



Casa abierta al tiempo

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Licenciatura en Medicina veterinaria y zootecnia

Informe final de servicio social
Modalidad de "Actividades relacionadas con la profesión"

"Labores veterinarias en la Agencia de Atención Animal de
la Ciudad de México, para la aportación de medicina
preventiva, esterilización, TNR y profilaxis dental."

Prestador de SS: Francisco Tova Eduard Raúl

Asesor interno: Dr. Alejandro Ávalos Rodríguez No.
económico: 26809

Asesor Externo: Lic. Trejo Quintero Diego Armando Cedula
profesional: 14329815

Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México
(AGATAN)

Av. Ignacio Zaragoza S/N, Secc. III del Bosque de
Chapultepec, Miguel Hidalgo, 11100 Ciudad de
México, CDMX

Fecha de inicio: 12 de noviembre del 2025

Fecha de término: 12 de mayo del 2026

Justificación

La Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México constituye un espacio idóneo para que el estudiante de Medicina Veterinaria transfiera y fortalezca sus conocimientos teóricos hacia la práctica clínica y de salud pública. La participación en programas de medicina preventiva, esterilización, profilaxis dental y control poblacional bajo esquemas TNR permite desarrollar destrezas técnicas, operativas y de juicio clínico, al tiempo que se contribuye al cumplimiento de los objetivos institucionales de bienestar animal. Este involucramiento genera, además, un impacto directo en la salud pública y la convivencia urbana, al reducir riesgos sanitarios como las zoonosis y promover una cultura de tenencia responsable. De esta forma, el servicio social se convierte en una experiencia formativa integral que articula la preparación académica, la responsabilidad profesional y el compromiso social, aportando tanto al perfil del futuro veterinario como al bienestar colectivo de la ciudad.

Razones que motivan la realización de la actividad

El servicio social en la Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (AGATAN) se fundamenta en la necesidad de consolidar la transición del plano académico al ejercicio profesional autónomo.

- Contribución a la salud pública y al equilibrio del ecosistema urbano: Las actividades realizadas tienen un impacto medible en la prevención de zoonosis, el control humanitario de poblaciones animales y la reducción de riesgos sanitarios en espacios públicos. Al participar en estas estrategias, el estudiante se convierte en un eslabón activo dentro de un sistema integral que vincula la salud animal con la salud comunitaria, evidenciando la interdependencia entre ambas y la importancia de una medicina veterinaria con enfoque epidemiológico y preventivo.
- Desarrollo de competencias técnicas y quirúrgicas especializadas: La participación directa en intervenciones de rutina y preventivas brinda la oportunidad de perfeccionar habilidades manuales, asepsia, anestesiología y cuidado posoperatorio bajo supervisión calificada. Estas competencias son fundamentales para el perfil del médico veterinario, ya que su dominio seguro y ético impacta directamente en el bienestar animal, la eficiencia de los programas de salud pública y la calidad de los servicios ofrecidos a la comunidad.
- Fortalecimiento de la responsabilidad social profesional: Trabajar en una institución pública dedicada al bienestar animal exige y promueve una práctica basada en el respeto, la empatía y la justicia hacia los seres vivos. Esta experiencia fomenta una conciencia crítica sobre el papel del veterinario no solo como clínico, sino como agente de cambio social, promotor de la tenencia responsable y defensor de políticas públicas que prioricen la salud colectiva y la convivencia armónica entre humanos y animales.
- Integración del conocimiento teórico-práctico en un entorno clínico real: Esta actividad permite trascender el ámbito académico para aplicar protocolos de medicina veterinaria en situaciones reales y de alta demanda. La ejecución de procedimientos como la esterilización, la profilaxis dental y la participación en esquemas TNR (Trampa-Esterilización-Retorno) no solo consolida el aprendizaje, sino que también desarrolla la capacidad de adaptación y resolución frente a variables clínicas imprevistas, fortaleciendo así el juicio profesional y la confianza en el manejo de pacientes.

Objetivo general

Consolidar la formación profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia mediante la intervención técnica y clínico-quirúrgica en los programas operativos de AGATAN, coadyuvando en la mitigación de riesgos zoonóticos, el control demográfico ético de la fauna urbana y la institucionalización de la tutela responsable para impactar positivamente en la salud pública y la sustentabilidad de la Ciudad de México.

Objetivos particulares

- Ejecutar protocolos de inmunización y desparasitación sistemática para mitigar riesgos zoonóticos y fortalecer la vigilancia epidemiológica en la fauna urbana de la Ciudad de México.
- Desarrollar destrezas quirúrgicas en orquiectomías y ovariectomías bajo supervisión, optimizando tiempos operativos en las jornadas institucionales de esterilización masiva.
- Realizar procedimientos clínicos de soporte (profilaxis ultrasónica, terapéutica analgésica y monitoreo postoperatorio) para asegurar el bienestar integral y la estabilización de los pacientes.
- Coordinar la logística operativa del método TNR (captura, registro somatométrico, marcaje y liberación) para el control demográfico ético de colonias ferales caninas y felinas.
- Colaborar en programas de adopción y vinculación comunitaria para promover el marco legal de protección animal y consolidar la cultura de tutela responsable en la ciudadanía.

Actividades realizadas.

1. Protocolo de Admisión, Examen Físico General (EFG) y Evaluación Pre anestésica

La primera fase operativa dentro de las jornadas de la Agencia de Atención Animal (AGATAN) consistió en la recepción, triaje y valoración clínica de los pacientes (caninos y felinos) candidatos a procedimientos quirúrgicos de esterilización. Esta actividad se estructuró bajo un protocolo sistemático dividido en tres etapas críticas:

- **Anamnesis Dirigida:** Se implementó una entrevista clínica con los tutores para recopilar la historia médica reciente del paciente. El punto crítico de este interrogatorio fue la verificación estricta del ayuno preoperatorio mínimo de 8 horas (enfoque de restricción hídrica y sólida). Este control es fundamental en medicina veterinaria para mitigar el riesgo de emesis perioperatoria y la consecuente neumonía por aspiración debido a la abolición de los reflejos laríngeos bajo el efecto de los fármacos anestésicos (Bednarski et al., 2011).
- **Inspección Clínica y Somatometría:** Se realizó la evaluación de la condición corporal del paciente y el registro de su masa corporal mediante el pesaje obligatorio. El peso exacto es la variable indispensable para el cálculo matemático preciso de las dosis de premedicación, inducción y mantenimiento anestésico, así como de la terapia analgésica postoperatoria, evitando así eventos de toxicidad o subdosis (Plumb, 2018).

- **Examen Físico General (EFG):** Se ejecutó una exploración sistemática de los sistemas orgánicos para determinar el estado hemodinámico actual del paciente. Los procedimientos clave incluyeron:
 - **Auscultación cardiopulmonar:** Evaluación de la frecuencia y ritmo cardíaco para descartar soplos o arritmias, así como la inspección de los campos pulmonares para identificar estertores o patrones respiratorios anormales.
 - **Termometría rectal:** Monitoreo de la temperatura corporal basal para descartar estados febriles (procesos infecciosos activos) o hipotermia.
 - **Exploración física dirigida:** Inspección visual y palpación de la superficie corporal para detectar procesos inflamatorios locales, presencia de ectoparásitos, hernias o anomalías anatómicas que pusieran en riesgo el éxito quirúrgico.

A partir de la integración de los datos de la anamnesis y los hallazgos del EFG, se procedió a la clasificación del estado físico del paciente según los criterios de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA). Esta categorización permitió discriminar y seleccionar exclusivamente a los pacientes clínicamente sanos (ASA I) o con alteraciones compensadas mínimas (ASA II) como aptos para el ingreso inmediato al quirófano, garantizando un margen óptimo de seguridad perioperatoria y reduciendo la tasa de mortalidad anestésica en campañas de alta competencia operativa (Grubb et al., 2020).

2. Gestión Documental, Consentimiento Informado y Trazabilidad

La operatividad clínica en la Agencia de Atención Animal (AGATAN) se encuentra indisolublemente ligada a un estricto marco legal y administrativo. Antes de proceder a cualquier intervención médica o quirúrgica, se ejecutó un protocolo de gestión documental diseñado para garantizar el respaldo jurídico de la institución y estructurar las bases de datos de salud pública de la Ciudad de México. Este procedimiento se desglosó en los siguientes componentes esenciales:

- **Instrumentación Jurídica (Hoja de Jurisdicción y Hoja de Responsiva):** Estos documentos constituyen formalmente el **Consentimiento Informado**. La firma autógrafa del tutor en la *Hoja de Responsiva* y la *Hoja de Jurisdicción* representa el acto legal y bioético mediante el cual el propietario autoriza conscientemente la realización del procedimiento anestésico-quirúrgico. En la praxis de la medicina veterinaria forense y legal, este respaldo documental es indispensable, ya que deslinda la responsabilidad civil e institucional ante riesgos inherentes a la cirugía o reacciones idiosincrásicas a los fármacos empleados, siempre y cuando se actúe bajo la *lex artis* médica (Flemming & Scott, 2011). Asimismo, estos formatos asientan la declaración explícita de la procedencia geográfica y los datos generales del tutor.
- **Validación de Identidad y Somatometría del Paciente:** A través de este registro se rectificaron de manera cruzada las variables fenotípicas (especie, raza, edad, sexo, color) y clínicas del paciente asociándolas directamente a su tutor. Este control documental previene errores de identidad intra hospitalaria y asegura el manejo confidencial de la información, blindando el resguardo de datos personales bajo la normativa local vigente de transparencia.
- **Procesamiento georreferenciación Sanitaria:** La información recolectada fue digitalizada e integrada en los sistemas de información geográfica y bases de datos

institucionales de AGATAN. Este almacenamiento sistemático no solo funciona como un archivo clínico-legal, sino que permite evaluar el progreso, cobertura e impacto real de las jornadas según las demarcaciones territoriales (alcaldías y colonias) de la Ciudad de México. La recopilación de estas variables socio-geográficas es una herramienta de **epidemia-vigilancia** crucial, ya que permite identificar zonas de alta densidad de fauna feral o bajo índice de inmunización, optimizando la asignación de recursos públicos para futuras intervenciones (Sánchez-García et al., 2019).

3. Protocolo de Anestésica y medicación post cirugía

La fase de inducción anestésica se ejecutó mediante la combinación sinérgica de xilacina (un agonista de los receptores alfa-2 adrenérgicos) y el complejo comercial de tiletamina con zolazepam (un anestésico disociativo combinado con una benzodiazepina). Fisiológicamente, la xilacina actúa en el sistema nervioso central proporcionando una profunda sedación, analgesia visceral y miorelajación inicial; sin embargo, al emplearse en conjunto con la tiletamina la cual induce un estado de anestesia disociativa al antagonizar los receptores NMDA y el zolazepam que potencia el efecto miorelajante y anticonvulsivante a través de los receptores GABA—, se genera un fenómeno de potenciación neurofarmacológica (Grubb et al., 2020). Esta triple asociación farmacológica permite una inducción suave y rápida, garantizando una excelente relajación muscular, una estabilidad hemodinámica óptima para procedimientos ambulatorios masivos y una analgesia preventiva eficaz, reduciendo significativamente las dosis individuales y, por ende, el margen de toxicidad perioperatoria en los pacientes (Plumb, 2018).

Al finalizar el procedimiento quirúrgico, se administró de forma sistemática un protocolo de soporte postoperatorio basado en dos fármacos específicos:

- **Meloxicam:** Un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) con selectividad hacia la enzima COX-2. Ejerce un potente efecto analgésico, antiinflamatorio y antipirético al inhibir la síntesis de prostaglandinas mediadoras del dolor tisular, garantizando el bienestar del paciente durante la etapa de recuperación postquirúrgica inmediata (Plumb, 2018).
- **Shotapen (Penicilinas G y Dihidroestreptomicina):** Una suspensión antibiótica de amplio espectro combinada de larga acción. Su efecto bactericida se logra mediante la inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana (penicilinas) y la alteración de la síntesis de proteínas ribosomales (dihidroestreptomicina), funcionando como una profilaxis antibacteriana eficaz contra posibles contaminaciones perioperatorias (Papich, 2021).

La determinación del volumen exacto a administrar de cada fármaco se realizó mediante fórmulas de dosificación basadas en la masa corporal del paciente (peso en kilogramos), ajustadas estrictamente según la concentración activa del principio activo de cada presentación comercial. Las ecuaciones aplicadas sistemáticamente en el laboratorio de AGATAN se estructuraron de la siguiente manera:

- A) Xilacina al 2% (Presentación estándar): Utilizada de manera general para la pre medicación de pacientes de talla baja o mediana:

$$Xilacina\ 2\% = \frac{1.4 \times \text{Peso (kg)}}{20}$$

B) Xilacina al 10% (Alta concentración): Seleccionada exclusivamente para optimizar volúmenes de inyección en pacientes con una masa corporal superior a los 8 kg:

$$Xilacina\ 10\% = \frac{1.4 \times \text{Peso (kg)}}{100}$$

C) Zoletil® / Celazol® 100 (Anestésico disociativo/benzodiacepina): Fórmula empleada para la inducción y mantenimiento del plano anestésico quirúrgico:

$$\frac{\text{Zoletil}}{\text{Celazol}} 100\% = \frac{0.5 \times \text{Peso (kg)}}{10}$$

D) Shotapen® (Antibioticoterapia profiláctica): Suspensión antibiótica de larga acción calculada para la cobertura postoperatoria inmediata:

$$\text{Shotapen} = \frac{10 \times \text{Peso (kg)}}{100}$$

E) Meloxicam (Terapéutica analgésica y antiinflamatoria): La selección de la fórmula dependió directamente de la concentración de la presentación comercial disponible (inyectable de uso veterinario o suspensión):

- **Presentación A (Concentración baja / Oral):**

$$\text{Meloxican} = \frac{0.2 \times \text{Peso (kg)}}{5}$$

- **Presentación B (Concentración alta / Inyectable estándar):**

$$\text{Meloxican} = \frac{0.2 \times \text{Peso (kg)}}{20}$$

4. Preparación del Campo Quirúrgico y Protocolos de Antisepsia

Esta fase comprende la preparación física y biológica de la zona anatómica a incidir, con el objetivo de eliminar la carga de vello y reducir al mínimo la microbiota cutánea para prevenir infecciones del sitio quirúrgico.

A) Tricotomía (Rasurado Quirúrgico)

La delimitación del área de rasurado se ejecutó de manera diferenciada considerando la anatomía por especie y sexo, orientada al abordaje quirúrgico específico:

- **Hembras (Caninas y Felinas - Ovariohisterectomía / OVH):** Se realizó una tricotomía abdominal ventral, abarcando desde la cicatriz umbilical hasta el borde craneal del pubis.

- **Machos Caninos (Orquiectomía):** Se delimitó exclusivamente en la región preescrotal, evitando el rasurado directo del tejido escrotal para prevenir dermatitis por trauma mecánico.
- **Machos Felinos (Orquiectomía):** Se ejecutó en la región perineal/escrotal, mediante la remoción cuidadosa del vello adyacente para un abordaje directo.

B) Dinámica de los Agentes Antisépticos Empleados

Previo a la descripción de la técnica, se detallan las propiedades farmacológicas de los tres agentes utilizados en el protocolo:

1. **Cloruro de benzalconio (Jabón quirúrgico):** Antiséptico de amplio espectro que actúa alterando la permeabilidad de la membrana plasmática bacteriana, proporcionando un excelente efecto residual cutáneo.
2. **Alcohol Etilico al 70%:** Agente químico que desnaturaliza rápidamente las proteínas de los microorganismos; funciona además como un vehículo para remover los detritos y el exceso de jabón.
3. **Yodopovidona (Yodo):** Complejo iodóforo que libera yodo elemental de forma gradual, oxidando los componentes estructurales y los ácidos nucleicos de bacterias, hongos y virus.

C) Técnica de Antisepsia Quirúrgica Estandarizada

El lavado y desinfección del campo operatorio se ejecutó bajo una técnica concéntrica (del centro a la periferia), estructurada en ciclos secuenciales:

- **Fase de Lavado Mecánico:** Se aplicó jabón de clorhexidina frotando del centro hacia los bordes externos. Dependiendo del grado de suciedad, el jabón se removió con gasas impregnadas en alcohol al 70% para volver a aplicar clorhexidina, repitiendo este ciclo de 2 a 3 veces.
- **Fase de Sellado Antiséptico:** Concluido el lavado mecánico, se realizaron dos pasadas finales con yodopovidona, intercalando una limpieza intermedia con alcohol y finalizando con una última capa de yodo para sellar el campo quirúrgico antes de trasladar al paciente a la mesa de operaciones (Tobias, 2010).

Finalmente, el paciente es medicado administrando meloxicam por vía subcutánea (terapéutica analgésica) y el antibiótico Shotapen® por vía intramuscular profunda, quedando en condiciones fisiológicas y asépticas óptimas para ser trasladado de forma inmediata al área de quirófano e iniciar el procedimiento quirúrgico.

5 Técnicas Quirúrgicas de Esterilización en AGATAN

El control demográfico ético ejecutado en AGATAN se fundamenta en la realización de procedimientos quirúrgicos definitivos: la Ovariohisterectomía (OVH) en hembras y la Orquiectomía en machos. Estos procedimientos mitigan el abandono y previenen patologías reproductivas (Fossum, 2019).

A) Definición de Orquiectomía

La orquiectomía es la ablación quirúrgica de ambas gónadas (testículos) y de sus estructuras cordofunculares adyacentes. Su objetivo principal es la supresión definitiva de la capacidad reproductiva y la eliminación de la fuente primaria de hormonas androgénicas (Tobias, 2010).

B) Variantes Anatómicas de Abordaje Quirúrgico

- **Abordaje Prescrotal:** Consiste en incidir el tejido cutáneo por delante de la base del escroto. Su principal característica es que evita el trauma directo en el tejido escrotal, el cual es altamente sensible y propenso a distensión posquirúrgica.
- **Abordaje Escrotal:** Implica realizar la incisión directamente sobre el rafe escrotal o en la cara ventral de cada saco escrotal. Es la vía de elección obligada en felinos debido a su anatomía perineal, y permite un drenaje abierto eficiente.

Orquiectomía Prescrotal en Caninos

El procedimiento se inicia desplazando manualmente uno de los testículos en sentido craneal hacia la región prescrotal. Una vez fijado firmemente sobre la línea media para evitar la migración del órgano, se realiza una incisión cutánea lineal de **1 a 2 cm de longitud** (Tobias, 2010). Se incide con el bisturí la piel y el tejido celular subcutáneo, diseccionando meticulosamente la fascia espermática externa hasta exponer las tunicas que envuelven la estructura testicular.

Para exteriorizar la gónada, se ejerce una presión caudal sostenida con la mano derecha, mientras que con la mano izquierda, empleando una gasa estéril, se tracciona el testículo hacia el plano craneal (Fossum, 2019).

- **Técnica Cerrada:** El testículo emerge completamente cubierto por la **túnica vaginal parietal** (el peritoneo evaginado). Esta modalidad disminuye el riesgo de peritonitis por continuidad anatómica (Slatter, 2003).
- **Técnica Abierta:** Si el cirujano decide incidir intencionalmente la túnica vaginal parietal, el procedimiento se transforma en una técnica abierta. Esto expone de manera directa las estructuras del cordón espermático: el **plexo pampiniforme** (red vascular venosa y arterial) y el **conducto deferente**. La identificación y diferenciación macroscópica de estos elementos es obligatoria para garantizar una correcta oclusión y evitar complicaciones hemorrágicas críticas (Tobias, 2010).

Una vez exteriorizado, el testículo se posiciona lateral a la línea de incisión descansando sobre una gasa estéril para facilitar su manipulación. Se procede a realizar la ligadura del cordón espermático empleando material de sutura absorbible sintético: ácido poliglicólico (PGA) de calibre 1 (Fossum, 2019).

Para asegurar una máxima estabilidad hemostática y evitar el deslizamiento del nudo debido a la presión hidrostática del plexo vascular, se ejecuta una ligadura doble (o una ligadura simple reforzada con un punto transfixiante) en la porción media del cordón espermático, aproximadamente a la mitad de su longitud expuesta (Slatter, 2003). Se efectúa la sección del cordón con tijeras de Mayo hacia el extremo testicular, dejando un muñón de seguridad de aproximadamente 1 cm por encima de la sutura.

Antes de restituir el remanente, se sujeta la punta del muñón funicular con el porta agujas y se presiona con una gasa seca durante algunos segundos para verificar la ausencia absoluta de

hemorragias o filtraciones hemáticas (Tobias, 2010). Posteriormente, el muñón se reintroduce y se dirige manualmente en sentido craneal, confirmando nuevamente la homeostasis antes de proceder al cierre.

El cierre de la herida se realiza meticulosamente para obliterar los espacios muertos mediante tres planos de sutura con material absorbible (Fossum, 2019):

1. **Plano Profundo (Fascia profunda):** Se afronta el tejido conectivo profundo aproximándolo a la línea media utilizando un patrón de puntos discontinuos en "X" o puntos simples para dar soporte estructural.
2. **Plano Cutáneo / Subcuticular:** Se ejecuta un patrón intradérmico continuo (subcuticular) para lograr un afrontamiento estético e invisible. Si la tensión mecánica cutánea lo demanda, se puede reforzar superficialmente con puntos discontinuos simples o puntos en "X" (Tobias, 2010).

Finalmente, se efectúa la limpieza mecánica de la región eliminando residuos biológicos mediante el uso de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y se sella la zona aplicando un spray antiséptico protector (plata u aluminio), aislando la incisión del medio externo y protegiéndola contra contaminantes ambientales durante la fase de recuperación inicial.

Orquiectomía escrotal en gatos

La orquiectomía escrotal es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentemente ejecutados en la práctica clínica de pequeñas especies (Fossum, 2019). En la especie felina, este abordaje constituye la elección estándar debido a su alta eficiencia temporal, simplicidad técnica y una tasa de complicaciones notablemente baja en comparación con otras alternativas quirúrgicas (Adin, 2011; Miller et al., 2016). La optimización del tiempo operatorio reduce significativamente la exposición a la anestesia general, disminuyendo los riesgos de hipotermia e hipotensión transoperatoria en el paciente felino (Fossum, 2019).

El procedimiento inicia con la sujeción firme del testículo entre los dedos pulgar e índice del cirujano para tensar la piel del escroto. Se realiza una incisión longitudinal con el bisturí sobre el rafe escrotal o de forma bilateral directamente sobre el eje mayor de cada testículo (Miller et al., 2016).

Al implementarse la técnica abierta, la incisión avanza de manera firme atravesando la piel, la túnica dartos y la túnica vaginal parietal (Fossum, 2019). Al seccionar esta última capa protectora, se expone de forma directa el parénquima testicular, el epidídimo y el cordón espermático, lo que permite una manipulación y evaluación visual directa de los componentes anatómicos (Adin, 2011).

Una vez expuesto el órgano, el testículo se exterioriza mediante una tracción caudal suave pero constante (Fossum, 2019). Debido a que las estructuras del gato son pequeñas y sumamente resbaladizas por los fluidos tisulares, se emplea una gasa estéril para optimizar el agarre mecánico (*grip*) del tejido (Miller et al., 2016).

Mientras una mano realiza la tracción del testículo, la otra mano ejerce una presión manual firme en sentido caudal sobre la base del escroto. Esta maniobra combinada rompe las adherencias remanentes de la túnica y permite la exposición completa del cordón espermático, el cual aloja el conducto deferente y el plexo pampiniforme (vasos testiculares) (Fossum, 2019).

La identificación inequívoca de estas estructuras individuales es el paso crítico indispensable para evitar accidentes hemorrágicos graves (Adin, 2011).

La oclusión vascular del cordón se realiza mediante la técnica de nudo propio o autoligadura, la cual prescinde por completo del uso de materiales de sutura externos (Miller et al., 2016). Esta técnica es la más extendida en la medicina de gatos porque los vasos felinos poseen un calibre reducido que colapsa eficazmente bajo la presión del propio tejido trenzado (Adin, 2011).

Fundamento de la Autoligadura Felina:

- Se coloca una pinza hemostática (tipo Halsted o Mosquito) sobre el cordón espermático, posicionándola lo más proximal posible al testículo para conservar la longitud adecuada en el extremo libre del cordón (Fossum, 2019).
- El nudo se confecciona ejecutando un movimiento rotatorio de la muñeca, haciendo girar la pinza y el tejido desde el lado derecho hacia el lado izquierdo para enlazar el conducto deferente con el plexo vascular (Miller et al., 2016).
- Tras realizar el bucle, el nudo se ajusta firmemente ejerciendo presión directa con la ayuda de una gasa y utilizando las yemas de los dedos pulgar e índice para asegurar un descenso y confrontación hermética del tejido (Fossum, 2019).

Con el nudo perfectamente asentado, se procede a realizar el corte con el bisturí en la zona distal a la ligadura. Al cortar, la hoja del bisturí debe dirigirse siempre con el filo hacia arriba y manteniendo la mirada fija estrictamente sobre la línea de incisión para evitar lesionar de forma accidental el nudo propio (Fossum, 2019). Una vez seccionado, el remanente del cordón espermático se sostiene con la pinza durante unos segundos antes de liberarlo al espacio inguinal (Adin, 2011). Este bloque de pasos se repite de manera idéntica en el testículo contralateral.

A diferencia de lo que se realiza en la especie canina, en la orquiectomía felina convencional no se realiza el cierre quirúrgico de la piel escrotal (Miller et al., 2016). Las incisiones se dejan abiertas intencionalmente para permitir una cicatrización por segunda intención (Fossum, 2019).

Oforosalpingohisterectomía en perras.

La oforosalpingohisterectomía es una intervención quirúrgica mayor que consiste en la ablación en bloque de ambos ovarios, las trompas uterinas (salpinges) y los cuernos y cuerpo uterinos hasta el nivel del cérvix. Se implementa de manera prioritaria como el método de elección para el control poblacional, la prevención de neoplasias mamarias dependientes de hormonas y la mitigación de patologías uterinas potencialmente letales como la piometra (Fossum, 2019).

El procedimiento inicia utilizando la cicatriz umbilical como la principal referencia topográfica para delimitar el sitio de abordaje (Tobias, 2010). Se traza una incisión cutánea sobre la línea media ventral en sentido craneocaudal. Posteriormente, empleando tijeras de Mayo y pinzas de disección, se realiza una divulsión roma del tejido celular subcutáneo hasta exponer la línea alba. Esta estructura aponeurótica se identifica visualmente por su coloración blanquecina y su avascularidad natural, propiedad que la convierte en el sitio idóneo de incisión al minimizar el sangrado tisular y proveer un excelente soporte mecánico para la sutura (Slatter, 2003).

Para ingresar a la cavidad abdominal, la línea alba es pinzada y traccionada verticalmente para separarla de las vísceras subyacentes, realizándose una incisión inicial con bisturí. La apertura de la pared se amplía longitudinalmente mediante celiotomía media utilizando tijeras de Mayo con corte en sentido craneocaudal, permitiendo un acceso amplio al espacio peritoneal (Fossum, 2019).

El abordaje y localización del útero se realiza mediante exploración táctil de la cavidad. Los cuernos uterinos se diferencian macroscópicamente por su consistencia lisa y elástica característica (Tobias, 2010). Como puntos de referencia anatómica para su captura, se rastrea la región craneal profunda de los polos renales caudales o la zona pélvica caudal dorsal a la vejiga urinaria (Slatter, 2003).

Una vez exteriorizado el primer cuerno uterino, se progresa digitalmente en dirección craneal hasta exponer el ovario contenido en la bursa ovárica. Se tracciona con cuidado el ligamento suspensorio para permitir la adecuada visualización del pedículo ovárico (Fossum, 2019).

A través de una zona avascular del ligamento ancho (mesometrio), caudal a la arteria ovárica, se confecciona una ventana anatómica por punción roma (Tobias, 2010). A través de esta apertura se introduce material absorbible sintético de ácido poliglicólico (PGA) de calibre 1.

La oclusión del complejo vascular ovárico se ejecuta mediante el empleo de un nudo ballestrinque (nudo de constricción de alta fricción), colocando una pinza hemostática proximal a la ventana para guiar y asegurar la tensión (Slatter, 2003). Este nudo bloquea de manera hermética las arterias y venas ováricas para anular el riesgo de hemorragia interna.

Se realiza la sección del pedículo en la zona distal a la ligadura (craneal a la sutura) liberando el ovario (Fossum, 2019). El muñón remanente se sostiene brevemente con pinzas para inspeccionar minuciosamente que no exista filtración hemática antes de restituirlo con suavidad a la cavidad abdominal. Este bloque de pasos se repite de forma idéntica en el ovario contralateral.

Con ambos cuernos completamente libres y expuestos hacia el plano caudal, se tracciona el cuerpo del útero hasta localizar la unión con el cérvix (Tobias, 2010). Se aplica una ligadura doble circunferencial alrededor del cuerpo uterino empleando PGA del calibre 1; en pacientes de gran tamaño o con engrosamiento uterino, se añade un punto transfixiante intermedio para evitar el deslizamiento del hilo (Fossum, 2019).

Se efectúa la sección transversal del tejido aproximadamente 1 cm craneal a la ligadura. El muñón uterino se sujeta con pinzas de disección ejerciendo presión con una gasa seca durante algunos segundos para validar la perfecta hemostasia de las arterias uterinas (Slatter, 2003), procediendo posteriormente a su reintroducción en el espacio pélvico.

Para el cierre se afronta la fascia muscular empleando material absorbible mediante un patrón continuo de Reverdin (sutura continua con candado); este patrón es ideal en la línea alba porque proporciona una excelente distribución de la tensión mecánica y evita el aflojamiento del hilo, garantizando la fuerza de soporte de la pared abdominal (Slatter, 2003).

Se efectúa un patrón de sutura intradérmica continua (subcuticular) para lograr un afrontamiento hermético y estético de los bordes cutáneos. En caso de detectar zonas de tensión focalizada, se

refuerza externamente mediante la colocación de puntos discontinuos simples o en "X" (Tobias, 2010).

El procedimiento concluye realizando la antisepsia y limpieza mecánica del sitio quirúrgico mediante la aplicación de peróxido de hidrógeno para retirar detritos biológicos, aplicando finalmente un spray antiséptico y protector tisular metálico (AluSpray) sobre la piel incidida (Fossum, 2019).

Oforosalpingohisterectomía en gatas.

Se inicia con la localización precisa de la cicatriz umbilical como la referencia topográfica primaria (Tobias, 2010). En la gata, a diferencia de la perra, el útero se encuentra en una posición anatómica más caudal, por lo que la incisión cutánea se delimita estrictamente de dos dedos a tres centímetros en dirección caudal al ombligo, trazándose sobre la línea media ventral en sentido craneocaudal con una hoja de bisturí (Fossum, 2019).

Posteriormente, se ejecuta la disección y divulsión roma del tejido celular subcutáneo utilizando pinzas hemostáticas curvas. Esta maniobra permite retirar y desplazar el tejido adiposo suprayacente hasta exponer visualmente la línea alba, identificable como una estructura aponeurótica blanquecina y avascular (Slatter, 2003). Para ingresar al abdomen de forma segura, la línea alba se eleva mecánicamente con pinzas de disección con el fin de distanciarla de las vísceras, realizándose una incisión inicial con el bisturí. La apertura peritoneal se amplía longitudinalmente mediante celiotomía media empleando tijeras de Mayo (Fossum, 2019).

Una vez expuesta la cavidad abdominal, la localización del tracto reproductivo se realiza mediante el reconocimiento de referencias anatómicas fijas: en el plano craneal profundo se ubican los ovarios adyacentes a los polos renales, mientras que en el plano caudal se rastrea la bifurcación uterina dorsal a la vejiga urinaria (Slatter, 2003).

Al identificar y exteriorizar con suavidad el primer cuerno uterino, se progresa digitalmente en sentido craneal hacia el ovario. En la especie felina, el ligamento suspensorio es corto pero posee una elasticidad que permite su elongación o ruptura manual controlada bajo tracción digital roma; esto libera el pedículo y provee una adecuada exposición externa del ovario y de la bursa ovárica (Tobias, 2010).

Con el complejo ovárico completamente expuesto, se identifica la arteria ovárica y se confecciona una ventana anatómica por punción roma en una zona avascular del ligamento ancho (mesometrio) (Fossum, 2019). se puede realizar mediante una ligadura fisiológica (autoligadura o nudo propio del pedículo), anudando el propio paquete vascular sobre sí mismo con ayuda de pinzas hemostáticas, lo que reduce el tiempo quirúrgico y la cantidad de material extraño intraabdominal (Adin, 2011; Miller et al., 2016).

Una vez consolidada la hemostasia del pedículo, se realiza la sección con bisturí craneal al sitio de la ligadura para liberar el ovario (Fossum, 2019). El muñón vascular remanente se pinza y se somete a una inspección visual rigurosa para verificar la ausencia total de hemorragia antes de

permitir su retracción al espacio retroperitoneal (Adin, 2011). Este bloque de maniobras se replica de forma idéntica en el cuerno y ovario contralateral.

Reunidos ambos cuernos uterinos en el plano exterior, se ejerce una tracción caudal ligera para exponer el cuerpo del útero en su transición hacia el cérvix (Tobias, 2010). Para la oclusión del muñón uterino en gatas, se emplea material absorbible sintético de ácido poliglicólico (PGA) de calibre 2-0 (o su equivalente métrico de menor diámetro adecuado para felinos), aplicando una ligadura firme alrededor del cuerpo tisular (Fossum, 2019).

Se realiza la sección transversal del útero a una distancia de entre 0.5 y 1 centímetro distal al sitio de la sutura (Slatter, 2003). Inmediatamente después del corte, el cirujano debe mantener presión digital firme sobre el muñón uterino utilizando una gasa estéril durante varios segundos; este paso es mandatorio para confirmar la estabilidad mecánica del nudo y la completa ausencia de filtración hemática antes de introducir el tejido de forma definitiva en la cavidad pélvica (Adin, 2011; Fossum, 2019).

Para el cierre se afronta la fascia muscular empleando material absorbible mediante un patrón continuo de Reverdin (sutura continua con candado); este patrón es ideal en la línea alba porque proporciona una excelente distribución de la tensión mecánica y evita el aflojamiento del hilo, garantizando la fuerza de soporte de la pared abdominal (Slatter, 2003).

Se efectúa un patrón de sutura intradérmica continua (subcuticular) para lograr un afrontamiento hermético y estético de los bordes cutáneos. En caso de detectar zonas de tensión focalizada, se refuerza externamente mediante la colocación de puntos discontinuos simples o en "X" (Tobias, 2010).

El procedimiento concluye realizando la antisepsia y limpieza mecánica del sitio quirúrgico mediante la aplicación de peróxido de hidrógeno para retirar detritos biológicos, aplicando finalmente un spray antiséptico y protector tisular metálico (AluSpray) sobre la piel incidida (Fossum, 2019).

6 Medicina preventiva

El control integral de endoparásitos y ectoparásitos es una piedra angular en la medicina veterinaria preventiva. Su meta es mitigar el impacto espoliativo, mecánico e inflamatorio que los parásitos ejercen en los pacientes, además de reducir la contaminación ambiental por huevos o larvas en áreas comunes (Overgaauw y van Knapen, 2013).

La desparasitación interna y externa se ejecuta prioritariamente con DiroPets, una solución sistémica basada en lactonas macrocíclicas que actúan uniéndose a los canales de cloro regulados por glutamato y GABA en las células nerviosas del parásito, provocando una hiperpolarización y parálisis flácida que elimina ácaros de la sarna, pulgas y nematodos como *Toxocara canis* y microfilarias de *Dirofilaria immitis*; su protocolo establece una administración por vía sistémica a dosis única de 1 mL por cada 10 kg de peso vivo (Lanusse et al., 2014; Mencke, 2013).

Para la desparasitación exclusivamente interna se emplea Vermiplex, un antihelmíntico oral de amplio espectro cuya sinergia molecular (Praziquantel, Pamoato de Pirantel y Febantel) ataca

múltiples frentes biológicos: el Praziquantel altera la permeabilidad celular al calcio induciendo parálisis espástica en cestodos (tenias), el Pirantel bloquea de forma neuromuscular despolarizante a los nematodos y el Febantel inhibe la polimerización de la tubulina bloqueando el metabolismo de la glucosa (Fairweather y Boray, 1999). Este fármaco combate eficazmente infestaciones por nematodos (*Ancylostoma*, *Trichuris*) y cestodos (*Dipylidium caninum*), dosificándose estrictamente a razón de 1 tableta por cada 10 kg de peso vivo en una sola toma (Lanusse et al., 2014).

Finalmente, la prevención de la rabia —una encefalomielitis viral aguda y mortal de curso rápido— se realiza mediante la administración de Rabifa, un inmunobiológico de virus inactivado (cepa fija) cultivado en monocapas celulares estandarizadas que posee una excelente capacidad antigénica y un adyuvante protector (WHO, 2018). Al ser inoculado, el antígeno es capturado por células presentadoras de antígenos que activan la proliferación de linfocitos T y B, estimulando la síntesis masiva de anticuerpos neutralizantes específicos contra la glicoproteína del virus; este biológico se administra en dosis estricta de 1 mL por vía subcutánea o intramuscular, requiriendo una revacunación anual mandatoria para mantener los títulos séricos por encima del límite de seguridad de 0.5 UI/mL, impidiendo la migración del virus hacia el sistema nervioso central en caso de exposición accidental (Rupprecht et al., 2002; WHO, 2018).

7 Profilaxis dental.

La profilaxis dental es un procedimiento clínico preventivo y terapéutico que consiste en la remoción mecánica del cálculo dental (sarro), la placa bacteriana y las tinciones de las superficies de los dientes (Gorrel, 2004). Su objetivo principal es frenar la progresión de la enfermedad periodonta, eliminar la halitosis (mal aliento), prevenir infecciones locales profundas y evitar la translocación bacteriana sistémica, la cual puede comprometer órganos vitales como el corazón, los riñones y el hígado (Niemic, 2008; Pavlica et al., 2008).

Antes de iniciar cualquier maniobra instrumental, es mandatorio realizar un examen clínico exhaustivo de la cavidad oral con el fin de mapear e identificar patologías subyacentes como gingivitis, fistulas, movilidad o fracturas dentales (Gorrel, 2004) para salvaguardar las estructuras anatómicas, todo el proceso se lleva a cabo bajo anestesia general (Niemic, 2008).

Para ello, el protocolo institucional establece una fase de preanestesia y sedación utilizando, xilacina, combinada con tiletamina, zolazepam, (Plumb, 2018). El instrumento angular para esta actividad es el escariador ultrasónico (o *cavitrol*), un equipo biomédico que transforma la energía eléctrica en vibraciones mecánicas de alta frecuencia (ondas sonoras de alta velocidad) que desprenden el sarro calcificado sin rayar el esmalte, auxiliado por un flujo continuo de agua que refrigera la pieza dentaria para evitar la necrosis térmica del diente (Gorrel, 2004).

Durante la limpieza, se introduce material absorbente, específicamente **gasas estériles**, en la región faríngea posterior (cerca de las vías respiratorias altas); este taponamiento mecánico es vital para retener el agua de refrigeración, la sangre y los detritos bacterianos, evitando de manera estricta que estos residuos fluidos migren hacia el árbol traqueobronquial y provoquen una neumonía por aspiración (Niemic, 2008).

La remoción del cálculo se ejecuta de forma metódica y ordenada diente por diente, comenzando rigurosamente por las superficies internas (palatinas y linguales) para posteriormente avanzar hacia las superficies externas (vestibulares y labiales), asegurando la eliminación del sarro tanto de la corona expuesta como del espacio subgingival (Pavlica et al., 2008). Finalmente, el operador debe apegarse a estrictas medidas de higiene y bioseguridad, empleando de forma obligatoria cubrebocas, careta o gafas de protección y guantes de látex, dado que el escariador genera una microaerosolización masiva de bacterias patógenas suspendidas en el agua que pueden colonizar las conjuntivas o vías respiratorias del personal de salud (Logothetis y Martinez-Welles, 1995).

8. PROGRAMA TNR (TRAP-NEUTER-RETURN)

El concepto TNR hace referencia al método de manejo poblacional humanitario conocido en español como Captura, Esterilización y Retorno (CER). Su objetivo principal es estabilizar de forma progresiva las colonias de animales ferales o en situación de calle, logrando la reducción gradual del número de individuos mediante la interrupción definitiva de su capacidad reproductiva, en lugar de recurrir al sacrificio humanitario masivo (eutanasia por control de sobrepoblación) (Levy et al., 2003).

Desde la perspectiva del bienestar animal, el TNR es considerado el estándar de oro para el manejo de fauna urbana no domiciliada, ya que respeta las cinco libertades del animal al mitigar el estrés crónico por competencia de recursos, eliminar las peleas territoriales por celo, disminuir las heridas por mordeduras, erradicar la transmisión de enfermedades infecciosas de transmisión sexual o vertical y mejorar significativamente la condición corporal general de los individuos (Zaunbrecher y Smith, 1993). La justificación de su uso en estudios científicos previos radica en su alta eficiencia matemática y epidemiológica, demostrando que el vacío biológico dejado al remover un animal (mediante captura y eutanasia tradicional) es rápidamente ocupado por la inmigración de otros ejemplares fértiles o por un incremento en la tasa de supervivencia de las camadas de la zona; el TNR, al contrario, satura el nicho ecológico con animales estériles y sanos que defienden el territorio pero ya no se reproducen (Centonze y Levy, 2002; Hughes et al., 2002).

En la institución, el programa TNR se utiliza estratégicamente para el manejo humanitario de colonias de **gatos ferales y perros en situación de calle** que habitan o colindan con áreas urbanas controladas. El procedimiento operativo estandarizado consta de tres fases secuenciales e interdependientes:

- **1. Captura (Trap):** Consiste en el confinamiento humanitario de los ejemplares utilizando jaulas trampa especializadas de activación mecánica con cebo apetecible, evitando cualquier método de sujeción lesivo o traumático que ponga en riesgo la integridad física del animal o del operador (Levy et al., 2003).
- **2. Esterilización (Neuter):** Corresponde a la fase quirúrgica donde el paciente —bajo los estrictos protocolos de anestesia y analgesia descritos en apartados previos— es sometido a orquitectomía (machos) u ovariectomía (hembras). Durante este acto quirúrgico se realiza de manera mandatoria el marcaje clínico (muesca en la oreja izquierda o *ear-tipping*), que sirve como un indicador visual permanente y a distancia para identificar que el ejemplar ya está esterilizado, evitando recapturas y cirugías exploratorias innecesarias en el futuro (Centonze y Levy, 2002).

- **3. Liberación (Return):** Una vez cumplido el periodo de recuperación postanestésica y habiendo verificado la correcta homeostasis y analgesia del paciente, este es retornado exactamente al mismo sitio geográfico donde fue capturado originalmente (Zaunbrecher y Smith, 1993).

Toda esta mecánica integrada sirve para estabilizar el censo poblacional, optimizar los recursos de salud pública al disminuir drásticamente los reportes de agresiones o molestias vecinales y, de forma crucial, crear una barrera inmunológica comunitaria eficiente si el retorno se acopla —como se realiza en la agencia— con la aplicación simultánea de la inmunización antirrábica (Hughes et al., 2002).

BIBLIOGRAFÍA

- **Adin, C. A.** (2011). Complications of ovariohysterectomy and orchiectomy in companion animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 41(5), 1023-1039.
- **Bednarski, R., Grimm, K., Harvey, R., Lukasik, V. M., Price, W. S., Shafford, H. L., & Terrell, L. H.** (2011). AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(6), 377-385. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5746>
- **Centonze, L. A., & Levy, J. K.** (2002). Characteristics of free-roaming cats and their caretakers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(11), 1627-1633.
- **Day, M. J.** (2016). One Health: the changing face of clinical veterinary medicine. *Journal of Comparative Pathology*, 155(1), 1-6.
- **Fairweather, I., & Boray, J. C.** (1999). Mechanisms of action of anthelmintics against *Fasciola hepatica* and other parasitic helminths. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 60(4), 513-524.
- **Flemming, D. D., & Scott, J. F.** (2011). Informed consent in veterinary medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238(10), 1273-1278. <https://doi.org/10.2460/javma.238.10.1273>
- **Fossum, T. W.** (2019). *Cirugía en pequeños animales* (5a ed.). Elsevier Health Sciences.
- **Gaceta Oficial de la Ciudad de México.** (2018). *Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de la Ciudad de México*.
- **Gorrel, C.** (2004). *Veterinary Dentistry for the General Practitioner*. W.B. Saunders.
- **Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Cistola, C.** (2020). 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(2), 59-82. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055>
- **Hughes, K. L., Slater, M. R., & Haller, L.** (2002). The effects of implementing a feral cat management program on a university campus. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5(1), 15-28.
- **Lanusse, C., Lifschitz, A., & Alvarez, L.** (2014). Antimicrobial and anthelmintic pharmacology in companion animals. *Veterinary Parasitology*, 201(3-4), 183-195.
- **Levy, J. K., Gale, D. W., & Gale, L. A.** (2003). Evaluation of the effect of a long-term trap-neuter-return program on a free-roaming cat population. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(1), 42-46.
- **Logothetis, D. D., & Martinez-Welles, J. M.** (1995). Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse. *Journal of the American Dental Association*, 126(12), 1634-1639.
- **Mencke, N.** (2013). Future challenges for ectoparasite control in companion animals under the "One Health" concept. *Parasitology Research*, 112(1), 51-57.
- **Miller, K. P., et al.** (2016). Asymmetry and choice of technique in feline orchiectomy: a clinical review. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(6), 443-447. <https://runas.religacion.com/index.php/about/article/view/210>
- **Niemiec, B. A.** (2008). Periodontal disease. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23(2), 72-80.
- **Overgaauw, P. A., & van Knapen, F.** (2013). Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 398-403.

- **Papich, M. G.** (2021). *Saunders Handbook of Veterinary Drugs: Small and Large Animal* (5th ed.). Elsevier.
- **Pavlica, Z., et al.** (2008). Systemic effects of periodontal disease in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 49(11), 564-568.
- **Plumb, D. C.** (2018). *Plumb's Veterinary Drug Handbook* (9th ed.). Wiley-Blackwell.
- **Rupprecht, C. E., Hanlon, C. A., & Hemachudha, T.** (2002). Rabies re-examined. *The Lancet Infectious Diseases*, 2(6), 327-343.
- **Sánchez-García, L., Martínez-Hernández, A., & López-Gómez, J.** (2019). Aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) en la planeación de programas de salud pública y control zoológico en megalópolis. *Revista de Epidemiología y Salud Pública Veterinaria*, 14(2), 45-58.
- **Slatter, D.** (2003). *Textbook of Small Animal Surgery* (3rd ed.). Saunders.
- **Tobias, K. M.** (2010). *Manual of Small Animal Soft Tissue Surgery*. Wiley-Blackwell. (Nota: Eliminé la entrada duplicada que tenías de este mismo libro).
- **World Health Organization.** (2018). *WHO Expert Consultation on Rabies: third report* (WHO Technical Report Series, No. 1012). World Health Organization.
- **Zaunbrecher, K. I., & Smith, R. E.** (1993). Feral cat management in a high-density population via trap-release program. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 202(12), 1925-1928.

Firma del asesor interno

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a series of loops and a horizontal stroke.

Dr. Alejandro Avalos Rodríguez

Firma del asesor Externo

A handwritten signature in blue ink, featuring a complex, swirling design with multiple loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Lic. Trejo Quintero Diego Armando