

## Artículos

### ■ **Modelo comparativo entre material sintético vs ex vivo para desarrollo de habilidades y destreza de anastomosis intracorporea.**

- [Introducción](#)
- [Materiales y Métodos](#)
- [Discusión](#)
- [Conclusiones y recomendaciones](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

#### Miguel Vassallo Palermo

Hospital Universitario de Caracas.  
Cátedra de Clínica y Terapéutica  
Quirúrgica "B". Especialista en Cirugía  
General. Profesor Titular de la  
Universidad Central de Venezuela.

#### Alexis José Oliveros Grimán

Hospital Universitario de Caracas.  
Cátedra de Clínica y Terapéutica  
Quirúrgica "B". Especialista en Cirugía  
General. Profesor Instructor de la  
Universidad Central de Venezuela.

#### Sarai José Moreno Mata

Hospital Universitario de Caracas.  
Cátedra de Clínica y Terapéutica  
Quirúrgica "B". Especialista en Cirugía  
General. Profesor Instructor de la  
Universidad Central de Venezuela

#### Sailu Patricia Bravo

Cátedra de Clínica y Terapéutica  
Quirúrgica "B". Especialista en Cirugía  
General. Profesor Instructor de la  
Universidad Central de Venezuela

#### Enmanuel Urdaneta Cardozo

Hospital Universitario de Caracas.  
Cátedra de Clínica y Terapéutica  
Quirúrgica "B". Especialista en Cirugía  
General.

### **Cirugía**

## **Modelo comparativo entre material sintético vs ex vivo para desarrollo de habilidades y destreza de anastomosis intracorporea.**

Fecha de recepción: 03/03/2024

Fecha de aceptación: 15/03/2024

En las últimas décadas, la cirugía laparoscópica se ha transformado en la primera línea en múltiples procedimientos y junto con este crecimiento, surge paralelamente la necesidad de una evaluación objetiva de estas habilidades. Objetivo: realizar un modelo comparativo entre material inorgánico vs orgánico ex vivo para desarrollo de habilidades y destreza de anastomosis intracorpórea. Métodos: Estudio descriptivo y observacional mediante la recreación de anastomosis intracorpórea, un total de 192 prácticas, divididas en 8 residentes donde cada uno realizó 8 prácticas en los 3 respectivos modelos, evaluadas mediante escala GOALS, tiempo de ejecución y escala Likert. Resultados: El grado de satisfacción evaluado en los participantes fue estadísticamente significativo en la primera práctica a favor del intestino delgado, no obstante en la culminación de las prácticas mantuvieron una escala similar. En el modelo de intestino de conejo se apreció un aumento de los puntajes de la escala GOALS en cada uno de los modelos a medida que aumentaban las sesiones prácticas e inversamente proporcional al tiempo de ejecución se obtuvo a su vez una disminución del tiempo con el aumento de las sesiones prácticas. Conclusión: Los modelos propuestos en el siguiente trabajo no solo permiten recrear una anastomosis laparoscópica término terminal en un plano, sino que además permiten adquirir o mejorar habilidades y destrezas en cirugía laparoscópica, además de evaluar las diferencias entre los modelos estudiados.

**Palabras Claves:** Modelo comparativo, anastomosis intracorporea, material orgánico, inorgánico, simulador.

### **Title**

Comparative model between synthetic material vs ex vivo for development of skills and skills of intracorporeal anastomosis.

### **Abstract**

In recent decades, laparoscopic surgery has become the first line in multiple procedures and along with this growth, the need for an objective evaluation of these skills arises. Objective: to carry out a comparative model between inorganic Vs organic material ex vivo for the development of skills and dexterity of intracorporeal anastomosis. Methods: Descriptive and observational study through the recreation of intracorporeal anastomosis, a total of 192 practices, divided into 8 residents where each one performed 8 practices in the 3 respective models, evaluated using the GOALS scale, execution time and Likert scale. Results: The degree of satisfaction evaluated in the participants was statistically significant in the first practice in favor of the small intestine, however at the culmination of the practices they maintained a similar scale. In the rabbit intestine model, an increase in the GOALS scale scores was observed in each of the models as the practical sessions increased and inversely proportional to the execution time, a decrease in time was obtained with the increase. of the practical sessions. Conclusion: The

models proposed in the following work not only allow the recreation of a terminal laparoscopic anastomosis in one plane, but also allow the acquisition or improvement of skills and abilities in laparoscopic surgery, in addition to evaluating the differences between the studied models

### **Key Word**

Comparative model, intracorporeal anastomosis, organic, inorganic material, simulator

### **Modelo comparativo entre material sintético vs ex vivo para desarrollo de habilidades y destreza de anastomosis intracorporea.**

## **Introducción**

En las últimas décadas, la cirugía laparoscópica se ha transformado en la primera línea de tratamiento en múltiples procedimientos y junto con este crecimiento, surge paralelamente la necesidad de mejorar la competencia de los cirujanos que emplean esta técnica que pudiera implicar un riesgo para el paciente<sup>(1)</sup>.

Los cirujanos se entrenan a lo largo de su formación, observando, practicando y participando en operaciones reales<sup>(2)</sup>, y uno de los ejes del proceso de obtención de habilidades y destrezas en el área quirúrgica se basa en la observación directa de los distintos procedimientos que permiten incorporar las habilidades y al mismo tiempo generar una adecuada retroalimentación hacia el estudiante<sup>(3)</sup>. Para esto, es requerido habitualmente la repetición sistemática de un número determinado de intervenciones que indiquen "tiempo" de exposición permitiendo incorporar definitivamente dichas habilidades. Lamentablemente, el limitado volumen de pacientes a los que se exponen los residentes durante su formación, aumenta la dificultad en la adquisición de las distintas técnicas quirúrgicas<sup>(3)</sup>.

Es por esto que la simulación en laparoscopia es de vital importancia y consiste en presentar una situación que se asemeje de la mejor forma posible a la realidad. Para ello existen diversos modelos de entrenamiento que se basan en la utilización de materiales inorgánicos y orgánicos que permiten recrear situaciones quirúrgicas con alta fidelidad<sup>(4)</sup>. Por esta razón es cada día más utilizada en los programas de formación quirúrgica con el fin de mejorar la curva de aprendizaje y la eficiencia en el escenario operatorio real, y de esta forma se disminuye la tasa de errores<sup>(5)</sup>.

Existen modelos para anastomosis entero-entéricas que presentan una serie de ventajas, en primer lugar, utiliza un simulador laparoscópico e instrumental real que puede considerarse relativamente económico si se tiene en cuenta la posibilidad de reutilización y durabilidad; esta ventaja es aún más evidente si se le compara con el elevado costo de los simuladores de realidad virtual<sup>(6)</sup>. En segundo lugar, se cuenta con una amplia gama de material inorgánico con el que se pueden recrear los pasos de una anastomosis entera<sup>(7)</sup>, como es el caso del globo de látex o caucho natural, polímero hecho de una sola capa, obtenido a partir de la savia del árbol *Hevea Brasiliensis*<sup>(8)</sup>. Por otra parte, los tejidos biológicos *ex vivo* son muy fáciles de obtener, económicos y tienen una alta fidelidad, dado que simulan con bastante exactitud las estructuras y las tareas que se intentan recrear<sup>(7)</sup>. Sin embargo existen modelos orgánicos de fácil obtención que hasta la fecha, según la revisión hecha en las diferentes bases de datos científicas (PubMed, scielo, google scholar) no han sido utilizadas en simulación quirúrgica, específicamente para recrear anastomosis intestinales, como el manto del calamar (*Loligo vulgaris*), estructura monocapa cuya composición química es similar a la de los pescados magros, conteniendo 75 a 84% de humedad, 13 a 22% de proteína, 0.1 a 2.7% de lípidos y 1.9% de minerales<sup>(9)</sup>.

Sin embargo, los modelos orgánicos *ex vivo* más usados para la enseñanza quirúrgica son aquellos que presentan una composición similar a la de los humanos, como el intestino delgado de conejo que consta de 4 capas (mucosa, submucosa, muscular y serosa)<sup>(10)</sup>. Lo que permite simular con gran exactitud a menor escala procedimientos intestinales realizados en la práctica quirúrgica cotidiana como anastomosis entero-enterales.

Estas anastomosis intestinales se han descrito de forma didáctica en cuatro tipos principales: Término- terminal, término-lateral, Latero-terminal y latero- lateral, y en cuanto al tipo de unión a realizar, se ha descrito la sutura continua como la más recomendada por los expertos debido a su fácil realización y menor tiempo quirúrgico empleado, así como el cierre en un solo plano ya que a parte de las ventajas que comparte con la sutura continua, es de menor costo y posee menor o igual frecuencia de fugas de anastomosis<sup>(11)</sup>.

Existen diversos métodos de evaluación objetivas y/o subjetivas; La escala *Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills* (GOALS) fue desarrollada en la Universidad de McGill en Montreal y evalúa la ejecución de un procedimiento en cirugía mínimamente invasiva en cinco ítems (percepción de profundidad, destreza bimanual, eficiencia, manejo de tejidos, y autonomía)<sup>(12)</sup> y escala de Likert un instrumento de medición o recolección de datos cualitativos que usa una escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; compuesta por una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. Estos ítems se responden en términos de grados de acuerdo o desacuerdo que el sujeto tenga con la sentencia en particular<sup>(13)</sup>

El objetivo de esta investigación fue evaluar un modelo comparativo entre material inorgánico versus orgánico ex vivo para el desarrollo de habilidades y destrezas en anastomosis intracorpóreas término-terminal en monoplano.

Además, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Recrear los pasos para realizar una anastomosis laparoscópica término- terminal en un solo plano continuo
- Evaluar la experiencia de los participantes con cada material usado mediante la escala de satisfacción de Likert
- Determinar las habilidades y destrezas adquiridas por los participantes en cada sesión práctica por medio de la escala GOALS y el tiempo de ejecución de las mismas y por último medir el desempeño de los participantes con cada modelo según el cruce de las variables tiempo vs escala GOALS.

## Materiales y Métodos

**Diseño de estudio:** Estudio descriptivo y observacional de investigación en educación quirúrgica mediante la recreación de anastomosis intracorporea. Dicho modelo se realizó en el servicio de Cirugía II del Hospital Universitario de Caracas

### Población y muestra

Se seleccionaron 8 residentes del curso de especialización de cirugía general del Hospital Universitario de Caracas, bajo ciertos criterios de inclusión (Ver tabla 1) los cuales cada uno realizaron 8 prácticas de anastomosis intracorpórea en cada modelo propuesto inorgánico (Globos de látex) y orgánico ex vivo (Intestinos de conejo y Calamares) , obteniendo 64 prácticas en un total de 192 sesiones. Las evaluaciones de dichas sesiones fueron realizadas por 3 cirujanos expertos mediante la medición del tiempo y aplicación de la escala GOALS (ver tabla 2).

**Tabla 1. Criterios de inclusión.**

Criterios	
1	Residentes de segundo o tercer año del curso de especialización en cirugía general.
2	Cirujano novel con máximo 2 años de experiencia
3	Haber realizado procedimientos de anastomosis en cirugías abiertas.
4	Experiencia en recreación de procedimientos básicos en laparoscopia (estación de South west)
5	Experiencia en cirugía laparoscópica básica (Laparoscopia diagnóstica, apendicectomía laparoscópica, colocación de catéter de Tenckhoff y colecistectomía laparoscópica)

**Tabla 2. Escala de GOALS**

<b>Percepción de la profundidad</b>			
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Puntos</b>
Constantemente sobrepasa el objetivo, movimientos amplios, corrige lentamente.	Algunas fallas en la toma del objetivo, pero corrige rápidamente.	Dirige los instrumentos en el plano correcto hacia el objetivo.	
<b>Destreza bimanual</b>			
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Puntos</b>
Usa solo la mano dominante, pobre coordinación entre ambas.	Usa ambas manos, pero la interacción entre ambas no es óptima.	Usa ambas manos de manera complementaria para una óptima exposición.	
<b>Eficacia</b>			
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Puntos</b>
Muchos movimientos tentativos, cambios frecuentes en el paso a realizar, no progresa.	Movimientos lentos pero organizados y razonables.	Confiado, eficiente, se mantiene enfocado en el objetivo	
<b>Manejo de los tejidos</b>			
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Puntos</b>
Movimientos bruscos, desgarrar el tejido, daño a estructuras, pobre control.	Manejo razonable de los tejidos, ocurre daño menor.	Manejo adecuado de los tejidos, tracción apropiada de los mismos.	
<b>Autonomía</b>			
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Puntos</b>
Incapaz de terminar el procedimiento.	Es capaz de terminar la tarea de manera segura, con algo de guía por tutor.	Capaz de completar la tarea por sí solo, sin guía.	
<b>Duración del entrenamiento</b>		<b>Tiempo (minutos)</b>	

### Preparación del modelo

Para la realización del presente estudio se incluyeron globos de látex, mantos de calamares e intestinos de conejo cuyo diámetro aproximado de boca anastomótica fue de 2.5 cm con una longitud de 5 cm por lado aproximadamente. Los cuales se prepararon y fijaron dentro de un soporte en cada caja negra utilizando alfileres de oficina, con ambos orificios aproximados entre sí. En el caso de los tejidos orgánicos ex vivos se impregnaron con aceite vegetal para evitar su deshidratación y correcta manipulación, cada uno de los 8 participantes inició con el modelo inorgánico, seguidamente con el modelo orgánico monocapa (Calamares) y finalmente con el modelo orgánico ex vivo de intestinos de conejo. Para la realización de la anastomosis se usaron suturas Vycril 3-0, aguja RB1, instrumental laparoscópico y cajas de entrenamiento (Ver tabla 3)

**Tabla 3. Materiales**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Globos de látex</b>	<b>64</b>
<b>Calamares frescos</b>	32
<b>Intestinos de conejos (piezas de 5 cm de longitud)</b>	32
<b>Aceite vegetal</b>	500 cc
<b>Sutura Vycril 3-0 RB1 (20 cm de longitud)</b>	384
<b>Grasper atraumático</b>	8
<b>Maryland o disector</b>	8
<b>Porta agujas laparoscópico</b>	8
<b>Tijera laparoscópica</b>	8
<b>Guantes de látex descartables</b>	1 caja
<b>Campos descartables de 20 x 20 cm</b>	15
<b>Instrumento de registro: Escala de GOALS</b>	192
<b>Cajas de entrenamiento</b>	8
<b>Computadores con programa Microsoft Office</b>	1
<b>Teléfono celular de gama media</b>	8

### **Procedimiento**

La técnica quirúrgica que se implementó para recrear la anastomosis fue de tipo surget monoplano, iniciando en el ángulo superior, pasando la aguja de sutura de Vycril 3-0 con punto transfixiante total de adentro hacia afuera y en el ángulo contralateral de afuera hacia adentro, se realizan tres nudos intraluminal en este ángulo y se continua el surget por toda la cara posterior en sentido céfalo-caudal, con una secuencia de 8 a 12 lazadas, hasta llegar al ángulo inferior donde se realiza un nuevo anudado intraluminal (Ver figura 1), y se inicia la cara anterior con una nueva sutura del calibre antes mencionado hasta el ángulo superior donde se anuda con el cabo de la cara posterior, probándose al final del procedimiento la permeabilidad de la anastomosis con el pulpejo del dedo índice y la continuidad de la sutura en ambas caras. (Ver figura 2). Al inicio y finalización de cada práctica con cada modelo propuesto se aplicó al participante la escala de satisfacción de Likert (Ver tabla 4).

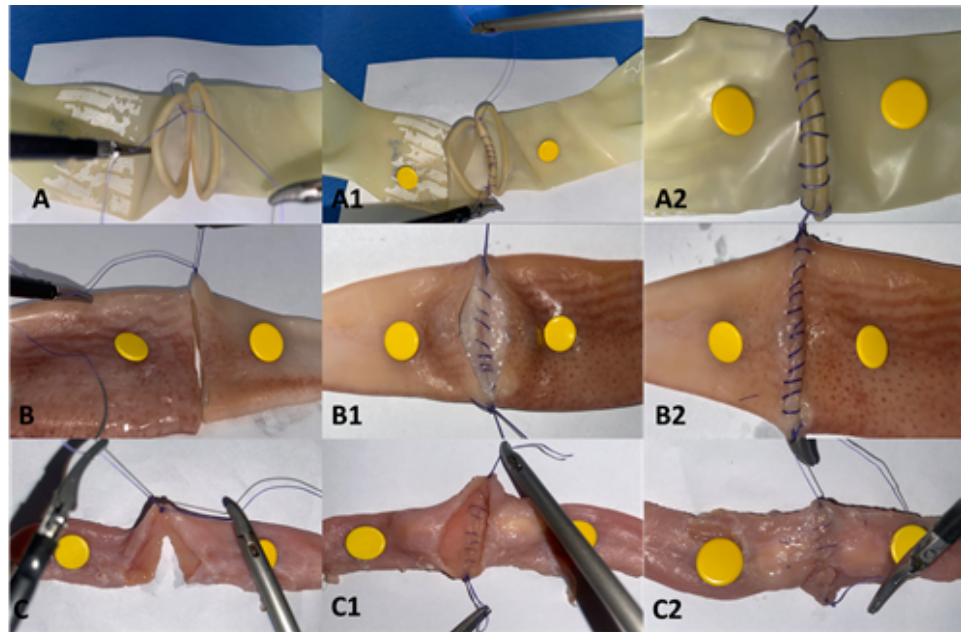


Figura 1



Figura 2

Muy Satisfecho	Satisfecho	Medianamente satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
5	4	3	2	1

Luego del desarrollo del programa de entrenamiento en simulación laparoscópica usted:	5	4	3	2	1
1. Recibió el adiestramiento suficiente en el tiempo establecido					
2. Percibió el apoyo constante del tutor/docente durante el adiestramiento					
3. Recibió respuestas oportunas a todas la interrogantes que pudieran surgir durante el proceso de adiestramiento					
4. Las evaluaciones fueron desarrolladas de forma clara y precisa					
5. El programa profundizó las destrezas previa en cuanto al uso de un simulador laparoscópico.					
6. El programa de simulación laparoscopia fortalece la competencia para la realización de procedimientos complejos					

Tabla 4.

#### Procesamiento estadístico

Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS versión 25.0 y se tabularon en cuadros y gráficos estadísticos. Se presentan en promedio y desviación estándar como medida de resumen y dispersión, y para determinar diferencias intragrupo se aplicó la prueba de t-student para datos apareados y para las diferencias entre grupos se aplicó la t para datos independientes. Se estableció significativa cuando la  $p < 0,05$ .

#### Resultados

El grado de satisfacción por parte de los participantes al inicio de las prácticas obtenido mediante la escala de Likert fue de 28.6 y 28.5 puntos en la primera práctica en los modelos de globo de látex y calamar respectivamente, no se determinó diferencia estadísticamente significativa entre estos modelos en cuanto al grado de satisfacción ( $t= 2,98/t=2,64$ ), a diferencia del modelo ex vivo con intestinos de conejo donde en la primera práctica obtuvo un puntaje de satisfacción más alto, con un promedio de 29.7 puntos ( $t=1,52$ ). Al finalizar las prácticas todos los participantes reportaron un puntaje máximo en la escala de Likert (30 puntos), (Ver tabla 5). Se destaca la relevancia estadística de los otros 2 modelos, no destacándose diferencias desde el punto de vista estadístico entre los 3 modelos.

Tabla 5. Puntaje de satisfacción obtenido mediante la escala de Likert, al inicio y final de las sesiones prácticas.

Modelo	Inicio		Final		t	p
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Globo de látex	28.6	1.3	30.0	0.0	2.98	0.02
Calamar	28.5	1.6	30.0	0.0	2.64	0.03
Intestino de conejo	29.7	0.5	30.0	0.0	1.52	0.17

La puntuación en la escala GOALS promedio obtenida en la primera práctica realizada con globos de látex fue de 17.8 puntos aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la quinta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0,05$ ), (Ver tabla 6). Con el modelo de Calamar el GOALS

promedio obtenido en la primera práctica fue de 18 puntos, aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la quinta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0,05$ ), (Ver tabla 7). En el modelo de intestino de conejo el puntaje de GOALS promedio obtenido en la primera práctica fue de 18.1 puntos aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la cuarta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0.05$ ), (Ver tabla 8).

La puntuación en la escala GOALS promedio obtenida en la primera práctica realizada con globos de látex fue de 17.8 puntos aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la quinta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0,05$ ), (Ver tabla 6). Con el modelo de Calamar el GOALS promedio obtenido en la primera práctica fue de 18 puntos, aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la quinta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0,05$ ), (Ver tabla 7). En el modelo de intestino de conejo el puntaje de GOALS promedio obtenido en la primera práctica fue de 18.1 puntos aumentando progresivamente durante las sesiones, incrementando su puntuación a 25 puntos en la cuarta práctica manteniéndose así hasta finalizar la totalidad de las mismas ( $p < 0.05$ ), (Ver tabla 8).

**Tabla 6:** Evolución del promedio general de la duración y puntuación en la escala GOALS, de las prácticas de anastomosis en globos de látex.

	Tiempo		p	GOALS		p
	Promedio	DE		Promedio	DE	
Práctica 1	60.7	9.8	0.01	17.8	1.0	0.001
Práctica 2	58.0	8.6		21.2	1.9	
Práctica 3	54.0	8.3	0.002	22.2	1.0	0.001
Práctica 4	52.2	8.3	0.001	24.0	1.1	0.001
Práctica 5	50.0	6.3	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 6	47.6	6.8	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 7	46.2	5.9	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 8	43.4	6.1	0.0001	25.0	0.0	0.001

**Tabla 7.** Evolución del promedio general de la duración y puntuación en la escala GOALS, de las prácticas de anastomosis en Calamares.

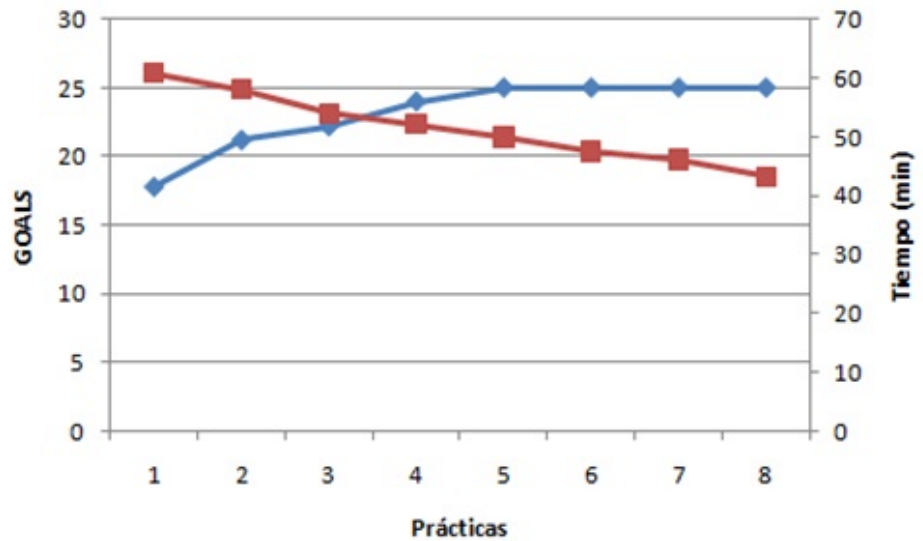
	Tiempo		p	GOALS		p
	Promedio	DE		Promedio	DE	
Práctica 1	56.5	12.8	0.28	18.0	1.1	.67
Práctica 2	53.7	10.6		18.4	1.6	
Práctica 3	52.6	8.4	0.22	21.7	2.1	0.01
Práctica 4	46.4	10.2	0.004	23.7	1.0	0.001
Práctica 5	46.2	7.6	0.01	25.0	0.0	0.001
Práctica 6	47.6	6.8	0.04	25.0	0.0	0.001
Práctica 7	42.1	6.8	0.001	25.0	0.0	0.001
Práctica 8	39.5	5.7	0.001	25.0	0.0	0.001

**Tabla 8.** Evolución del promedio general de la duración y puntuación en la escala GOALS, de las prácticas de anastomosis en intestinos de conejos.

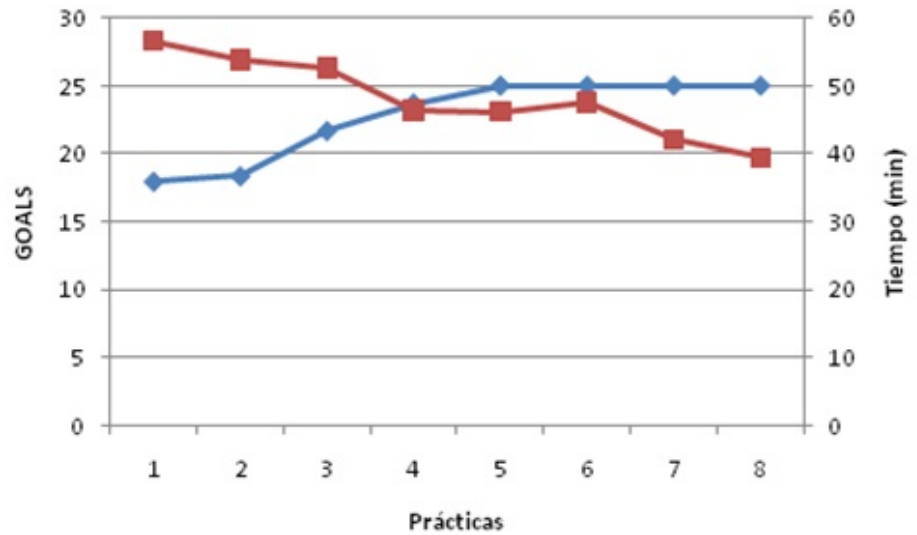
	Tiempo		P	GOALS		p
	Promedio	DE		Promedio	DE	
Práctica 1	51.1	3.4	0.98	18.1	0.4	0.19
Práctica 2	51.1	4.1		18.5	0.9	
Práctica 3	48.2	4.5	0.002	20.4	1.1	0.001
Práctica 4	45.1	4.8	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 5	42.5	3.6	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 6	41.0	4.5	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 7	39.2	4.2	0.0001	25.0	0.0	0.001
Práctica 8	35.7	3.2	0.0001	25.0	0.0	0.001

En relación al tiempo quirúrgico se observó que a mayor número de prácticas menor tiempo de ejecución, en la primera práctica del modelo inorgánico se realizó en un tiempo promedio de 60,7 minutos y la última se realizó en 43,4 minutos, (Ver tabla 6). En el modelo orgánico ex vivo monocapa la primera práctica obtuvo un tiempo promedio de 56,5 minutos y la última un promedio de 39.5 minutos, (Ver tabla 7) mientras que en el modelo ex vivo de intestino de conejo en la primera sesión se obtuvo un tiempo promedio de 51,1 minutos y en la última 35,7 minutos, (Ver tabla 8). Demostrándose de esta manera aumento del promedio en cuanto al puntaje de habilidades y destrezas obtenido desde la quinta practica en adelante y una asociación inversamente proporcional entre tiempo y número de prácticas siendo estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

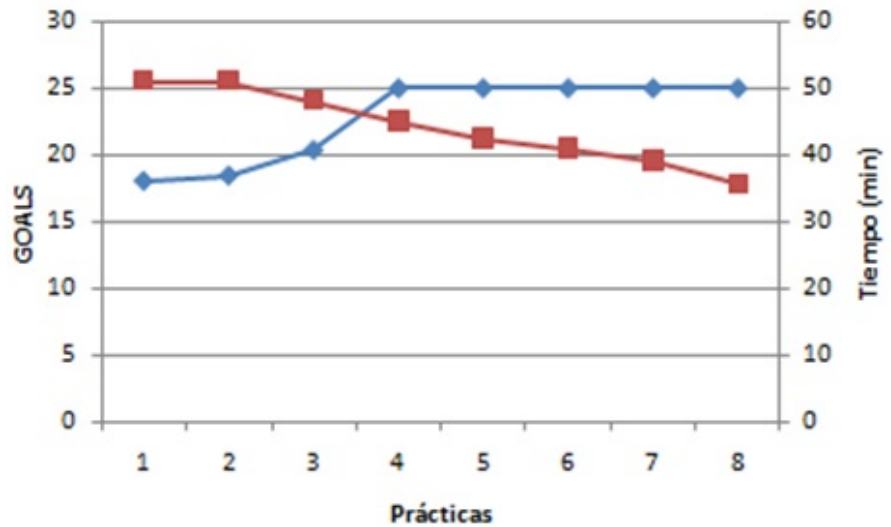
Al comparar el tiempo de ejecución con la puntuación de la escala GOALS, con la finalidad de evaluar el desempeño de las sesiones prácticas en los tres modelos propuestos, se encontróna relación inversamente proporcional entre el tiempo y puntuación GOALS, evidenciando que a medida que progresaron el número de prácticas realizadas, disminuyó el tiempo quirúrgico y aumento el puntaje obtenido, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ), y se puede observar el cruce de las variables en la práctica 5 en el modelo inorgánico y modelo orgánico ex vivo de Calamar, (Ver gráficas 1 y 2 ) y en la práctica número 4 en el modelo orgánico ex vivo de intestino de conejo (Ver gráfica 3).



**Gráfico 1**



**Gráfico 2**



**Gráfico 3**

### Discusión

El entrenamiento simulado proporciona una herramienta de gran valor al proceso de adquisición de habilidades técnicas, tanto en laparoscopia básica como avanzada, existiendo un buen nivel de evidencia, el cual confirma la transferencia de habilidades de un método de un modelo simulado a otro de mayor complejidad utilizando programas de entrenamiento (14).

La asociación entre el número de prácticas es directamente proporcional al puntaje obtenido de la escala GOALS es inversamente proporcional al tiempo de ejecución (15) (16), tal como se ha demostrado en cada uno de los modelos expuestos en el trabajo en la obtención de habilidades y destrezas obtenidas desde el primer modelo (globos de látex) hasta el modelo 3 (orgánico ex vivo de intestino de conejo), al observar el aumento del puntaje de la escala GOALS a medida que aumenta el número de prácticas en cada modelo como describe la literatura.

Por otra parte, en este trabajo, el cruce entre el tiempo y el puntaje de la escala GOALS se obtiene de forma significativa en la práctica número 4 (16) que realizar el cruce de variables

entre tiempo y puntuación GOALS se obtiene una relación inversamente proporcional entre estas dos, es decir, a mayor puntaje GOALS menor tiempo de práctica, esto se observa progresivamente conforme se avanzó en número de práctica, resultados similares a los nuestros. Los modelos inorgánicos son herramientas fundamentales para la simulación y enseñanza quirúrgica como el modelo de anastomosis término terminal usando globos de látex, el cual permite recrear los pasos para dicho procedimiento (17)

Por otra parte, los modelos orgánicos ex vivos presentan una mayor fidelidad y grado de aceptación en los participantes, representando una ventaja significativa en la enseñanza quirúrgica (18). Una idea novedosa y útil resulta el incorporar modelos orgánicos ex vivos más accesibles para recrear este tipo de técnica quirúrgica como lo es el manto del calamar, material que puede ser usado para recrear este procedimiento y que resulta muy útil en la simulación quirúrgica en nuestra experiencia, tal como fue demostrado en este trabajo. Al final del trabajo con la escala de Likert no hubo diferencias, sin embargo, en la práctica 1 hubo diferencias a favor de intestino de conejo.

En la actualidad, no existen estudios que comparen la utilización de estos tres tipos de materiales (globo de látex, calamar e intestino de conejo) para la creación de modelos de anastomosis intracorpóreas, que permitan recrear los pasos y adquirir habilidades y destrezas en un procedimiento laparoscópico de alta complejidad, y que aumente el tiempo de exposición práctica de los cirujanos en formación, es por ello que consideramos plenamente necesario tal y como lo demostramos en este trabajo, en el cual se realizaron 192 sesiones prácticas, lo que podemos considerar casi una validación incluir este modelo para la enseñanza y entrenamiento de esta técnica entre las actividades de simulación que llevamos a cabo como complemento de la actividad clínica asistencial educativa.

## Conclusiones y recomendaciones

Los modelos propuestos en el siguiente trabajo no solo permiten recrear una anastomosis laparoscópica término terminal en un plano, sino que además permiten adquirir o mejorar habilidades y destrezas en cirugía laparoscópica. Son fácilmente reproducibles y de bajo costo, que se pueden llevar a cabo en prácticas programadas con pocos materiales. La escala de Likert permitió conocer que el modelo con más aceptación por los participantes fue el de intestino de conejo en la primera práctica, sin embargo, al final de todas las prácticas en los 3 modelos se vio igual aceptación por los participantes para la recreación de la técnica, además se permitió evaluar el desempeño apreciándose el aumento del GOALS y disminución del tiempo con el aumento del número de prácticas.

### Recomendaciones:

Consideramos que los modelos recreados en este trabajo pueden ser incorporados en los programas de entrenamiento de realización de anastomosis.

### Aspectos éticos

Se cumplieron las pautas institucionales y nacionales aplicables para el cuidado y uso de animales.

### Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias bibliográficas

1. Ruiz, A., Gutierrez, G., Garcia, J. Evolución histórica de la cirugía laparoscópica. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C. Vol. 17 Núm. 2 Abr.-Jun. 2016
2. Dieguez J. Importancia de los simuladores virtuales en la docencia de cirugía abdominal mínima invasiva. Revista horizonte médico. Vol. 10, N° 1, Enero- julio 2010. Perú.
3. Navarro F, Gabrielli M, Varas J. Evaluación objetiva de las habilidades técnicas en cirugía. Revista de ciencias médicas. Vol 43, N°3. Chile 2018.
4. Chinelli, J., Rodriguez, G. Simulación en laparoscopia durante la formación del cirujano general. Revisión y experiencia inicial. Rev Méd Urug 2018; 34(4):234-241 [http://www.rmu.org.uy/revista/proximo/rmu34-4\\_931-chinelli-simulacion.pdf](http://www.rmu.org.uy/revista/proximo/rmu34-4_931-chinelli-simulacion.pdf) doi: 10.29193/RMU.34.4.7

5. Cataño, C., Muñoz, J. La revolución pedagógica en la cirugía, Parte II. Las teorías del aprendizaje y las bases metodológicas de la enseñanza. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C. Vol. 14 Supl. 1 Abr.-Jun. 2013.
6. Chinelli, J; Rodriguez G. Modelo biológico ex vivo para entrenamiento de anastomosis hepático-yeyunal laparoscópica. Ideas innovadoras. Simulación clínica. Vol 2, N° 1, pp 39-43. 2020. Disponible en [www.medigraphic.com/simulacionclinica](http://www.medigraphic.com/simulacionclinica).
7. Lopes-Salazar A, Ramírez M, Ruiz Cerdá JL. Modelos artesanales de simulación para el aprendizaje laparoscópico. Actas Urol Esp. 2006; 30(5): 457-60.
8. Camacho AM; Reyes H; Lozano A. Análisis y caracterización físico química del látex de caucho especie Hevea Brasiliensis. Revista Tumbaga. V1, N9, pp 83-97. México, Junio 2014.
9. Lopez, L. Efectos ultrasónicos de alta frecuencia sobre las propiedades funcionales de un concentrado proteico de Manto de calamar gigante. Universidad de Sonora. Junio 2016.
10. Andrade, A. Finalización de conejos de engorde. Torreón, Coahuila, México Mayo 2009.
11. Guillen, L. Fugas de sutura en anastomosis ileocólicas. Análisis de una serie institucional y metaanálisis comparativo entre anastomosis manuales y mecánicas. Programa de Doctorado 3139 Medicina (España) en 2020.
12. Vassiliou MC, Kaneva PA, Poulou BK, Dunkin BJ, Marks JM, Sadik R, Sroka G, Anvari M, Thaler K, Adrales GL, Hazey JW, Lightdale JR, Velanovich V, Swanstrom LL, Mellinger JD & Fried GM (2010). Global assessment of gastrointestinal endoscopic skills (GAGES): A valid measurement tool for technical skills in exible endoscopy. Surg Endosc Other Interv Tech. 24, 1834–41
13. Maldonado Luna SM. Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert. Xih [Internet]. 21 de noviembre de 2012 ;; 2(4). Disponible en: <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/101>.
14. Aponte-Rueda María E, Saade-Cárdenas Ramón, Navarrete-Aulestia Salvador. Simulador laparoscópico como herramienta de aprendizaje. RFM [Internet]. 2009; 32( 2 ): 150-157. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04692009000200011&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692009000200011&lng=es).
15. Sánchez A, Benítez P, Rodríguez O, Pujadas Z, Valero R. Desarrollo de un modelo de entrenamiento para la instrumentación laparoscópica de la vía biliar guiada por fluoroscopia. Rev Venez Cir 2006; 59:66-71.
16. Rubín Castillo A, Vassallo Palermo M. Modelo inorgánico de simulación de gastrostomía laparoscópica con impresión 3D, para adquirir habilidades en sutura intracorpórea. Estudio cuasi-experimental. Revsvc [Internet]. 27 de septiembre de 2021 [citado 1 de febrero de 2023];74(2). Disponible en: <https://www.revistavenezolanadecirugia.com/index.php/revista/article/view/419>
17. Inchausti, C, Vassallo M. Programa De Entrenamiento Para La Cirugía Laparoscópica De Acalasia En Modelos Inertes Y Orgánicos. Estudio Observacional. Rev Venez Cir. 75(1): 05-09. 2022.
18. Kirchhoff, P., Hensel, K., Agha, A., Kubitz, R., Troidl, H. Training in intestinal anastomosis: a randomized comparison between silicone- model and porcine small- intestine wet-lab. Surgical endoscopy, 33(2), 545-554. (2019).

**NOTA:** Toda la información que se brinda en este artículo es de carácter investigativo y con fines académicos y de actualización para estudiantes y profesionales de la salud. En ningún caso es de carácter general ni sustituye el asesoramiento de un médico. Ante cualquier duda que pueda tener sobre su estado de salud, consulte con su médico o especialista.