta puede ser afilada o roma. Dependiendo de su tamaño encontramos su indicación.
- **Porta agujas:** es el instrumento que proporciona una presión firme al manipular una sutura quirúrgica a distancia del tejido a suturar. El más utilizado es el que tiene dos anillos en el extremo del mango, similar a una tijera, una mandíbula corta para sostener la aguja y un mecanismo de bloqueo (conocido como cremallera). El tamaño de la aguja siempre debe corresponder al tamaño de la porta agujas.
- **Pinzas:** Existen de diversos tipos como de disección, de presión, hemostáticas, etc. Su fin es sujetar o manipular los tejidos sin dañarlos por lo que cada pinza tiene su uso específico.

#### **2.3.2.7.2 Tipos de puntos de sutura**

##### **2.3.2.7.2.1 Sutura Puntos sueltos o interrumpida**

Los puntos simples o sueltos son la técnica más utilizada en donde se inserta la aguja por fuera de la herida, se atraviesa de manera transversal teniendo orificio de salida en el lado contrario dejando en el medio a la herida y posteriormente se anuda.

##### **2.3.2.7.2.2 Sutura continúa**

###### **a. Sutura simple continúa**

Se inicia al igual que los puntos simples, pero en lugar de anudar se vuelve a ingresar la aguja y se repite el proceso de manera continua.<sup>28</sup>

#### **b. Sutura continúa anclada**

Se debe comenzar en el ángulo de la incisión. Se atraviesa la aguja por el borde y se realizan cuatro a cinco nudos sucesivos para asegurar el primer extremo. Luego, se atraviesa en forma sucesiva y oblicuamente uno y otro labio del plano anatómico a suturar. Se debe tener ayudante quien lleva la guía del hilo tensionada. Este es similar a puntos simples separados en surgente únicamente que antes de tirar del asa formada se pasa la sutura por la misma.<sup>16</sup>

#### **2.3.2.7.2.3 Tipo de anudado**

##### **2.3.2.7.2.3.1 Anudado instrumental**

###### **a. Nudo cuadrado**

El nudo que se realiza con ayuda de instrumento es adecuado en aquellos casos en los que el hilo es muy corto, o en el caso de ahorrar material de sutura en caso de puntos sueltos. Según el manual ETHICON de técnicas de anudado, se toma el extremo corto del hilo que esta suelto mientras el otro extremo se sostiene entre los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, realizando así los primeros dos bucles colocando el hilo alrededor de la porta-agujas.

Con el porta-agujas se sujeta el extremo corto haciéndolo pasar por los dos bucles blancos en dirección al cirujano. La primera parte del nudo se completa tirando de un lado con la mano izquierda punta blanca, y el otro lado con el porta-agujas el extremo morado. Se sueltan los extremos para finalizar el primer nudo. Se continúa realizando el mismo procedimiento dirigiendo las cuerdas hacia el sentido contrario al que se inició y se continúa alternando. Al realizarlo 2 veces se considera un nudo cuadrado. Se necesitan por lo menos 3 nudos cuadrados para cualquier tipo de sutura.<sup>28</sup>

#### **2.3.2.8. Cuidados de la herida**

Se le indica al paciente la importancia de cuidado diario, no exponerse al sol debido a que puede sufrir hiper-hipopigmentación, lavarse diariamente la herida. Al salir de casa siempre

protegerla para evitar infecciones Por lo menos durante los primeros 5 días. Valorar el uso de antibiótico según el mecanismo de lesión y el tiempo de transcurrido.<sup>29</sup>

### 2.3.2.9 Extracción del material de sutura

Para retirar material de sutura, se necesita de tijera o bisturí, pinzas de disección sin dientes. Se debe de retirar pasado el tiempo indicado dependiendo del área y el hilo que se utilizó.

Cuero cabelludo: grapas, 8-10 días

Cuello-cara: hilo fino de 4/0 entre 4-6 días

Tronco, extremidades: hilo 3/0 a 4/0 entre 8 a 14 días.

Siempre se recomienda al paciente que mantenga seca y limpia la herida hasta el retiro de los puntos de sutura.<sup>30</sup>

### 2.3.3 Salud en Guatemala

Guatemala es un país en vías de desarrollo; a pesar de contar con la economía más grande de la región centroamericana, para el año 2014 más del 59% de sus habitantes se encuentran en estado de pobreza o pobreza extrema.<sup>31</sup> El sistema de salud guatemalteco está distribuido en tres niveles de atención como se muestra en el cuadro 2.3.

**Cuadro 2.3**

**Infraestructura de Salud del MSPAS por nivel de atención y tipo de infraestructura<sup>32</sup>**

Nivel de Atención	Tipo de establecimiento	Cantidad de establecimientos
Primario	Centro de convergencia	2220
	Puesto de Salud	1302
Secundario	Centro de Salud	902
	Centro de Salud con especialidades	21
	Clínica móvil	379
Terciario	Hospital nivel 1	13
	Hospital nivel 2	32
	Hospital nivel 3	6

Fuente: MSPAS, 2014

Los servicios de salud son prestados a través del sector público y privado. Siendo el MSPAS el encargado de brindar cobertura a más del 75% de la población.<sup>32</sup>

**Cuadro 2.4**  
**Producción de consultas por pacientes nuevos en**  
**Guatemala, MSPAS. 2012-2015<sup>33</sup>**

Consultas Registradas en el periodo de 2012-2015				
	2012	2013	2014	2015
Primeras consultas	11,089,900	12,404,272	14,214,558	14,464,014
Re consultas	3,169,786	3,552,104	3,968,361	3,901,509
Emergencias	1,395,756	1,001,268	1,344,174	1,586.384
Total	15,655,442	16,957,644	19,527,093	19,951,907

Fuente: SIGSA/MSPAS

### 2.3.3.1. Morbilidad por violencia

En cuanto a la cantidad de suturas realizadas dentro del territorio nacional no existe ninguna base de datos en el MSPAS, por lo que para hacernos una idea de la importancia de esta habilidad quirúrgica tenemos que observar los casos de violencia y accidentes vehiculares atendidos dentro del sistema de salud público.

**Cuadro 2.5**  
**Morbilidad por violencia en menores de 14 años,**  
**Guatemala. 2009-2015<sup>33</sup>**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
No. Casos	75,053	75,933	81,531	111,069	111,109	32,626	487,321

**Cuadro 2.6**  
**Morbilidad por Violencia en Mayores de 14 años,**  
**Guatemala. 2009-2015<sup>33</sup>**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
No. Casos	160,789	177,274	172,604	241,905	243,768	76,695	1,073,035

**Cuadro 2.7**  
**Consultas por Accidentes Vehiculares,**  
**Guatemala 2009-2014**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014

Motocicleta	1137	628	297	151	166	141
Automóvil	1343	955	491	253	129	251
Total	2480	4063	788	404	295	392

Se puede observar que las consultas por accidentes y/o violencia, las cuales tienen una alta probabilidad de requerir sutura, representan cerca del 35% de las consultas a emergencia.

### **2.3.4. Evaluación de las habilidades quirúrgicas.**

La evaluación de las habilidades quirúrgicas, es un objetivo de las instituciones involucradas en la formación y utilización de los profesionales sanitarios. Es necesario tener en cuenta que la evaluación es una herramienta diagnóstica que nos permite determinar si un estudiante o profesional es competente o no; al tener esta información el ente educativo puede modificar o mejorar la formación previa y posterior.

#### **2.3.4.1. Listas de verificación o de cotejo**

Consiste en un listado de aspectos que buscan identificar la presencia o ausencia de conductas. Se pueden construir en base a necesidades y se necesita una información precisa para el desempeño de tareas concretas. Deben de incluir el propósito y competencia a evaluar seguido por los criterios que describen a cabalidad y disminuye la subjetividad. Luego categorías que enmarquen cada criterio por afinidad y se coloca una escala que generalmente es de dos niveles (aprobado/desaprobado).<sup>34</sup>

#### **2.3.4.2. Métodos de escala**

Los métodos de escala consisten en relacionar criterios sobre la competencia a evaluar, pero con la diferencia que gradúan la presencia o ausencia de la conducta. Las listas de cotejo buscan verificar la presencia o ausencia de la misma mientras los métodos de escala buscan profundizar el grado alcanzado de la competencia.<sup>34</sup>

### **2.3.5. Validación de métodos de evaluación.**

Un método de evaluación es un instrumento que nos permite medir cierto comportamiento

dentro de parámetros previamente establecidos. Un instrumento útil es aquel que demuestra que la medición realizada es confiable y válida. Idealmente se debe utilizar un instrumento previamente validado y adaptarlo a la nueva población, pero existen casos en los que es completamente necesario el diseño de una nueva prueba; al crear una nueva prueba se debe determinar que sea válida y que mida lo que pretende medir. Para poder determinar la validez de un instrumento es importante que este cuente con validez de contenido, consistencia interna, consistencia inter-observador y que tenga validez de criterio o de constructo.<sup>8,35,36</sup>

### **2.3.5.1 Validez de contenidos.**

Para determinar que el contenido de un instrumento es válido, primero debemos realizar un análisis del concepto que se busca medir,<sup>36</sup> para comprobar que las definiciones, limitantes y conductas del concepto a medir, estén incluidas dentro de los ítems del instrumento. Esto quiere decir que se definieron las dimensiones a medir y sus indicadores previamente.<sup>8</sup>

En esto radica la importancia de tener el concepto plenamente definido, sin embargo hay ocasiones en las que la definición del concepto no es precisa y no se puede basar solamente en la revisión bibliográfica, por lo que se hace necesario explorar el concepto.<sup>35</sup>

#### **2.3.5.1.1 Juicio de expertos.**

Al no tener una definición clara del concepto a medir, se hace necesario explorar más allá de la bibliografía, esto se hace muchas veces a través de un panel de expertos.<sup>35</sup> Se busca la validación por expertos ya que ofrecen una opinión informada, basada en un amplio conocimiento del tema. No existe consenso sobre el número de expertos que debe emplearse, algunos autores recomiendan entre 2 hasta 20 expertos<sup>8</sup>, Varela et al consideran que el número de expertos no debe ser menor de 7 ni mayor de 30.<sup>37</sup>

##### **2.3.5.1.1.1 Método Delphi.**

El método Delphi es un procedimiento que nos permite obtener un consenso sobre el concepto o problema planteado al juicio de expertos.<sup>8,37</sup> En este proceso los expertos participantes emiten su opinión sobre las dimensiones del concepto o problema y además delimitan los indicadores para la formulación de los ítems o definiciones, en una secuencia de

rondas que llevan a buscar la aprobación mayoritaria de los mismos, por parte de los expertos.<sup>37</sup>

Los expertos son reclutados a través de un grupo coordinador que se encarga de administrar a los expertos, crear los cuestionarios y realizar la retroalimentación oportuna, a raíz de lo cual analizan las respuestas e interpretan resultados. Las etapas de la técnica Delphi son las siguientes:<sup>37</sup>

- Se plantea una pregunta a los expertos, el grupo coordinador recibe e integra las respuestas y genera el cuestionario dos.
- Los expertos responden al cuestionario dos, el grupo coordinador recibe e integra las respuestas y genera el cuestionario tres. (esta fase se puede volver a repetir)
- Los expertos responden el cuestionario tres, logrando un consenso y el grupo coordinador lo recibe.
- El grupo coordinador integra y analiza la información, generando resultados cuantitativos.

Generalmente, el criterio para dar por terminada la aplicación del método de Delphi, es utilizar 2-3 rondas de envío y retroalimentación de la información; sin embargo, se prefiere una validación estadística por medio de estabilización de la variable, utilizando el coeficiente de variación.

El valor obtenido se compara contra un nivel prefijado, esperando que después de 2 o 3 rondas el coeficiente de variación disminuya y sea menor al nivel prefijado, para establecer una estabilidad satisfactoria y dar por terminado el proceso.<sup>37</sup> Otra manera de determinar el grado de acuerdo entre los expertos es la utilización del coeficiente de Kappa que determina la concordancia de las evaluaciones entre múltiples evaluadores.<sup>8</sup>

### **2.3.5.2 Validez de constructo.**

En la ciencia, a veces los investigadores necesitan realizar estudios sobre conceptos o problemas, los cuales al ser de difícil definición o demasiado elaborados no se encuentran conceptualizados. En estos casos, como se ha abordado anteriormente, es necesario establecer un nuevo concepto.

Al definir un nuevo concepto, es necesario validarlo; para darle un carácter útil y válido desde el punto de vista científico. En este marco donde es necesario determinar la validez de constructo la cual Messick (citado por Pérez et al)<sup>38</sup> define como: “el concepto unificador que integra las consideraciones de validez de contenido y de criterio en un marco común para probar

hipótesis acerca de relaciones teóricamente relevantes”. Esto viene a significar que la validez de constructo consiste en corroborar correlación entre variables o criterios, cuando se sospecha esta relación, (Validez convergente), o determinar la no correlación entre variables, cuando se sospecha que no existe relación entre estas (validez divergente).<sup>36</sup> El determinar la correlación entre variables nos permite validar la hipótesis que fue inferida a partir de las puntuaciones de los instrumentos.<sup>38</sup>

Existen diferentes técnicas estadísticas que nos permiten determinar la validez de constructo, entre las cuales destaca el análisis factorial, el cual presenta el análisis factorial exploratorio (EFA) y el análisis factorial confirmatorio (CFA). Entre estos modelos el EFA, consiste en determinar la estructura subyacente que existe entre los datos.<sup>38</sup>

#### **2.3.5.2.1 Análisis Factorial.**

El análisis factorial es una herramienta estadística que se utiliza para explicar las relaciones entre variables. Martin et al, lo definen como “método de análisis multivariado que intenta explicar, según un modelo lineal, un conjunto extenso de variables observables mediante un número reducido de variables hipotéticas llamadas factores, es decir, intenta identificar variables subyacentes, o factores, que expliquen la configuración de las correlaciones dentro de un conjunto de variables observadas.”<sup>39</sup>

Esto quiere decir que se identifican los factores que explican la varianza observada en el conjunto de variables observables. Al realizar el análisis factorial podemos enfocarnos en extraer la varianza máxima o en reproducir las correlaciones observadas. Antes de realizar el proceso de análisis factorial, se debe determinar si nuestras variables están correlacionadas. Uno de los indicadores del grado de correlación entre variables es el test de esfericidad de Bartlett.<sup>39</sup>

##### **2.3.5.2.1.1 Esfericidad de Bartlett.**

Este test se utiliza para comprobar la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad.<sup>39</sup> Indica entonces si hay correlación entre las variables originales, tomando como base las variables hipotéticas y que tan correlacionadas están estas variables. Para el test

de Bartlett, buscamos rechazar la hipótesis nula

$H_0$  = Las variables no están correlacionadas

Un valor  $p$  de menor a 0.05 en el test de Bartlett indica que las variables están completamente no relacionadas, lo que implicaría que no existen factores subyacentes a descubrir. Para que nuestros resultados sean significativos debemos obtener valores altos al realizar el test de esfericidad.<sup>39</sup>

### **2.3.5.2.2 Validez de consistencia interna.**

La consistencia interna se refiere a si los ítems que miden un mismo atributo presentan una composición uniforme,<sup>36</sup> es decir que existe una correlación positiva entre cada ítem y la sumatoria total de todos los ítems que evalúan el mismo atributo, esto nos indica que nos encontramos ante un ítem consistente.<sup>35</sup> La técnica estadística para el análisis de la consistencia interna es el alfa de Cronbach.<sup>35,36</sup>

#### **2.3.5.2.2.1 Alfa de Cronbach.**

Es un índice que expresa la consistencia interna entre 3 o más variables, es utilizado para evaluar consistencia interna de escalas, su valor varía entre 0-1. Los valores más altos indican una buena coherencia interna.<sup>35</sup> García de Yebenes et al, sugieren un valor igual o superior a 0.70 del alfa de Cronbach para considerar que un instrumento es consistente internamente.<sup>36</sup>

#### **2.3.5.2.3 Validez de consistencia inter-observador.**

La consistencia inter-observador consiste en determinar el grado de concordancia entre 2 o más evaluadores. Lo que viene a significar que es necesario tener en cuenta el grado de acuerdo entre ellos. Hay que tener en cuenta que si se obtiene un consenso alto entre evaluadores indica una consistencia inter-observador alta, pero si se obtiene un consenso bajo este se puede deber a la falta de concordancia de un observador con respecto a los demás.<sup>8,36</sup>

Para determinar el grado de consistencia entre observadores se han utilizados diferentes procedimientos, actualmente el índice más utilizado en ciencias biológicas y sociales es el coeficiente o índice de Kappa.<sup>8</sup>

#### **2.3.5.2.3.1 Índice de Kappa**

Este coeficiente se utiliza cuando se desea validar la consistencia inter-observador cuando las variables son dadas en una escala nominal. El rango del coeficiente va de -1 (menos uno) a 1. Si el valor obtenido es 1 indica un acuerdo entre todos los evaluadores, si es 0 indica que el acuerdo podría deberse al azar y si es menor 1 que el acuerdo es menor al que se esperaba por el azar. Al calcular el índice de Kappa se debe tener en cuenta que tan compleja y que tantas categorías tiene una evaluación, ya que la interpretación del índice de kappa depende de estos factores. A mayor número de categorías y complejidad no se espera un valor tan alto, al realizar el coeficiente de kappa, y viceversa.<sup>8</sup>

#### **2.4. Marco demográfico**

La población a estudio serán 70 estudiantes de EPS Hospitalario de la carrera de Médico y Cirujano de la Universidad San Carlos de Guatemala que se encuentren cursando su práctica en el Hospital General San Juan de Dios.

#### **2.5. Marco geográfico**

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Centro América.

#### **2.6. Marco institucional**

Hospital General San Juan de Dios, Aula del séptimo nivel destinada a la docencia.



## 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo general

- Evaluación de la habilidad de sutura en estudiantes de pregrado de la carrera de médico y cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante julio y agosto de 2017.

### 3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1 Validar un instrumento estructurado y objetivo para la evaluación de la habilidad de sutura en estudiantes de pregrado.
- 3.2.2 Fundamentar el instrumento para la evaluación de la habilidad de sutura mediante las pruebas estadísticas de alfa de Cronbach, esfericidad de Bartlett e índice de Kappa.
- 3.2.3 Identificar los pasos necesarios para una adecuada técnica de sutura.



## 4. HIPOTESIS

### 4.1 Hipótesis nula:

El instrumento creado no tendrá validez de contenido, constructo e inter-observador.

### 4.2 Hipótesis alterna:

El instrumento creado tendrá validez de contenido, constructo e inter-observador.

### 4.3 Hipótesis estadística

5.3.1 Hipótesis Nula: El instrumento creado obtendrá un alfa de Cronbach menor a 0.7, y/o una esfericidad de Bartlett mayor a 0.05, y/o un índice de Kappa lejano a 1.

5.3.2 Hipótesis Alterna: El instrumento creado obtendrá un alfa de Cronbach igual o mayor a 0.7, un índice menor a 0.05 al aplicársele la esfericidad de Bartlett y un índice de Kappa cercano a 1



## 5. POBLACIÓN Y MÉTODOS

### 5.1 Tipo y diseño de investigación

Estudio de tipo analítico transversal: validación de instrumento.

**Validación de Contenido:** Método Delphi con cirujanos expertos

**Validación de Constructo:** aplicación de pruebas estadísticas para la validación de consistencia interna. (alfa de Cronbach, Índice de esfericidad de Bartlett, índice de Kappa)

### 5.2 Unidad de Análisis

**Unidad de análisis:** Datos obtenidos de las respuestas de cada evaluador a los ítems del instrumento.

**Unidad de Información:**

**Validación de Contenido:** Cirujanos con más de 5 años de experiencia.

**Validación de Constructo:** Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario del Hospital General San Juan de Dios y evaluadores expertos.

### 5.3 Población y muestra

**Población o universo:** Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado del Hospital General San Juan de Dios.

**Marco Muestral:** Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado del Hospital General San Juan de Dios.

**Muestra:** Utilizando el software STATA en su versión 14, mediante licencia autorizada a Kevin Martinez, se descargó el paquete SSALPHA<sup>40</sup> creado por Dr. Lin Naing, profesor de bioestadística de la Universidad Universiti Brunei Darussalam utilizado en otras ocasiones para calcular el tamaño muestral<sup>41</sup>. SSALPHA permite calcular el tamaño de muestra deseado según la cantidad de ítems que tiene nuestro instrumento y el alfa de Cronbach deseado. Para fines de nuestro estudio establecimos un número de 9 ítems con un alfa de Cronbach esperado de 0.8 (considerando que superior a 0.7 se obtiene una consistencia favorable entre ítems). Se introdujo el comando “ssalpha 9 .8” obteniendo una muestra mínima de 32. Se grabaron 36 videos de los cuales 32 tuvieron calidad suficiente para ser evaluados.

#### **5.4. Selección de los sujetos a estudio**

##### **Criterios de inclusión:**

Estudiantes de EPS del Hospital General San Juan de Dios durante los meses julio y agosto de 2017 que acepten y estén de acuerdo en participar en la investigación y hayan firmado el consentimiento informado.

##### **Criterios de exclusión:**

Estar realizando el EPS Hospitalario en otro centro distinto al Hospital General San Juan de Dios durante los meses julio y agosto de 2017  
No haber firmado el consentimiento informado.

**5.5. Definición y operacionalización de las variables**

<b>Macro variable</b>	<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Criterio de Clasificación</b>
<b>Instrumento</b>	Manejo del instrumental	Uso competente y familiarizado con la instrumentación quirúrgica.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 1.	Numérica	Razón	1-5
	Conocimiento de los instrumentos	Conocimiento de los nombres y usos con los instrumentos necesarios para sutura.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 2	Numérica	Razón	1-5
	Selección del material de sutura	Selección del material y grosor adecuado, junto con el tamaño adecuado de aguja.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 3	Numérica	Razón	1-5
	Posición de la aguja en el porta agujas	Posicionamiento del tercio distal de la aguja sin tener contacto directo con la aguja.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 4	Numérica	Razón	1-5
	Respeto por el tejido	Manejo del tejido apropiadamente de manera consiente, con el mínimo daño.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 5	Numérica	Razón	1-5

Tiempo y movimiento	Movimientos y tiempo con máxima eficiencia sin realizar movimientos innecesarios.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 6	Numérica	Razón	1-5
Anudado	Realización de nudos cuadrados de manera consistente y correcta.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 7	Numérica	Razón	1-5
Tensión adecuada del anudado	Conciencia de la tensión adecuada sin forzar el tejido al anudar.	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 8	Numérica	Razón	1-5
Conocimiento del Procedimiento	Demostrar familiaridad con todos los aspectos del procedimiento	Dato registrado en escala ordinal del 1-5 para el ítem 9	Numérica	Razón	1-5

## **5.6. Técnica, proceso e instrumentos utilizados en la recolección de datos**

### **5.6.1. Técnicas de recolección de datos**

#### **5.6.1.1 Primera etapa de recolección de datos**

La primera etapa correspondió a la aplicación del método Delphi. Se envió a través de correo electrónico a un panel de cirujanos expertos un formulario creado en Google Forms para lograr la definición del contenido adecuado del instrumento (Anexo 12.3); de las respuestas de este primer formulario se consolidó un segundo formulario del cual se obtuvo retroalimentación estableciendo un consenso.

#### **5.6.1.2 Segunda etapa de recolección de datos**

La segunda etapa correspondió a la grabación en video de los estudiantes participantes los cuales fueron calificados utilizando el instrumento previamente creado. Cada uno de los videos fue evaluado por dos personas de manera independiente duplicando el total de ingresos en la base de datos con el fin de verificar la variabilidad inter-observador.

### **5.6.2. Procesos**

- Se creó una propuesta de instrumento para evaluación (Anexo 12.3)
- Se solicitó el consentimiento informado de cirujanos expertos que deseen participar en el método Delphi para definir el instrumento (Anexo 12.2)
- Se envió por correo electrónico un formulario creado mediante Google Forms a un panel de cirujanos expertos solicitando su apreciación de cada uno de los ítems del instrumento propuesto luego se solicitó su valoración sobre cada ítem dentro de una escala de 1 a 5. Se añadió la opción de respuesta abierta con el fin de poder identificar ítems no tomados en cuenta previamente.
- Se consolidaron las respuestas obtenidas durante la primera ronda, generando una segunda propuesta de instrumento y se envió siguiendo la misma metodología.
- Se consolidaron las respuestas obtenidas de la segunda ronda y se creó el instrumento final.
- Se solicitó la participación de los estudiantes escogidos de manera aleatoria
- Se coordinó junto con el Dr. Sergio Ralon, jefe de la primera cirugía del Hospital

General San Juan de Dios y encargado de los médicos internos por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que los estudiantes definidos en la muestra puedan participar en la presente investigación.

- Se solicitó a los participantes, que estaban de acuerdo en tomar parte de la investigación, firmaran el consentimiento informado. (Anexo 12.1)
- Se grabó en video a los estudiantes definidos en la muestra suturando sobre un modelo de pata de cerdo.
- Se solicitó apoyo a dos cirujanos, los cuales fueron elegidos por disponibilidad de horario y trayectoria, para realizar la evaluación de los 32 videos. Cada uno evaluó los 32 videos teniendo un total de 64 instrumentos calificados.
- Se ingresaron los 64 instrumentos en un portal de ingreso de Google Forms
- Se exportaron los 64 ingresos en formato CSV
- Se importaron los archivos a STATA en su versión 14, licencia No. 30120525266, para verificación y limpieza de datos.
- Se utilizaron los comandos de “alpha”, “factortest” y “kap” para realizar los análisis estadísticos necesarios para validación de instrumentos (alfa de Cronbach, esfericidad de Bartlett, índice de Kappa).

## **5.7 Procesamiento y análisis de los datos**

- Objetivo 1: Diseñar un instrumento estructurado y objetivo para la evaluación de la habilidad de sutura en estudiantes de pregrado. Mediante el método Delphi se realizaron dos rondas de consulta a un grupo de cirujanos expertos obteniendo una retroalimentación sobre el contenido y la escala de medición del instrumento de sutura, se finalizó con la construcción y socialización del instrumento final.
- Objetivo 2: Fundamentar el instrumento para la evaluación de la habilidad de sutura mediante las pruebas estadísticas de alfa de Cronbach, esfericidad de Bartlett e índice de Kappa. Luego de la evaluación de los 32 videos, se ingresaron los resultados del formulario de evaluación mediante el portal de Google Forms (Disponible en: <https://goo.gl/6d97eM>). Se exporto la base de datos en formato CSV para luego importarla mediante el programa STATA en su versión 14 SE, licencia No. 30120525266. Se codificaron las variables de formato texto a formato numérico. Se realizó una primera ronda de limpieza de datos generando la tabulación de frecuencias para todos los ítems

en la búsqueda y detección de “outliers”. Posteriormente se calculó el alpha de Cronbach para cada evaluador y en conjunto utilizando el comando “alpha”, posteriormente se realizó el cálculo del índice de esfericidad de Bartlett, con el comando “factortest” para cada evaluador y luego en conjunto. Luego se transformó la base de datos a formato wide utilizando el comando “reshape” y se analizó cada ítem por separado, eliminando el resto de ítems en cada análisis. Por último, se realizó el cálculo del índice de Kappa, utilizando el comando “kap” para cada ítem.

- **Objetivo 3.** Identificar los pasos necesarios para una adecuada técnica de sutura.

Mediante el método Delphi se obtuvo respuesta para lograr identificar los pasos necesarios y evaluables para una adecuada técnica de sutura los cuales forman parte del contenido del instrumento de evaluación.

## **5.8 Límites de la investigación**

### **5.8.1 Obstáculos (riesgos y dificultades)**

La población estudiantil a estudio no siempre tuvo la disponibilidad de tiempo para realizar la prueba por lo que se visitó en múltiples ocasiones su lugar de estudio con el fin de alcanzar la muestra propuesta. Algunos de los videos presentaron una calidad muy baja que no permitía su correcta evaluación

### **5.8.2 Alcances**

Se logró validar un instrumento estructurado y objetivo que permite la evaluación de la habilidad de sutura.

### **5.8.3. Aspectos éticos de la investigación**

La presente investigación comprendió una categoría II de riesgo puesto que se realizaron procedimientos de rutina y se rigió en todo momento por los principios de la bioética: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia distributiva.

Los estudiantes involucrados corrieron un riesgo menor al de realizar la sutura en pacientes reales puesto que todo el equipo fue estéril y al mismo tiempo se mantuvo su anonimato al momento de las grabaciones en video. Se mantuvo el derecho de autonomía al respetar la decisión sobre participar o no en la presente investigación. Los resultados de la presente investigación no beneficiarán de manera directa a los participantes sin embargo beneficiara a los demás estudiantes que bajo este instrumento sean evaluados conllevando una mejor atención al paciente. Todos los estudiantes tuvieron la misma posibilidad de participar, no se realizó distinción de género, edad, raza o etnia durante la selección de los participantes.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Validación de Contenido

Basados en el método Delphi, se contactaron 12 cirujanos, a quienes se les presentó una propuesta de instrumento, creado en la revisión bibliográfica y se les solicitó que ofrecieran retroalimentación del mismo y calificaran cada uno de los ítems del instrumento. En la primera ronda se obtuvieron respuestas únicamente del 50% de los cirujanos contactados. Se obtuvieron calificaciones en una escala de pertinencia, así como opiniones sobre cada uno de los ítems. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 6.1.

**Tabla 6.1**  
**Respuestas del panel de expertos sobre pertinencia de los ítems**

<b>¿Le parece apropiado el ítem..?</b>	<b>Si (%)</b>	<b>Tal vez (%)</b>	<b>No (%)</b>
Ítem 1: Manejo del instrumental	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
Ítem 2. Conocimiento de los instrumentos	<b>87.5</b>	<b>12.5</b>	<b>0</b>
Ítem 3: Selección del material de sutura	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ítem 4: Posición de la aguja en el porta agujas	<b>87.5</b>	<b>12.5</b>	<b>0</b>
Ítem 5: Respeto por el tejido	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ítem 6: Tiempo y movimiento	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ítem 7: Anudado	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ítem 8: Tensión adecuada del anudado	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
Ítem 9: Conocimiento del procedimiento	<b>87.5</b>	<b>12.5</b>	<b>0</b>

Como se puede observar, se obtuvo 100% de acuerdo entre los expertos en la mayoría de los ítems. Sin embargo, se procedió a modificar aquellos ítems en los que no se lograba el 100% siendo estos el 1, 2, 4, 8 y 9. Todos estos ítems habían obtenido porcentajes altos de pertinencia, pero se decidió modificarlos, basados en las opiniones de los cirujanos, para conseguir un contenido 100% validado por expertos. En cuanto a la opinión que les merecía cada ítem a los expertos, la Tabla 6.2 muestra los comentarios mencionados.

**Tabla 6.2**  
**Comentarios propuestos por el panel de expertos para cada ítem del instrumento**

<b># de Ítem</b>	<b>Comentarios del Método Delphi</b>
Ítem 1: Manejo del instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Cambiar términos rígido o incomodo por otros”</li> <li>• “Dejar "competente" solo en la 4 y no en la 3 y 4”</li> <li>• “El primer ítem es confuso, me parece mejor el 4 y 5”</li> </ul>
Ítem 2. Conocimiento de los instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “4 y 5 se podrían unir, “</li> <li>• “Quitaría la 5”</li> </ul>
Ítem 3: Selección del material de sutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Incluyan identificar tipos de aguja, haciendo énfasis en la punta”</li> <li>• “Mejorar redacción de la 2“</li> </ul>
Ítem 4: Posición de la aguja en el porta agujas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Incluir el correcto muñequero y el lugar de la porta que se coloca la aguja también.”</li> <li>• “Quitar la 3”</li> </ul>
Ítem 5: Respeto por el tejido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Colocar opción de si el tejido es manipulado por otro instrumento para saber si utiliza la adecuada”</li> <li>• “Quitaría la 2”</li> </ul>
Ítem 6: Tiempo y movimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Redactaría diferente "Economía de movimientos”</li> <li>• “la 4 se contradice “</li> <li>• “Quitaría la 5 “</li> </ul>
Ítem 7: Anudado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiaría la 1 porque si piensa anudar, lo hará mal pero consciente</li> <li>• Evaluar la técnica si se realiza con los dedos o con porta agujas,</li> <li>• Evaluar la cantidad de nudos colocados, el tipo de punto de acuerdo a la tensión</li> <li>• Quitaría la 2</li> </ul>
Ítem 8: Tensión adecuada del anudado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “La uno es ambigua”</li> <li>• “Utiliza tensión excesiva para afrontar tejidos, opción 2”</li> </ul>
Ítem 9: Conocimiento del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “el 3 es redundante”</li> <li>• “corrección en el numeral 2”</li> </ul>

En relación a los comentarios de los expertos, todos los ítems fueron conservados, pero no así la definición de la escala numérica, sufriendo modificación semántica aquellos cuya redacción se prestaba a mal interpretaciones. A partir de estas correcciones se obtuvo un instrumento de 9 ítems con indicadores valorados en escala de uno a cinco. El cual obtuvo un 100% de acuerdo entre los expertos para cada uno de sus ítems.

**Tabla 6.3**  
**Formato de instrumento final luego de la revisión del panel de expertos**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ítem 1: Manejo del Instrumental</b>	Realiza movimientos innecesarios y de manera repetida.	Poco familiarizado durante el uso del instrumental	Algunos movimientos fuera de lugar, pero no de manera repetida.	Uso competente de los instrumentos, pero no de manera eficiente.	Manejo eficiente de los instrumentos necesarios.
<b>Ítem 2: Conocimiento de los instrumentos</b>	Usa un instrumento inadecuado y no conoce el nombre del instrumento.	Usa un instrumento inadecuado pero conoce el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado pero no conoce el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado y duda sobre el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado y conoce el nombre del mismo.
<b>Ítem 3: Selección del material de sutura</b>	No seleccionó el material adecuado de sutura	Conoce los materiales, pero no toma en cuenta NINGUN COMPONENTE para seleccionarlo. (Grosor, tipo de material, y tipo de aguja.)	Conoce los materiales, pero toma en cuenta al menos UN COMPONENTE para seleccionarlo. (Grosor, tipo de material ó tipo de aguja.)	Selecciono el material adecuado basado en las características de los materiales pero olvido tomar en cuenta algún otro componente (grosor y tipo de aguja).	Selecciono el material y grosor adecuado, junto con el tamaño.
<b>Ítem 4: Posición de la aguja en el porta agujas</b>	No posiciona la aguja adecuadamente en el porta agujas y se ayuda con la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio medio de la aguja pero lo realiza con ayuda de la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio distal pero lo realiza con la ayuda de la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio distal de la aguja sin tener contacto directo con la aguja.	Posiciona el porta agujas y la aguja de manera adecuada y al manejar el porta agujas permite el giro de 270 grados de la muñeca.
<b>Ítem 5: Respeto por el tejido</b>	Fuerza innecesaria en el tejido o daño causado por uso incorrecto de instrumentos.	Fuerza innecesaria en el tejido, utilizando los instrumentos adecuados.	Manejo cuidadoso del tejido pero causa daño constante.	Manejo cuidadoso del tejido pero ocasionalmente causa daño inadvertido.	Manejo del tejido apropiadamente de manera consiente, con el mínimo daño.
<b>Ítem 6: Tiempo y movimiento</b>	Varios movimientos forzados e innecesarios y en demasiado tiempo.	Movimientos forzados pero en un tiempo eficiente.	Movimientos necesarios pero en un tiempo ineficiente.	Movimientos y tiempo eficiente, pero realiza movimientos forzados.	Realiza la menor cantidad de movimientos necesarios y los realiza de manera fluida.

<b>Ítem 7: Anudado</b>	Realiza nudos sin realizar un nudo cuadrado adecuado	Realiza un nudo cuadrado pero utiliza los dedos para realizarlo.	Realiza al menos un nudo cuadrado de manera adecuada	Realiza al menos dos nudos cuadrados de manera correcta.	Realiza tres nudos cuadrados de manera correcta.
<b>Ítem 8: Tensión adecuada del anudado</b>	No posee la tensión mínima para mantener el tejido unido	Utiliza tensión excesiva para afrontar los tejidos.	Posee una tensión media, sin llegar a afrontar por completo los tejidos.	Logra una tensión adecuada, pero de manera poco estética	Tensión adecuada sin forzar el tejido y de manera estética.
<b>Ítem 9: Conocimiento del procedimiento</b>	Conocimiento deficiente, se observa desorientado.	Conoce algunos aspectos importantes durante el procedimiento pero por momentos se desorienta.	Conoce los aspectos importantes durante el procedimiento.	Conoce todos los aspectos pero no con familiaridad durante el procedimiento.	Demuestra familiaridad con todos los aspectos del procedimiento.

### 6.3 Validación de Constructo

Al obtener un instrumento final con contenido validado por múltiples cirujanos se procedió a grabar a 36 estudiantes a los cuales se les solicitó colocar puntos simples en un modelo animal (pata de cerdo). Debido a problemas técnicos o de baja calidad de video se obtuvieron 32 videos aptos para ser evaluados (muestra mínima suficiente).

#### 6.3.1 Evaluación de la Confiabilidad de acuerdo a la Consistencia Interna

Se calculó la confiabilidad por consistencia interna a través del cálculo del alfa de Cronbach. Considerado como positivo todo índice superior a 0.7, se analizó cada evaluador por separado obteniendo en ambos un valor superior a 0.8 con lo que se muestra una alta consistencia interna.

**Tabla 6.4**  
**Valores de Alfa de Cronbach**

	<b>Promedio de Covarianza inter-ítems</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Evaluador 1</b>	0.3365255	0.8294	Superior a 0.7- alta consistencia interna
<b>Evaluador 2</b>	0.4299675	0.8792	Superior a 0.7- alta consistencia interna
<b>Total</b>	0.3743042	0.8482	Superior a 0.7- alta consistencia interna

### 6.3.2 Evaluación de la correlación entre variables

Se realizó análisis factorial para determinar la correlación entre las variables originales. Obteniendo como resultado un índice de Kaiser-Meyer-Olkin superior a 0.5 en todos los casos (denotando una alta correlación entre variables).

**Tabla 6.5**  
**Índice de Esfericidad de Bartlett**

	<b>Bartlett (valor-p)</b>	<b>Rango esperado</b>	<b>Kaiser-Meyer- Olkin</b>	<b>Rango esperado</b>
<b>Evaluador 1</b>	0.000	<0.05	0.783	>0.500
<b>Evaluador 2</b>	0.000	<0.05	0.800	>0.500
<b>Total</b>	0.000	<0.05	0.864	>0.500

### 6.3.3 Evaluación de la consistencia inter-observador

La consistencia inter-observador radica en determinar el grado de concordancia entre evaluadores al utilizar el mismo test. Para determinar el grado de consenso entre evaluadores utilizamos el índice de Kappa. El índice de kappa ponderado se presenta en la Tabla 6.7, en donde se puede observar que el acuerdo entre observadores va de justo a substancial.

**Tabla 6.7**  
**Índice de Kappa ponderado**

<b>No. De Ítem</b>	<b>Porcentaje de acuerdo</b>	<b>Acuerdo esperado</b>	<b>Valor de Kappa</b>	<b>Rango Kappa</b>	<b>Valor-p</b>
Ítem 1	85.16	73.54	0.4391	Moderado (0.41-0.60)	0.000
Ítem 2	92.97	72.02	0.7487	Substancial (0.61-0.80)	0.000
Ítem 3	84.38	76.37	0.3388	Justo (0.21-0.40)	0.000
Ítem 4	89.06	81.93	0.3946	Justo (0.21-0.40)	0.001
Ítem 5	85.16	76.56	0.3667	Justo (0.21-0.40)	0.024
Ítem 6	73.44	63.18	0.2785	Justo (0.21-0.40)	0.006
Ítem 7	89.58	59.70	0.7415	Substancial (0.61-0.80)	0.000
Ítem 8	73.96	67.32	0.2032	Justo (0.21-0.40)	0.007
Ítem 9	83.59	72.22	0.4095	Moderado (0.41-0.60)	0.001



## 7. DISCUSIÓN

La evaluación tradicional durante la formación del médico, valora únicamente los conocimientos teóricos, conceptuales y procedimentales, dejando a un lado la evaluación de las habilidades prácticas creando la necesidad de implementar instrumentos objetivos que permitan unificar los criterios de evaluación y favorecer la identificación de dificultades en el aprendizaje por parte del estudiante.

Este instrumento consigue valorar dentro de una escala numérica la destreza manual y el conocimiento teórico-práctico de los estudiantes; implicando esto, su conocimiento del instrumental quirúrgico, de los tipos de sutura y agujas, y de su destreza al manejar el instrumental y anudar.

El instrumento creado fue basado en OSATS<sup>5</sup> que ha sido un instrumento altamente usado para la evaluación de residentes de cirugía<sup>4,42,43</sup>. OSATS es una escala de habilidad quirúrgica global, no específica entre procedimientos quirúrgicos, razón por la cual fue necesario realizar una adaptación, traducción y complementarlo con la decisión de expertos para poder ser usado en estudiantes de pregrado y en la tarea específica de sutura. Este instrumento consta de nueve categorías correspondiendo cada una a características específicas de la habilidad para suturar, siendo: el manejo correcto del instrumental; conocimiento sobre el instrumental a usar; selección del material de sutura; posición de la aguja en la porta agujas; respeto por el tejido; tiempo y movimiento; correcto anudado; tensión adecuada del anudado; conocimiento general del procedimiento.

Debido a que el objetivo no fue obtener ponderaciones sobre los participantes evaluados no se recabaron datos generales, siendo el principal requisito que todos estuvieran en el mismo nivel académico, basados en la primicia que deberían de tener el mismo conocimiento y habiendo cursado todas las rotaciones hospitalarias necesarias en temas quirúrgicos.

En relación a las hipótesis planteadas, se aportó evidencia a favor de la hipótesis alterna planteada, que afirmaba la correlación entre variables. El grado de acuerdo entre las calificaciones presentadas por los dos evaluadores para los 32 videos fue superior al 70%, esto es importante si tenemos en cuenta, que ninguno de los evaluadores formo parte del proceso de creación del instrumento y que las evaluaciones fueron llevadas a cabo individualmente sin

contacto entre ambos evaluadores. Los puntajes altos obtenidos con el instrumento indican una gran destreza y conocimiento al realizar una sutura y los puntajes bajos sugieren deficiencia en la formación de los médicos internos. Los puntajes arrojados por parte de los evaluadores, si bien no son idénticos, arrojan un alto grado de concordancia. Demostrando la utilidad del instrumento, independientemente del observador.

La consistencia interna, medida a través del alfa de Cronbach, tuvo un valor de 0.848, muy por encima del límite inferior (0.70), por lo que demuestra que el instrumento posee una gran consistencia; estos datos aportan información suficiente respecto a que tan representadas están las variables propuestas al inicio de la investigación. Así mismo indica que hay un alto grado de concordancia entre variables que buscan medir un mismo atributo. Si se toma como ejemplo a las variables que medían conocimiento, se obtuvo que: un estudiante que demostró un gran conocimiento en el proceso de sutura, también demostró un gran conocimiento sobre el instrumental quirúrgico y el material para suturar.

Al calcular la correlación entre variables, se aplicó el cálculo de la esfericidad de Bartlett, en el caso del instrumento se obtuvo un resultado de KMO muy cercano al 1, de 0.864, lo que indica una correlación muy alta entre variables. Es decir que un estudiante con puntaje bajo en los ítems que medían conocimiento, también obtuvo puntajes bajos en aquellos que medían la destreza.

Para medir la objetividad de la prueba es obligatorio que esta sea utilizada por diferentes personas y se obtengan los mismos valores. Por esta razón es preciso calcular el índice de Kappa. Sin embargo, el índice de kappa solo mide variables nominales (mutuamente excluyentes) y en este caso se utilizaron variables ordinales. Es decir, el índice de kappa es incapaz de medir el grado de acuerdo entre una escala de 1 a 5. Por lo que se utiliza el índice de Kappa ponderado. lo que indica una alta concordancia y con un valor P menor a 0.05 se interpreta que este valor no es producto del azar. El Índice de Kappa demostró una concordancia superior al 70% para todas las variables confirmando una alta consistencia inter-observador y con valores p menores a 0.05 se concluye que esta consistencia no es producto del azar.

Dado todo lo anterior, al tener validez de contenido y constructo se soporta la idea de que el instrumento propuesto puede ser utilizado para evaluar de manera objetiva la habilidad quirúrgica para realizar sutura del estudiante de pregrado.

## 8. CONCLUSIONES

1. Se validó un instrumento, objetivo y estructurado, que permitió la evaluación de la habilidad de sutura en estudiantes de pregrado.
2. Se logró desarrollar y validar un instrumento que posee altos valores de consistencia interna, alta correlación entre ítems y alta consistencia inter-observador.
3. Se identificó los pasos necesarios para realizar, utilizando la técnica correcta, una sutura adecuada los cuales son:
  - a. Inspeccionar, limpiar y anestesiarse la herida.
  - b. Seleccionar el hilo de sutura adecuado basado en el grosor, tipo de material y tipo de aguja necesario.
  - c. Usar el instrumento adecuado y de manera eficiente con economía de movimientos.
  - d. Posicionar el tercio distal de la aguja en la porta agujas y permitir un giro de 270 grados de la muñeca.
  - e. Manejo cuidadoso del tejido, con el mínimo de daño posible.
  - f. Realizar al menos tres nudos cuadrados de manera correcta con tensión adecuada sin forzar el tejido y de manera estética.



## **9. RECOMENDACIONES**

### **9.1 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

9.1.1 Se propone el presente instrumento (Anexo 12.4) como una forma válida de evaluar el proceso de enseñanza/aprendizaje previo a la práctica hospitalaria favoreciendo el desempeño del estudiante. Si bien este instrumento fue pensado para evaluación en estudiantes de medicina, es totalmente válida su aplicación en médicos recién graduados previo a ingresar a una formación de posgrado en áreas quirúrgicas.



## 10. APORTES

- Luego de la evaluación a los estudiantes de EPS se les brindo una charla sobre la importancia de una técnica adecuada de sutura, la presentación está disponible en: <https://speakerdeck.com/thinkondata/que-ciencia-tiene-poner-un-punto>
- Se programará una charla con los profesores de cirugía de cuarto año de la Universidad de San Carlos dentro de las instalaciones del CUM, para diseminar esta propuesta de evaluación de sutura.
- Se redactará el manuscrito científico para su difusión y se someterá a proceso de publicación en “Educación Médica” de Editorial Elsevier.
- Las grabaciones en video pueden ser evaluadas de nuevo utilizando el presente instrumento para replicar el estudio, el listado de videos se puede encontrar en: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLg8EPiRjh6xyYixSdY7kpRpuIB4EvhVXr>
- El presente estudio puede ser replicado utilizando la base de datos y do-file de STATA 14 SE disponible en: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/89ZNU>



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. General Medical Council. Tomorrow ' s doctors - outcomes and standards for undergraduate medical education [en línea]. Oxford, UK: GMC; 2009 [citado 18 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/PybTHS>
2. Khan MS, Bann SD, Darzi A, Butler PEM. Suturing: a lost art. *Ann R Coll Surg* [en línea]. 2002 [citado 19 Abr 2017];84(4):278–81. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2504243/>
3. Abac de Leon LE. Opinion de los egresados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 1976 en relación a su formación profesional [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2001 [citado 18 Abr 2017]. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_5126.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_5126.pdf)
4. Faulkner H, Regehr G, Martin J, Reznick R. Validation of an objective structured assessment of technical skill for surgical residents. *Acad Med* [en línea]. 1996 Dic [citado 18 Abr 2017];71(12):1363–5. doi:10.1097/00001888-199612000-00023
5. Martin JA, Regehr G, Reznick R, Macrae H, Murnaghan J, Hutchison C, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg* [en línea]. 1997 [citado 18 Abr 2017];84(2):273–8. doi:<http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.1800840237>
6. Bann S, Kwok K-F, Lo C-Y, Darzi A, Wong J. Objective assessment of technical skills of surgical trainees in Hong Kong. *Br J Surg* [en línea]. 2003 Oct [citado 18 Abr 2017];90(10):1294–9. doi:10.1002/bjs.4222
7. Anaya-Prado R, Ortega León LH, Ramírez Solís ME, Vázquez García JA, Medina Portillo JB, Campos Campos SF, et al. Evaluación objetiva de habilidades quirúrgicas modelo mexicano. *Rev Latinoam Cirugía* [en línea]. 2011 [citado 19 Abr 2017];1(1):27–33. Disponible en <https://goo.gl/NXrXBQ>
8. Escobar-Pérez J, Cuervo-Martínez Á. Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Av en Medición* [en línea]. 2008 [citado 18 Abr 2017];6:27–36. Disponible en <https://goo.gl/DoQh9f>
9. Cohen J. Coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* [en línea]. 1960 [citado 21 Mayo 2017];20(1):37–46. doi:10.1177/001316446002000104
10. Cerda JL, Villarroel Del LP. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr* [en línea]. 2008 [citado

- 21 Mayo 2017];79(1):54–8. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v79n1/art08.pdf>
11. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* [en línea]. 1951 [citado 21 Mayo 2017];16(3):297–334. doi:10.1007/BF02310555
  12. Bartlett MS. Properties of sufficiency and statistical tests. *Proc R Soc A Math Phys Eng Sci* [en línea]. 1937 [citado 21 Mayo 2017];160(901):268–82. doi:10.1098/rspa.1937.0109
  13. Martínez Dubois S. Cirugía, bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma. 4 Ed. Mexico DF: McGraw-Hill; 2013.
  14. Garza L de la. Bisturíes , agujas y suturas : La evolución del material básico de la cirugía. *Cir Gen* [en línea]. 2008 [citado 19 Abr 2017];30(4):224–30. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2008/cg084i.pdf>
  15. Martín Abreu L, Pérez Vela J. Cirugía para el estudiante y el médico general. Mexico, DF: Medez Editores; 2004.
  16. Tapia Jurado J. Manual de procedimientos médico-quirúrgicos para el médico general. Mexico, DF: Editorial Alfil; 2005.
  17. Rock JA, Jones III HW. Te Linde: ginecología quirúrgica. 9 ed. Mexico DF: Médica Panamericana; 2006.
  18. Halsted WS. Ligation and suture material. *Arch Surg* [en línea]. 1963 [citado 19 Abr 2017];87(2):216. doi:10.1001/archsurg.1963.01310140024009
  19. Lopes T, Spirtos NM, Naik R, Monaghan JM. Bonney's gynaecological surgery [en línea]. 11 ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010 [citado 17 Abr 2017]. doi:10.1002/9781444325225
  20. van den Baar MTM, van der Palen J, Vroon MI, Bertelink P, Hendrix R. Is time to closure a factor in the occurrence of infection in traumatic wounds? a prospective cohort study in a dutch level 1 trauma center. *Emerg Med J* [en línea]. 2010 [citado 19 Abr 2017];27(7):540–3. doi:10.1136/emj.2009.075846
  21. Quinn J, Polevoi SK, Kohn MA. Traumatic lacerations: what are the risks for infection and has the “golden period” of laceration care disappeared? *Emerg Med J* [en línea]. 2014 [citado 19 Abr 2017];31(2):96–100. doi:10.1136/emered-2012-202143
  22. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* [en línea]. 1999 [citado 19 Abr 2017];20(4):247–80. doi:10.1086/501620
  23. García Gutiérrez A, Pardo Gómez G. Cirugía. La Habana, CU: Editorial Ciencias Médicas; 2006.

24. Moore Z. The important role of debridement in wound bed preparation. *Wounds Int* [en línea]. 2012 [citado 17 Abr 2017];3(2):19–22. Disponible en [http://www.woundsinternational.com/media/journals/\\_/574/files/19-23-23.pdf](http://www.woundsinternational.com/media/journals/_/574/files/19-23-23.pdf)
25. Qayumi AK. *Técnicas quirúrgicas básicas*. Mexico DF: El Manual Moderno; 2012.
26. Moy RL, Waldman B, Hein D. Review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol* [en línea]. 1992 [citado 19 Abr 2017];18(9):785–95. doi:10.1111/j.1524-4725.1992.tb03036.x
27. Dunn DL. *Wound closure manual* [en línea]. Minnesota: ETHICON; 2004 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/pYWj9q>
28. Ethicon. *Manual ethicon de técnicas de anudado* [en línea]. España: Johnson & Johnson Medical; 2003 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/KcnSaj>
29. Muñoz Rodríguez A, Ballesteros Úbeda MV, Escanciano Pérez I, Polimón Olibarrieta I. *Manual de protocolos y procedimientos en el cuidado de las heridas* [en línea]. España: Hospital Universitario de Móstoles; 2010 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/f12RLx>
30. Hernández C, Jiménez R, Busto MJ, Zabaleta J, Aguinagalde B, Zulaika N, et al. *Manual: suturas, ligaduras, nudos y drenajes* [en línea]. España: Osakidetza; 2007 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/cAUdNz>
31. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014* [en línea]. Guatemala: INE; 2015 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/ifmyfw>
32. Ávila C, Bright R, Gutierrez J, Hoadley K, Manuel C, Romero N. *Guatemala, análisis del sistema de salud 2015* [en línea]. Bethesda, MD: Abt Associates Inc; 2015 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en [http://www.osarguatemala.org/osartemporal/Archivos/PDF/201606/324\\_2.pdf](http://www.osarguatemala.org/osartemporal/Archivos/PDF/201606/324_2.pdf)
33. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Sistema de Información Gerencial de Salud - Acceso, recursos y cobertura* [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015 [citado 10 Abr 2017]. Disponible en <http://sigsa.mspas.gob.gt/datos-salud/acceso-recursos-y-cobertura.html#>
34. Morán-Barrios J. La evaluación del desempeño o de las competencias en la práctica clínica. 2.ª parte: tipos de formularios, diseño, errores en su uso, principios y planificación de la evaluación. *Educ Médica* [en línea]. 2017 [citado 19 Abr 2017];18(1):2–12. doi:10.1016/j.edumed.2016.09.003

35. Supo J. Cómo validar un instrumento. Lima, Perú: Createspace; 2013.
36. García de Yébenes M de J, Rodríguez Salvanés F, Carmona Ortells L. Validación de cuestionarios. Reumatol Clínica [en línea]. 2009 [citado 16 Abr 2017];5(4):171–7. doi:10.1016/j.reuma.2008.09.007
37. Varela-Ruiz M, Díaz-Bravo L, García-Durán R. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. Investig en Educ Médica [en línea]. 2012 [citado 15 Abr 2017];1(2):90–5. Disponible en <https://goo.gl/SdMBNL>
38. Pérez-Gil JA, Chacón Moscoso S, Moreno Rodriguez R. Validez de constructo: El uso de analisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. Psicothema [en línea]. 2000 [citado 18 Abr 2017];12 Suppl 2:442–6. Disponible en <http://www.psicothema.es/pdf/601.pdf>
39. Martín Martín Q, Cabero Morán MT, Paz Santana Y del R. Tratamiento estadístico de datos con SPSS [en línea]. España: Thomson; 2008 [citado 20 May 2017]. Disponible en <https://goo.gl/6iUkPg>
40. Naing L. Sample size calculation for studies of internal consistency reliability (Cronbach's alpha) [en línea]. [S.L.]: Lin Naing; 2011 [citado 19 Abr 2017]. Disponible en <https://goo.gl/9W6SA3>
41. Naing L, Winn T, Rusli BN. Practical issues in calculating the sample size for prevalence studies. Arch Orofac Sci [en línea]. 2006 [citado 19 Abr 2017];1(1):9–14. Disponible en [http://www.dental.usm.my/aos/docs/Vol\\_1/09\\_14\\_ayub.pdf](http://www.dental.usm.my/aos/docs/Vol_1/09_14_ayub.pdf)
42. Swift SE, Carter JF. Institution and validation of an observed structured assessment of technical skills (osats) for obstetrics and gynecology residents and faculty. Am J Obstet Gynecol [en línea]. 2006 [citado 5 May 2016];195(2):617–21. doi:10.1016/j.ajog.2006.05.032
43. van Hove PD, Tuijthof GJM, Verdaasdonk EGG, Stassen LPS, Dankelman J. Objective assessment of technical surgical skills. Br J Surg [en línea]. 2010 [citado 10 Abr 2017];97(7):972–87. doi:10.1002/bjs.7115



## 12. ANEXOS

### 12.1 Consentimiento informado para participar en la investigación (Estudiantes)



**Título Investigación**

Desarrollo y validación de un instrumento para evaluación de sutura en estudiantes de medicina

**Investigadores:**

Kevin Martínez Folgar  
Eduardo Miranda Morales  
Cesar Ballesteros Nufio

**Contacto:**

email: kevinfolgar.gt@gmail.com  
Tel: 3157-1081



---

#### **Introducción:**

Le invitamos a formar parte de este estudio sobre el desarrollo de un instrumento para evaluar la técnica quirúrgica en pregrado; sin embargo, antes de que decida es importante que entienda el motivo del estudio y lo que involucra participar. Por favor, lea la siguiente información detalladamente y pregunte lo que considere necesario. Tome el tiempo que necesite para decidir si desea o no participar.

#### **¿Cuál es el propósito de este estudio?**

Gran parte de los motivos de consulta en la emergencia corresponden a hechos violentos. Por lo que dado que el estudiante de medicina se expone constante a la práctica de sutura quirúrgica consideramos necesaria la creación de un instrumento objetivo que permita verificar el desempeño de la técnica de forma correcta.

#### **¿Por qué fui seleccionado?**

Estamos invitando a participar a estudiantes de medicina que se encuentren realizando su EPS Hospitalario (Internado) en el Hospital General San Juan de Dios.

#### **¿La participación es voluntaria?**

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Tanto si elige participar como si no, no afectara de ninguna manera su calificación durante su rotación actual.

**¿Qué se me pedirá que realice durante el estudio?**

Como parte del estudio necesitamos que realice una sutura simple sobre un modelo animal (pata de cerdo) y poder grabar en video mientras lo realiza, grabando únicamente hacia el modelo y sus manos para mantener la anonimidad. Se acordará con su persona el día/hora que mejor se adecue a su horario.

**¿Cuáles son los posibles riesgos durante la misma?**

Los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales y anónimos. El participar posee riesgos menores a los de realizar la sutura en un ser humano. Puesto que se utilizarán guantes e hilos de sutura estériles sobre un modelo animal.

**¿Cuáles son los beneficios del estudio?**

Usted colaborara de manera activa para el mejoramiento de los sistemas actuales de evaluación quirúrgica al participar en este estudio.

**¿Se me podrá identificar mediante el video o algún dato?**

Se utilizarán identificadores numéricos al principio de cada video, sin embargo, no se guardará registro de su nombre o algún otro dato personal para relacionar el identificador con su persona.

**Formulario de consentimiento**

He sido invitado(a) a participar en la investigación “Evaluación de competencia de sutura quirúrgica del estudiante de medicina”. Entiendo que se me grabara en video realizando simulación de sutura quirúrgica sobre un modelo animal y toda la información se maneja con anonimidad y confidencialidad.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación, y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte de ninguna manera.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## 12.2 Consentimiento informado para participar en la investigación (Cirujanos Método Delphi)

---



### **Título Investigación**

Desarrollo y validación de un instrumento para evaluación de sutura en estudiantes de medicina

### **Investigadores:**

Kevin Martínez Folgar  
Eduardo Miranda Morales  
Cesar Ballesteros Nufio

### **Contacto:**

email: kevinfolgar.gt@gmail.com  
Tel: 3157-1081

---

### **Introducción:**

Le invitamos a formar parte de este estudio sobre el desarrollo de un instrumento para evaluar la técnica quirúrgica en pregrado; sin embargo, antes de que decida es importante que entienda el motivo del estudio y lo que involucra participar. Por favor, lea la siguiente información detalladamente y pregunte lo que considere necesario. Tome el tiempo que necesite para decidir si desea o no participar.

### **¿Cuál es el propósito de este estudio?**

Gran parte de los motivos de consulta en la emergencia corresponden a hechos violentos. Por lo que dado que el estudiante de medicina se expone constante a la práctica de sutura quirúrgica consideramos necesaria la creación de un instrumento objetivo que permita verificar el desempeño de la técnica de forma correcta.

### **¿La participación es voluntaria?**

Si. Su participación en este estudio es totalmente voluntaria.

### **¿Qué se me pedirá que realice durante el estudio?**

Como parte del estudio se le enviara por vía correo electrónico propuestas y consensos sobre el contenido de un instrumento que permita evaluar la técnica de sutura. Se le solicitara su opinión experta mediante un formulario virtual en dos o tres ocasiones dependiendo del nivel de consenso obtenido entre los demás participantes.

**¿Cuáles son los posibles riesgos durante la misma?**

Los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales y anónimos. No conlleva ningún tipo de riesgo hacia su persona.

**¿Cuáles son los beneficios del estudio?**

Usted colaborara de manera activa para el mejoramiento de los sistemas actuales de evaluación quirúrgica al participar en este estudio.

**¿Se me pagará algo por participar?**

No hay algún tipo de compensación o pago por su participación en este estudio.

**Formulario de consentimiento**

He sido invitado(a) a participar en la investigación “Desarrollo y validación de un instrumento para evaluación de sutura en estudiantes de medicina”. Entiendo que se me contactara vía correo electrónico solicitando mi opinión experta sobre la sutura quirúrgica para la construcción del instrumento para evaluar a estudiantes de medicina.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación, y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte de ninguna manera.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_ Colegiado No. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### 12.3 Instrumento de evaluación propuesto



**Título Investigación**

Desarrollo y validación de un instrumento para evaluación de sutura en estudiantes de medicina

**Investigadores:**

Kevin Martínez Folgar  
Eduardo Miranda Morales  
Cesar Ballesteros Nufio

**Contacto:**

email: kevinfolgar.gt@gmail.com  
Tel: 3157-1081

**ID:**

**ID Evaluador:**

**Instrucciones:** Deberá de marcar con una X la afirmación que considere apropiada para cada ítem.

	1	2	3	4	5
<i>Manejo del Instrumental</i>	Movimientos fuera de lugar o tentativos, repetidamente con los instrumentos	Algunos movimientos fuera de lugar pero no de manera repetida	Uso competente de los instrumentos, aunque en ocasiones parecía rígido o incómodo.	Uso competente de los instrumentos, pero no de manera eficiente.	Manejo eficiente de los instrumentos necesarios.
<i>Conocimiento de los instrumentos</i>	Usa un instrumento inadecuado o no sabe el nombre del instrumento	Usa un instrumento inadecuado pero conoce el nombre del instrumento a usar	Conoce los nombres de casi todos los instrumentos necesarios pero no los usa de manera apropiada	Conoce los nombres de casi todos los instrumentos necesarios y los usa de manera apropiada.	Obviamente familiarizado con los instrumentos que se necesitan y sus nombres.
<i>Selección del material de sutura</i>	No selecciono el material adecuado de sutura	No se seleccionó el material adecuado, pero si el tamaño correcto de aguja.	Conoce los materiales, pero no selecciono el tamaño correcto de aguja o hilo	Selecciono el material adecuado pero no el grosor adecuado.	Selecciono el material y grosor adecuado, junto con el tamaño adecuado de aguja.
<i>Posición de la aguja en el porta agujas</i>	No posiciona la aguja adecuadamente en el porta agujas	Posiciona la porta agujas en el tercio medio de la aguja pero lo realiza con ayuda de la mano.	Posiciona la porta agujas en el tercio medio de la aguja.	Posiciona el porta agujas en el tercio distal pero lo realiza con la ayuda de la mano	Posiciona la porta agujas en el tercio distal de la aguja sin tener contacto directo con la aguja.
<i>Respeto por el tejido</i>	Fuerza innecesaria en el tejido o daño causado por uso inapropiado de los instrumentos	Manejo poco cuidadoso del tejido causa daño inadvertido.	Manejo cuidadoso del tejido pero causa daño constante	Manejo cuidadoso del tejido pero ocasionalmente causa daño inadvertido	Manejo del tejido apropiadamente de manera consiente, con el mínimo daño.
<i>Tiempo y movimiento</i>	Varios movimientos	Movimientos innecesarios	Movimientos necesarios pero	Movimientos y tiempo eficiente,	Economía de movimientos y

	innecesarios y en demasiado tiempo	pero en un tiempo eficiente	en un tiempo ineficiente	pero realiza movimientos innecesarios	máxima eficiencia
<i>Anudado</i>	Realiza nudos de manera inconsciente, sin realizar un nudo cuadrado adecuado	Realiza un nudo cuadrado pero de manera inconsciente	Realiza al menos un nudo cuadrado de manera correcta.	Realiza al menos dos nudos cuadrados de manera consciente y correcta	Realiza tres nudos cuadrados de manera consciente y correcta.
<i>Tensión adecuada del anudado</i>	No posee la tensión mínima para mantener el tejido unido o realiza una tensión excesiva	Logra afrontar los tejidos, pero con fuerza excesiva.	Posee una tensión media, sin llegar a afrontar por completo los tejidos	Logra una tensión adecuada, pero de manera temporal.	Posee una tensión Adecuada, sin forzar el tejido.
<i>Conocimiento del procedimiento.</i>	Conocimiento deficiente, Necesita instrucciones específicas	Conoce algunos aspectos importantes durante el procedimiento	Conoce los aspectos importantes durante el procedimiento	Conoce todos los aspectos pero no con familiaridad durante el procedimiento	Demuestra familiaridad con todos los aspectos del procedimiento

## 12.4 Instrumento de evaluación Final



### Título Investigación

Desarrollo y validación de un instrumento para evaluación de sutura en estudiantes de medicina

### Investigadores:

Kevin Martínez Folgar  
Eduardo Miranda Morales  
Cesar Ballesteros Nufio

### Contacto:

email: kevinfolgar.gt@gmail.com  
Tel: 3157-1081

**ID:**

**ID de Video:**

**ID Evaluador:**

**Instrucciones:** Deberá de marcar con una X la afirmación que considere apropiada para cada ítem.

	1	2	3	4	5
<b>Ítem 1:</b> <i>Manejo del Instrumental</i>	Realiza movimientos innecesarios y de manera repetida.	Poco familiarizado durante el uso del instrumental	Algunos movimientos fuera de lugar, pero no de manera repetida.	Uso competente de los instrumentos, pero no de manera eficiente.	Manejo eficiente de los instrumentos necesarios.
<b>Ítem 2:</b> <i>Conocimiento de los instrumentos</i>	Usa un instrumento inadecuado y no conoce el nombre del instrumento.	Usa un instrumento inadecuado pero conoce el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado pero no conoce el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado y duda sobre el nombre del mismo.	Usa el instrumento adecuado y conoce el nombre del mismo.
<b>Ítem 3:</b> <i>Selección del material de sutura</i>	No selecciono el material adecuado de sutura	Conoce los materiales, pero no tomo en cuenta NINGUN COMPONENTE para seleccionarlo. (Grosor, tipo de material, y tipo de aguja.)	Conoce los materiales, pero tomo en cuenta al menos UN COMPONENTE para seleccionarlo. (Grosor, tipo de material, y tipo de aguja.)	Selecciono el material adecuado basado en las características de los materiales pero olvido tomar en cuenta algún otro componente (grosor y tipo de aguja).	Selecciono el material y grosor adecuado, junto con el tamaño.
<b>Ítem 4:</b> <i>Posición de la aguja en el porta agujas</i>	No posiciona la aguja adecuadamente en el porta agujas y se ayuda con la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio medio de la aguja pero lo realiza con ayuda de la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio distal pero lo realiza con la ayuda de la mano.	Posiciona el porta agujas en el tercio distal de la aguja sin tener contacto directo con la aguja.	Posiciona el porta agujas y la aguja de manera adecuada y al manejar el porta agujas permite el giro de 270 grados de la muñeca.
<b>Ítem 5:</b> <i>Respeto por el tejido</i>	Fuerza innecesaria en el tejido o daño causado por uso	Fuerza innecesaria en el tejido, utilizando los instrumentos adecuados.	Manejo cuidadoso del tejido pero causa daño constante.	Manejo cuidadoso del tejido pero ocasionalmente causa daño	Manejo del tejido apropiadamente de manera consiente, con el mínimo daño.

	incorrecto de instrumentos.			inadvertido.	
<b>Ítem 6:</b> <i>Tiempo y movimiento</i>	Varios movimientos forzados e innecesarios y en demasiado tiempo.	Movimientos forzados pero en un tiempo eficiente.	Movimientos necesarios pero en un tiempo ineficiente.	Movimientos y tiempo eficiente, pero realiza movimientos forzados.	Realiza la menor cantidad de movimientos necesarios y los realiza de manera fluida.
<b>Ítem 7:</b> <i>Anudado</i>	Realiza nudos sin realizar un nudo cuadrado adecuado	Realiza un nudo cuadrado pero utiliza los dedos para realizarlo.	Realiza al menos un nudo cuadrado de manera adecuada	Realiza al menos dos nudos cuadrados de manera correcta.	Realiza tres nudos cuadrados de manera correcta.
<b>Ítem 8:</b> <i>Tensión adecuada del anudado</i>	No posee la tensión mínima para mantener el tejido unido	Utiliza tensión excesiva para afrontar los tejidos.	Posee una tensión media, sin llegar a afrontar por completo los tejidos.	Logra una tensión adecuada, pero de manera poco estética	Tensión adecuada sin forzar el tejido y de manera estética.
<b>Ítem 9:</b> <i>Conocimiento del procedimiento.</i>	Conocimiento deficiente, se observa desorientado.	Conoce algunos aspectos importantes durante el procedimiento pero por momentos se desorienta.	Conoce los aspectos importantes durante el procedimiento.	Conoce todos los aspectos pero no con familiaridad durante el procedimiento.	Demuestra familiaridad con todos los aspectos del procedimiento.