

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

**Desarrollo de un simulador para la enseñanza del  
procedimiento quirúrgico Ovariohisterectomía**

**Presentador de servicio social:**

Ehder Alfredo Balmori Sánchez

**Asesor:**

Dr. Emilio Rendon Franco

**Lugar de realización:**

Laboratorio de Cirugía Veterinaria. UAM Xochimilco.

**Periodo de realización:**

25/09/2023 – 25/03/2024

# INDICE

INTRODUCCION.....	3
OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS .....	4
JUSTIIFICACION.....	4
ANTECEDENTES.....	5
METODOLOGIA.....	9
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	12
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS.....	12
RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS.....	30

## **INTRODUCCIÓN.**

La ovariectomía es un proceso quirúrgico que consiste en extraer los ovarios y útero, que se emplea para esterilizar de forma irreversible y permanente a hembras (Morales, 2009). Las técnicas quirúrgicas que se emplean para realizar este procedimiento son diversas y determinar la técnica más adecuada dependerá de la especie, edad, peso y otros diversos factores (Alexander, 1989; Zúñiga, 2012).

Entre las técnicas empleadas se encuentra la técnica Medial, Lateral y por medio de Laparoscopia. Por ello los médicos veterinarios deben conocer la anatomía, fisiología del aparato reproductor de la hembra, como también manejar los diferentes métodos quirúrgicos, con el propósito de poder establecer un plan quirúrgico adecuado, con la finalidad de reducir al máximo el índice de dolor y sufrimiento durante la cirugía y el postquirúrgico, sin descuidar la eficacia del procedimiento (Porras, 2016).

Todos estos conocimientos y manejo resultan desalentador y difícil para los estudiantes o médicos inexpertos (Hill, et al., 2010), lo que requiere de entrenamiento, que es posible gracias a simuladores, que sirven como material didáctico para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y mediante practica poder desarrollar experiencia (Caballero, 2017; Nagendran, et al., 2013; Porras, 2016).

El entrenamiento con simuladores tiene ventajas y beneficios, entre ellas permite al estudiante poder ensayar en tareas/escenarios, adaptados a su necesidad cambiante, de igual forma permite un espacio para la reflexión, evitando la urgencia y precipitación propia de la docencia en entornos reales, donde la presión asistencial dificulta el análisis compartido y la evaluación y retroalimentación tutorial; también el entrenamiento con estos simuladores permiten corregir déficits personales, corrigiendo errores, sin temor a consecuencias negativas, clínicas o académicas; otra ventaja es que en ningún caso se producen riesgos o incomodidades para los pacientes reales, que añadan carga de sufrimiento extra al que su estado clínico ya determine (Caballero, 2017). Finalmente, y muy importante también es que se desarrollan habilidades técnicas como reducción de tiempo de sutura y la mejora de la precisión en contraparte de no utilizar ningún entrenamiento complementario

(Nagendran, et al., 2013). Por ello la importancia de poder desarrollar un simulador lo más posible apegado a la realidad para que los estudiantes de veterinaria que cursan el módulo de cirugía, puedan observar de manera física el procedimiento empleado en el proceso quirúrgico ovariectomía, con la finalidad de reducir o evitar complicaciones al momento de realizar su práctica.

### **OBJETIVO GENERAL**

- Realizar un simulador para demostrar en el aula la técnica quirúrgica ovariectomía basándose en la técnica medial.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Revisar detalladamente la anatomía del aparato reproductor de la hembra y representar sus estructuras mediante un simulador
- Seleccionar materiales diversos que sean aptos para las diferentes estructuras y órganos del aparato reproductor de la hembra.
- Realizar y demostrar el funcionamiento del simulador, mediante la imitación de la técnica quirúrgica ovariectomía para la cual fue elaborado, mostrando las habilidades y conocimientos prácticos quirúrgicos, así como la anatomía espacial.
- Evaluar el alcance del simulador de la técnica quirúrgica ovariectomía mediante una comparación con los estudiantes que cursan el módulo de técnica y terapéuticas quirúrgicas del trimestre 23P y el trimestre 23O.

### **JUSTIFICACION**

- La enseñanza con un simulador para la técnica quirúrgica ovariectomía, proporciona evidencia objetiva a los estudiantes del módulo de Técnicas y Terapéutica Quirúrgicas de la UAM-Xochimilco, permitiendo observar todo el proceso del procedimiento, fortaleciendo sus conocimientos teórico-prácticos, antes de enfrentarse a situaciones verdícas.

## **ANTECEDENTES**

La ovariectomía (OVH), es un proceso quirúrgico que se emplea para esterilizar de forma irreversible y permanente una hembra, cuyo procedimiento consiste en extraer los ovarios y útero (Morales, 2009).

Las técnicas quirúrgicas que se emplean para realizar una OVH son diversas, y se requiere de un análisis que permita determinar la técnica más adecuada para las diferentes situaciones o diversos factores como especie, edad, peso, estatura, etc., al momento de realizar el procedimiento quirúrgico (Alexander, 1989; Zúñiga, 2012). Entre las técnicas utilizadas se encuentra la Técnica Medial, la Técnica Lateral y la Técnica de Laparoscopia.

La OVH es el procedimiento quirúrgico electivo más común realizado por los médicos de pequeñas especies (Hill, et al., 2010; Nagendran, et al., 2013), por ello los médicos veterinarios deben conocer la anatomía y fisiología de las diferentes estructuras del aparato reproductor de la hembra, así como manejar los diferentes métodos quirúrgicos con el propósito de establecer un plan quirúrgico adecuado con la finalidad de reducir al máximo el índice de dolor y sufrimiento durante la cirugía y el postquirúrgico, sin descuidar la eficacia del procedimiento (Porrás, 2016), situación que se ve favorable con los médicos experimentados, sin embargo, para los estudiantes o médicos cirujanos inexpertos, el procedimiento suele ser desalentador y difícil (Hill, et al., 2010), por lo que requieren entrenamiento, que en la mayoría de los casos se combina con una enseñanza en aula impartida por un docente, y practica para potencializar las destrezas técnicas en laboratorio de sutura, así como disección en animales y cadáveres (Porrás, 2016), este entrenamiento es posible gracias a simuladores, que sirven como material didáctico para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y mediante practica poder desarrollar experiencia (Caballero, 2017; Nagendran, et al., 2013; Porrás, 2016).

### **Técnica Medial**

Para la preparación previa se rasura y embroca al paciente del abdomen ventral desde xifoides a pubis (Hedlund, 2008), luego colocar al paciente en mesa

quirúrgica en posición Trendelenburg, en decúbito dorsal (Alexander, 1989; Zúñiga, 2012), otro autor menciona colocar las extremidades del paciente caudalmente, lateralmente al tórax del paciente (Bushby et al., 2020).

La incisión se realiza de 4 a 8 cm sobre línea media con límites de cicatriz umbilical a un dedo delante de pubis (Hedlund, 2008), sin embargo, dependerá de la especie, en gatas el cuerpo uterino está situado más caudalmente en abdomen, por lo que la incisión debe ubicarse más caudalmente. En el caso de las perras los ovarios son más difícil de exteriorizar, descubriendo que realizar la incisión más craneal facilita la exteriorización de ovarios y rotura de ligamentos suspensorios. En cachorros (5 meses o menos) la incisión se realiza a medio camino entre la de un gato y la de un perro adulto (Bushby et al., 2020).

Una vez incidido con gancho de ovariectomía (ej., Covault, Snook), se atrapa el cuerno uterino izquierdo, mesovario (ligamento ancho) o mesometrio (ligamento redondo) y elevarlo con suavidad desde el abdomen, confirmando anatómicamente la identificación del mismo ya sea por la bifurcación uterina o el ovario. Se identifica el ligamento suspensorio se rompe cerca del riñón sin desgarrar los vasos ováricos, esto para facilitar la exteriorización del ovario (Hedlund, 2008).

Posteriormente se realiza la formación del pedículo ovárico, se colocan dos pinzas hemostáticas a través del pedículo ovárico, una en proximal al ovario y una a través del ligamento propio del ovario, en la pinza proximal sirve como guía para realizar una doble ligadura de transfixión y el distal impide el reflujo después de la transección (Martínez, 2019). Otro autor menciona que se puede realizar puntos de jareta o también llamados de seguridad que se colocan en la ligadura del pedículo ovárico abarcando mesometrio y mesosalpinx y de esta manera se tiene mayor seguridad en la eficacia de la hemostasia de la arteria ovárica y de su anastomosis con la uterina ya que quedan comprendidas en la jareta sin embargo no es absolutamente necesario hacerlo (Alexander, 1989).

Una vez formado el pedículo ovárico se corta entre la pinza hemostática y el ovario. Abrir la bolsa ovárica y examinar que se lo ha extraído por completo y observar si se aprecia hemorragia, si hay se vuelve a religar el pedículo, si no hay hemorragia,

el muñón se recoloca en abdomen (Morales, 2009; Zúñiga, 2012; Hedlund, 2008). Para aislar el cuerno uterino derecho, se sigue el cuerno uterino izquierdo hasta la bifurcación o hasta el cuerpo del útero. Una vez ubicado se hace una ventana en el ligamento ancho adyacente a la arteria y venas uterinas y el procedimiento de ligadura se repite sobre el pedículo ovárico derecho como se realizó en el izquierdo (Hedlund, 2008).

Finalmente se exterioriza y localiza el cérvix, realizando una ligadura de transfixión en venas y arterias uterinas 1 cm hacia atrás del cuello uterino atravesando la vaina que las cubre y teniendo cuidado de no lesionar vaso, ni penetrar la cavidad vaginal, se realiza lo mismo en el lado contrario y a la misma altura, se secciona el cuerpo uterino colocando una pinza hemostática medio y proximal hasta vagina. Luego se realiza sutura del muñón vaginal, utilizando Cushing o Parker ker, evitando que se exponga la mucosa (Alexander, 1989). Otra manera de realizar un muñón vaginal en animales pequeños es realizando una ligadura craneal al cérvix (Morales, 2009; Zúñiga, 2012). La pinza remanente se retira y el muñón uterino se inspecciona por hemorragia y se recoloca si no presenta sangrado dentro del abdomen, se realiza el cierre de la incisión abdominal con patrón de sutura interrumpida y se refuerza con un patrón discontinuo (Zúñiga, 2012).

### **Simuladores.**

La simulación clínica sea ha convertido en un entrenamiento complementario, inevitable en cualquier foro profesional sobre innovación pedagógica médica (Caballero, 2017), utilizando métodos de entrenamiento quirúrgico laparoscópico, entrenamiento usando box-trainer y entrenamiento con realidad virtual (Nagendran, et al., 2013), estos métodos innovadores han sido posibles gracias al desarrollo continuo de nuevos materiales y dispositivos tecnológicos (Caballero, 2017).

Esta capacitación a los estudiantes con estos simuladores trae como resultados mejoras en diferentes procedimientos quirúrgicos (Caballero, 2017; Nagendran, et al., 2013). Que se puede describir como una curva de aprendizaje teniendo relación entre la práctica o repetición y la mejora en el desempeño (Freeman, et al., 2017).

Entre las ventajas y beneficios al usar un simulador para entrenamiento quirúrgico, es que el estudiante puede ensayar en tareas/escenarios, adaptados gradualmente a su necesidad cambiante, adecuada a cada momento formativo, de igual forma le permite al estudiante un espacio para la reflexión, evitando la urgencia y precipitación propia de la docencia en entornos reales, donde la presión asistencial dificulta el análisis compartido y la evaluación y retroalimentación tutorial; también el entrenamiento con estos simuladores permiten corregir déficits personales, corrigiendo errores, sin temor a consecuencias negativas, clínicas o académicas; otra ventaja es que en ningún caso se producen riesgos o incomodidades para los pacientes reales, que añadan carga de sufrimiento extra al que su estado clínico ya determine (Caballero, 2017).

Un estudio demostró que el uso de un simulador box-trainer o virtual, desarrolla en los estudiantes habilidades técnicas como reducción de tiempo de sutura y mejora de la precisión en la técnica, en comparación sin un entrenamiento complementario (Nagendran, et al., 2013), esto es beneficioso ya que, tanto en medicina humana como veterinaria, el aumento de los tiempos quirúrgicos se ha asociado con un mayor riesgo de complicaciones anestésicas e infecciones de la herida quirúrgica (Bushby et al., 2020).

Otro estudio realizado reporta una baja tasa de complicaciones de 17 (3,3%) complicaciones quirúrgicas mayores, siendo la más frecuente la dehiscencia de la pared corporal (n=15), y 49 (9,5%) complicaciones quirúrgicas menores, siendo la más frecuente la formación de seroma (n=35), asociado a una OVH, realizada en 301 gatos y 201 perros, cuando es realizada por estudiantes de veterinaria de tercer año como parte de un programa de entrenamiento quirúrgico, y práctica de OVH con un modelo de cadáver canino, y a pesar que los resultados son alentadores, los autores hacen énfasis en atar de forma segura el nudo terminal de un patrón de sutura continuo simple para prevenir la dehiscencia de la pared corporal, además de apoyar el desarrollo continuo de este tipo de programa de entrenamiento quirúrgico cuando es precedido por una adecuada preparación didáctica y psicomotora fundamental (Kennedy, et al., 2011). Cabe aclarar que no se debe

enarbolar la pretensión de que el simulador sea superior o acabe reemplazando a lo que fue, es y será una experiencia formativa (y vital) imprescindible del estudiante en su formación (Caballero, 2017).

## **METOLOGIA**

Se realizó una revisión detallada de la anatomía del aparato reproductor de la hembra en diversos medios como libros, atlas y manuales, así como tejidos cadavéricos, así como también se realizó una revisión exhaustiva de la técnica quirúrgica OSH por línea media (celiotomía), posteriormente se realizó un simulador lo más parecido a la realidad del aparato reproductor de la hembra, haciendo hincapié, en las estructuras anatómicas que se manejan durante el proceso quirúrgico OSH.

El simulador se realizó con diversos materiales obtenidos de papelerías y tlapalerías, estos materiales permitieron simular las diferentes estructuras anatómicas y morfológicas del aparato reproductor de la hembra, que posteriormente ya terminado el simulador fue expuesto a los estudiantes, y se demostró como realizar la técnica quirúrgica OSH y finalmente los estudiantes practicaron la técnica en animal vivo y cadáver (conejo).

Para evaluar el simulador se llevó a cabo en dos fases: la primera fase consistió en realizar un cuestionario compuesto por 5 preguntas: ¿Has tenido experiencia quirúrgica en general?, ¿La experiencia quirúrgica ha sido en procedimientos de una OSH?, En tu experiencia quirúrgica ¿Cuál fue el rol que desempeñaste?, ¿Cuántos procedimientos de una OSH, has realizado, asistido u observado? y Durante tu examen final, ¿Cuál fue el rol que desempeñaste? El cuestionario se realizó mediante el uso de formularios Google, dicho cuestionario permitió recabar información de los dos grupos de estudiantes que cursaban el módulo de técnicas y terapéutica quirúrgicas de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, sobre las experiencias de técnicas quirúrgicas generales y OSH, esta encuesta fue dirigida a los estudiantes, el grupo del trimestre del módulo 23P, del cual participaron 13 estudiantes y del grupo del módulo 23O, participaron 15

estudiantes de los cinco diferentes equipos que se organizaron al inicio de cada módulo asignando un color diferente rojo, rosa, azul, verde y morado.

En una segunda fase, ya con el simulador terminado este fue presentado por un docente a los estudiantes del módulo 23O, replicando la técnica quirúrgica OSH por celiotomía, cabe resaltar que el simulador solo fue presentado a este módulo, los estudiantes del módulo 23P, la técnica solo fue descrita de manera teórica, esto para permitir evaluar el alcance que tuvo el simulador vs módulo que no tuvo simulador. El simulador presentado tuvo una función práctico quirúrgica, donde en un primer acercamiento al simulador, permito a los estudiantes identificar las diferentes estructuras anatómicas del aparato reproductor de la hembra, así como también donde localizarlas, simuladas con materiales anteriormente mencionados, permitiendo también reproducir manejos importantes para realizar la técnica OSH en abordaje abdominal, como es la realización de ventanas en ligamento ancho, ligaduras permanentes de venas y arterias útero-ováricas, liberación de cuernos uterinos, así como también la representación de cómo realizar la sutura de Parker ker para evitar la exposición de mucosa de la vagina, para que posteriormente los estudiantes fueran evaluados replicando la técnica quirúrgica enseñada en su examen final.

Del mismo modo se completó la evaluación con un cuestionario realizado en formularios Google donde se preguntaba a los estudiantes del módulo 23O, sobre la percepción que tenían al momento de mostrar la técnica mediante el simulador, el cuestionario consistió en 7 preguntas: Durante tu examen final, ¿Cuál fue el rol que desempeñaste?, ¿El simulador (modelo OSH), representa claramente las estructuras anatómicas?, ¿El simulador ayudo a ubicar y comprender las estructuras anatómicas?, ¿El simulador fue lo suficientemente auténtico para entender la técnica quirúrgica OSH?, ¿Le parece útil el simulador?, ¿El simulador te ayudo a tener confianza en tu examen final, antes de realizar el procedimiento de OSH en el animal? y finalmente, En general ¿El simulador contribuyó a comprender y aprender los diversos procedimientos que se realizan en la técnica quirúrgica OSH, para tu examen final?.

Para el examen final a cada equipo se le proporciono un conejo hembra para realizar la técnica quirúrgica OSH, el animal fue obtenido del bioterio de la UAM-Xochimilco, posteriormente el docente asigno aleatoriamente un rol a cada integrante de cada equipo (cirujano, primer ayudante, instrumentista, circulante y anestesista), posteriormente, mediante un formato realizado en Microsoft Word, el cual incluía equipos (morado, rosa, rojo, verde y azul), así como los diferentes pasos que lleva la técnica quirúrgica OSH, enseñada por el docente con el simulador y de manera teórica (sin simulador), los pasos fueron divididos en 8 partes que incluían: incisión de piel a cavidad, localización de cuernos uterinos y ligaduras en venas y arterias ováricas, liberación de ovarios y cuernos uterinos, corte de irrigación de venas y arterias útero-ováricas con ligadura de transfixión, liberación de útero, patrón de sutura Parker ker, cierre de cavidad y finalmente, fin de la técnica con sutura en piel, en cada equipo se valoró el tiempo (horas-minutos) que tardaban los estudiantes de cada equipo en realizar la técnica quirúrgica OSH, así como también se realizaron observaciones para calificar el desempeño de los estudiantes, para ello se asignó 3 evaluadores dos estudiantes que realizan su servicio social en el módulo de técnicas y terapéutica quirúrgicas y el docente, así de esta manera proporcionar mejores resultados al momento de la evaluación de la técnica, los evaluadores estaban allí únicamente para observar el comportamiento de los estudiantes y calificar el desempeño, y no brindaron instrucción ni ayudaron a los estudiantes, el formato realizado fue aplicado para ambos módulos 23P y 23O, posteriormente de cada módulo, se sumó el tiempo que tardo cada equipo en realizar la técnica quirúrgica, para luego promediar por los 5 equipos y se calculó la desviación estándar, mediante análisis estadísticos utilizando Microsoft Excel, al final del examen los animales utilizados fueron eutanasiados.

Para la evaluación del estado emocional de los estudiantes durante su examen de la técnica OSH cada estudiante, de ambos módulos realizo un cuestionario donde se tenía una escala y el estudiante registraba, si realizar la técnica quirúrgica genera estrés: “no me estreso nada”, si había generado poco estrés “me ha estresado poco” o si realizar su examen había generado estrés “me ha estresado” o “me ha estresado mucho”. Y finalmente los resultados de todos los cuestionarios se

realizaron base de datos y con los resultados obtenidos se discutió de una manera más completa el alcance del simulador elaborado.

### **Actividades realizadas**

Ayudante en el taller de cirugía, durante las prácticas de:

- Patrones de sutura
- Lavado y enguantado
- Simulador de abdomen
- Simulador de Gastrotomía y gastropexia
- Simulador Nefrotomía
- Anestesia y cateterización
- Laparotomía en cadáver de conejo
- Ovariohisterectomía en cadáver de conejo
- Gastrotomía y gastropexia en cadáver
- Cistotomía en cadáver
- Nefrotomía en cadáver
- Enucleación en cadáver
- Clavo intramedular en cadáver
- Examen final (anestesia y ovariohisterectomía en conejo vivo)
- Casos clínicos

De igual manera, durante cada práctica, se preparaba y lavaba el material que se llegaba a ocupar u ocupaba, durante cada sesión, como gasas estériles, suturas nylon, e instrumental quirúrgico

### **Objetivos y Metas alcanzados**

Se obtuvieron conocimientos, de la anatomía del aparato reproductor de la hembra, así como de la técnica quirúrgica OSH y sus dificultades que tiene realizar el procedimiento.

Se pudo realizar un simulador, con materiales de fácil acceso y económicos, que permitieron imitar a las diferentes estructuras del aparato reproductor de la hembra

y que son requeridas para mostrar la técnica quirúrgica OSH a los estudiantes que cursan el módulo de cirugía.

Se evaluó la capacidad del simulador construido para la técnica quirúrgica OSH, posteriormente se valoró la funcionalidad del simulador, mediante la reproducción de la técnica quirúrgica para la cual se construyó y finalmente se argumentó esta funcionalidad del simulador, cuando los estudiantes replicaron la técnica en su examen final anestesia y ovariectomía.

### **Resultados y Discusión**

Los principales materiales que se ocuparon para construir el simulador: tabla de madera de 70cm x 70cm, unicel, silicón blanco (Sista de 300ml), tul, tela polar, manguera de goma de látex natural de 30 cm de largo, foami, pintura acrílica rosa, roja, azul y carne (politec 20 ml), madeja de estambre blanco, cartulina, clavos de media pulgada y tachuelas, materiales que fueron fáciles de conseguir (papelería, tlapalería y distribuidora de telas), los materiales mencionados anteriormente sirvieron para representar, ovarios, cuernos uterinos, vagina, vejiga, riñones y uréteres, así también estructuras como ligamentos (ancho, propio del ovario y suspensorio) y finalmente venas y arterias útero-ováricas (figura 1).



Figura 1. Simulador Ovariectomía

La facultad de medicina veterinaria de la universidad de Ross (Federación san Cristóbal y Nieves) también desarrollo un modelo para OSH llamado ROSSie, el cual fue realizado con una estructura de PVC, un asa intestinal de espuma, útero y ovarios hechos de tubo de látex y ligamentos hechos de un material plástico tipo mantel, dicho simulador es semejante al nuestro, sin embargo, para mayor grado de realismo el nuestro también representa riñones con uréteres y vejiga, estructuras que no representa el modelo ROSSie, otro simulador fue realizado por la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Calgary (UCVM) Canadá, cuyo modelo fue realizado con plástico que alberga piezas de silicona, que a diferencia de nuestro simulador, este incluye todo el tracto gastrointestinal y el bazo (Read, et al., 2016), todos estos modelos, incluyendo el nuestro permiten a los estudiantes representar un abordaje quirúrgico por línea media, realización de ligaduras de vasos sanguíneos de útero y ovarios, rotura de ligamento suspensorio y cierre de la pared abdominal, como extra el nuestro muestra cómo realizar la sutura continua Parker ker para la oclusión de la vagina el de ROSSie no muestra dicho procedimiento, sin embargo el modelo por la universidad de Calgary permite a los estudiantes practicar la manipulación de los órganos (Read, et al., 2016). Otro simulador más elaborado llamado Syndaver Surgical Canine desarrollado por SynDaver Labs, representa a un perro de 20 kg, el cual cuenta con ligamentos, y esta vascularizado que a diferencia del nuestro, cuenta con una bomba externa que perfunde los vasos ováricos y uterinos con un análogo sanguíneo sintético de forma pulsátil controlada la cual es controlada mediante un software móvil en una tableta (Au Yong, et al., 2019).

Por otra parte, el costo por el armado de todo nuestro simulador, tuvo un gasto total de \$1033.00 m.n., teniendo un precio más económico el simulador ROSSie con un costo por materias primas y mano de obra de \$795.00 m.n. (Read, et al., 2016). Sin embargo, nuestro simulador se mantiene en precio económico, si se compara con los simuladores actuales que se venden en el mercado incluyendo el realizado por la universidad de Calgary cuyo precio es de \$8392.00 m.n., (Read, et al., 2016), el modelo de esterilización canina (SPAY) diseñado por Rescue Critters®, que al igual que nuestro simulador cuenta con las estructuras mencionadas anteriormente,

incluyendo también las estructuras adicionales a excepción del colon, sin embargo, tiene un costo de \$2,353.66 m.n., además que su distribución y compra solo es en Estados Unidos, lo que hace que incrementen los costos por envío (Rescue Critters, 2023).

Otro ejemplo es el Robot simulador para cirugía canina (SynDaver Synthetic Canine®), el cual está diseñado para imitar el tejido vivo, permitiendo tener también un uso continuo por su capacidad de reparar repetidamente, permitiendo que dure por un largo tiempo, otras ventajas que tiene este simulador es que además de poder simular la técnica quirúrgica OSH, también permite simular una gastrostomía con remoción de cuerpos extraños, cistotomía con remoción de hueso, biopsias, cirugía intestinal, enterotomía, gastropexia, traqueotomía, sutura cutánea, sutura muscular, hemostasia quirúrgica y otras técnicas más. A pesar que este modelo se representa muy superior, el costo es de \$708,800.00 m. n., aproximadamente por simulador, lo que representa un costo muy elevado, en comparación con nuestro simulador e incluso por el diseñado por Rescue Critters®, el de ROSSie y el realizado por la universidad de Calgary, además que la distribución de ese simulador es en el país de Chile, lo que dificulta la accesibilidad a estos simuladores (ECD Veterinaria, 2023). Sin embargo, algo que comparte en común nuestro simulador con el Robot simulador es que también permite un uso continuo, solo requiere cambiar el tul dicho cambio solo requiere de \$14. 00 m. n., el cual está representando los ligamentos (ancho, propio del ovario y suspensorio), debido a que es cortado durante la demostración de la técnica quirúrgica OSH, esta reposición lo hace más económico incluso que el simulador ROSSie ya que reponer para establecer su uso se requiere de \$310.50. 00 m. n., esto por la almohadilla de tela para la pared del cuerpo y por cada reproductor de látex, en el caso del simulador realizado por la universidad de Calgary se requiere \$1056.56. 00 m. n., para su reposición (Read, et al., 2016). Además, cabe mencionar que el modelo de la universidad de Calgary también desarrollo un manual de 7 páginas y 20 categorías que incluyeron desde la preparación del paciente, anestesia, descripción de los pasos para realizar un OSH por celiotomía hasta cierre de cavidad y piel, así como un video de 30 minutos de un cirujano certificado realizando la técnica, dicho

material era proporcionado a cada estudiante (Read, et al., 2016), en nuestro caso los principios básicos de cirugía y la técnica fue enseñada y reproducida por el docente que imparte el módulo técnicas y terapéutica quirúrgicas, esta similitud la comparte con un simulador de alta fidelidad vs animal vivo quienes no utilizaron métodos alternativos, solo el uso del simulador (Annandale, et al., 2020).

Por otro lado un estudio llevado a cabo por la universidad de Pretoria, donde participaron 116 estudiantes de último año de la carrera de medicina veterinaria, se formaron 24 grupos, la mitad de los grupos (Grupo M) se mostró la técnica quirúrgica OSH con un simulador (modelo OSH desarrollado localmente por Anatomoulds (Pty)) y la otra mitad (Grupo C) la técnica fue enseñada de manera convencional, dentro de este estudio a cada estudiante se le aplico un formulario para conocer su experiencia previa en cirugía general y en OSH, donde se obtuvieron los siguientes resultados, del grupo M formado por 48 estudiantes, solo 33 estudiantes (68%), tenían experiencia quirúrgica y solo 20 estudiantes (61%) tenían experiencia en OSH (Annandale, et al., 2020), en nuestro caso los estudiantes del módulo 23O, quienes también se enseñó la técnica OSH en simulador contestaron en el formulario aplicado de experiencia previa quirúrgica que de los 15 estudiantes, solo 13 estudiantes (86.7%), mencionan haber tenido alguna experiencia quirúrgica general y 11 de ellos (73%), ha sido esta experiencia en OSH, del cual 6 estudiantes (43%) han observado realizar la técnica quirúrgica, el cual ha sido el rol más desempeñado entre los estudiantes de este módulo, el segundo rol más destacado ha sido en asistente 5 estudiantes (36%), 2 (14%) anestesistas, y solo un estudiante (7%) ha sido cirujano cabe mencionar que varios estudiantes de este módulo 23O, han tenido diferentes roles entre los ya mencionados, 4 estudiantes (27%) no han tenido experiencia en un procedimiento de OSH, del cual dos de ellos si han tenido otra experiencia quirúrgica en otros procedimientos (imagen 1 y 2).

Para el caso de los estudiantes del módulo 23P quienes solo se mostró la técnica quirúrgica de manera convencional participaron 13 estudiantes de los cuales mencionaron todos haber tenido alguna experiencia quirúrgica previa (100%), de los cuales solo 12 estudiantes (92%) han experimentado una cirugía OSH, del cual

8 estudiantes (61%), han sido asistentes, rol más desempeñado entre los estudiantes de este módulo, 4 (31%) han observado la cirugía y solo 1 estudiante (8%) ha dirigido la anestesia, por otro lado, un solo estudiante (8%), menciona que no ha tenido experiencia en cirugía OSH, pero si en otras intervenciones quirúrgicas (orquiectomía, esplenectomía, caudectomía) (imagen 1 y 2). Los resultados del grupo C en el estudio mencionado anteriormente a quienes también la técnica fue enseñada de manera teórica participaron 43 estudiantes, de los cuales solo 12 estudiantes (23%) han experimentado alguna experiencia quirúrgica general y de esos 12 estudiantes solo 11 (92%) han tenido experiencia en OSH, dando como resultado que en esta experiencia quirúrgica previa fue significativamente diferente entre los grupos M y C ( $P < .001$ ) (Annandale, et al., 2020), situación similar que ocurrió entre los módulos 23P y 23O, teniendo más experiencia los del módulo 23P (sin simulador) en comparación con los del módulo 23O (con simulador).

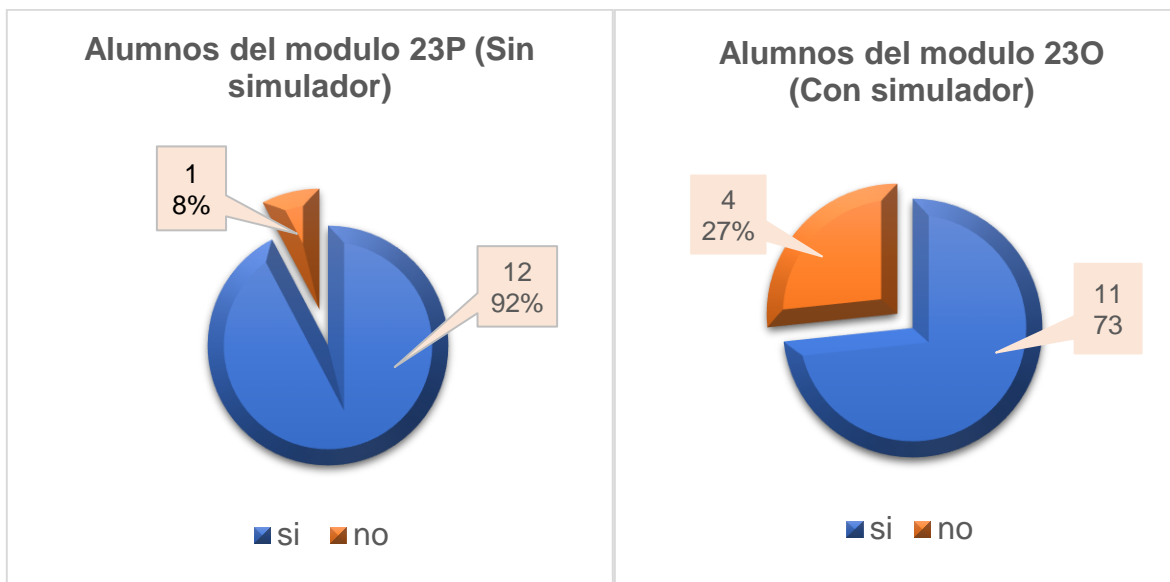


Imagen 1. La grafica de lado derecho muestra la experiencia quirúrgica en técnica OSH que han tenido los alumnos del módulo 23P (color azul) vs los que no han tenido la experiencia (color naranja), del lado izquierdo se aprecia lo mismo, pero con los alumnos del módulo 23O (con simulador).

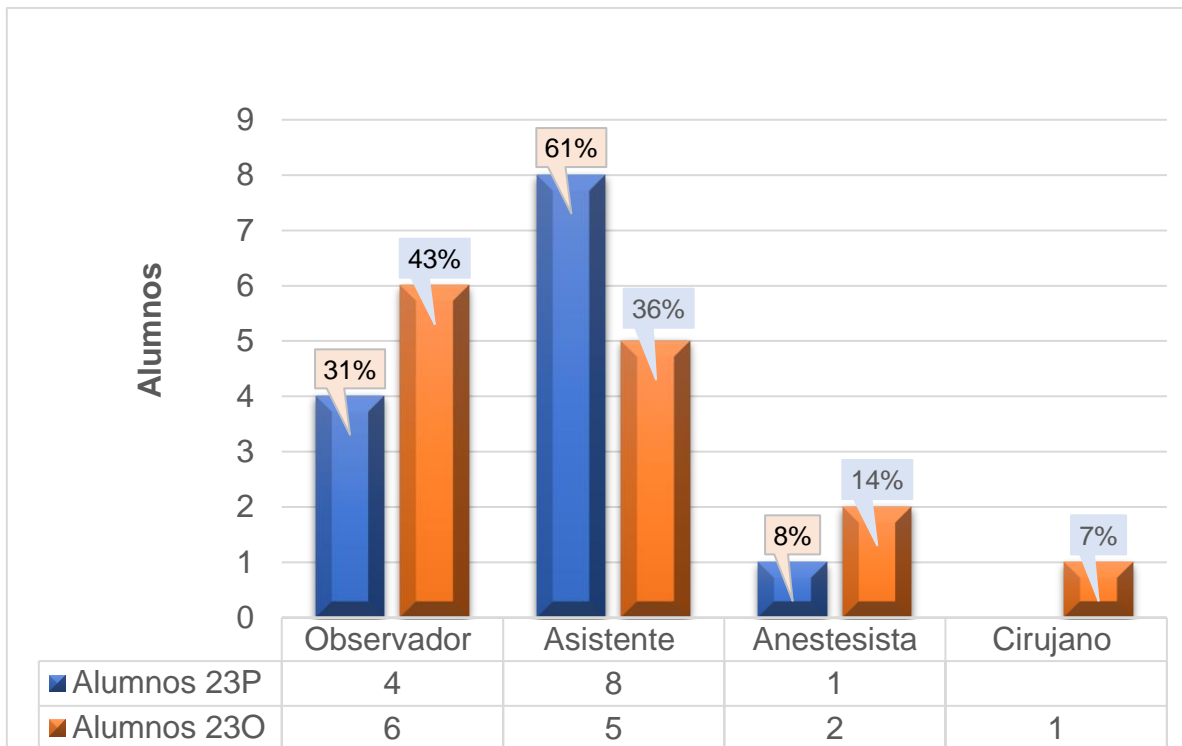


Imagen 2. La grafica muestra el rol desempeñado durante la experiencia general quirúrgica de los alumnos (eje vertical), también la gráfica incluye el procedimiento OSH, el color azul representa a los alumnos del módulo 23P, y de color naranja a los alumnos del módulo 23O, se muestra también el porcentaje por cada rol desempeñado (observador, asistente, anestésista y cirujano) en cada módulo (eje horizontal).

Los estudiantes de ambos módulos, mencionaron también el número de procedimientos que habían asistido, observado o cumplieron un rol (anestésista-cirujano), para ello, el número de veces fue dividido en rangos en el primer rango (1-4 veces), segundo rango (5-9 veces), tercer rango (10-14 veces) y cuarto rango (>15 veces), los datos obtenidos mencionan que de los 15 estudiantes del módulo 23O (con simulador), 12 estudiantes mencionaron tener experiencia con la técnica OSH, de los cuales 8 estudiantes entran dentro de esta primera categoría, opción mas popular entre los estudiantes de este módulo, en la categoría dos, contestaron 2 estudiantes, en el caso del módulo 23P (sin simulador) de los 12 estudiantes que participaron 5 mencionan la primera categoría, misma respuesta que se repite para la categoría dos, para el rango del tercer y cuarto rango los resultados son similares para ambos módulos y siendo los rangos menos mencionados (datos no mostrados en el documento). En el caso del estudio llevado a cabo por la universidad de

Pretoria no evaluaron el rol desempeñado, pero si mencionan el numero de estudiantes que habían realizado una OSH bajo supervisión veterinaria, en el grupo M de los 33 estudiantes que mencionaron tener experiencia solo 15 habían realizado una OSH: 1 OSH, 2 estudiantes habían hecho 2 OSH, 1 estudiante había hecho 3 OSH y 2 estudiantes habían hecho 4 OSH anteriormente, en el grupo C de los 12 estudiantes con experiencia solo 11 (92%) tenían experiencias en OSH : tres estudiantes habían realizado anteriormente 1 OSH, 4 estudiantes habían hecho 2 OSH, 2 estudiantes habían hecho 3 OSH, 1 estudiante había hecho 4 OSH y 1 estudiante había hecho más de 10 OSH. Lo que nos permite interpretar que la gran mayoría de los estudiantes han sido participes en esta intervención cirugía, como también lo muestran los estudiantes que participaron en estudio.

Por otro lado en el cuestionario realizado a los alumnos del módulo 23O, donde se permitió evaluar el simulador para OSH presentado, y de esta manera poder conocer los verdaderos alcances visto desde la perspectiva de cada alumno, y su experiencia con el simulador, donde de acuerdo a los resultados obtenidos los quince alumnos que participaron en el cuestionario (100%), mencionan que este simulador representa, comprende y ubica claramente las estructuras anatómicas del aparato reproductor de la hembra (imagen 3), gracias a esta representación anatómica entendida por los alumnos, también contribuyó a que se comprendiera y entendiera los procedimientos realizados en la técnica quirúrgica OSH, por lo que para todos los alumnos que participaron (100%) les pareció útil la presentación de este simulador, así como también lo consideraron autentico, sin embargo no ha todos les ayudo a tener confianza al momento de realizar su examen final solo 13 alumnos contestaron que el simulador les ayudo a tener confianza al momento de su evaluación a los dos alumnos restantes no les ayudo a tener confianza (imagen 3), un estudio realizado con un simulador de alta fidelidad (Syndaver Surgical Canine), también evaluaron la confianza que genera practicar en un simulador, mostrando resultados que difieren con nuestros resultados, ya que de los estudiantes que contestaron la encuesta en ese estudio, la media indica que tenían una confianza moderada a alta al realizar el procedimiento OSH, antes de realizar la técnica quirúrgica en animal vivo (Au Yong, et al., 2019).

En general los comentarios realizados por los estudiantes del módulo 23O, sobre el uso del modelo para la técnica quirúrgica OSH, sugiere que, aunque no ayuda algunos a tener confianza en su examen, el modelo si proporciona la experiencia de completar la mayoría de pasos necesarios para realizar una OSH, situación similar informaron estudiantes quienes mencionaron que el modelo da experiencia para realizar la técnica OSH (Read, et al., 2016), en otro estudio, los estudiantes mencionan que el modelo los alertó sobre sus áreas de debilidad y los animó a prepararse adicionalmente para el OSH con animales vivos, indicando que este modelo proporcionaba un entorno amigable (92%) y con menos estrés (73%), sin embargo comentarios adicionales que estos estudiantes hicieron a su modelo fueron que el pedículo ovárico se desgarraba con demasiada facilidad lo que afectaba la colocación de la ligadura también comentaron que los pañuelos de silicona no se sentían lo suficientemente reales y que preferirían tener un modelo que sangrara (Annandale, et al., 2020). En nuestro caso los estudiantes no sugirieron mejoras al simulador.

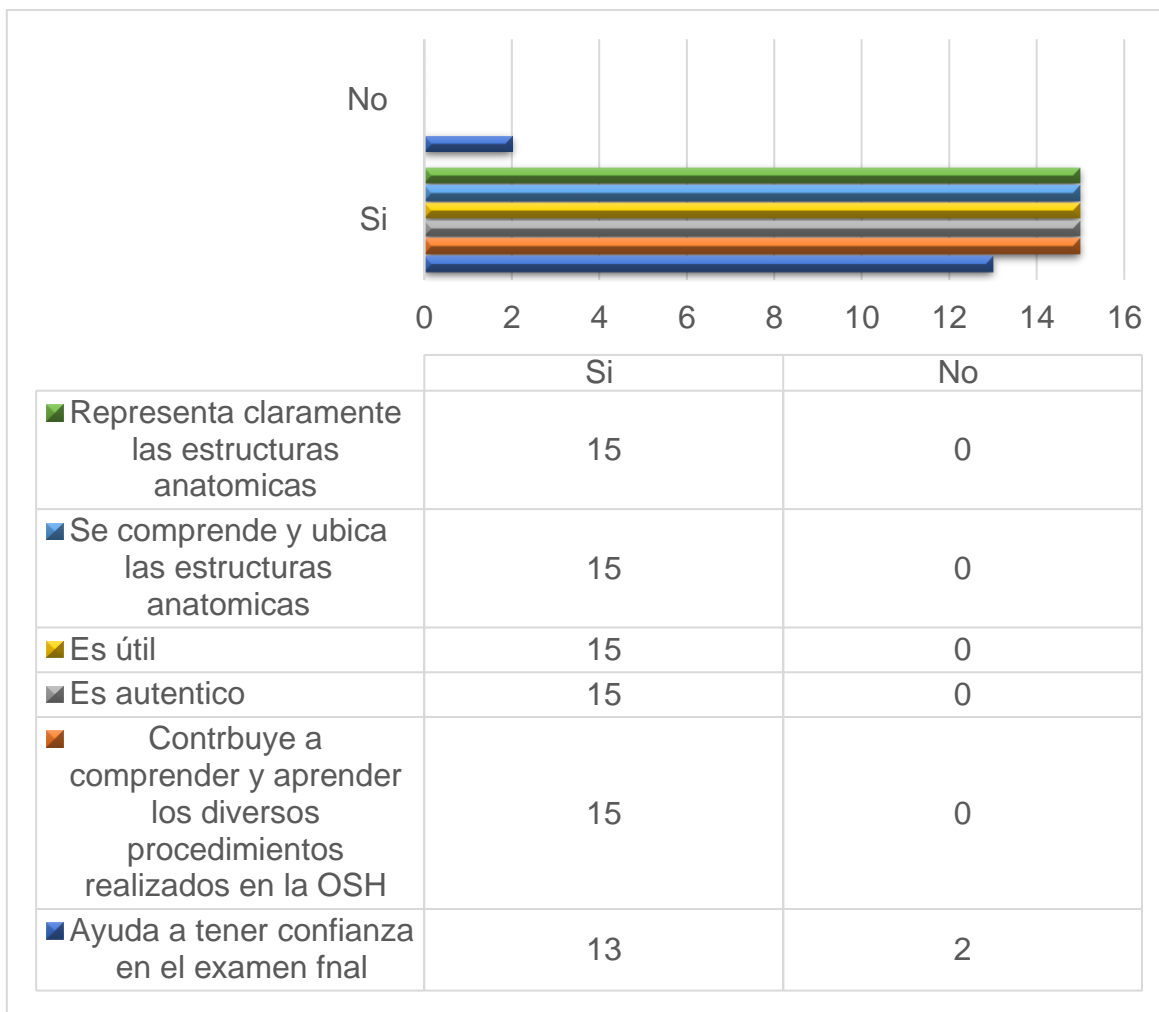


Imagen 3. La grafica muestra la evaluación del simulador para técnica OSH, por cada alumno del módulo 23O, a quienes fue presentado, la evaluación consta de un cuestionario de 6 preguntas realizado en formularios Google representada en la gráfica con un color diferente (eje horizontal), con opción múltiple (SI o NO) mostrada en el eje vertical.

En el cuestionario del rol que desempeñaron durante su examen final de OSH los estudiantes, permitió evaluar más exhaustivamente a nuestro simulador realizado, ya que suponemos que no es el mismo estrés, que tiene, el circulante o instrumentista, a quien realiza la técnica quirúrgica OSH como es el caso del cirujano o primer ayudante o quien lleva a cabo el monitoreo del animal durante el procedimiento quirúrgico (anestésista), en el caso de nuestra encuesta realizada, rol durante el examen final de la técnica quirúrgica OSH, los alumnos del módulo 23P que tuvieron mayor participación en la encuesta fue de cirujano con una

participación de 5 alumnos (38%), en el caso de los alumnos del módulo 23O, en este rol solo participaron 4 alumnos (27%), situación que ocurrió también para el rol de anestesista y primer ayudante. Este valor del total de los encuestados por cada módulo y de los 5 equipos armados al principio de ambos módulos, es decir participaron todos los cirujanos en el módulo 23P, situación que no ocurrió en el módulo 23O, quien solo faltó 1 solo cirujano por participar, en el caso de los alumnos del módulo 23P que su rol fue anestesista solo 2 participaron en la encuesta (15%), misma situación para el rol de instrumentista, como rol de primer ayudante 4 alumnos de los 5 equipos del mismo módulo 23P (31%) respondieron la encuesta y finalmente para el módulo de 23P no hubo circulante debido a la cantidad menor de alumnos que cursaban este módulo, para el caso del módulo 23O, solo un circulante (7%) contestó la encuesta (datos y grafica no mostrados en el documento).

Retomando el estudio de la universidad de pretoria podemos observar que ellos obtuvieron una media de tiempo quirúrgico para OSH en caninos del grupo M (enseñanza con simulador) de 160 minutos (rango de 100 a 270 minutos) (Annandale, et al., 2020), si este tiempo lo comparamos con nuestro tiempo quirúrgico de la técnica quirúrgica OSH realizada en coneja que se llevó a cabo en el examen final, el resultado nos muestra que tardamos 44 minutos mas en realizar la técnica OSH, ya que la media de tiempo fue de 204 minutos y una desviación estándar de 10 minutos con 23 segundos (imagen 4), y tardamos 64 minutos mas en comparación con la media de tiempo quirúrgico para los OSH en felinos del Grupo M, que fue de 140 minutos (rango de 85 a 215 minutos) (Annandale, et al., 2020). En el caso del módulo 23P (sin simulador) el tiempo quirúrgico fue de 155 minutos y una desviación estándar de 12 minutos 44 segundos, teniendo una variación significativa de tiempo de 49 minutos con los alumnos del módulo 23O. Si de igual forma comparamos estos resultados con los del grupo C (enseñanza sin simulador) del estudio de la universidad de Pretoria, podemos observar que los estudiantes del módulo 23P, tardaron menos tiempo (30 minutos) en realizar la técnica (imagen 4), ya que el grupo C generó un tiempo quirúrgico de la técnica quirúrgica OSH en canino de 185 minutos (rango de 80 a 405 minutos), pero tardamos más tiempo (10 minutos) en comparación con estudiantes del Grupo C en

felinos cuyo tiempo quirúrgico fue de 145 minutos (rango de 110 a 175 minutos), dentro de este estudio podemos también observar que la exposición al modelo disminuyó significativamente el tiempo quirúrgico (Annandale, et al., 2020), situación que no sucedió en nuestro trabajo con la exposición del modelo a los estudiantes del módulo 23O, quienes tardaron mas tiempo que los estudiantes del modulo 23P.

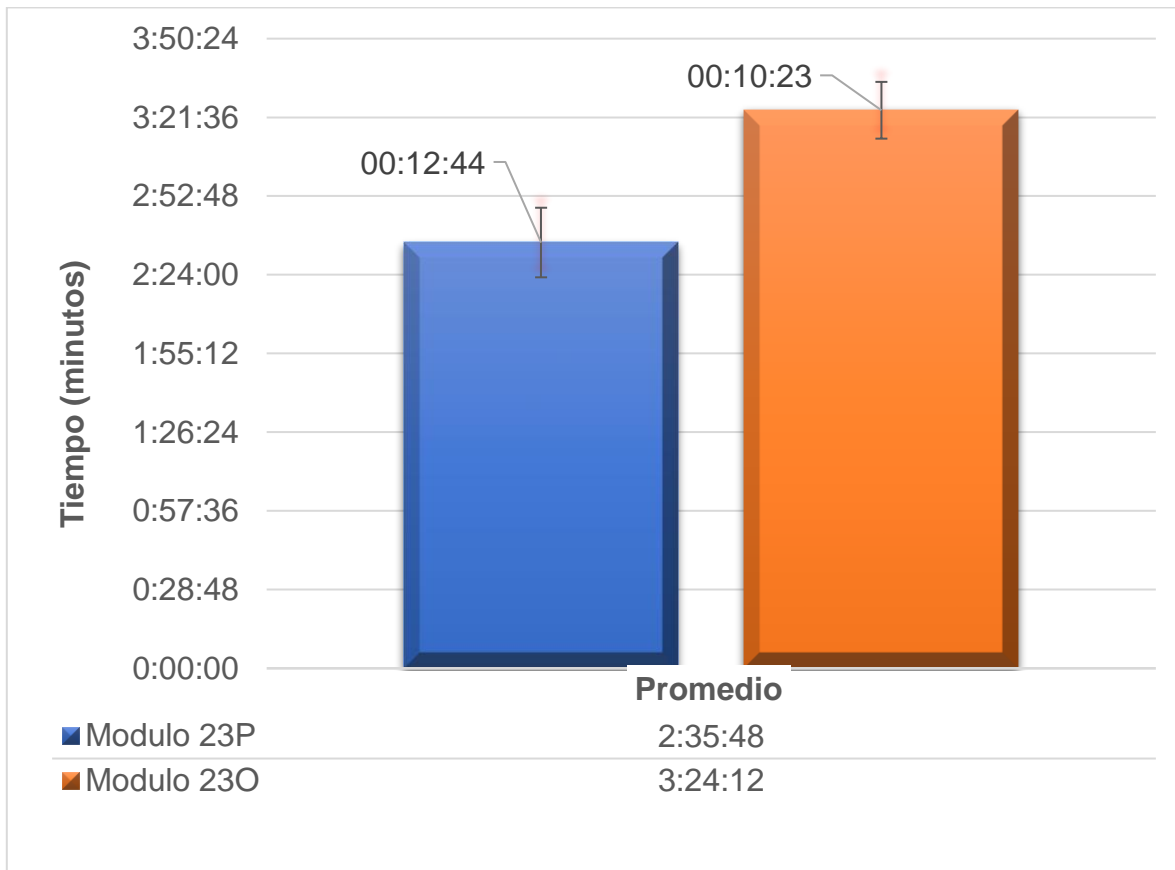


Imagen 4. En la gráfica se muestra el promedio (eje horizontal) del tiempo (eje vertical) que tardaron los equipos en realizar la tenca quirúrgica ovariectomía, de color azul los del módulo 23P y de color naranja 23O, también se muestra la desviación estándar de cada módulo.

En el estudio llevado a cabo del modelo de alta fidelidad (Syndaver Surgical Canine) ellos obtuvieron una media de tiempo quirúrgico en perros vivos (después de la exposición con el simulador) de una media de  $83 \pm 24,7$  minutos (rango, 48-161 minutos) (Au Yong, et al., 2019) que si, de igual forma lo comparamos con el tiempo quirúrgico del módulo 23P tardamos 72 minutos mas que los estudiantes de este

estudio y en el módulo 23O tardamos 121 minutos mas es decir un tiempo mucho más prolongado, también cabe mencionar que cuando el profesor representó la técnica OSH en el simulador el tiempo no fue medido, que a diferencia de nuestro simulador, el modelo de alta fidelidad si midió el tiempo en el simulador, con una media  $73,4 \pm 27,1$  minutos (rango, 30-134 minutos) (Au Yong, et al., 2019). Sin embargo, el tiempo quirúrgico prolongado que observamos en nuestro resultado, debe ser un factor muy importante ya que los tiempos de anestesia prolongados también se han identificado como un factor de riesgo en el desarrollo de infecciones de heridas después de la cirugía, se debe hacer un esfuerzo para reducir los tiempos quirúrgicos de los estudiantes (Annandale, et al., 2020; Bushby et al., 2020).

A pesar que se estimaba que los alumnos del módulo 23O tuviera un tiempo más corto en realizar la técnica quirúrgica debido a la presentación del simulador, a diferencia de los estudiantes del módulo 23P quienes solo fue de manera teórica la enseñanza de la técnica, sin embargo, no ocurrió de esta manera, esta posible razón del tiempo tan variado entre ambos módulos puede atribuirse al nivel de estrés que presentaban los estudiantes durante su examen ya que de acuerdo con las respuestas obtenidas en la encuesta ¿Qué tanto te ha estresado realizar la técnica quirúrgica OSH?, los estudiantes del módulo 23O mencionaron que realizar la técnica genero estrés, ya que de los 15 alumnos, 8 mencionaron que el examen les había generado mucho estrés (33%), a 5 estudiantes los había estresado (33%) y a 2 alumnos los había estresado poco (33%), estos posibles niveles de estrés pueden afectar el juicio y la toma de decisiones y la comunicación intraoperatoriamente que pudieron afectar la duración de la cirugía, ya que a diferencia de los estudiantes del módulo 23P quienes de los 13 estudiantes que participaron más de la mitad del grupo mencionaron tener poco estrés (38%), solo un estudiantes se estreso mucho (31%) y 3 estudiantes se estresaron (23%) (imagen 5).

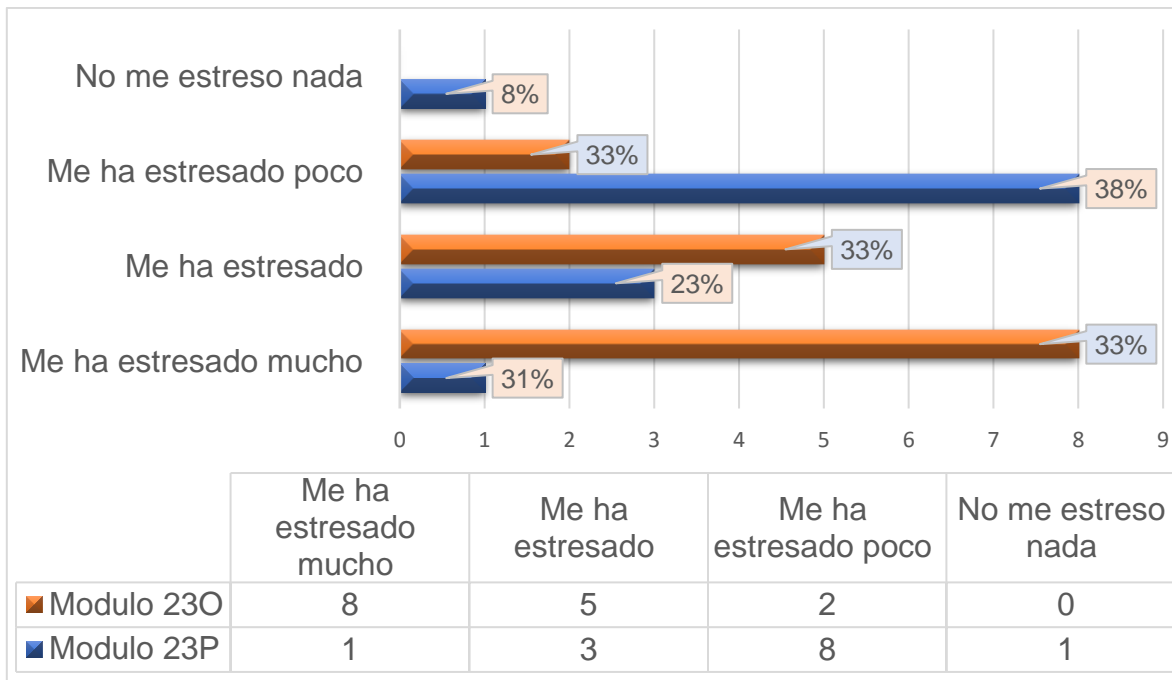


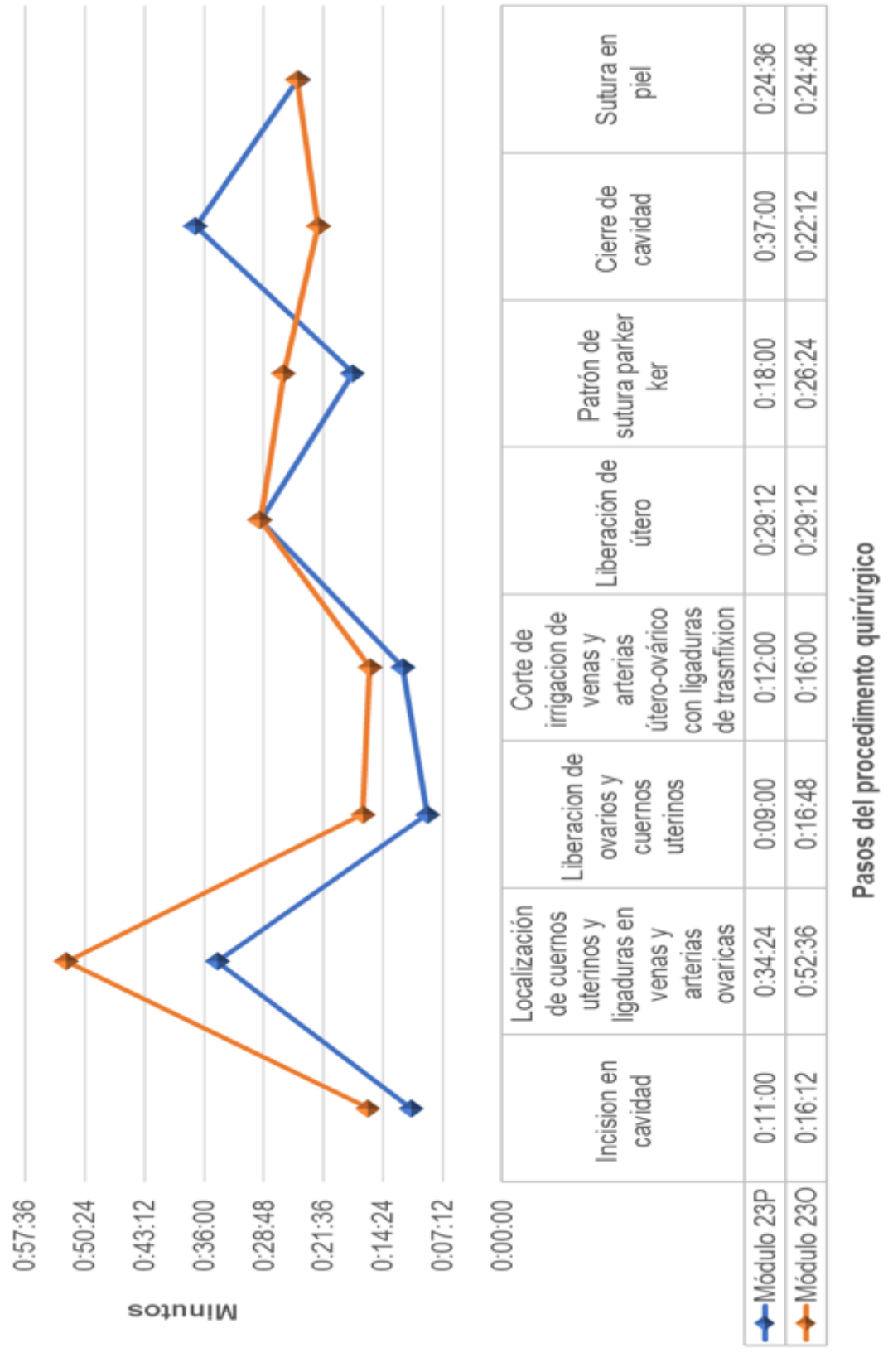
Imagen 5. La grafica muestra la escala de estrés: no me estreso nada, me ha estresado poco, me ha estresado y me ha estresado mucho (eje vertical) que experimento cada alumno de los diferentes módulos 23P (color azul), 23O (color naranja), durante su examen final en la técnica quirúrgica OSH (eje horizontal).

Como se puede observar y a pesar que los alumnos del módulo 23O (demostración con simulador) tardaron más tiempo en realizar la técnica quirúrgica OSH en el examen final 3 horas 24 minutos, a diferencia de los estudiantes del módulo 23P (demostración teórica) (imagen 4), y también después de haber sumado y promediado el tiempo (minutos-horas) que tardo cada equipo de cada módulo, en realizar los 9 pasos del procedimiento quirúrgico OSH (imagen 6), podemos notar que los alumnos del módulo 23O, después de realizar la incisión y llegar a cavidad, la localización de los cuernos uterinos y el realizar las ligaduras en venas y arterias ováricas tardaron un promedio de 52 minutos, paso donde los alumnos de este módulo se llevaron más tiempo (imagen 6), situación diferente ocurrió con el simulador UCVM quienes obtuvieron buenos resultados en la localización de cuernos y ovarios (Read, et al., 2016), es decir los estudiantes del módulo 23O tardaron 18 minutos más que el módulo 23P quienes tardaron un tiempo promedio de 34 minutos, sin embargo y a pesar de esto podemos notar que los alumnos del módulo 23P la ubicación e identificación anatómica de las estructuras se complicó

ya que 3 equipos de los 5 formados no identificaban útero u ovarios (imagen 7), incluso a uno de los tres equipos se le tuvo que ayudar por parte del docente para identificar dichas estructuras.

Por otro lado, también los estudiantes del módulo 23P presentaron mayores complicaciones al generar 5 hemorragias la gran mayoría al corte de irrigación de venas y arterias ováricas o útero-ováricas, a diferencia del módulo 23O quienes solo presentaron 3 hemorragia de los 5 diferentes equipos formados, situación similar ocurrió en el estudio realizado en el simulador de alta fidelidad, donde en el simulador OSH, se produjo hemorragia activa de 6 de 37 (16.2%) y ligaduras sueltas 22 de 37 (59.5%) vs animal vivo donde se produjo hemorragia activa en 8 de 64 (12.5%) (Au Yong, et al., 2019), esto debido a que el módulo 23P presento más errores dentro de los más comunes al realizar las ligaduras o no colocar ligaduras (3 equipos), ya que algunos equipos colocaron mal las ligaduras, ligaron cuerno uterino en lugar de la irrigación ovárica, otros equipos no colocaron ligaduras en la irrigación útero-ovárica, o en su defecto las ligaduras se realizaban de forma correcta pero al corte para la liberación de ovarios o útero las ligaduras también eran cortadas generando hemorragias como se mencionó anteriormente, situación similar ocurrió para los estudiantes del módulo 23O (2 equipos) (imagen 7), para el caso del simulador de alta fidelidad se documentaron ligaduras sueltas en 23 de 64 (35.9%) sin diferencia en la frecuencia de eventos hemorrágicos en el simulador vs en animal vivo pero hubo menos ligaduras sueltas en animal vivo, todos los perros se recuperaron sin evidencia de complicaciones clínicamente significativas y fueron devueltos al refugio para una posible adopción (Au Yong, et al., 2019), que a diferencia de los conejos de nuestro estudio fueron eutanasiados.

**Imagen 6. Técnica quirúrgica Ovariohisterectomía**



**Pasos del procedimiento quirúrgico**

Por otro lado, para el caso de los estudiantes del módulo 23P, el tiempo que mayor invirtieron en la técnica fue en el cierre de cavidad con un promedio de 37 minutos, para el caso del módulo 23O, tuvieron un tiempo promedio de 22 minutos es decir 15 minutos menos que el otro modulo, para el caso de los demás pasos de la técnica quirúrgica no hubo cambios significativos ya que ambos se mantuvieron constantes (imagen 6), un trabajo similar se llevó a cabo por estudiantes de veterinaria de 3 año donde se compararon 2 modelos de simuladores de esterilización vs uno sin modelo de esterilización, este estudio elaboro una descripción detallada de los pasos para realizar OSH dividiéndola en 9 partes: (1) realizar la incisión en piel, (2) ubicar y manipular el pedículo 1°, (3) ubicar y manipular el pedículo 2°, (4) manipular el ligamento ancho, (5) ubicar y manipular el pedículo uterino, (6) verificar la hemostasia de los pedículos, (7, 8, 9) cerrar la pared corporal, el tejido subcutáneo y la piel, la cual para evaluar era mediante una escala que consista en 4 puntos (insatisfactorio, dudoso, bueno, excelente) (Read, et al., 2016), que a diferencia nuestro trabajo, el paso 2 y 3 se realizó en un solo paso, además que el nuestro no usaba escala si no que se mide el tiempo en que tarda cada equipo en realizar cada paso de la técnica y contaba con un apartado para observaciones.

Finalmente, los ovarios y cuerpo del útero juntos con los cuernos ya liberados se evaluaron para el caso de los estudiantes del módulo 23P, cuatro equipos no lograron liberar completamente los ovarios dejando ovario completo en cavidad o medio ovario liberado, pero con lesiones, situación diferente que podemos observar en los estudiantes que se mostró el simulador ya que solo dos equipos no lograron liberar completamente los ovarios o eran liberados, pero con lesión (imagen 7). Estos resultados obtenidos permiten determinar que el simulador ayudo a los estudiantes del módulo 23O, a cometer menos errores que los estudiantes del módulo 23P a quienes no se mostró el simulador, resultados similares que podemos comparar con el estudio realizado de dos simuladores UCVM (mayor fidelidad) y modelo ROSSie (menor fidelidad) versus grupo sin simulador donde indican que ambos grupos que tuvieron simuladores superaron a quienes no tenían simulador (Read, et al., 2016), misma situación para el simulador de alta fidelidad, donde practicar en un simulador y después repetir la técnica en un perro vivo se les facilito

y genero una mayor confianza y preparación generando que se cometieran menos errores (Au Yong, et al., 2019).

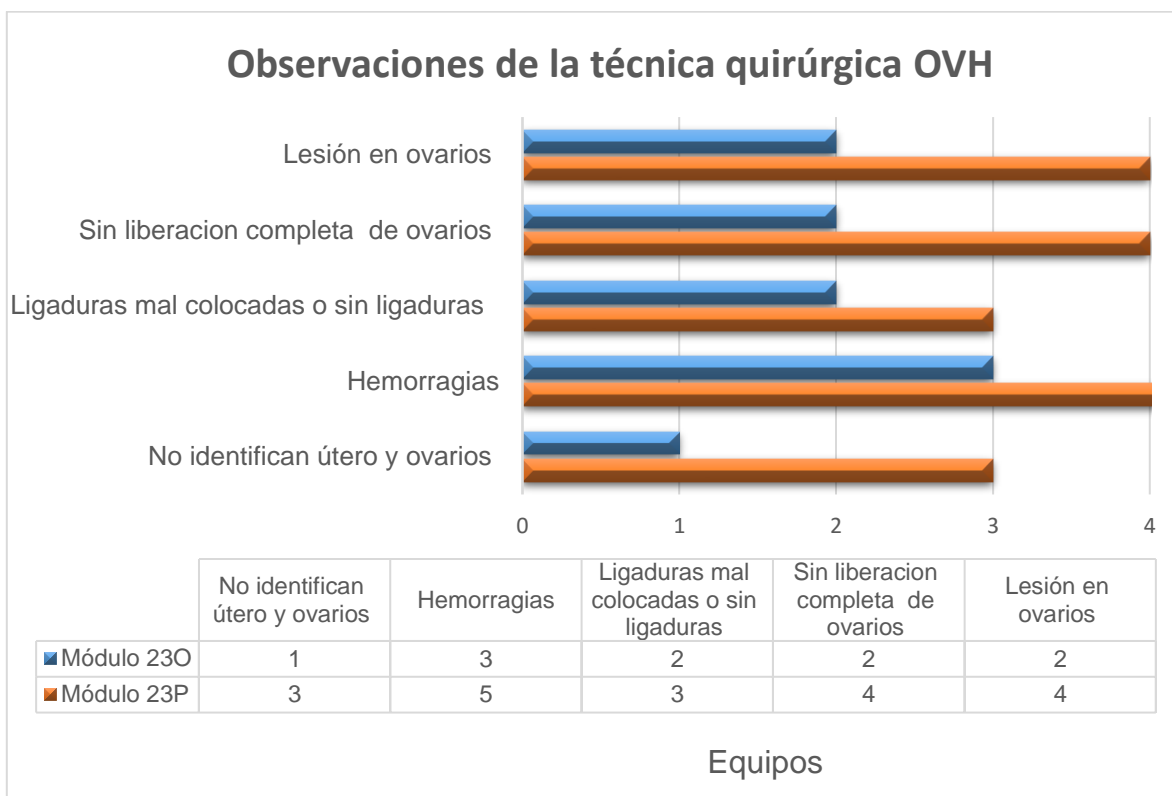


Imagen 7. La grafica nos muestra las observaciones realizadas durante el examen OSH, realizado a los alumnos del módulo 23O (color azul) y los alumnos del módulo 23P (color naranja),

Finalmente una de las principales limitaciones que se pudo observar durante el examen final, es que los evaluadores no estuvieron presentes en todos los pasos del procedimiento, si bien se superpusieron en su observación del desempeño de los alumnos, no fueron exhaustivos, una situación similar que sucedió con el estudio realizado con simuladores UCVM y modelo ROSSie versus grupo sin simulador (Read, et al., 2016), en ambos casos por número reducido de evaluadores, que permitiera de forma independiente tener una evaluación más confiable. Otra posible limitación es que los estudiantes solo pudieron observar la replicación de la técnica, no tuvieron la oportunidad de practicar en el simulador situación que no sucedió en otros estudios que permitía que los estudiantes practicaran generando habilidades psicomotoras (Read, et al., 2016; Au Yong, et al., 2019)

## Conclusión

Los resultados obtenidos en este trabajo proporcionan evidencia que al presentar la técnica quirúrgica OSH, en el simulador para la preparación de la esterilización en animales vivos (conejo) de un alumno que cursa el módulo de técnicas terapéutica y quirúrgica de la UAM-Xochimilco, proporciona una mejor formación que aquellos a quienes no se presentó el simulador, entre las mejoras el generar menos hemorragias y liberación completa de útero y ovarios, sin embargo el tiempo, no fue un factor muy favorable para los alumnos quienes fue presentado dicho simulador, el cual puede incluir diversos factores entre ellos el estrés y que solo fue presentado una vez por el docente, sin embargo para esta situación se sugiere más adelante a los alumnos permitir el que ellos puedan realizar este mismo simulador de manera individual, y puedan practicar las veces que sea necesario a más tiempo generando mayores habilidades motoras y de conocimiento de los pasos en la técnica, permitiendo de esta manera que al momento de presentar el examen, los alumnos vengan más preparados y menos estresados, mejorando la confianza y puedan obtener mejores resultados al realizar la técnica quirúrgica OSH.

## REFERENCIAS

- Alexander, A. (1981). Histerectomía total en caninos y felinos. En A. Alexander (ed.), *Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica* (4 ed., pp. 201-209), Interamericana.
- Annandale, A., Scheepers, E., & Fosgate, G. T. (2020). The Effect of Ovariohysterectomy Model Practice on Surgical Times for Final-Year Veterinary Students' First Live-Animal Ovariohysterectomies. *Journal of Veterinary Medical Education*, 47 (1), 44-55. doi:10.3138/
- Au Yong, J., Case, J., Kim, S., Verpaalen, V. & McConkey, M. (2019). Survey of instructor and student impressions of a high-fidelity model in canine Ovariohysterectomy surgical training. *Veterinary Surgery*, 48, 975-984. Doi:10.1111/vsu.13218
- Bushby, P., Woodruff, K., Brookshire, C. & Shivley, J. (2020). Update on Ovariohysterectomy. *Today's Veterinary Practice*, 65-72.

[https://www.editions.mydigitalpublication.com/publication/?m=60565&i=view=articleBrowser&article\\_id=3697965&ver=html5](https://www.editions.mydigitalpublication.com/publication/?m=60565&i=view=articleBrowser&article_id=3697965&ver=html5)

- Caballero, F. (2017). La simulación: el entorno clínico virtual. *Educación Médica*, 18(1), 12-19.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdfX157518137608>
- Cala, F. (2014). Técnica Lateral Ovariohisterectomía (OVH). *Revista Electrónica de Veterinaria*, 15(3), 1-12.  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030314.html>
- ECD Veterinaria. (2023). Robot simulador para cirugía canina Skyndaver. Recuperado el 20 de 02 de 2024 de: <https://ecdveterinaria.com/producto/robot-simulador-cirugia-canina-skyndaver/>
- Freeman, J., Ferguson, N., Fellenstein, C., Johnson, R. y Constable P. (2017). Evaluation of learning curves for ovariohysterectomy of dogs and cats and castration of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(3): 322-332. Doi:10.2460/javma.251.3.322
- Hedlund, C. (2008). Cirugía del aparato reproductor de la hembra (Enfermedades específicas). En T. Fossum, *Cirugía en pequeños animales* (3 ed., pp. 709-714), Elsevier España.
- Hill, L. y Smeak, D. (2010). Suspensory ligament technique during ovariohysterectomy in small animals. *Compendium Continuing Education for Veterinarians*, 32(6), E1-E7.
- Kennedy, K. C., Tamburello, K. R., & Hardie, R. J. (2011). Peri-operative morbidity associated with ovariohysterectomy performed as part of a third-year veterinary surgical-training program. *Journal of veterinary medical education*, 38(4), 408–413. Doi: 10.3138/jvme.38.4.408.
- Martínez, Y. (6 de 12 de 2019). *Ovariohisterectomía por laparotomía en caninos*. UNAM: Studocu. Recuperado el 1 de 10 de 2023, de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/anatomia/ovariohisterectomia/7833707>

- Morales, J.L (2009). *Ovariohisterectomía en la perra*. UCO (Universidad de Córdoba). Recuperado el 1 de 10 de 2023, de [https://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso08\\_09/ovht.pdf](https://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso08_09/ovht.pdf)
- Nagendran, M., Gurusamy, K.S., Aggarwal, R., Loizidou, M. y Davidson, B.R. (2013). Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(8), CD006575. Doi: 10.1002/14651858.CD006575.pub3.
- Porras, J.D. (2016). Enseñanza y Aprendizaje de la Cirugía. *Investigación en Educación Médica*, 5(20). Doi: 10.1016/j.riem.2016.05.008
- Read, E., Vallevand, A. y Farrell, R. (2016). Evaluation of Veterinary Student Surgical Skills Preparation for Ovariohysterectomy Using Simulators: A Pilot Study. *Journal of Veterinary Medical Education*, 43(2), 190-213 <https://doi.org/10.3138/jvme.0815-138R1>
- Rescue Critters. (2023). *K9 Ovariohysterectomy (Spay) Model*. Recuperado el 20 de 02 de 2024, de <https://rescuecritters.com/product/canine-ovariohysterectomy-spay-model/>
- Zúñiga, D.E. (2012). *Técnicas de Ovariohisterectomía en la especie canina (Canis lupus familiaris)*. UCUENCA (Repositorio Institucional Universidad de Cuenca). Recuperado el 1 de 10 de 2023, de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/409/1/Tesis.pdf>