# Piometra en hembra felina en la Clínica Veterinaria Lasallista: Reporte de caso

Trabajo de grado para optar por el titulo de Médica Veterinaria

Daniela Elías Mejía

Asesor

Jose Fernando Ortiz Álvarez

MV, Esp, Msc

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2023

**Contenido**

Resumen ..... 6
Abstract ..... 7
Introducción ..... 8
Objetivos ..... 10
Objetivo general ..... 10
Objetivos específicos ..... 10
Marco teórico ..... 11
Anatomía del aparato reproductor de la hembra ..... 11
Ovarios ..... 11
Útero y cuernos uterinos ..... 12
Vagina ..... 14
Vestíbulo vaginal ..... 15
Clitoris ..... 15
Vulva ..... 15
Ciclo estral en la hembra felina ..... 16
Proestro ..... 18
Estro ..... 18
Interestro ..... 19
Anestro ..... 19
Hiperplasia endometrial quística ..... 20
Piometra ..... 22
Etiología ..... 22
Fisiopatología de la piometra ..... 24
Signos clínicos ..... 25
Diagnóstico ..... 26
Hallazgos de laboratorio ..... 28
Tratamiento ..... 30

Tratamiento medicamentoso ..... 30
Tratamiento quirúrgico ..... 32
Tratamiento quirúrgico conservador ..... 33
Pronóstico ..... 34
Caso clínico ..... 35
Reseña ..... 35
Anamnesis ..... 35
Examen clínico ..... 37
Diagnósticos diferenciales ..... 37
Diagnóstico definitivo ..... 37
Plan diagnóstico ..... 38
Reporte ecografía abdominal ..... 40
Útero ..... 40
Hallazgos ecográficos sugerentes al momento del examen ..... 41
Plan terapéutico ..... 41
Evolución ..... 41
Día 1 ..... 41
Día 2 ..... 42
Día 3 ..... 44
Día 4 ..... 47
Día 5 ..... 49
Discusión ..... 50
Referencias ..... 60

## Lista de tablas

Tabla 1. Examen fisico general ..... 37
Tabla 2. Lista de problemas y lista maestra ..... 37
Tabla 3. Hemoleucograma y bioquímica sanguínea. ..... 38

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Ecografía abdominal. ..... 40
Ilustración 2. Ovario histerectomía por piometra. ..... 45
Ilustración 3. Ovario histerectomía por piometra. ..... 46
Ilustración 4. Ovario histerectomía por piometra. ..... 46
Ilustración 5. Cicatrización paciente felina. ..... 48

## Resumen

El piometra abierto en hembras felinas es una patología reproductiva poco común para la especie, debido a la estructura, fisiología del sistema reproductivo y a las características propias del ciclo estral de las mismas; difícilmente se presenta una influencia hormonal con la suficiente intensidad para iniciar la fase de hiperplasia endometrial quística que antecede la presentación de un piometra. La piometra es un proceso patológico, en el cual se produce una acumulación de material purulento en la luz uterina durante la fase del diestro, debido a la acción previa de estrógenos y la repetitiva influencia de la progesterona. En la hembra felina es más común la aparición de hiperplasia endometrial quística (HQE), que piometra como tal, la mayoría de estos casos se producen de forma iatrogénica por aplicación de una fuente exógena de progestágenos necesarios para completar el cuadro. La piometra posee dos formas de presentación piometra cerrado y abierto, variando entre una y otra la severidad de los signos clínicos, pronostico, diagnostico, manejo clínico, y tasa de mortalidad. El tratamiento más utilizado y efectivo para resolver un piometra es la técnica quirúrgica de ovario histerectomía, no obstante, existen otros tratamientos no quirúrgicos que presentan una menor tasa de éxito en la resolución final de la patología.

En el presente trabajo se llevará a cabo el análisis de un caso clínico de piometra abierto en hembra felina de raza mestiza de 5 meses y medio de edad, en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López, durante mi práctica profesional.

**Palabras clave:** hembra felina, útero, piometra-ciclo estral, progesterona, estrógenos.

**Abstract**

Open pyometra in feline females is a rare reproductive pathology for the species, due to the structure and physiology of the reproductive system of cats, and the characteristics of their estrous cycle, it is difficult for a hormonal influence to occur with sufficient intensity. To initiate the phase of cystic endometrial hyperplasia that precedes the presentation of a pyometra. Pyometra is a pathological process in which an accumulation of purulent material occurs in the uterine lumen during the diestrual phase, due to the previous action of estrogens and the repetitive influence of progesterone. In the feline female, the appearance of cystic endometrial hyperplasia (HQE) is more common than pyometra as such; most cases of pyometra in cats are produced iatrogenically by the application of an exogenous source of progestogens necessary to complete the picture. Pyometra has two forms of presentation: closed pyometra and open pyometra, varying between the severity of the clinical signs, prognosis, diagnosis, clinical management, and mortality rate. The most used and most effective treatment to resolve a pyometra is the surgical technique of ovarian hysterectomy, however, there are other non-surgical treatments that have a lower success rate in the final resolution of the pathology.

In the present work, the analysis of a clinical case of open pyometra in a mixed breed feline female of 5 and a half months of age will be carried out, at the Lasallista Veterinary Clinic Hermano Octavio Martínez Lopez, during my professional practice.

**Keywords:** feline female, uterus, pyometra-estrous cycle, progesterone, estrogens.

## Introducción

El sistema reproductivo de la hembra felina está compuesto por varios órganos con características y funciones específicas que permiten el desarrollo integral del individuo y la especie, garantizando que se cumplan todos los objetivos del proceso biológico de la reproducción. Los órganos que componen el aparato reproductivo de la hembra felina son ovarios, trompas uterinas, útero, vagina, vestíbulo vaginal, vulva y glándulas asociadas (Woudwyk et al., 2022).

Las funciones conjuntas de estos órganos son la secreción de hormonas, la producción y el transporte de las gametas femeninas, la fecundación, la anidación y el desarrollo del embrión/feto hasta el momento del parto (Woudwyk et al., 2022).

Aunque las patologías reproductivas son menos frecuentes en las hembras felinas que en las hembras caninas, cuando se presentan en la gata representan un riesgo grave en la vida del paciente y deben tratarse como una emergencia médica; las patologías reproductivas más comunes en las hembras felinas son la hiperplasia endometrial quística y la piometra, el complejo hiperplasia endometrial quística-piometra (HEQ-PI) es una alteración uterina acompañada de contaminación bacteriana proveniente de la vagina, lo que da como resultado una colecta uterina purulenta (Johnston et al., 2001).

Sus signos clínicos son muy variables y dependiendo del tipo de presentación de la piometra (abierta o cerrada); serán mucho más fuertes y de un pronóstico menos favorable en el caso de piometra cerrado, o serán signos leves y de un buen pronóstico en caso de piometra abierto. Entre los signos clínicos que podemos hallar en un paciente con piometra abierto se encuentran inapetencia, anorexia, pérdida de peso, depresión, y

descarga de secreción vulvar purulenta de mal olor. En casos de piometra cerrado los signos clínicos son los mismos que en la piometra abierto, pero mucho más graves y también se incluyen lesiones mayores como daño hepático, daño renal, shock séptico y la muerte (Johnston et al., 2001).

El diagnóstico se establece a través de una correcta anamnesis y exploración física, asimismo es necesario tomar una citología vaginal, radiografía y ecografía abdominal (Martinez, 2018).

La ovario histerectomía es sin duda el tratamiento de elección, produce menos riesgos, se puede dar mayor garantía de sobrevida del animal. (Minovich et al., 2002). La recuperación clínica es rápida y permanente con la remoción del útero, acompañada de una adecuada terapia de soporte (Molano & Echeverri, 2007).

En este trabajo analizaremos un caso de piometra abierto en hembra felina con una revisión objetiva de cada punto, desde la llegada del paciente a la clínica hasta la resolución final de la patología, y realizaremos una revisión bibliográfica del estado actual de esta patología reproductiva.

# Objetivos

## Objetivo general

Desarrollar un reporte de caso clínico que permita el reconocimiento general de la etiología, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de un piometra abierto en la especie felina, lo cual promoverá la aplicación de los conocimientos teórico-prácticos alcanzados durante la fase de formación y finalización del programa Medicina Veterinaria en el área de la Clínica de pequeñas especies, durante la rotación en la Clínica Veterinaria Lasallista Hno. Octavio Martínez López F.s.c en el periodo 2023-1.

## Objetivos específicos

Interpretar las diferentes manifestaciones clínicas que presenta una paciente felina con piometra abierto, con el fin de identificar, diagnosticar y tratar las diferentes afecciones patológicas que esta evidencia durante su atención y manejo clínico.

Llevar a cabo los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas durante el proceso formativo, que se verán reflejadas de manera positiva en la práctica profesional y en el bienestar animal en la clínica de pequeñas especies.

Correlacionar la mejor evidencia científica encontrada con el fin de generar un caso clínico basado en los artículos y tesis más actuales que nos ofrezcan cada vez más prácticas seguras y con los mejores protocolos de detección, diagnóstico y tratamiento de patologías en pequeñas especies.

# Marco teórico

## Anatomía del aparato reproductor de la hembra

Los órganos reproductores femeninos comprenden los ovarios, los cuales producen los gametos femeninos (óvulos) y hormonas; los oviductos, en número par, que capturan los óvulos cuando se desprenden de los ovarios y los transportan al útero, en el cual los óvulos fecundados (fertilizados) son retenidos y alimentados hasta que finaliza el desarrollo prenatal; la vagina, que sirve tanto como órgano de la copula como canal del parto; y el vestíbulo que continúa como conducto urinario (Dyce et al., 2012).

## Ovarios

En la gata los ovarios son pequeños, tienen forma oval alargada y su longitud media es de 1cm. Cada ovario está situado, comúnmente a corta distancia (1 a 2 cm) caudal o bien en contacto con el polo caudal de su correspondiente riñón, por lo tanto, se asientan a la altura de las vértebras L3 o L4 o la mitad del recorrido existente entra la última costilla y la cresta del ilion (Sisson et al., 2000).

El ovario derecho se encuentra más craneal que el izquierdo y está dorsal al duodeno descendente, en cambio el ovario izquierdo se encuentra dorsal al colon descendente y lateral al bazo (Fossum, 2019).

En la gata cada ovario está parcialmente envuelto por una bolsa peritoneal, la bolsa ovárica, que tiene una hendidura que se abre ventralmente. Las dos capas que forman esta bolsa contienen gran cantidad de grasa y musculo liso. Se continúan por el

cuerno del útero para constituir el mesosalpinx y el ligamento propio del ovario. La superficie presenta las prominencias de los folículos, muchos de los cuales contienen varios ovocitos (Sisson et al., 2000).

Cada ovario se une al cuerno uterino por medio del ligamento propio del mismo y a la última o dos últimas costillas a través del ligamento suspensor de la fascia transversa medial (Fossum, 2019).

El mesovario o pedículo ovárico está conformado por el ligamento suspensor con su arteria y vena, las ováricas y una cantidad variable de grasa y tejido conjuntivo (Fossum, 2019).

Los vasos ováricos realizan un camino tortuoso dentro del pedículo. La arteria aorta es el origen de las arterias ováricas. La vena ovárica izquierda desemboca en la vena renal izquierda; a diferencia de la vena ovárica derecha que desemboca en la vena cava caudal. El ligamento suspensor es una tira de tejido blanquecina y resistente, que diverge en su transcurso entre el ovario y su unión en las dos últimas costillas (Fossum, 2019).

**Útero y cuernos uterinos**

Los cuernos uterinos presentan un trayecto flexuoso; su longitud es de 4-6 cm y su diámetro es de 1-1.5 mm. El útero está formado por 2 cuernos, un cuerpo y un cuello. Los cuernos tienen una longitud de 9-11 cm de longitud y de 3-4mm de diámetro, siendo de superficie lisa y de color rosado. A medida que la hembra se vuelve sexualmente receptiva, los cuernos incrementan su diámetro de 5-7mm aproximadamente y su

apariencia se hace turgente y de color grisáceo. El cuerpo del útero mide aproximadamente 2 cm de largo mientras que el cuello tiene una longitud de 5-8 mm (Corrada & Gobello, 2000).

La membrana mucosa del útero de la gata tiene pliegues longitudinales radiales o espirales (Sisson et al., 2000).

El útero, en su parte media presenta un segmento de paredes muy gruesas y el cuello uterino que posee un esfínter que controla el acceso a la vagina. Una parte del cuello (parte vaginal) suele proyectarse dentro de la luz vaginal, con la que se comunica al orificio externo. La luz del cuello esta constreñida y con frecuencia casi ocluida por los pliegues mucosos; se abre dentro del cuerpo uterino en el orificio uterino (Dyce et al., 2012).

Posee túnicas serosas, muscular y mucosa que se conocen, respectivamente como perimetrio, miometrio y endometrio. La cubierta serosa alcanza el útero por una extensión del ligamento ancho del útero. La parte muscular está dispuesta en dos capas, una longitudinal externa débil y otra circular interna más gruesa, que están separadas por un estrato muy vascular de tejido conectivo (Dyce et al., 2012).

El ligamento ancho es el pliegue peritoneal del cual se suspende el útero y los cuernos uterinos (Fossum, 2019).

A diferencia de los caninos los ligamentos anchos de la gata no contienen mucha grasa y musculo liso. Son más anchos en la mitad que en los extremos. La parte caudal está unida a la craneal de la vagina. Los ligamentos redondos están contenidos en el

borde libre de los pliegues, proceden de la cara lateral de los ligamentos anchos, se trata de bandas de musculo liso y grasa (Sisson et al., 2000).

Cada uno pasa a través de canal inguinal, envuelta por un pliegue peritoneal (apófisis vaginal). Un pliegue de ligamentos se extiende cranealmente a partir de la bolsa ovárica lateral al riñón y está unida a la pared abdominal hacia la mitad de la última costilla (Sisson et al., 2000).

**Vagina**

Se extiende desde el cérvix al himen, que se encuentra justo craneal al orificio uretral externo, en el vestíbulo o seno urogenital. Posee una longitud aproximada de unos 2 cm (Johnston et al., 2001).

Su mucosa presenta pliegues longitudinales y su aspecto varía con la etapa del ciclo estral. En hembras inmaduras o en anestro el epitelio vaginal es cúbico bajo, con una capa superficial celular; en proestro el epitelio es escamoso estratificado, con 15 a 20 capas de células. Al final del estro, el epitelio va decreciendo gradualmente, disminuye el número de capas celulares, por lo cual pasa de ser estratificado alto a estratificado bajo, hasta que se convierte en columnar después del estro y pueden observarse leucocitos polimorfonucleares entre las capas epiteliales y el lúmen. La pared vaginal está formada por capas musculares, la circular interna es gruesa y la longitudinal externa delgada (Johnston et al., 2001).

La vagina felina sufre ligeras modificaciones anatómicas durante las diferentes etapas del ciclo estral (Zambelli et al., 2004).

**Vestíbulo vaginal**

El seno urogenital o vestíbulo, se extiende desde el orificio uretral externo hacia caudal, y su longitud media es de 2cm (Johnston et al., 2001).

El orificio uretral externo se encuentra en el piso del vestíbulo, justo caudal a un pliegue de mucosa transverso, el himen. El vestíbulo presenta un epitelio estratificado escamoso. La pared vestibular se encuentra rodeada por un músculo estriado, el constrictor vestibular. En las paredes laterales del vestíbulo, se encuentran distribuidas irregularmente las glándulas vestibulares mayores o glándulas de Bartholin, las cuales producen un mucus que se libera al lumen vestibular, ventrolateralmente a través de conductos permitiendo así la lubricación de la mucosa vestibular. Las glándulas vestibulares menores vacían su contenido en el piso del vestíbulo (Johnston et al., 2001).

**Clitoris**

Al igual que en la hembra canina, se encuentra localizado en el piso de la fosa clitorídea, ubicada ventral al vestíbulo. En la gata, el clítoris puede contener un pequeño cartílago (Johnston et al., 2001).

**Vulva**

Se encuentra ventral al ano. Presenta dos pequeños labios laterales que se unen en ventral y dorsal formando las comisuras vulvares, ventral y dorsal. Los labios son más pequeños en hembras castradas que en hembras enteras (Johnston et al., 2001).

**Ciclo estral en la hembra felina**

Se conoce como ciclo estral, el periodo de tiempo comprendido entre la presentación de un estro y el inicio del siguiente.

La gata doméstica llega a la pubertad entre los 6 y 9 meses de edad, aunque existe la posibilidad de que la gata puede entrar en celo a partir de los 4 meses, o demorar hasta los 12 meses de edad. La hembra cicla sólo durante una estación reproductiva, en este caso primavera y verano cuando los días son más largos. Sin embargo, si están expuestas a 14 horas de luz artificial diarias, las hembras ciclan todo el año (Brito et al., 2019).

Según Feldman y Nelson (2000) la gata doméstica es poliéstrica estacional fotoperiodo positiva. Es decir que ciclará de manera repetida durante una estación reproductiva a menos que el ciclo sea interrumpido por preñez, pseudopreñez o enfermedad, la estacionalidad reproductiva de la gata doméstica está íntimamente relacionada con el fotoperiodo y la concentración de melatonina sérica.

La liberación de melatonina sigue un ritmo circadiano, es liberada en períodos de oscuridad, momento en que se sintetiza. Por el contrario, durante períodos de luz, la síntesis y secreción de melatonina esta inhibida (Scheer & Czeisler, 2005).

Una particularidad de las hembras felinas es que la ovulación es inducida por el coito (Angulo, 2018). La estimulación vaginal durante la cópula produce un aumento de las señales neurales hacia la zona medio ventral del hipotálamo con la consecuente liberación de GnRH. Esta última estimula la liberación de LH (Verstegen, 2002).

La probabilidad de que ocurra ovulación está directamente relacionada con la amplitud de la onda de LH, la que a su vez está asociada al número e intervalo entre las cópulas. Se ha informado que muchas cópulas en un breve período de tiempo se correlacionan con mayor probabilidad de ovulación (Verstegen, 2002).

La onda de LH óptima se observa cuando se produce un máximo de apareamientos durante un período de 2 a 4 horas. Un estímulo coital adicional más allá de este período de tiempo puede no incrementar de manera significativa la onda de LH. Los valores de esta hormona van desde 10 ng/ml antes del apareamiento a más de 100 ng/ml después de la estimulación máxima (Verstegen, 2002).

Se ha observado que el 35% de las hembras felinas pueden presentar ovulación espontánea (Jhonson, 2000). Esto ocurre en aquellas colonias de gatos en que las hembras están confinadas en el mismo ambiente que los machos, a pesar de que no haya contacto físico ni visual. Esta observación se puede atribuir al efecto de las feromonas tal como en otras especies (Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, Sota, et al., 2006).

El ciclo estral felino se divide en cuatro fases proestro, estro, interestro y anestro, cada fase tiene unas condiciones endocrinas específicas y cambios estructurales en las células vaginales en las citologías vaginales, así como distintos tiempos de duración para cada fase (Scheer & Czeisler, 2005).

**Proestro**

El proestro, es el período del ciclo estral cuya duración puede ser tan breve (24 horas) que pasa inadvertido o durar 1 a 2 días (Johnston et al., 2001). Es el momento de actividad folicular (síntesis y secreción de estrógenos), cambios en la citología vaginal y preparación para el apareamiento y preñez (Feldman & Nelson, 2000).

El folículo ovárico desarrolla desde un diámetro aproximado de 0,5 mm a 1,5 mm durante este período (Espinoza-Villavicencio et al., 2007).

Según Feldman y Nelson (2000), los estrógenos llegan a concentraciones superiores a 20 pg/ml, siendo los niveles plasmáticos de esta hormona en anestro o interestro inferiores a 15 pg/ml.

**Estro**

El estro es la fase en la que la hembra felina acepta el servicio y permite la monta del macho, en esta fase los niveles séricos de estrógenos alcanzan su punto más alto.

Verstegen (2002), confirma que en esta fase la síntesis y concentración sérica de E2 llega a los niveles más altos, 40 a 80 pg/mL, siendo el momento de más alta influencia estrogénica en la vida de la hembra felina, la duración promedio de esta fase en las gatas se encuentra entre los 6 y los 10 días; debido a las altas concentraciones de E2 plasmático, la gata aumenta las vocalizaciones, presenta lordosis, mantiene la cola hacia un lado y acepta la cópula (Johnston et al., 2001).

**Interestro**

Es la fase del ciclo que se encuentra después de un estro y que antecede al proestro siguiente, tiene una duración entre 8 y 10 días, en esta etapa en la citología vaginal se evidencia la presencia de células intermedias, células superficiales en menor proporción y a veces se visualiza neutrófilos; en esta fase ocurre ovulación, pero los ovocitos no son fertilizados, los folículos se luteinizan y se forman cuerpos lúteos que secretan P4. La fase luteal es más corta que la gestación, y se denomina pseudogestación; La seudogestación tiene un periodo de duración de 40 días y la citología vaginal es similar a la encontrada en el interestro (Johnston et al., 2001).

**Anestro**

El anestro es la fase caracterizada por la ausencia del ciclo estral, en la hembra felina esta fase ocurre cuando disminuyen las horas de luz (García Mitacek, 2016).

Esta fase ocurre cuando disminuyen las horas luz con el consiguiente aumento de melatonina y prolactina. Las concentraciones séricas de melatonina y prolactina son sincrónicas, se elevan durante los períodos de oscuridad y disminuyen durante los períodos de gran intensidad lumínica, por lo tanto, el anestro felino se caracteriza por niveles elevados de melatonina y prolactina, y niveles basales de E2 y P4 (Verstegen, 2002).

En esta etapa, la citología vaginal presenta predominio de células parabasales y una escasa cantidad de células intermedias (Verstegen, 2002).

## Hiperplasia endometrial quística

El endometrio y el miometrio tienen diferentes características anatómicas y funcionales durante las diferentes fases del ciclo reproductivo. El estradiol causa un aumento en el número de receptores endometriales para los estrógenos y la progesterona provocando el alargamiento de las glándulas endometriales experimentando una hiperplasia e hipertrofia y cambios en la morfología celular epitelial de cuboides a cilíndricas. La hiperplasia endometrial quística (HEQ) es una afección uterina producida por la acción de la progesterona (P4) sobre el endometrio (Feldman & Nelson, 2000; Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, Sota, et al., 2006).

Una respuesta exagerada, prolongada o inadecuada a la progesterona, ocasiona una hiperplasia endometrial quística con acumulación de líquido dentro de las glándulas endometriales y del lumen quístico. Las concentraciones séricas de la progesterona en hembras con HEQ y sin ella no difieren por lo que se dedujo que la presencia o no de la enfermedad se debía a anormalidades en los receptores para los estrógenos y la progesterona (Feldman & Nelson, 2000; Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, Sota, et al., 2006).

La hiperplasia endometrial causada por alteraciones en la concentración de progesterona sucede con o sin la presencia de estrógenos, pero es más pronunciada y difusa. Del mismo modo, los estrógenos por si solos no ocasionan HEQ (Feldman & Nelson, 2000; Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, Sota, et al., 2006).

La HEQ es frecuente en las gatas a partir de los 3 a 5 años y la actividad reproductiva previa no supone un factor determinante para su aparición o no. En general

no hay signos clínicos, sin embargo, las glándulas endometriales hiperplasiadas pueden segregar un líquido estéril que se acumula en las glándulas o en el interior del útero provocando una hidrómetra o mucómetra. Aunque generalmente no hay presentación de signos clínicos, podemos encontrar en algunos casos la presencia de dolor abdominal de leve a moderada con o sin secreción vulvar (Martí & González, 2007).

La existencia de una patología uterina y la falta de motilidad del miometrio ocasionadas por la progesterona pueden favorecer la infección microbiana del útero y la fijación de E.coli al endometrio, que es potenciada durante la fase luteal del ciclo. Cuando se produce una HEQ y una infección al mismo tiempo, se considera que hay una piometra. La excesiva influencia progestacional o una respuesta exagerada a P4, inducen a que el tejido glandular uterino se vuelva quístico, edematoso y engrosado, lo que origina acumulación de líquido en las glándulas endometriales y en el lumen uterino (HEQ); el drenaje está impedido por la inhibición progestacional de la contractibilidad miometrial (Molano & Echeverri, 2007).

# Piometra

## Etiología

La piometra se define como una infección con presencia de pus dentro de la luz del útero. La piometra va directamente ligada a la (HEQ) y en su presentación se habla del complejo hiperplasia endometrial quística-piometra, como lo describe Molano (2007).

Los cambios endometriales ocurridos en la HEQ siempre anteceden a la ocurrencia de piometra (PI) tanto en gatas como en perras (Hagman, 2018).

Las bacterias más comúnmente aisladas del fluido uterino de gatas con piometra son: *Escherichia coli, Streptococcus sp., Staphylococcus sp., Pasteurella sp., Klebsiella sp., Moraxella sp. y Pseudomonas sp.* (Johnston et al., 2001).

Los signos clínicos son: inapetencia, polidipsia, poliuria, depresión, anorexia, pérdida de peso y descarga vaginal purulenta en casos de piometras a cuello abierto. El examen clínico puede complementarse con un estudio ultrasonográfico, citología vaginal, hemograma y bioquímica sanguínea (Johnston et al., 2001).

Los hallazgos ecográficos incluyen un aumento del tamaño del cuerpo y cuernos uterinos, el diámetro puede ser de algunos milímetros o llegar a medir varios centímetros. El contenido uterino suele ser homogéneo y anecoico con fuerte refuerzo posterior, o puede ser hipoecogéncio. La pared uterina puede presentar un aspecto variable, de lisa a irregular, de delgada a gruesa o presentar variaciones segmentales en el grosor (Nyland Thomas et al., 2016).

Al realizar la citología vaginal puede visualizarse predominio de células intermedias, polimorfo nucleares y bacterias. En los estudios hematológicos puede

observarse leucocitosis, neutrofilia con desvío a la izquierda, y en ciertos casos azotemia e hiperproteinemia (Johnston et al., 2001).

Si bien la ocurrencia de esta afección es más frecuente en la perra, en la gata constituye también una afección grave que compromete la vida del paciente (Johnston et al., 2001). La mayoría de las gatas presentan ovulación inducida por el coito, sin embargo, algunas ovulan espontáneamente (Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, Sota, et al., 2006).

Aquellas gatas que ovulan en forma inducida y no quedan preñadas o las que ovulan espontáneamente, presentan cuerpos lúteos persistentes (pseudopreñez) y concentraciones séricas de P4 elevadas durante 45 días aproximadamente (Molano & Echeverri, 2007; Giménez, Stornelli, Savignone, Tittarelli, de la Sota, et al., 2006).

Es así que tanto la pseudopreñez como la administración de progestágenos exógenos en dosis repetidas o prolongadas en el tiempo, con el fin de suprimir ciclos estrales, son factores predisponentes de HEQ-PI. La HEQ-PI debe ser tratada tan pronto como es diagnosticada ya que la velocidad de resolución del problema está directamente relacionada con el pronóstico de la enfermedad (Verstegen, 2002).

**Fisiopatología de la piometra**

La P4 bajo condiciones normales estimula el crecimiento y la actividad secretora de las glándulas endometriales, lo cual puede redundar en el desarrollo de HEQ. No se sabe por qué algunos animales presentan respuesta patológica a la P4 y otros no (R. Nelson & Couto, 2000).

La excesiva influencia progestacional o una respuesta exagerada a P4, inducen a que el tejido glandular uterino se vuelva quístico, edematoso y engrosado, lo que origina acumulación de líquido en las glándulas endometriales y en el lumen uterino (HEQ); el drenaje está impedido por la inhibición progestacional de la contractibilidad miometrial (R. Nelson & Couto, 2000).

Producto de lo cual se origina una mucómetra o hidrómetra, dependiendo de la viscosidad del fluido uterino (De Bosschere et al., 2001). Se supone que la HEQ es producto de una respuesta exagerada y anormal a la estimulación crónica y repetida de P4 (Feldman & Nelson, 2000).

La progesterona produce un engrosamiento del endometrio, e inhibe la contractibilidad del miometrio, por lo que el cérvix puede llegar a cerrarse, impidiendo el drenaje de la secreción endometrial. Estos efectos son acumulativos tras repetidos ciclos estrales, lo que explicaría una mayor incidencia en hembras de edad avanzada. La invasión microbiana del útero se lleva a cabo por diversos agentes patógenos oportunistas que provienen de la vagina. La HEQ no siempre predispone a piometra, puede ocurrir una piometra grave que ponga en peligro la vida del paciente, sin que se presente HEQ (Feldman & Nelson, 2000).

**Signos clínicos**

Los signos clínicos en la presentación de un piometra son muy variables, depende de gran cantidad de factores tales como la especie, clasificación del piometra (abierto o cerrado), tiempo de duración de la patología, y virulencia de los agentes infecciosos causales. No obstante, Dow (1957), describió 4 fases clínico-patológicas de la HEQ:

Fase 1: no se observan signos clínicos de enfermedad a excepción de una descarga vaginal de tipo mucoide en algunas hembras. Mediante ecografía pueden observarse quistes mayores a 1 cm. en el endometrio.

Fase 2: Clínicamente existe descarga vaginal y una leve leucocitosis al hemograma. Los cuernos uterinos no sobrepasan los 2 cm de diámetro.

Fase 3: Existe un compromiso sistémico leve a medio, generalmente con descarga vaginal de tipo purulento. Hay una marcada leucocitosis por neutrofilia. El tamaño del útero es inversamente proporcional a la abertura del cérvix y al grado de flujo de las secreciones a través del cérvix.

Fase 4: El animal se encuentra en franca toxemia, en fase temprana de shock, y existe deshidratación marcada e hipotermia. El útero se encuentra generalmente dilatado y con desvitalización de sus paredes.

**Diagnóstico**

Como ya se mencionó anteriormente, la HEQ es una condición crónica subclínica, que para su diagnóstico definitivo se requiere de biopsia uterina; la piometra se diagnostica en perras o gatas intactas, sobre la base de signos clínicos durante el diestro o después de la administración de progestágenos o estrógenos exógenos (R. Nelson & Couto, 2000).

Usualmente hay historia de un episodio de estro reciente (< 70 días atrás); los niveles de progesterona están por encima de 1 ng/ml; una descarga vulvar purulenta es diagnóstica, particularmente si se demuestra que proviene del cérvix mediante vaginoscopia; la palpación, radiografía o ultrasonografía pueden demostrar agrandamiento uterino; la ultrasonografía es de preferencia debido a la facilidad que ofrece para visualizar el contenido uterino y diferenciar otras causas de agrandamiento uterino (R. W. Nelson & Couto, 2005).

La citología vaginal revela la presencia de exudado séptico, en ocasiones con células endometriales; los hallazgos citológicos por lo usual son anormales, incluso sin secreción visible (R. Nelson & Couto, 2000).

La radiología o ultrasonografía abdominal o ambas, siempre deben realizarse para confirmar la presencia de piometra y descartar la gestación temprana; la radiografía puede mostrar una densidad de tejido blando grande, tubular, compatible con crecimiento uterino; la piometra puede ocurrir en un cuerno uterino con gestación viable en el otro (Molano & Echeverri, 2007).

Las pacientes gestantes no siempre son sanas, ni la presencia de una secreción vulvar séptica descarta la posibilidad de una gestación; la infección uterina durante la gestación no siempre lleva a la muerte de todos los fetos; incluso en el caso de un aborto franco, no siempre se pierde toda la camada; por lo tanto, los objetivos del tratamiento de una gestación complicada con infección uterina, pueden ser bastante diferentes a los de la piometra (R. Nelson & Couto, 2000).

**Hallazgos de laboratorio**

Los hallazgos más comunes del hemograma están asociados con signos de inflamación que incluyen leucocitosis, neutrofilia con grados variables de inmadurez celular (desviación a la izquierda), monocitosis e incremento de las concentraciones en suero de inmunoglobulinas. Los recuentos de glóbulos blancos por lo general superan los 30.000/µl, pudiendo llegar hasta valores de 100.000 o 200.000/µl en las piometras cerradas; sin embargo, es frecuente un recuento leucocitario normal en las piometras con cuello abierto; la presencia de leucopenia puede indicar una infección masiva y septicemia, o bien ser secundaria al secuestro uterino de los neutrófilos (neutropenia); también se puede presentar anemia no regenerativa normocítica-normocromica leve (R. W. Nelson & Couto, 2005).

Dado los indicios de inflamación crónica, es muy probable que en este caso se trate de una anemia de procesos crónicos. La neutrofilia con desviación a la izquierda degenerativa sugiere una inflamación (leucograma inflamatorio) o infección aguda. El hecho de que los neutrófilos inmaduros sobrepasen en número a los segmentados indica que las reservas de neutrófilos están agotadas y sugiere un pronóstico reservado (Duncan, 2005).

El citoplasma basófilo y la vacuolización de los neutrófilos son cambios tóxicos que sugieren una infección bacteriana o inflamación grave y también conducen a un pronóstico reservado (Duncan, 2005).

Puede observarse monocitosis en casos de inflamación crónica, necrosis tisular o estrés importante (Duncan, 2005). El desplazamiento a la izquierda (bandas de

neutrófilos) es la prueba individual más sensible para diferenciar piómetra de mucometra; los animales con piómetra pueden tener un conteo de leucocitos total tan alto como 100.000 a 200.0000/µl o puede haber una leucopenia con un desplazamiento degenerativo a la izquierda (Nelson. R, 2009).

Las anomalías bioquímicas más comunes son hiperproteinemia, hiperglobulinemia y azoemia (Fossum, T. 2009). La hiperproteinemia y la hiperglobulinemia pueden ocurrir de manera secundaria a la deshidratación y la estimulación antigénica.

El deterioro de la función renal (hipostenuria y proteinuria) es consecuencia de la acción de la endotoxina lipopolisacarida de E.coli sobre los túbulos contorneados distales y los tubulos colectores que causa insensibilidad a la hormona antidiurética (Bojrab. M. J, 2011).

Las cepas de E.coli positivas al factor necrotizante citotóxico también provoca daño o hipoxia hepatocelular debido a la deshidratación y la disminución de la circulación lo que conduce a un aumento de las enzimas Aspartato transaminasa (AST) y Alanina transaminasa (ALT) (Bojrab. M. J, 2011).

Otras anomalías menos frecuentes incluyen un incremento de la actividad de la alanina- aminotransferasa y de la fosfatasa alcalina (secundaria al daño hepatocelular ocasionado por la toxemia o deshidratación) (Silva. R, Loaiza. A, 2007).

El urianálisis puede revelar isostenuria, proteinuria y/o bacteriuria (Silva. R, Loaiza. A, 2007).

## Tratamiento

Como causa de la supresión de la actividad linfocítica, las gatas afectadas por piometra deben ser manejadas como pacientes inmunocomprometidas (Faldyna et al., 2001).

## Tratamiento medicamentoso

El tratamiento de la HEQ-piometra debe ser rápido y agresivo si se desea salvar la vida de la paciente; la septicemia o endotoxina, o ambos, pueden presentarse en cualquier momento (R. Nelson & Couto, 2000).

Puede considerarse terapia médica si la gata cumple con los siguientes criterios: el cuello está abierto, no hay azotemia presente o es bastante leve como para atribuirse a deshidratación u otras causas prerrenales, la gata todavía tiene edad para reproducirse y es parte valiosa de un programa de reproducción (Hagman, 2018).

No se recomienda terapia médica en casos de piómetra a cuello cerrado. El tratamiento con prostaglandina F2 alfa causa contracciones uterinas y puede ayudar a empujar líquido purulento contra la abertura cervical interna con relajación subsiguiente, pero este fármaco puede también promover el movimiento de líquido por las trompas uterinas y hacia dentro del abdomen, o provocar ruptura uterina, con subsiguiente peritonitis (Molano & Echeverri, 2007).

Así mismo produce lisis del cuerpo lúteo e inhibición transitoria de la esteroidogénesis luteal dependiendo de dosis, vía, frecuencia de administración y momento del ciclo estral en que es aplicada. La evacuación médica del útero con terapia

prostaglandínica es inadecuada para las pacientes con enfermedad riesgosa, dado que no es inmediata ni completa (Hedlund En Fossum, Theresa W; 1999).

La dosis es de: 0.1mg/kg por día, SC, por 5 días. Si después de 5 días de tratamiento no se ha resuelto el problema, lo más probable es que ya no tenga éxito (F. Minovich et al., 2002).

Posee un número de acciones colaterales, en los momentos posteriores de su aplicación, tales como vómito, diarrea, taquicardia, autolamido exacerbado, vocalización, midriasis e hipersalivación; sin embargo a una dosis bien calculada ha observado en contadas ocasiones algunos de estos efectos y en el caso de aparecer concluyen en un tiempo no mayor de 1 a 1 y ½ hora (F. Minovich et al., 2002).

Es importante destacar en la clínica diaria la eficacia que se muestra en este tratamiento con respecto a las hembras caninas. Este es muy superior, más confiable y con menos efectos colaterales secundarios (F. Minovich et al., 2002).

La fluidoterapia endovenosa está indicada con el propósito de corregir las deficiencias existentes (principalmente las hidroelectrolíticas), a fin de mantener la perfusión tisular adecuada y mejorar el funcionamiento renal; el pronóstico empeora si no se corrige la azotemia antes del tratamiento quirúrgico, que siempre debe ser considerado como el tratamiento de elección para la piometra (R. Nelson & Couto, 2000).

La antibioticoterapia debe comenzarse en forma inmediata; debe administrarse un antibiótico bactericida de amplio espectro con eficacia contra *E. coli*, hasta conocer los resultados del cultivo y las pruebas de sensibilidad; luego el antibiótico apropiado se continúa administrando durante dos o tres semanas (R. Nelson & Couto, 2000).

La recuperación clínica es rápida y permanente con la remoción del útero, acompañada de una adecuada terapia de soporte. Se debe considerar la utilización de antibióticos nefrotóxicos como los aminoglucósidos, cuya toxicidad renal, es el resultado de su cúmulo y retención del túbulo contorneado proximal; y puede empeorar la condición de una paciente con comprometimiento funcional renal previo (R. Nelson & Couto, 2000).

**Tratamiento quirúrgico**

La piometra está considerada como una urgencia de origen séptico. Así, el tratamiento debe centrarse en la eliminación del contenido purulento del organismo para evitar complicaciones graves como el fallo renal o la sepsis bacteriana. Es por ello que el tratamiento de elección ante una piometra es indiscutiblemente la ovario histerectomía (Hamm & Dennis, 2012).

La técnica quirúrgica se realiza accediendo por laparotomía media caudal amplia, para poder acceder sin problemas y que la tracción sea mínima, ya que existe riesgo de rotura uterina y contaminación de la cavidad abdominal. Se extrae el útero completo y ambos ovarios, ligando los pedículos ováricos y el muñón uterino, que debe quedar libre de cualquier resto de mucosa endometrial. Tras la cirugía, debe tenerse en cuenta que estas pacientes con piometra pueden desarrollar con mayor facilidad diversas complicaciones, como infección de la herida, trayectos fistulosos o hemorragias (Hamm & Dennis, 2012).

Dada la eficacia de la resolución quirúrgica en caso de piometra, muchos profesionales no se plantean siquiera llevar a cabo otro tipo de tratamiento más conservador.

**Tratamiento quirúrgico conservador**

El drenaje quirúrgico se hace mediante una laparatomía manejando el útero sin incidir sobre él. Este tratamiento sería posible si se trata de una piómetra a cuello abierto, en donde se realizan movimientos suaves hacia la vagina y un segundo operador introduce una sonda por la vagina hasta llegar a útero, y mediante ésta colocar soluciones electrolíticas a temperatura 38°C para lograr un lavado más profundo hasta que la solución salga sanguinolenta sin contenido de pus. Una vez lavado, se coloca un óvulo vaginal con antibiótico (óvulos de clindamicina durante 3 días seguidos han dado buen resultado). Éste es un método que podría ser implementado como conservador según resultados (F. G. Minovich, 2003).

**Pronóstico**

El pronóstico para el tratamiento quirúrgico de la piometra es excelente si el animal sobrevive el periodo postoperatorio; el pronóstico para el tratamiento médico de la piometra depende de la extensión del compromiso uterino y de la duración del tratamiento para la resolución de los signos clínicos (Hagman, 2018).

Se reporta recurrencia de piometra dentro de los 27 meses posteriores en el 77% de las perras y en el 15% de las gatas, tratadas exitosamente con PGF2α (R. Nelson & Couto, 2000).

El pronóstico parece empeorar si se requiere terapia con PGF2α por más de 5 días, para la resolución de los signos (Feldman & Nelson, 2000).

Feldman & Nelson (2000), reportan excelentes resultados en el tratamiento con PGF2α en 32 gatas con piometra de cuello abierto y en 8 con endometritis posparto; en la revisión a los 14 días todas las gatas eran normales desde el punto de vista clínico, 39 de las 40 presentaron ciclo de estro normal con una demora promedio de 4 meses después del tratamiento; de estas, 37 dieron a luz crías vivas, y 3 de estas 37 volvieron a desarrollar piometra. En términos generales, el riesgo de recidiva es relativamente alto, pero este puede reducir si la hembra es preñada en el siguiente ciclo estral (Arnold et al., 2006).

Según Arnold (2006), la tasa de recurrencia es de 70% dentro de los siguientes 2 años.

# Caso clínico

## Reseña

- Especie: felino
- Edad: 5 meses y medio
- Sexo: hembra
- Raza: mestizo
- Color: tricolor

## Anamnesis

- Consumo de agua y alimento: normal, frecuencia a voluntad.
- Orina y heces: micciona y defeca con normalidad.
- Vacunas: primera vacuna (triple felina).
- Desparasitación: 1 sola vez, desconoce el producto.
- Problemas previos: no reportan.

Motivo de consulta: secreción vulvar

Signos notados y duración: signos de estro duración 8 días, secreción vulvar espesa, color amarillo verdoso. Dolor en sistema reproductivo (refiere tutora).

Tratamiento previo y respuesta: no reporta.

→Paciente ingresa a la clínica veterinaria Lasallista, tiene 5 meses y medio, fue adoptada a los dos meses de edad. Tutores reportan que tiene la primera vacuna y desparasitación. Presentó el primer celo hace 15 días; con comportamientos diferentes a los habituales como maullido extraño y levantando la cola. Posterior a esto, los propietarios observan a los días presencia de secreción vulvar de color amarillo verdoso de consistencia espesa, sin presencia de mal olor. Este episodio desapareció esporádicamente.

Ayer en la noche presentó vocalizaciones que indicarían dolor, por lo que procedieron a colocarle medios físicos como bolsa de agua caliente en la región abdominal pero luego comenzó a segregar líquido vulvar. El día de hoy no ha presentado signologia de dolor ni vocalizaciones.

Al examen físico paciente sin dolor a la palpación abdominal, sin presencia de secreción vulvar ni anormalidades clínicas; constantes fisiológicas dentro de parámetros de referencia.

Se indica realizar ecografía abdominal para descartar colecta urinaria, propietaria no accede e indica que estará en contacto para informar acerca de la paciente. Se explica a la tutora que la secreción vulvar hace parte del celo y debe tenerse en cuenta que en los felinos influye la presencia del macho aun estando castrado.

## Examen clínico

### Tabla 1. Examen fisico general

| | |
|---|---|
| **Temperamento:** alerta | |
| **Actitud:** dócil | |
| **Temperatura:** 38.8°C | *Valores de Referencia: 37.8°C a 39.5°C* (Fragio-Arnold, 2011) |
| **Frecuencia cardiaca:** 210 lpm | *Valores de Referencia: 140 a 220 lpm* (Humm & Gregory, 2016) |
| **Frecuencia respiratoria:** 75 rpm | V*alores de Referencia: 20 a 40 rpm* (Fragio-Arnold, 2011) |
| **Pulso:** Fuerte/concordante | |
| **Tiempo de llenado capilar:** 2 segundos | |
| **Membranas mucosas:** Rosadas/húmedas/brillantes | |
| **Peso:** 2.1 kg | |
| **Condición corporal:** 3/5 | |

### Tabla 2. Lista de problemas y lista maestra

| Lista de problemas | Lista maestra |
|---|---|
| 1. Secreción vulvar (anamnesis)<br>2. Dolor sistema reproductivo (anamnesis) | I. Sistema reproductivo: (1,2) |

## Diagnósticos diferenciales

I. Estro, piometra, hemometra, mucometra, hiperplasia endometrial quística.

## Diagnóstico definitivo

Piometra abierto.

## Plan diagnóstico

- Perfil básico
- Ecografía abdominal

## Tabla 3. Hemoleucograma y bioquímica sanguínea.

| Serie roja | Valor | Unidad | V.R | | Valor | Unidad | V.R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Eritrocitos** | **10,32** | mill/µl | 5.5-8.5 | **Anisocitosis** | **+** | - a +++ | Escaso |
| **Hemoglobina** | 13,5 | g/dl | 12.0-18.0 | **Policromasia** | - | - a +++ | Negativo |
| **Hematocrito** | 42,27 | % | 37-55 | **Hipocromía** | **++** | - a +++ | Negativo |
| **V.C.M** | **41** | fl | 60-77 | **Howell-Jolley** | - | - a +++ | Negativo |
| **H.C.M** | **13,1** | pg | 22-27 | | | | |
| **C.Hb.C.M** | **32** | g/dl | 32-37 | **Plaquetas** | **154** | x $10^3$/µl | 200-500 |
| **ADE** | **20** | % | 12-18 | | | | |
| **Metarrubricitos** | 0 | Valor 100 leuc | 0 | **Proteínas P** | **78** | g/dl | 55-75 |

| Serie blanca | Valor | Unidad | V.R | | Valor | Unidad | V.R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fórmula absoluta** | | | | **Fórmula relativa** | | | |
| **Leucocitos totales** | **37.700** | /µl | 7.000-14.000 | Leucocitos x 100 | | | |
| **Basófilos** | 0 | /µl | 0-200 | Basófilos | 0 | % | 0-1% |
| **Eosinófilos** | 0 | /µl | 100-1.500 | Eosinófilos | 0 | % | 1-10% |
| **Neutrófilos** | **24.505** | /µl | 3.300-10.000 | Neutrófilos | 65 | % | 55-75% |
| **Bandas** | 0 | /µl | 0-300 | Bandas | 0 | % | 0-3% |
| **Linfocitos** | **13.195** | /µl | 1.000-4.500 | Linfocitos | **35** | % | 12-30% |
| **Monocitos** | 0 | /µl | 100-700 | Monocitos | 0 | % | 1-7% |

| Analito | Resultado | Unidades | Valores de referencia |
|---|---|---|---|
| **ALT (Alanino aminotransferasa)** | 77 | U/L | 21-102 |
| **Creatinina** | 1,01 | mg/dl | 0.5-1.5 |
| **TP (Tiempo de protrombina)** | **5** | segundos | 6,0-11,0 |
| **TPT (Tiempo parcial de tromboplastina)** | **22** | segundos | 4,3-21,0 |

Reporte de perfil hemostático:

- Serie eritroide: morfología normal.
- Serie leucocitaria: Leucocitosis marcada // neutrofilia y absoluta // linfopenia relativa // neutrófilos reactivos.
- Serie plaquetaria: Trombocitopenia moderada // Macroplaquetas escasas // Confirmado por recuento en placa.

## Reporte ecografía abdominal

**Ilustración 1. Ecografía abdominal.**

**Útero**

Se evidencia con aumento de bordes en cuerpo y cuernos (0.5 promedio). Presenta aumento de tamaño en cuerpo y cuernos (0.84 cm, 1 cm x 0.7 cm cuerno izquierdo y 1 cm x 0.6 cm cuerno derecho) Se evidencia contenido anecoico en la gran mayoría del recorrido y celular alto por trayectos (cuerpo del útero).

**Hallazgos ecográficos sugerentes al momento del examen**

La cual se debe correlacionar con la clínica del paciente.

-Colecta uterina moderada y aumento grosor de paredes uterinas, Piometra/ hemometra / Mucometra / Hiperplasia endometrial quística.

-Cambios renales (diferenciación, estructura relación cortico medular levemente alterada de manera bilateral) Displasia renal / Congénito/ Mineralización distrófica renal/ Enfermedad inflamatoria aguda (glomerulonefritis/nefritis) / Enfermedad inflamatoria crónica (glomerulonefritis/nefritis).

**Plan terapéutico**

- Analgesia
- Fluidoterapia
- Cirugía

**Evolución**

**Día 1**

- Actitud: alerta
- Temperamento: dócil
- Temperatura (°C): 38.7
- Frecuencia cardiaca (lpm): 181
- Frecuencia respiratoria (rpm): 78

- Tiempo de llenado capilar (segundos): 2
- Membranas mucosas: rosadas pálidas
- Pulso: concordante

→Paciente alerta y dócil al momento del ingreso a la clínica veterinaria para valoración de seguimiento. La tutora reporta que el día de hoy ha presentado mucha secreción vulvar sin mal olor, en días anteriores no lo había vuelto a presentar. Paciente consumiendo bien alimento, tomando agua a voluntad; presentó un episodio de regurgitación de alimento el día de ayer.

Al examen clínico la paciente no se evidencia con secreción vulvar, prensa o signos de dolor abdominal. Constantes fisiológicas dentro de parámetros de referencia.

Plan terapéutico:

- Se sugiere estar en constante observación e informar y traer la paciente ante cualquier eventualidad.
- Se le recomienda realizar ecografía abdominal y toma de perfil básico; tutora accede y se programa cita de ecografía.

**Día 2**

- Actitud: alerta
- Temperamento: dócil
- Temperatura (°C): 38.5

- Frecuencia cardiaca (lpm): 169
- Frecuencia respiratoria (rpm): 72
- Tiempo de llenado capilar (segundos): 2
- Membranas mucosas: rosadas pálidas.
- Pulso: concordante

→Paciente alerta y dócil, ingresa a la clínica veterinaria para cita de ecografía abdominal. Se realiza reporte de perfil hemostático completo a la tutora.

Resultados hemoleucograma:

- Línea roja con hemoconcentración leve.
- Trombocitopenia leve $154x10^3$/µl.
- Hiperproteinemia 78 g/l.
- Leucocitosis marcada 37.700/µl.
- Neutrofilia 24.505 /µl.
- Linfocitosis 13.195/µl.
- ALT dentro de valores de referencia.
- Creatinina dentro de valores de referencia.
- TP levemente disminuido en 5 segundos.
- TPT en 22 segundos.

→Se envían resultados a la anestesióloga, pendiente aprobación por parte de la anestesia. Se envían resultados a la propietaria y se da reporte.

Hallazgos ecográficos sugerentes al momento del examen:

- Correlacionar con la clínica del paciente.

Colecta uterina moderada y aumento grosor de paredes uterinas:

- Piometra
- Hemometra
- Mucometra
- Hiperplasia endometrial quística

**Día 3**

- Actitud: alerta
- Temperamento: dócil
- Temperatura (°C): 38,3
- Frecuencia cardiaca (lpm): 169
- Frecuencia respiratoria (rpm): 62
- Tiempo de llenado capilar (segundos): 2
- Membranas mucosas: rosadas pálidas
- Pulso: concordante

→Paciente con diagnóstico definitivo de piometra abierto ingresa a la clínica veterinaria para la realización de la intervención quirúrgica.

Procedimiento quirúrgico:

- Ovario histerectomía por piometra.

**Ilustración 2. Ovario histerectomía por piometra.**

Abordaje:

- Se realiza incisión en la línea media post umbilical.
- Posteriormente se realiza divulsión roma de tejido subcutáneo y línea alba.
- Se realiza exposición de los ovarios, en los cuales se realiza doble ligadura con sutura (ácido poliglicólico) 2-0.
- Se confirma hemostasia.

- Se realiza el mismo proceso en el cuerpo uterino.
- Para finalizar, se procede con el cierre. Este se realiza por capas con patrón simple continuo tanto en músculo, tejido subcutáneo, intradérmico y en piel.

**Ilustración 3. Ovario histerectomía por piometra.**

**Ilustración 4. Ovario histerectomía por piometra.**

Diagnostico quirúrgico:

- Ovario histerectomía por piometra.

Plan terapéutico:

- Meloxicam suspensión 0.15%. 0.1mg/kg/VO/SID durante 3 días consecutivos.
- Dipirona suspensión 500mg. 25mg/kg/VO/BID durante 5 días consecutivos.
- Amoxicilina inyectable L.A 150mg. 15mg/kg/SC cada 48 horas en clínica.
- Clorhexidina spray, limpieza en la herida cada 8 horas durante 12 días consecutivos.
- Vestido o dona de uso permanente.
- Retiro de puntos en 12 días.

**Día 4**

- Actitud: alerta
- Temperamento: dócil
- Temperatura (°C): 38,5
- Frecuencia cardiaca (lpm): 171
- Frecuencia respiratoria (rpm): 68
- Tiempo de llenado capilar (segundos): 2
- Membranas mucosas: rosadas pálidas
- Pulso: concordante

→Paciente ingresa para administración de Amoxicilina de larga duración. Tutores reportan que consume alimento en buena cantidad, no presenta decaimiento, orina y defeca sin anormalidades, pero ha presentado 4 episodios de vómitos entre ayer y hoy. Al examen clínico se evidencian constantes en rango y herida quirúrgica limpia, sin embargo, se evidencia aumento de tamaño en el área de la incisión (abultamiento).

**Ilustración 5. Cicatrización paciente felina.**

Plan terapéutico:

- Amoxicilina de larga duración 15mg/kg/SC y Citrato de Maropitan 1mg/kg/SC.
- Se recomienda reposo.
- Poner hielo en el área y agendar cita de revisión. Se explican signos de alarma y se indica que, en caso de presentarlos, deben volver inmediatamente.

**Día 5**

- Actitud: alerta
- Temperamento: dócil
- Temperatura (°C): 38.6
- Frecuencia cardiaca (lpm): 174
- Frecuencia respiratoria (rpm): 59
- Tiempo de llenado capilar (segundos): 2
- Membranas mucosas: rosadas pálidas
- Pulso: concordante

→Paciente ingresa para retiro de puntos, finaliza proceso de cicatrización. se da de alta.

## Discusión

Un análisis importante es que la literatura publicada hace más de 20 años consideraba que la patología de piometra felina era una patología de aparición poco común y de hecho los estudios reportaban en gran medida que era poca su prevalencia si se comparaba con la presentación en caninos. En los felinos el reporte de piometra no es tan común y se piensa que dicho comportamiento depende ya que los gatos tienen una menor dominancia de progesterona debido a la estacionalidad y la ovulación inducida (Fransson et al., 2004).

Un elemento particular en este reporte de caso es la edad de la hembra felina. Todos los estudios revisados de los últimos cinco años y de data más antigua, reportan que la edad media de diagnóstico es de 5,6 años, con un rango de edad de 10 meses a 20 años, y la incidencia aumenta con la edad y notablemente a partir de los 7 años. A los 2,2% se les diagnostica la enfermedad antes de los 13 años, con una tasa de incidencia de 17 gatos por cada 10.000 gatos-año en riesgo. Otros estudios reportan una edad de aparición de 4,8 años ( Hagman, 2018: Hagman et al., 2014; Hollinshead & Krekeler, 2016; Goericke-Pesch et al., 2013).

Es particular que la hembra felina haya sido diagnosticada con piometra a la edad de 5 meses y medio (Aunque hay estudios que reportan que es posible a partir de los seis meses de edad), la edad de este felino y su diagnóstico temprano es un dato infrecuente si se compara con otros reportes.

Relacionando la información aportada por los tutores de la paciente y comprendiendo los hallazgos de la literatura sobre la edad de aparición de una

piometra felina, se podría hacer una hipótesis frente a la edad temprana de aparición; no siendo común, pero tampoco imposible, las hembras felinas al tener un sistema reproductivo intacto, se infiere la existencia de un influjo hormonal presente, el cual podría provocar la ovulación de las gatas, incluso por una manipulación de los genitales externos (Hasan et al., 2021).

Es bien importante resaltar que se conoce poco sobre los factores de riesgo y los factores protectores de una piometra, lo cual representa para la profesión un reto inmenso y deberían existir nuevos estudios que se encarguen de indagar y evaluar los factores asociados a esta patología (Hollinshead & Krekeler, 2016).

Otra hipótesis sobre el caso, es que pudo haber un error en el cálculo preciso de la edad de la paciente, lo que puede representar que la edad de la gata sea mayor.

Es bien importante resaltar que se conoce poco sobre los factores de riesgo y los factores protectores de una piometra, lo cual representa para la profesión un reto inmenso y deberían existir nuevos estudios que se encarguen de indagar y evaluar los factores asociados a esta patología (Hollinshead & Krekeler, 2016).

La literatura sugiere como un posible factor de riesgo que haya existido una terapia hormonal previa, es decir, la administración de progesterona exógena que está asociada a un mayor riesgo de aparición de casos de piometra en gatos (Hagman, 2018), pero se reitera desde este reporte de caso que sería muy interesante si dentro de la clínica de pequeñas especies se comenzara a hacer una selección de reportes, que más tarde se pueden convertir en un estudio de serie de casos para ahondar por los factores de riesgo de una piometra o por qué no, proponer

un estudio de cohortes para hacer seguimiento a un grupo de felinos sanos y esperar el desenlace, pero también es necesario anotar que teniendo una prevalencia baja de aparición en gatos y una edad promedio de aparición tan elevada, sería muy costoso y largo en el tiempo hacer un tipo de estudio como éste; pero la literatura demuestra que aún la epidemiología de la enfermedad tiene elementos interesantes que debiesen ser estudiados (Hagman, 2018) (Hagman, 2022).

Al hacer una comparación con la exploración de literatura reciente y acorde a los hallazgos corroborados de manera clínica en este reciente reporte de caso de la clínica de pequeñas especies, el diagnóstico de una piometra abierta se realiza a partir de una adecuada semiología clínica, sumado a un hemograma comparativo, un cultivo de bacterias, si es posible un urianálisis, radiografía y ecografía (Rebordão et al., 2017).

Al corroborar los elementos teóricos y los usados en este caso, es posible decir que es necesario realizar una interpretación conjunta de todos los elementos en mención para poder dar diagnóstico hábil de una piometra felina. Coherente con esto, la paciente inicialmente tuvo una sintomatología que generó diagnósticos presuntivos interesantes, entre ellos piometra, por lo que la decisión de solicitar un hemoleucograma, bioquímica sanguínea y una ecografía permitió dar un diagnóstico definitivo del equipo tratante y generar un plan terapéutico.

Otros autores y contraria a la anterior postura, expresan que para detectar una piometra la prueba reina para dar el diagnóstico definitivo de un paciente debe ser la ecografía (Hollinshead & Krekeler, 2016) (Quispe Mendizabal, 2019) (Hagman,

2022). En este caso el equipo tratante de la clínica veterinaria Lasallista asumió esta conducta definitiva para establecer el diagnostico final.

La ecografía tiene la ventaja de detectar líquido intrauterino, incluso cuando el diámetro uterino está dentro del rango normal, y de revelar cambios patológicos adicionales del tejido uterino y los ovarios, como quistes ováricos o HEQ, que pueden afectar negativamente el resultado del tratamiento médico (Quispe Mendizabal, 2019).

En este caso clínico abordado se toma como diagnóstico final la piometra, sin incluir el complejo hiperplasia endometrial quística - piometra; ya que este puede ser clínicamente difícil de diferenciar de acumulaciones estériles de fluidos seromucosos en el lumen uterino (hidrómetra o mucómetra, dependiendo del contenido de agua del fluido). La HEQ es una condición crónica subclínica, que para su diagnóstico definitivo se requiere de biopsia uterina la cual no fue realizada en nuestra paciente (Hagman, 2018).

Por otra parte, al momento de la intervención quirúrgica no se reportó el útero distendido con hiperplasia endometrial e inflamación; no presentaba marcada distensión de los cuernos uterinos ni vasos congestionados o prominentes. Si bien, se reportó que el exudado si presentaba apariencia espesa, viscosa, densa y purulenta, pero sin presencia de estructuras quísticas.

Es necesario dejar en este reporte de caso que, en el plan de ayudas complementarias para generar el diagnóstico del paciente, no se hizo una toma de radiografía como ayuda adicional, ni tampoco se hizo un cultivo de bacterias. Para

algunos autores el reporte de secreción vulvar en los últimos quince días y en la noche anterior debería un signo clínico necesario de generar un cultivo bacteriano.

Se reporta por literatura que la solo presencia del líquido que se puede acumular en la luz uterina, con o sin HEQ, no es indicativo completo de una piometra, ya que podría haber otro tipo de patología como la hidrómetra o mucométra o, más raramente, hemómetra, según el tipo de líquido y su contenido de mucina (Hagman, 2018).

Otro punto importante a discutir es la presentación de los signos clínicos, que acaecen con mayor frecuencia en un lapso de 4 semanas ulteriores al inicio del celo en hembras felinas que están apareadas, que ovulan de manera espontánea o son inducidas a ovular (estimulación mecánica o inducción vía hormonal). La enfermedad se observa con mayor frecuencia en el diestro (Goericke-Pesch et al., 2013).

Cabe señalar que la sintomatología es muy variable y depende en gran medida de su presentación, la cual puede ser abierta o cerrada. En una piometra cerrada los exudados no drenan a través del cérvix, la acción de las bacterias del útero sobre el resto de órganos se produce de manera más veloz y agresiva cuando el contenido uterino no puede drenarse al exterior (Lozano Nafría, 2016).

Los signos clínicos en una piometra cerrada son más graves que en la piometra abierta; cursando con depresión, letargia, inapetencia y distensión abdominal (Martí & González, 2007).

Entre el 30 y el 50% de las hembras felinas con piómetra cerrada presentan poliuria - polidipsia, debido a la deposición de inmunocomplejos en el glomérulo. La

poliuria - polidipsia se instaura por acción de las toxinas bacterianas, que ejercen un doble mecanismo, por una parte, producen daño tubular, que tiene como consecuencia una insensibilidad a la vasopresina. Y de otro lado, estas toxinas crean interferencias con la reabsorción de Na y Cl, disminuyendo la hipertonicidad medular (Martí & González, 2007).

Los animales que padecen piómetra usualmente exhiben disfunción renal, la cual puede estar correlacionada con la azotemia prerenal; esta es una enfermedad glomerular primaria que muestra reducida la capacidad de concentración tubular, además de enfermedad intersticial tubular, declinación de la filtración glomerular y enfermedad glomerular concurrente. La azotemia prerenal tiene como causa la hipoperfusión, deshidratación y el estado de choque del animal (Ross, 2011).

La enfermedad glomerular primaria es secundaria a la glomerulonefritis por complejos inmunes (Fossum, 2008) o células endometriales modificadas por la inflamación que no son reconocidas por el sistema inmune.

Los antígenos bacterianos hacen las veces de interferencia para que se dé la capacidad de concentración tubular renal normal. Importante también mencionar que la reducción de la capacidad de concentración tubular se asocia con la inhibición de la hormona antidiurética a nivel del túbulo renal por el menor volumen de filtración glomerular y otros factores desconocidos (Fossum, 2019).

Reportes revisados advierten que, ante una piometra de cérvix abierto en hembras felinas, el tratamiento deberá ser cirugía de tipo ovario histerectomía, tratamiento con antibióticos y la fluidoterapia, siendo recomendado por muchos autores, como el

tratamiento de elección. Pero cuando se habla de una paciente que se busca que en el futuro se reproduzca, se pueden considerar otros tratamientos. La conducta realizada por el equipo tratante del caso actual en revisión, fue realizar una ovario histerectomía completa.

Es importante resaltar en esta discusión que, dentro del plan terapéutico instaurado en este reporte de caso fue utilizado conjuntamente meloxicam y dipirona lo cual es discutible, ya que recientemente se han publicado los primeros estudios del uso de la dipirona en gatos, que demuestran una efectividad analgésica comparable a la del meloxicam en el período postoperatorio de la ovario histerectomía y que corroboran que se produce también en esta especie una reducción en la actividad COX-1 durante 24 horas (Zanuzzo et al. 2015). Varios estudios reportan que su uso a la par no es relevante debido a que ambos cumplen funciones similares.

En gatas sometidas a ovario histerectomía, la dipirona (25 mg/kg cada 24 horas o 12,5 mg/kg cada 12 horas) proporcionó efectos analgésicos similares a los del meloxicam (0,1 mg/kg cada 24 horas) (Pereira et al. 2021).

La dipirona es un antiinflamatorio débil con propiedades analgésicas, antipiréticas y espasmolíticas que se produce principalmente a través de la inhibición de una subforma de COX-1 en el SNC. La dipirona está autorizada para uso perioperatorio en varios países y puede usarse en combinación con otro AINE (Zanuzzo et al. 2015).

Muchos clínicos del campo de la medicina veterinaria al igual que las medicas tratantes de este caso en cuestión, se acogen a esta premisa por lo cual dentro de su práctica médica deciden instaurarlos conjuntamente.

Finalmente podemos concluir que, para realizar una correcta elección del AINE, va a depender de la información disponible para la especie, la respuesta clínica y la tolerancia a los efectos secundarios (Mathews, 2008). Cada AINE inhibe la COX-1 y la COX-2 en diferentes grados (Monteiro & Steagall 2019). La efectividad clínica puede diferir entre individuos; cuando hay una respuesta insatisfactoria del paciente, puede estar justificado cambiar de AINE, con un período de reposo farmacológico adecuado (Wernham et al. 2011).

Es importante tener en cuenta que los pacientes felinos con dolor crónico concomitante y enfermedad renal crónica estable [International Renal Interest Society (IRIS) estadios I-III] pueden tratarse con meloxicam como fármaco de elección siempre que se los controle de cerca (Monteiro et al. 2019).

Por otra parte, si hablamos de la Amoxicilina L.A inyectable utilizada en la formula medica de la paciente, traemos a consideración un factor que favorece el desarrollo de sarcoma posinoculación. Este puede originarse tanto por la aplicación simultánea de varias vacunas en el mismo sitio o bien sea por el uso de vehículos en la formulación de fármacos parenterales que también son responsables del desarrollo de la neoplasia, como clorhidrato, trihidrato y acetato, con frecuencia usados en antibióticos y antiinflamatorios de larga acción (Buracco et al. 2002; Kirpensteijn 2006; Macy 1999; McLeland et al. 2013; Séguin 2002).

Los cambios genéticos producidos por las alteraciones celulares, debido a la inflamación crónica, favorecen la activación de oncogenes inductores de la neoplasia

mesenquimatosa; por tanto, todo proceso inflamatorio crónico en un felino puede inducir sarcoma (Martano et al. 2011 y 2012; Séguin 2002).

Se sabe que en el sarcoma posinoculación o sarcoma de sitio de inyección felino (FISS), con características de malignidad, es altamente infiltrativo a nivel local, con elevada tasa de crecimiento, agresivo y potencialmente metastásico, lo cual requiere de una extensa escisión que puede incluir amputación de miembros (Buracco et al. 2002; Hartmann et al. 2015; Morris y Dobson 2001).

Se conoce que los FISS descritos con mayor frecuencia son fibrosarcoma, condrosarcoma, liposarcoma, rabdomiosarcoma y osteosarcoma (Hershey et al. 2000; Macy y Hendrick 1996), los cuales pueden ser sólidos o quísticos, móviles o fijos y en ocasiones pueden superar los 3-4 cm de diámetro (Dobson y Demetriou 2014).

La presencia de fibrosarcomas en felinos causados por la aplicación de fármacos (FISS) no está muy bien descrita en Colombia, pues, si bien existen varios trabajos de investigación sobre la presencia de estos tumores en gatos, no se encuentra un reporte de FISS en un felino colombiano. Esto puede deberse a la baja frecuencia 1-3,6:10000 (Day et al. 2007 y 2010; Kliczkowska et al. 2015), lo cual no indica la inexistencia de este proceso, sino la falta de su documentación; se sabe que existen oncogenes relacionados con la frecuencia, pero es posible que, al tratarse de gatos mestizos en Colombia, su presencia sea baja en los félidos de este país en comparación con felinos de raza pura.

Por otra parte, es ideal recomendar el antibiograma para determinar el tipo de antibiótico a elegir. Si bien, la amoxicilina es uno de los fármacos de elección por ser betalactámico y de amplio espectro. E. coli es el organismo más comúnmente aislado en casos de piometra el cual es sensible a la amoxicilina. Puede administrarse vía oral durante 2-3 semanas (Fossum, 2019).

La evidencia científica que se encuentra en la actualidad no tiene avances significativos en cuanto a HEQ, endometritis y piometra en felinos y si es vital reconocer, como lo hacen muchos autores publicados y relevantes para la profesión, que la información disponible en las bases de datos sobre hembras felinas se ha extrapolado de investigaciones elaboradas en hembras caninas. La hembra felina y canina tienen una fisiología reproductiva muy diferente, por lo tanto, se justifica una mayor investigación sobre la etiopatogenia precisa de estos procesos patológicos del útero en la gata.

Estas hipótesis que se plantean en la discusión son posteriores a la atención y se realizan cotejando la literatura quien reporta elementos interesantes que deben enriquecer la práctica veterinaria.

## Referencias

Arnold, S., Reichler, I., & Hubler, M. (2006). Canine pyometra: New approaches to an old disease. *World Congress WSAVA/FECAVA/CSAVA*, 691-692.

Bojrab, M. J., & Monnet, E. (2011). *Mecanismos de enfermedad en cirugía de pequeños animales.* Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica.

Bowlt K. (2015). Feline injection site associated sarcomas. In practice. 37(1), 2-11. Recuperado de https://doi. org/10.1136/inp.h65

Brito, I. M., García, Y. L., & Fernández, L. B. (2019). La reproducción de la gata doméstica. *Anuario Ciencia en la UNAH*, *17*(1), 2-3. Recuperado de https://rcta.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1147

Buracco, P., Martano, M., Morello, E. M., & Ratto, A. (2002). Vaccine-associated-like fibrosarcoma at the site of a deep nonadsorbable suture in a cat. *The veterinary journal*, *163(1)*, 105-107. Recuperado de https:// doi.org/10.1053/tvjl.2001.0617

Carminato A, Vascellari M, Marchioro W, Melchiotti E, Mutinelli F. (2011). Microchip-associated fibrosarcoma in a cat. *Veterinary Dermatology*, 22(6), 565-569.

Corrada, Y. A., & Gobello, M. C. (2000). *Reproducción felina: Características del gato doméstico*. Recuperado de http://www.aamefe.org/reproducion.html

Couto, S. S., Griffey, S. M., Duarte, P. C., & Madewell, B. R. (2002). Feline vaccine-associated fibrosarcoma: Morphologic distinctions. *Veterinary Pathology*, *39*(1), 33-41.

Day, M. J., Horzinek, M. C., Schultz, R. D., & Squires, R. A. (2016). WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *The Journal of small animal practice*, *57*(1), 338-356.

De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Van Den Broeck, W., & Coryn, M. (2001). Cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in the bitch: Should the two entities be disconnected?. *Theriogenology*, *55*(7), 1509-1519.

Dobson, J. M., & Demetriou, J. L. (2014). Skin tumors. *Feline Soft Tissue and General Surgery*, 209.

Dow, C. (1957). The cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Veterinary Records*, 50(1), 1409-1415.

Duncan, J.M. and Wright, S.G. (2005). *Soil Strength and Slope Stability*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Dyce, K., Sack, W., & Wensing, C. (2012). *Anatomía Veterinaria 4ta ed*. México: Editorial El Manual Moderno.

Espinoza-Villavicencio, J. L., Ortega Pérez, R., Palacios Espinosa, A., Valencia Méndez, J., & Aréchiga Flores, C. F. (2007). Crecimiento folicular ovárico en animales domésticos: Una revisión. *Interciencia*, *32*(2), 93-99.

Faldyna, M., Laznicka, A., & Toman, M. (2001). Immunosuppression in bitches with pyometra. *Journal of small animal practice*, *42*(1), 5-10.

Feldman, N., & Nelson, R. (2000). *Endocrinología y Reproducción en Perros y Gatos 2da Edición.* (pp. 291-333.) México DF: Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Fossum, T. W. (2008). *Cirugía en pequeños animales.* Barcelona, España: Elsevier Health Sciences.

Fossum, T. W. (2009). *Cirugía en pequeños animales*. (pp. 736-742). Barcelona, España: Elsevier Health Sciences.

Fossum, T. W. (2019). *Cirugía en pequeños animales*. Barcelona, España: Elsevier Health Sciences.

Fransson, B. A., Karlstam, E., Bergstrom, A., Lagerstedt, A.-S., Park, J. S., Evans, M. A., & Ragle, C. A. (2004). C-reactive protein in the differentiation of pyometra from cystic endometrial hyperplasia/mucometra in dogs. *Journal of the American animal hospital association*, *40*(5), 391-399.

García Mitacek, M. C. (2016). *Ciclo estral felino*.

Giménez, F., Stornelli, M. C., Savignone, C. A., Tittarelli, C. M., de la Sota, R. L., & Stornelli, M. A. (2006). Reproductive physiology and contraception in queen. *Analecta Veterinaria*, *26*(1), 38-43.

Giménez, F., Stornelli, M. C., Savignone, C. A., Tittarelli, C. M., García Mitacek, M. C., & de la Sota, R. L. (s. f.). StornelliMA. (2007). Ocurrencia de ovulaciones espontáneas en una población controlada de gatos domésticos. *VIII Jornadas de Divulgación Técnico Científicas. Facultad de Ciencias Veterinarias-UNR*, *6(1)*, 87-88.

Goericke-Pesch, S., Georgiev, P., Atanasov, A., Albouy, M., Navarro, C., & Wehrend, A. (2013). Treatment of queens in estrus and after estrus with a GnRH-agonist implant containing 4.7 mg deslorelin; hormonal response, duration of efficacy, and reversibility. *Theriogenology*, *79*(4), 640-646.

Hagman, R. (2018). Pyometra in small animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, *48*(4), 639-661.

Hagman, R. (2022). Pyometra in small animals 2.0. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, *52*(3), 631-657.

Hagman, R., Holst, B. S., Möller, L., & Egenvall, A. (2014). Incidence of pyometra in Swedish insured cats. *Theriogenology*, *82*(1), 114-120.

Hamm, B. L., & Dennis, J. (2012). Tratamientos quirúrgico y médico de la piómetra canina. *Veterinary Medicine*, *7(1)*. Recuperado de

http://www.vetmedicineespanol.com.mx/articulo/647.piometra_canina_reconocimien to_y_diagnostico_tempranos

Hartmann K, Day MJ, Thiry E, Lloret A, Frymus T, Addie D. (2015). European Advisory Board on Cat Diseases. Feline injection site sarcoma: ABCD guidelines on prevention a management. J*ournal of Feline Medicine and Surgery*, 17(7), 606-613.

Hedlund En Fossum, Theresa W. (1999). Cirugía en Pequeños Animales. Buenos Aires. Argentina: Intermédica.

Hershey AE, Sorenmo KU, Hendrick MJ, Shofer FS, Vail DM. (2000). Prognosis for presumed feline vaccine associated sarcoma after excision: 61 cases (1986-1996). *JAVMA,* 216(1), 58-61.

Hollinshead, F., & Krekeler, N. (2016). Pyometra in the queen: To spay or not to spay? *Journal of feline medicine and surgery*, *18*(1), 21-33.

Jhonson CA. Anormalidades del ciclo estral. In: Nelson RW, Coutto GC, (2000). editores. Medicina interna de animales pequeños. Segunda edición (pp. 891-917). Buenos Aires: Inter-Médica.

Johnston, S. D., Kustritz, M. R., & Olson, P. N. S. (2001). The feline estrous cycle. *Canine and feline theriogenology*, *25(1)*, 396-405.

Kirpensteijn J. (2006). Feline injection site associated sarcoma: ¿Is it a reason to critically evaluate our vaccination polices?. *Journal of Veterinary Sciences,* 117(1), 59-65. Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.010

Kliczkowska K, Jankowska U, Jagielski D, Czopowicz M, Sapierzynski R. (2015). Epidemiological and morphological analysis of feline injection site sarcomas. *Journal of Veterinary Sciences,* 18(2), 313-322.

Macy DW, Hendrick MJ. (1996). The potential role of inflammation in the development of postvaccinal sarcomas in cats. *Vet Clin Small Anim,* 26(1), 103-109.

Macy DW. (1999). Current understanding of vaccination site-associated sarcomas in the cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1(1), 15-21.

Martano M, Morello E, Buracco P. (2011). Feline injection-site sarcoma: Past, present and future perspectives. *Veterinary Journal*, 188(2), 136- 141.

Martano M, Morello E, Lussich S, Buracco P. (2012). A case of feline injection-site sarcoma at the site of cisplatin injections. *Journal of Feline Medicine and Surgery,* 14(10), 751-754.

Martí, J. A., & González, M. M. (2007). Complejo de hiperplasia endometrial quísitca-piometra. *Argos: Informativo veterinario*, *93(1)*, 34-35.

Martinez, A. R. (2018). Reporte de piometra en un canino Bulldog Frances, en la clínica veterinaria Unipaz. *Revista CITECSA, 10*(15), 45.

Mathews, K. A. (2008). *Clínicas veterinarias de Norteamérica: medicina de pequeños animales, actualización en el tratamiento del dolor.* España: Ed. Elsevier Masson, 38(6).

McLeland SM, Imhoff DJ, Thomas M, Powers BE, Quimby JM. (2013). Subcutaneous fluid portassociated soft tissue sarcoma in a cat. J*ournal of Feline Medicine and Surgery*, 15(10), 917-920.

Minovich, F., Paludi, A. E., & Rossano, M. J. (2002). *Libro de medicina felina práctica*. Aniwa Publishing.

Minovich, F. G. (2003). Cuidados y complicaciones de la gestacion y parto. *III Congresso*.

Molano, R. F. S., & Echeverri, A. M. L. (2007). Piómetra en animales pequeños. *Revista Veterinaria y Zootecnia*, *1*(2), 71-86.

Monteiro, B., Steagall, P. V. M., Lascelles, B. D. X., et al. (2019). Long-term use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in cats with chronic kidney disease: From controversy to optimism. *Journal of Small Animal Practice,* 60(1), 459-462.

Morris J, Dobson J. (2001). *Small Animal Oncology.* Estados Unidos: Editorial Offices.

Nelson, R. W., & Couto, G. C. (2000). Hiperplasia Quística Endometrial (HQE)/Piómetra. *Medicina interna de animales pequeños*, *2(1)*, 525-526.

Nelson, R. W., & Couto, G. C. (2005). *Medicina interna de animales pequeños*. Intermédica.

Nyland Thomas, G., Marta, L., & Matton John, S. (2016). *Diagnostico ecográfico en pequeños animales.* Barcelona España: gráfica IN Multimédica SA.

Pereira, M. A., Campos, K. D., Gonçalves, L. A., et al. (2021). Cyclooxygenases 1 and 2 inhibition and analgesic efficacy of dipyrone at different doses or meloxicam in cats after ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(1), 7-16.

Quispe Mendizabal, L. C. (2019). *Estudio retrospectivo de factores predisponentes a cuadro compatible con piometra en perros evaluados en el Servicio de Ecografía de la clínica de animales menores de la FMV-UNMSM, periodo 2011-2013*.

Rebordão, M. R., Alexandre-Pires, G., Carreira, M., Adriano, L., Carneiro, C., Nunes, T., Mateus, L., & Ferreira-Dias, G. (2017). Bacteria causing pyometra in bitch and queen induce neutrophil extracellular traps. *Veterinary immunology and immunopathology*, *192(1)*, 8-12.

Ross, S.J. (2011). Bartges, J., Polzin, D.J., Eds. *Azotemia and Uremia. Nephrology and Urology of Small Animals* (pp. 391–399). Chichester, UK: Blackwell Publishing.

Séguin B. (2002). Injection site sarcomas in cats. Clinical Techniques in Small Animal Practice, 32(4): 983-985.

Scheer, F. A., & Czeisler, C. A. (2005). Melatonin, sleep, and circadian rhythms. *Sleep medicine reviews*, *1*(9), 5-9.

Silva. R, Loaiza. A. (2007). Piómetra en animales pequeños. *Vet.zootec*, 1(2), 71-86.

Sisson, J., Grossman, D., & Getty, R. (2000). *Anatomía de los animales domésticos.* Quinta edición. *Tomo I*, 1178.

Skorupski KA, Shaw SC, Kent MS, Gordon IK, Collins CJ, Greasby TA, Beckett LA. (2009). Temporal changes in characteristics of injection-site sarcomas in cats: 392 cases (1990- 2006). *JAVMA*, 234(3), 376-380.

Verstegen, J. (2002). *Reproducción felina. Tratado de medicina interna veterinaria.* Quinta edición (pp. 1764-1780) Buenos Aires, Inter-Médica.

Wernham, B. G., Trumpatori, B., Hash, J., et al. (2011). Dose reduction of meloxicam in dogs with osteoarthritis-associated pain and impaired mobility. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(1), 1298-1305.

Woudwyk, M. A., Acuña, F., Gómez Castro, G., Barbeito, C. G., & Diessler, M. E. (2022). *Sistema reproductor de la hembra*. Libros de Cátedra.

Zambelli, D., Buccioli, M., Castagnetti, C., & Belluzzi, S. (2004). Vaginal and cervical anatomic modifications during the oestrus cycle in relation to transcervical catheterization in the domestic cat. *Reproduction in domestic animals*, *39*(2), 76-80.

Zanuzzo, F. S., Teixeira-Neto, F. J., Teixeira, L. R., et al. (2015). Analgesic and antihyperalgesic effects of dipyrone, meloxicam or a dipyrone-meloxicam combination in bitches undergoing ovariohysterectomy. *The Veterinary Journal,* 205(1), 33-37.