



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PIOMETRA EN PERRAS: PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO EN IXTAPALUCA,
ESTADO DE MÉXICO”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

ADRIANA IXCHEL SANCHEZ PANTALEÓN

ASESOR:

DR. ENRIQUE ESPINOSA AYALA

Co ASESOR:

DR. JUAN JOSÉ OJEDA CARRASCO

AMECAMECA DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO MAYO DE 2024

RESUMEN

El objetivo fue describir un caso clínico de piometra canina, en primera instancia se empleó un enfoque de diagnóstico con base en evidencias, comenzando con una aproximación clínica empleando la historia clínica, anamnesis y un correcto examen físico para poder identificar los principales signos clínicos, así como herramientas diagnósticas como la imagenología y laboratorio clínico, esto para llegar a un diagnóstico de definitivo y poder actuar correctamente ante esta enfermedad que muchas veces es silenciosa. Una vez realizado el diagnóstico se procedió a un tratamiento quirúrgico, así como otros posibles tratamientos que pueden resultar exitosos. En la actualidad gracias a los estudios de imagen se identifican de manera oportuna o incluso rápida una situación de urgencia, ya que a menudo llegan a la clínica pacientes muy graves. La piometra tiene una incidencia considerable, puesto que la mayoría de la población que tiene mascotas, no tienen la responsabilidad de esterilizarlas como método de prevención o simplemente como método para reducir la población canina. En cuanto a los resultados obtenidos, el tratamiento más eficaz es la ovariectomía.

Palabras clave: **Diagnóstico, Ovariectomía, Tratamiento, Quirúrgico**

ABSTRACT

The objective was to describe a clinical case of canine pyometra, in the first instance an evidence-based diagnostic approach was used, starting with a clinical approach using clinical history, anamnesis and a correct physical examination to identify the main clinical signs, as well as as diagnostic tools such as imaging and clinical laboratories, to reach a definitive diagnosis and be able to act correctly in the face of this disease that is often silent. Once the diagnosis was made, surgical treatment was carried out, as well as other possible treatments that may be successful. Nowadays, thanks to imaging studies, an emergency situation is identified in a timely or even rapid manner, since very serious patients often arrive at the clinic. Pyometra has a considerable incidence, since the majority of the population that has pets does not have the responsibility of sterilizing them as a prevention method or simply as a method to reduce the canine population. Regarding the results obtained, the most effective treatment is ovariectomy.

Key words: **Diagnosis, Ovariohysterectomy, Treatment, Surgical**

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1. HISTORIA DEL PERRO	3
2.2. DESARROLLO DE LA PERRA	3
2.3 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA.....	4
2.4 ASPECTOS REPRODUCTIVOS.....	6
2.4.1 CICLO ESTRAL	8
2.5. ANORMALIDADES DEL CICLO ESTRAL.....	9
2.6. FALLAS REPRODUCTIVAS.....	10
2.6.1. QUISTE OVÁRICO	10
2.6.2. NEOPLASIA OVÁRICA	11
2.6.3. SÍNDROME DE OVARIOS REMANENTE	11
2.6.4. PROLAPSO VAGINAL	11
2.7. PIOMETRA.....	11
2.7.1. PATOGÉNESIS	12
2.7.2. CARACTERÍSTICAS	12
2.7.3. ETIOLOGÍA	12
2.7.4. PREDISPOSICIÓN	13
2.7.5. INCIDENCIA.....	13
2.7.6. SIGNOS	14
2.7.7. TRATAMIENTO	14
2.7.8. PREVENCIÓN	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. HIPÓTESIS	18
6. OBJETIVO.....	19
7. MATERIALES Y MÉTODOS	20
8. RESULTADOS CASO CLÍNICO.....	22
9. DISCUSIÓN	31
10. CONCLUSIÓN.....	33

11. BIBLIOGRAFIA.....34

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años la práctica de la medicina veterinaria y zootecnia ha dado pasos gigantes en diversas áreas como son las técnicas de diagnóstico y evaluación clínica de pacientes que padecen patologías de aparato reproductor, en el caso de las hembras una patología que se ha presentado de manera recurrente y de mayor incidencia es la piometra canina; enfermedad que es de suma importancia en la labor de un médico veterinario y que limita el potencial reproductivo de las perras, así como complicaciones que pueden generar la muerte del animal por procesos de septicemia (Orozco *et al.*, 2005).

La piometra es la presencia de pus en el útero y puede ser abierta o cerrada, tal padecimiento imposibilita la capacidad reproductiva de la perra y de no ser tratada de manera adecuada puede generar una septicemia y la muerte del animal. Al ser un acumulo de líquido purulento en la parte uterina, en algunas ocasiones suelen ser pocos mililitros, sin embargo, hay otros casos en los que va hasta litros. Es común ver este tipo de patología en la etapa del ciclo estral de diestro (Orozco *et al.*, 2005).

Esta patología también ha sido denominada como piometritis, complejo piometra, endometritis catarral, endometritis purulenta, endometritis quística crónica, endometritis purulenta crónica y complejo hiperplasia endometrial. Una de las principales patologías del aparato reproductor de la hembra es la piometra. Hoy en día este padecimiento es muy común en perras, por esta razón puede haber una solución, siempre y cuando sea diagnosticado de manera oportuna (Sánchez y Arias, 2017).

Esta es una enfermedad que comienza por un desorden hormonal y dependiente del útero; posteriormente se vuelve una complicación infecciosa en el cual está presente *E. coli*. Durante el ciclo estral es cuando hay una serie de cambios morfológicos bajo la influencia de la progesterona, principalmente en el útero (Silva y Loaiza, 2007). La interacción bacteriana que existe en esta enfermedad, con el endometrio sumando a un desorden patológico a la estimulación de la progesterona ha llevado a que sea una afección de riesgo si no es atendida

adecuadamente y de manera oportuna; causando que muchas perras lleguen de urgencia a la clínica (Orozco *et al.*, 2005). Considerando lo anterior, el propósito de esta investigación es documentar la aproximación clínica, diagnóstica, tratamiento y control de un caso clínico de una perra con piometra en Ixtapaluca, Estado de México.

2. ANTECEDENTES

2.1. HISTORIA DEL PERRO

El perro, desde hace ya miles de años, ha significado mucho en la vida del ser humano, es compañero, guía y sobre todo amigo del hombre. La especie canina es la que mejor se ha adaptado a vivir en compañía del hombre, hay historias donde relatan que ha estado en defensa de guerras, así como presentes siendo mascotas de la nobleza. Existen pruebas donde se dice que el perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) proviene del lobo (*Canis lupus*), pero es muy difícil concebir la idea de que el hombre quisiera domesticar al lobo para obtener un beneficio capturándolo, amansándolo o criándolo selectivamente de la misma manera que lo hizo con otros animales (Koscinczuk, 2017). En Egipto los perros eran respetados y estaba prohibido matarlos, todo aquel que desobedeciera esta orden se castigaba con pena de muerte ya que era considerado un delito y el maltrato animal se penaba con castigos corporales (Gómez *et al.*, 2007).

2.2. DESARROLLO DE LA PERRA

La pubertad es una etapa de transición, en ella se observan cambios importantes, por ejemplo, algo que es muy notorio es el comportamiento, así cambios físicos (pelaje, condición física, crecimiento corporal respecto al tamaño del animal) y fisiológicos (hormonales). En la mayoría de los casos, llega de manera más temprana en razas de talla pequeña, entre los 6 y 10 meses de edad, mientras que en razas grandes puede tardar un poco, llegando a los 2 años de edad. La pubertad en las hembras caninas es el momento en el que se desarrollan los cambios sexuales y es la etapa donde inician los ciclos reproductivos (Galina y Valencia, 2008).

Esta etapa es aquella en donde los animales liberan por primera vez sus células germinales maduras, lo cual marca el comienzo de la vida reproductiva. Para que esto ocurra es muy importante que el animal haya adquirido una estatura y peso

adecuado; es importante tener en cuenta que la raza tiene un efecto significativo sobre el momento de aparición del primer celo de una perra (Echeverría, 2005).

2.3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA

La fisiología de la reproducción ha experimentado en los últimos años grandes adelantos como profundizar más el conocimiento de los mecanismos íntimos de acción de las hormonas sexuales. Existe una sutil interrelación cuali-cuantitativa entre hipotálamo, hipófisis, ovario y sus hormonas correspondientes, que conforman la esencia de la maduración folicular, ovulación, implantación y mantenimiento de la gestación (Echeverría, 2005).

Los órganos sexuales de las hembras caninas se dividen en dos; comenzando por los órganos internos, se encuentran los ovarios quienes llevan el trabajo de la ovulación, así como desarrollo de folículos, cuerpos lúteos y secreción de hormonas como son la progesterona y los estrógenos (Echeverría, 2005). Siguiendo con los cuernos uterinos que cumple la función de transportar los óvulos mediante movimientos peristálticos, desde el ovario hasta el cuerno uterino. El útero, que es la parte donde se lleva a cabo el desarrollo embrionario y la gestación hasta el momento del parto, también proporciona los medios para el transporte y recepción de nutrientes a través de la placenta. Continuando con el cérvix quien durante la gestación el canal se bloquea por un tapón mucoide que protege al feto de cualquier infección. Después se localiza la vagina, la cual su función es permitir la salida del feto durante el parto, revestida por un epitelio escamoso estratificado que sufre cambios hormonales durante el ciclo estral (Ramírez y Aguirre, 2020).

Finalizando con el último órgano reproductor interno están los vestíbulos vaginales el cual conecta la vagina con la abertura vaginal externa, cumple la función de transportar los espermatozoides hacia la vagina, además de orina desde la vejiga y la uretra al exterior (Ramírez y Aguirre, 2020).

Los órganos externos no son menos importantes, hay que tener en cuenta de igual manera su anatomía y fisiología. La vulva está compuesta por dos labios vaginales, estos se encuentran unidos para prevenir el paso de agentes patógenos, únicamente se encuentran levemente abiertos en la fase de proestro y estro, ya que la vulva tiende a edematizarse y forma esta leve abertura de los labios. Siguiendo con el clítoris que es el órgano femenino homólogo del pene del macho.

Finalmente es importante mencionar la glandular mamaria, la cual tiene como finalidad secretar leche para la alimentación de las crías (Ramírez y Aguirre, 2020).

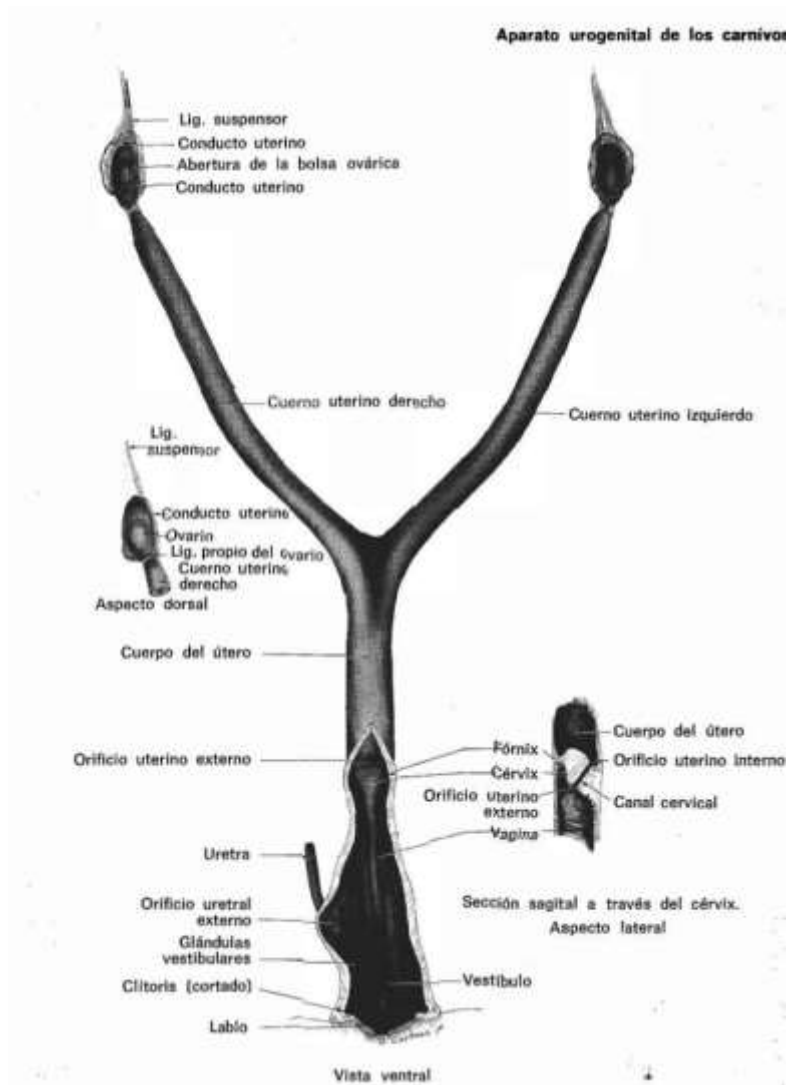


Figura 1. Esquema del aparato reproductor de la perra

Fuente de: Tomada de Sisson y Grossman (2008)

2.4. ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Por naturaleza el estudio de la reproducción requiere de un análisis profundo y claro. El hipotálamo y la hipófisis en conjunto con los órganos reproductores aseguran el ritmo reproductivo. Comparado con otros animales domésticos, la perra es una especie que representa un modelo reproductivo muy diferente, ya

que es monoestrica estacional, es decir, que puede presentar uno a tres ciclos por año, con intervalos de 3 a 9 meses (Echeverria, 2005).

Se dice que las estructuras nerviosas responsables del inicio de la pubertad no se conocen con certeza, sin embargo, el hipotálamo, la hipófisis y la glándula pineal desempeñan un papel importante. Cuando se inicia la pubertad y comienzan todos estos cambios, es importante tener en cuenta el gran papel que juegan las hormonas; gonadotropinas de la hipófisis (estimulan la liberación de las gonadotropinas de la hipófisis), FSH, LH, estrógenos, progesterona, andrógenos (Bachiller *et al.*, 2022).

La FSH es la hormona folículo estimulante, se encarga de producir, como su nombre lo dice los folículos en crecimiento a nivel ovárico; al final del anestro la FSH aumenta sus niveles y cuando comienza el proestro estos disminuyen y alcanza su nivel máximo al pico ovulatorio de la LH (Bachiller *et al.*, 2022).

La LH o también llamada hormona luteinizante es la encargada de inducir la ovulación y tiene su pico preovulatorio, que es al final del proestro. Esta hormona gonadotrópica, produce la luteinización del folículo, así como la producción de progesterona antes de la ovulación (Bachiller *et al.*, 2022).

Al final del proestro e inicios del estro se observa el crecimiento máximo de los estrógenos, los estrógenos provienen de los folículos en crecimiento, antes de que llegue la ovulación; ya que sus niveles se elevan al final ocasionan el inicio de la receptividad sexual (Paramo, 2008).

Progesterona o también llamada P4, es aquella hormona que se produce en los folículos de crecimiento, sus niveles máximos se dan al final del proestro y es cuando se ve favorecida la receptividad de la hembra (Bachiller, 2022).

Es importante mencionar la prolactina se eleva al inicio del diestro, llegando a su máximo nivel a mitad de este periodo y mantiene el cuerpo lúteo por ser luteotrópica en la hembra canina. Su función no solo es en el desarrollo materno sino es coadyuvante para el ciclo estral (Paramo, 2008). En la figura 2 se resume gráficamente cada una de las fases del ciclo estral.



Figura 2. Esquema de las fases del ciclo estral de la perra

Fuente: Adaptado de (Bachiller *et al.*2022)

2.4.1 CICLO ESTRAL

El ciclo estral de las perras es diferente de manera considerable ya que la fase folicular y la ovulación espontánea son seguidas de una fase lútea con una duración de 75 días (Stornelli *et al.*, 2006). En el cuadro 1 se resume los signos de cada fase del ciclo estral.

El término de la pubertad hace referencia al conjunto de cambios morfológicos y fisiológicos; en la hembra entre los 6 y 12 meses, ya contando con el peso adulto el cual es de suma importancia, dos o tres meses después comienza su desarrollo sexual. Es así como comienza la entrada de su ciclo estral, donde se evidencian cuatro etapas muy importantes; proestro, estro, diestro y anestro las cuales están relacionadas con la producción y secreción de hormonas (Bachiller *et al.*, 2022).

Cuadro 1. Signos de las diferentes fases del ciclo estral de la perra

Fase del celo	Duración	Signos	Comportamiento
Pro estro	3-17 días	Sangrado Vulva hinchada Aumento de micciones	La hembra atrae al macho, sin embargo, no es receptiva. (No acepta la monta)
Estro	5-10 días	Poco sangrado o ya no sangra Vulva hinchada	La hembra atrae al macho, lo busca y acepta la monta.
Diestro	60 días	No hay sangrado La vulva vuelve a su tamaño normal	No atrae a los machos. No acepta la monta.
Anestro	120 días	Inactividad sexual	No atrae a los machos.

Fuente: Adaptado de Bachiller et al. (2022)

2.5. ANORMALIDADES DEL CICLO ESTRAL

Es aquel donde una vez iniciado el proestro aparecen los signos normales como el sangrado vaginal, el aumento de la vulva y la atracción hacia el macho, sin embargo, repentinamente desaparecen y pueden volver a iniciar una o dos semanas después; sucediendo en algunas ocasiones así, es por eso que muchas veces se vuelve complicado saber los días en los que puede ser o no ser montada. Suele suceder que la perra entra en esta etapa después de la pausa y la montan (Galina y Valencia, 2008).

Estro silenciosos o anestro

Es la condición en la que la perra está pasando por su ciclo estral, sin embargo, como no muestra signos, muchas veces puede pasar desapercibido y como resultado pueden haber preñeces no deseadas; por lo tanto, se hace la recomendación a los tutores de las mascotas a llevar un control sobre sus ciclos y

de esta manera saber cuándo haya algún descontrol hormonal en la perra (Galina y Valencia, 2008).

2.6. FALLAS REPRODUCTIVAS

Las enfermedades reproductivas en caninos son de importancia en la clínica de pequeños animales porque pueden terminar siendo fatales para el paciente o por sus consecuencias en otros órganos, así como complicaciones por infecciones y además; por lo que se debe hacer un abordaje clínico y médico adecuado para lograr obtener un diagnóstico exacto identificando las etiologías, epidemiología, signos clínicos, fisiopatología y tratamientos (Gutiérrez, 2020).

En hembras existen varias patologías reproductivas en el cual hay trastornos reproductivos. Todo esto puede afectar el desarrollo generando retraso en la pubertad, infertilidad, así como alteraciones hormonales causadas por anomalías en el ciclo estral las patologías más consultadas en reproducción canina son: piometra con 31%, endometritis 23%, complejo hiperplasia endometrial quística (HEQ) 15%, quistes ováricos 15%, distocias 12%, tumores ováricos 3% y síndrome remanente ovárico con 1% (Gutiérrez, 2020).

2.6.1. QUISTE OVÁRICO

Se describen como bolsas, con contenido líquido o semisólido. Se dividen en dos tipos: los foliculares, que como características principales es un revestimiento granuloso lleno de líquido en su mayoría transparente y muchas veces tienen un parecido con los folículos de Graaf. En la mayoría de los casos suelen estar presentes por la falta de ovulación de un folículo ovárico. El siguiente quiste es el luteal el cual se caracteriza por ser folículos anovulatorios que secretan progesterona, estos se dan a causa de una falta de estimulación por parte de la hormona LH en el estímulo de la ovulación (Gutiérrez, 2020).

2.6.2. NEOPLASIA OVÁRICA

Son tumores de células granulosas que van en hembras enteras o en perras con ovarios remanentes. Pueden provocar un mega desarrollo en glándulas mamarias y ocasionar hiperplasia endometrial quística (Nelson y Couto, 2010).

2.6.3. SÍNDROME DE OVARIOS REMANENTE

Es la presencia de tejido ovárico funcional en hembras caninas que ya han sido esterilizadas; muchas veces esto sucede a causa del error del cirujano, al no realizar el procedimiento adecuado o con mucha rapidez (Gutiérrez, 2020).

2.6.4. PROLAPSO VAGINAL

También llamado hiperplasia en donde se presenta la transformación del tejido vaginal que se encuentra fuera de la vulva. Esto hace que sea un problema ya que puede haber traumatismo, infecciones o mucosa lesionada (Nelson y Couto, 2010).

2.7. PIOMETRA

Piómetra, se caracteriza por ser una enfermedad hormonal por la progesterona dependiente del útero de la perra, que cursa con una complicación infecciosa, la cual provoca muchas complicaciones y si no es atendida a tiempo puede provocar la muerte, la infección se da por la infección de *E. coli*. Durante la fase lútea del ciclo estral, la progesterona alcanza altos niveles sanguíneos, y es la principal responsable de esta entidad patológica (Silva y Loaiza, 2007). Por ende, en ello se va a encontrar una acumulación de líquido purulento en el lumen uterino que en comparación con una mucometra este si está contaminado por bacterias (Orozco *et al.*, 2005).

2.7.1. PATOGÉNESIS

La piometra se desarrolla después de una estimulación progestacional repetida durante la fase lútea. En algunos casos esta enfermedad puede desencadenarse a partir de una mucometra o de una hiperplasia endometrial quística, o por un desequilibrio hormonal, sin embargo, aún existen muchas preguntas sobre el verdadero origen de esta enfermedad (Pretzer, 2008).

Escherichia coli es la bacteria más frecuente y la principal causante de piometra, es aislada del contenido uterino de la piometra del útero y se asocia con los signos clínicos más graves, provocando endotoxemia y sepsis (Mateus *et al.*, 2013).

Existen evidencias donde la inmunosupresión celular da como resultado el aumento de la concentración de progesterona en las primeras etapas fase lútea. Entonces la combinación de reducción local de inmunidad y condiciones uterinas favorables, da lugar a que haya un aumento de patógenos (aumento de secreciones glandulares y disminución actividad miometrial) y hacen que la colonización bacteriana sea más probablemente durante esta fase (Pretzer, 2008).

2.7.2. CARACTERÍSTICAS

La piometra puede clasificarse como “abierta” o “cerrada” y todo esto depende de la secreción vulvar. Suele estar presente el termino cuello abierto o cerrado para esta patología. Las manifestaciones clínicas se originan a partir de la infección uterina. Sin embargo, en casos de piometra cerrada no son muy pronunciados los signos ya que no hay drenaje uterino, en cambio con la abierta se comienza a notar esa secreción anormal, dando mayores indicios a un problema de aparato reproductor (Nelson y Couto, 2010).

2.7.3. ETIOLOGÍA

La piometra se desarrolla principalmente en el diestro cuando el útero está bajo la influencia de la progesterona, de tal modo que el aporte de la progesterona por

parte del cuerpo lúteo es prolongado sin embargo hay excepción cuando se vuelve infección y su progreso es lento, pero si no es diagnosticado a tiempo puede volverse un verdadero problema. Es por esta razón que las infecciones uterinas comúnmente se desarrollan en el diestro o inmediatamente después de un parto (Silva y Loaiza; 2007). La piómetra se desarrolla durante la fase luteal y está asociada a HEQ causada por repetida exposición del endometrio a la progesterona. El estradiol (E2) actúa uniéndose a receptores específicos que están presentes en las células endometriales, induciendo en éstas la síntesis de receptores intracelulares para progesterona, además, causan dilatación del cérvix, aumentando de esta manera la posibilidad de que las bacterias que forman parte de la flora normal de la vagina, asciendan hacia el interior del útero (Silva y Loaiza, 2007).

2.7.4. PREDISPOSICIÓN

En un estudio que realizó la Universidad de San Marcos, ubicada en Perú; se determinó que las razas con más predisposición son: Pitbull, Fox Terrier, Siberian Husky, Pastor Alemán, Cruce x Pequinés, Golden Retriever, Pequinés, Schnauzer, Cocker Spaniel, Pastor Belga y Chow chow (Solano *et al.*, 2018).

2.7.5. INCIDENCIA

La incidencia de la piometra en perras va a depender de la edad y el tamaño según las razas predisponentes (Solano *et al.*, 2018). Hay varios reportes de infecciones de tracto urinario muy recurrentes en el 22% de las pacientes, lo que es un indicio a tener en cuenta que este problema de salud puede predisponer a las perras a padecer piometra. Existe mayor incidencia en perras que tienen entre 4 y 10 años, una teoría de esto es que después de esa edad las perras han pasado por numerosas exposiciones de progesterona en el útero, lo que aumenta el riesgo, sin embargo, después de varios estudios, se sabe que no es la etiología de dicha enfermedad (Orozco *et al.*, 2005).

En un estudio realizado en la Universidad de Uruguay, se ha observado que la patología más registrada es la piometra con un 52,8%, seguida de quiste ovárico/ovario remanente con un 26,4% e hiperplasia endometrial quística con un 22,4%, luego en menor proporción por colecta uterina con un 16,7% y masa uterina, patologías de muñón uterino y masa ovárica representada con un 2,7% cada una (García, *et al.*, 2022). Es importante mencionarlas ya que todas tienen una gran relación con el estado reproductivo de las caninas, ya que todas ellas llegan a padecer esta enfermedad estando enteras (García, *et al.*, 2022).

2.7.6. SIGNOS

Los signos que se presentan en la piometra tienen una variabilidad de acuerdo a la severidad con la que se esté presentando; es necesario poner atención en las hembras, ya que muchas veces es una enfermedad silenciosa y cuando se hace un diagnóstico el animal puede encontrarse en críticas condiciones. La enfermedad puede estar presente o dar indicios si existe depresión, letargia, anorexia y poliuria con polidipsia en perras adultas intactas sexualmente, o en jóvenes luego de su primer ciclo estral, particularmente si hay historia de estro durante los últimos 60 a 90 días (Orozco *et al.*, 2005); otros signos son diarreas, vómitos, abdomen distendido y secreción vaginal (Solano *et al.*, 2018).

2.7.7. TRATAMIENTO

El tratamiento utilizado en perras con piometra, es quirúrgico, en donde se extrae el útero y los ovarios. También se pueden considerar tratamientos farmacológicos, antes del quirúrgico, sin embargo, casi no sucede de esta manera, puesto que la mayoría de los casos, se encuentran avanzados de tal modo que lo más conveniente es cirugía (Bustillo, 2022).

Hay tratamientos utilizados para combatir la enfermedad, cuando es diagnosticada a tiempo y aun se puede corregir sin la necesidad de la cirugía, es una combinación de antimicrobianos comúnmente utilizados y bloqueadores de la

progesterona, las prostaglandinas y agonistas de la dopamina (Ros *et al.*, 2014). Existe un medicamento eficaz y con efectos secundarios menores el cual es la administración repetida de aglepristona con o sin tratamiento adicional con dosis bajas de prostaglandinas (Fieni *et al.*, 2014).

En una investigación realizada por médicos veterinarios de Arizona se concluyó que la mayoría utilizan antibióticos y rara vez o nunca presentaron cultivo. Sin embargo, todos son utilizados para un post operatorio, ya que la mayor parte de los casos vienen en una fase que necesita cirugía para resolver el problema de salud (Lavin y Maki, 2023).

2.7.8. PREVENCIÓN

La Ovariohisterectomía (OVH) es una técnica utilizada en hembras, consiste en retirar totalmente los ovarios y el útero, la cirugía se realiza para prevenir enfermedades del sistema reproductivo (Salazar y Cabrera, 2019). Es importante saber que se debe utilizar una buena técnica quirúrgica en la que se retiren los dos ovarios sin dejar remanentes, esto para evitar que se presenten problemas secundarios, sino tratar de evitarlos desde el principio para que no haya daños graves e incluso la muerte (Salazar y Cabrera, 2019).

Se ha demostrado que esterilizar adecuadamente y a tiempo a la hembra canina es el método más eficaz, sin embargo, es importante también concientizar a las personas sobre dicho problema, sobre todo de explicar a propietarios él porque es importante llevar a cabo la esterilización (Hagman, 2016). También es eficaz para prevenir otras enfermedades del aparato reproductor y reducir riesgos (Rota *et al.*; 2020).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La piometra canina tiene importancia médica dentro del área clínica; por esta razón es importante hacer un examen físico adecuado al paciente, apoyándose de métodos diagnósticos y prevenir esta enfermedad. En la actualidad aún hay tutores de mascotas que siguen sin tener conciencia sobre esta situación, es por eso que en los últimos años se han llevado a cabo diversas campañas de esterilización para que la población pueda acudir a esterilizar a sus animales tanto hembras como machos. En algunas campañas se hace una breve explicación del por qué es importante que esterilicen, que daños puede haber respecto a la salud del animal y como evitar otras enfermedades reproductivas.

5. JUSTIFICACIÓN

Las piometra es una enfermedad de importancia médica, siendo una enfermedad que en la mayoría de los casos se presenta de manera silenciosa, causando una infección en el útero que conlleva a un acúmulo de pus y siendo muy agresivo si no es tratado a tiempo. Tiene una alta incidencia en problemas de aparato reproductor. Se presenta en perras jóvenes y adultas que no han sido esterilizadas y se encuentran enteras.

La importancia de un diagnóstico adecuado y oportuno en perras cursantes de piometra es esencial para una recuperación exitosa. La piometra canina en los últimos años y a través de varias investigaciones ha sido una de las enfermedades de aparato reproductor más comunes y presentes en perras enteras adultas.

6. HIPÓTESIS

Las hembras que a menudo sufren de piometra, son perras no esterilizadas, sin embargo, al realizar una exploración médica adecuada, utilizando herramientas de diagnóstico de imagen, se puede llegar a un diagnóstico presuntivo y definitivo y así poder definir un tratamiento quirúrgico, con una recuperación exitosa.

7. OBJETIVO

Analizar un caso de estudio de un caso de piometra canina en una hembra de 2 años de edad.

8. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente caso de estudio se llevó a cabo en el Hospital Veterinario San Jacinto, ubicado en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México.

En cuanto llegó la paciente se ingresó de manera inmediata, siguiendo el protocolo que el hospital tenía. Al ingresarla se hizo un historial clínico de la paciente, donde se obtuvo la recopilación de los datos, lo cual consistía en tomar los datos del propietario y la paciente, así como el motivo de consulta, todo esto tomado en recepción, donde el propietario proporcionó información acerca de su mascota para poder ir recaudando la necesaria. Posteriormente se pasó al consultorio para poder realizar un examen clínico orientado a problemas donde se obtuvo la anamnesis y el examen físico general para poder recaudar la información completa.

El examen físico fue hecho de acuerdo al protocolo médico veterinario, comenzando de craneal a caudal, para ir observando detalladamente cualquier hallazgo importante que permita el diagnóstico. Parte fundamental fue la recolección de las constantes fisiológicas como tiempo de llenado capilar, coloración de mucosas, revisión de ganglios linfáticos, reflejo deglutorio, reflejo tusígeno, palmo percusiones, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, porcentaje de deshidratación, temperatura y actitud general. De las preguntas importantes realizadas incluían si estaba desparasitada, si tenía todas sus vacunas y sobre todo si estaba esterilizada.

Al terminar con esto, se prosiguió a tomar pruebas diagnósticas por imagen, las cuales fueron ultrasonido, tomado en un Eco 3 Expert marca Chison; donde la paciente tuvo que estar en una posición ventro dorsal, no hubo necesidad de sedarla puesto que ella tuvo disposición para realizarle la prueba. En la prueba radiológica se utilizó un equipo portátil veterinario JOB HF100 marca Veteris y su digitalizador RCR 30-X marca AGFA. En rayos X las tomas fueron laterales y ventro dorsales.

De acuerdo con el protocolo, se tuvo que hospitalizar al paciente para poder proseguir con su tratamiento, el cual consistía en cirugía, posteriormente antibióticos, analgésicos y fluidoterapia, para su recuperación exitosa.

9. RESULTADOS

CASO CLÍNICO

Se procedió en apego a los protocolos del Hospital y se obtuvo lo siguiente:

ANAMNESIS

Llega al hospital veterinario, una canina de nombre Natasha, entera de 2 años de edad, cruza de cocker spaniel. Llegó al hospital principalmente por un chequeo médico y un ultrasonido.

Natasha vive dentro de casa y en el jardín, comparte con otro perro; su alimentación consiste en croquetas ganador premium, tiene sus primeras vacunas y la desparasitan con normalidad, aproximadamente cada 6 meses, sin embargo, su cuadro de vacunación está incompleto. Es una hembra que no ha sido esterilizada.

Sus propietarios comentan que últimamente la han notado extraña, ya que todo el día está acostada (postrada), come poco, sin embargo, eso no los alarmó, si no que se percataron de que estaba subiendo de peso y por esa razón ellos querían que se le realizara un ultrasonido ya que sospechaban que la razón del cambio de comportamiento de su perrita era que estaba gestante, así que se procedió a la revisión.

EXAMEN FISICO GENERAL

Desde el momento que llegó al hospital se notó que la paciente estaba apática y con ligero sobrepeso notorio. Después de que se tuvo una charla con el propietario acerca del motivo de consulta y por qué se le había traído, se procedió a la revisión física completa de Natasha.

La paciente tenía una condición corporal de 4 de 5. Mucosas en encías con un tiempo de 1 segundos de llenado capilar, ligeramente pálidas y húmedas; ojos

limpios sin lagañas; linfonodos submandibulares ligeramente inflamados, frecuencia cardiaca de 157 latidos por minuto, frecuencia respiratoria 34 por minuto, palmo percusión normal, deshidratación nula. Temperatura corporal de 39.8 °C. Natasha al momento de revisión pesó 15.500 kg.

HALLAZGOS CLÍNICOS

Los hallazgos encontrados fueron, dolor en abdomen y distendido, vómitos, inapetencia y actitud apática, también había un abultamiento anormal en la parte ventral, ella presentaba dolor, y se confirmó al palpar. A primera vista físicamente tenía el pelaje seco y maltratado, así como dificultad al caminar, mostraba pausas y signos de dolor.

Cuadro 2. Datos generales del paciente

Nombre: Natasha	Especie: Canino	Raza: Cruza de Cocker Spaniel
Edad: 2 años	Fin zootécnico: Animal de compañía	Sexo: Hembra
Alimentación: Croquetas ganador premium	Esterilizada: No	Color: Café amielado
Habitad: Casa/Jardín	Peso: 15.500kg	

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 se presenta de manera resumida los hallazgos más relevantes del examen físico general.

Cuadro 3. Examen físico

Frecuencia cardiaca: 157 latidos x minuto	Frecuencia respiratoria: 34 x minuto	Tiempo de llenado capilar: 1 segundo
Mucosas: Ligeramente pálidas y húmedas	Reflejo tusígeno: Negativo	Reflejo deglutorio: Positivo
Linfonodos: Submandibulares ligeramente inflamados	Palmo percusiones: Positivas	Temperatura: 39.8 °C
Porcentaje de deshidratación: Normal	Actitud general: Apática	Vacunada: No Desparasitada: Si

Fuente: Elaboración propia

PRUEBAS DIAGNOSTICAS

Las pruebas que se realizaron en primera instancia fue un ultrasonido, puesto que los propietarios venían por ello y se tenía sospecha que no había hembra gestante sino una patología, así que se prosiguió a realizarle la prueba.

Se pasó al área donde se realizan los ultrasonidos para preparar a la paciente. Venía muy apática, por lo que se dejó manipular para realizarle el estudio. Se colocó en posición dorso ventral, se rasuró la zona para tener mejor claridad con el transductor, la parte ventral de la paciente fue humectada con el gel de ultrasonido y se realizó la prueba.

Se comenzó con la técnica de las manecillas del reloj para poder ir observando los órganos e indagar que patología encontrar. Se observó el páncreas, hígado, riñones, entre otros órganos y aún no había algo negativo, sin embargo, cuando se revisaron los conductos reproductivos hubo anormalidad, los hallazgos fueron masas muy abultadas en el útero, que de inmediato permitió realizar el diagnóstico

presuntivo de piometra canina. Se finalizó el ultrasonido y para poder confirmar las sospechas los tutores de la perrita accedieron a realizarle una radiografía en donde se pudo volver a observar esa anormalidad patológica y se confirmó la piometra.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico presuntivo fue piometra canina, de acuerdo a la historia clínica del paciente y anamnesis relatada por los tutores. Desde el momento en que fue ingresada para revisión y posterior a su examen físico que se le realizó indicó que había presencia patológica en la paciente y no se trataba de una preñez como los tutores tenían en mente. Inmediatamente se les recomendó llevar a cabo pruebas diagnósticas de ultrasonido y radiográficas para confirmar si había una anomalía y tratarla de inmediato.

Se realizó un ultrasonido general donde se observaron los órganos blandos localizados ventralmente, con un transductor convexo. La prueba realizada confirmó el diagnóstico presuntivo y mostró la presencia patológica de piometra. Posteriormente se reafirmó mediante una prueba de radiografía. Una vez con los resultados, se compartieron con los tutores de la paciente; donde se platicó con ellos y se explicó el riesgo de septicemia y compromiso con la calidad de vida.

HOSPITALIZACIÓN

Se explicó a los tutores que la paciente tenía que entrar a cirugía lo más pronto posible para poder retirar la masa llena de pus que había en su útero, sin embargo para eso era necesario realizar otras pruebas diagnósticas como protocolo prequirúrgico, el cual era realizar una bioquímica sanguínea y un hemograma, para ver el estado en el que se encontraba la paciente y evitar el riesgo, aunque es importante mencionar que en una cirugía siempre estará presente un riesgo inminente, pero por medio de estos estudios se puede observar un panorama más amplio y evaluar el tipo de anestesia que debe ser utilizada.

Después de obtener la autorización de hospitalización con todo lo que tenía que implicar, se procedió a dejarla en observación lo que restaba del día para que al día siguiente se pudiera tomar las muestras de la paciente con el ayuno establecido.

DIA 1 DE HOSPITALIZACIÓN

Natasha ingresó a la clínica el 02 de mayo del 2023, mismo día que llegó a revisión; se quedó hospitalizada lo que restaba de la tarde para mantenerla en observación. Se procedió a tratar por medio de dipirona utilizando la dosis de 25 mg/kg, para bajar la fiebre y mantenerla en control para poder realizar por la mañana los estudios prequirúrgicos pertinentes y valorar su condición, así como tomar en cuenta que tipo de anestesia se utilizaría para cirugía.

DIA 02 DE HOSPITALIZACIÓN

Por la mañana, a las 8:00 am, se inició con la toma de muestra de sangre. Se llevó a la paciente al área de laboratorio donde se le tomaron 3 ml de sangre de la vena cefálica, para colocarlos en dos tubos uno de color morado y otro en un tubo verde; donde 1 ml fue utilizado para el hemograma y los otros 2 ml para la bioquímica sanguínea. Los resultados estuvieron listos después de un par de horas.

En el hemograma se observó leucocitosis, así como la presencia de plaquetas ligeramente disminuidas, hematocrito ligeramente bajo del rango normal, neutrofilia, linfopenia y trombocitopenia. Con respecto a la química sanguínea solo se observó anormalidad en la creatinina.

APROXIMACIÓN TERAPEÚTICA

Posterior a los estudios se determinó que la paciente sería intervenida con anestesia inhalada, para poder tenerla estabilizada y por la condición en que venía, se llegó a la conclusión que era lo mejor. Natasha entró a cirugía el 03 de mayo del 2023 a las 17:00 h. Se llevó a la paciente a la sala de preparación, donde comenzamos por obtener un acceso venoso por medio de la vena cefálica, para comenzar con fluidoterapia, colocando una solución Hartmann.

Para comenzar con la relajación y sedación, se utilizó Propofol a una dosis de 4 mg/kg, su dosis total de la paciente fue de 8.2 ml, la aplicación fue dosis efecto para lograr un campo de relajación y analgesia; el Propofol en la mayoría de los casos suele ser muy gentil, en cuanto a reacciones secundarias, muy rara vez se presentan vómitos como en el caso de otros relajantes. Sin embargo, se debe manejar con precaución y siempre en apego a la posología.

Se indujo con 1 ml de Propofol, y hubo efecto 10 minutos después, una vez relajada se hizo la profilaxis del campo quirúrgico a través del depilado, lavado con jabón quirúrgico, secado con gasas, mientras se realizaba esto, alguien más estaba al pendiente del estado de la paciente; por otro lado el anesthesiólogo aplicó Propofol esta vez 1.2 ml, para posteriormente proceder a intubar al paciente y no tuviera ninguna molestia; es importante mencionar que mientras se hace la preparación es importante revisar la frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria del paciente para estar alerta de algún cambio negativo que pueda presentarse. Se intubó al paciente y procedimos a llevarlo en una camilla al área de cirugía.

Se preparó también el instrumental quirúrgico general utilizado, gasas estériles, 3 campos quirúrgicos y demás accesorios para la cirugía, todos estos esterilizados y con cinta testigo para garantizar que los insumos sean adecuados.

Con respeto a la intervención quirúrgica, una vez en quirófano el anesthesiólogo colocó la dosis adecuada de Isoflurano, para inducir completamente al paciente con la anestesia, posteriormente se embrocó al paciente con yodo y alcohol. Haciendo un barrido en una sola dirección para evitar contaminación, después limpiando con gasas y realizando esto 3 veces repetidas. Ya una vez con el equipo listo y todo el instrumental listo, comenzó la cirugía.

Se realizó una incisión de 4 cm por línea alba (placa umbilical hasta el borde craneal del pubis), poco a poco se iba entrando a cavidad, cuidando muy bien la incisión, se mantuvo el campo limpio y seco con gasas y se utilizó separadores abdominales de Farabeuf; se prosiguió a ubicar los cuernos uterinos, tratando de valorar la friabilidad por la situación en la que se encontraba, una vez identificadas las estructuras, se retiró el cuerno del lado izquierdo, desde el primer instante en el que se expusieron, era un cuerno agrandado y lleno de pus, después con el cuidado pertinente se iba aislando de las vísceras, para poder realizar los patrones de suturas y cortes necesarios, antes de extirpar por completo todo el útero, se utilizó el nudo Miller modificado para poder ir liberando y dejando aseguradas las zonas vascularizadas. Posteriormente se liberó el cuerno derecho, aplicando la misma técnica que en el lado opuesto. Se mantuvo un monitoreo constante cada 5 minutos, revisando su frecuencia cardiaca, respiratoria, saturación de oxígeno, así como la temperatura en que estaba, se mantuvo estable durante la cirugía, aunque cabe mencionar que su temperatura estaba baja, llegó un punto en el que tenía 37.2°C, motivo por el cual se utilizó el calefactor de la plancha.

Una vez extraído el útero y las estructuras ováricas se procedió al cierre de cavidad abdominal en tres tiempos, primeramente, la fasea muscular con el respectivo músculo, posteriormente el tejido subcutáneo y finalmente piel.

Una vez terminada la cirugía se utilizó un tratamiento posquirúrgico con los siguientes medicamentos, Omeprazol, metronidazol, clindamicina, tramadol y siguió canalizada para mantener la vía de acceso. Se pasó a la paciente al área de hospitalización donde se le colocó una manta térmica para regular su temperatura y despertó completamente después de 3 horas.

DIA 03 DE HOSPITALIZACIÓN

Por la mañana a primera hora se le volvieron a tomar los signos vitales y se obtuvieron los siguientes:

Frecuencia respiratoria: 27 r/min

Frecuencia cardiaca: 117 l/min

Temperatura: 37.6 °C

TLLC: 2 segundos.

Se observó a la paciente un poco decaída, aunque era evidente por el dolor postquirúrgico. Sin embargo, tenía apetito y se mantenía tomando suficiente agua. Se le administraron los siguientes medicamentos tomando como referencia las siguientes dosis; Omeprazol (1 mg/kg), metronidazol (15 mg/kg), clindamicina (10 mg/kg) y tramadol (2mg/kg).

Su alimentación era blanda, se optaron por latas Royal canin gastrointestinal y abundantes líquidos.

DIA 04 DE HOSPITALIZACIÓN

Por la mañana de igual manera se le tomaron sus signos:

FC: 112 l/m

FR: 25 r/min

Temperatura: 37,8 °C

TLLC: 2 segundos

Su actitud era más enérgica, el apetito seguía y se le agregaron un poco de croquetas de cachorro combinado con la lata de Royal canin de gastrointestinal. Por la tarde se dio de alta, de tal modo que se llevó a casa tratamiento por los siguientes 7 días; regresando al octavo para una revisión de rutina y retiro de puntos de sutura.

TRATAMIENTO PARA CASA

Se llevó a casa Omeprazol: 20 mg/kg 1 tableta diaria por la mañana antes de los alimentos por 7 días.

Cefalexina y meloxicam: 200 mg/kg 1 y media tableta c/12 hrs durante 7 días.

Metronidazol: 250mg/kg 1 tableta y media c/12 hrs por 7 días

REVISIÓN FINAL Y ALTA DEL PACIENTE

La paciente regresó 8 días después y desde el momento en que llegó a la clínica, se observó mejor estado de ánimo. Entró a revisión y se realizó nuevamente una evaluación física, enfocándonos en la herida, se procedió a retirarle los puntos.

Se le dieron indicaciones específicas a los tutores y quedando a la orden por si se suscitaba algo después de ello. Se recomendó que siguiera con cuidados especiales respecto a movimientos bruscos, alimentación normal pero balanceada. La correcta ingesta de agua y sobre todo que los tutores estuvieran mucho pendientes por si notaban algún cambio negativo.

10. DISCUSIÓN

Un buen examen clínico, un tratamiento oportuno y un seguimiento de la salud del paciente es de gran relevancia para mantener la salud de los pacientes, en el caso de las piometras, estas son difíciles de diagnosticar, es por ello que puede llevar a consecuencias severas para la salud del paciente si no se atiende y es diagnosticada a tiempo, por esa razón es importante resaltar esta parte del diagnóstico oportuno.

Entre los métodos diagnósticos utilizados para la detección de piometra se encuentran los de imagen como son el ultrasonido y la radiografía, son utilizados para poder confirmar el diagnóstico presuntivo y volverlo definitivo según sea el caso. Existen tratamientos para tratar dicha patología, sin embargo, el más utilizado es el quirúrgico, ya que en la mayoría de los casos que llegan a las clínicas vienen sumamente graves y el útero viene repleto de pus y es así como se toma en cuenta la cirugía y posteriormente antimicrobianos, analgésicos y desinflamatorios para el tratamiento post quirúrgico.

El protocolo de tratamiento empleado en este caso, que incluyó la hospitalización para realizar la cirugía seguida de la administración de antibióticos, analgésicos y fluidoterapia, refleja las prácticas estándar recomendadas para el manejo de la piometra en perras. Estas medidas terapéuticas son cruciales para garantizar la recuperación exitosa del animal y prevenir posibles complicaciones postoperatorias.

Es importante tomar en cuenta que existen otros tratamientos para la enfermedad mencionada, sin embargo, tiene que ser diagnosticada en sus primeros estadios, en una etapa donde el útero recién comienza con anomalías o incluso con alguna falla en el ciclo estral de la perra, sin embargo, la mayoría de los tutores no están al pendiente de ello, por ende, resulta complicado que se percaten que algo no se encuentra bien en sus mascotas. La mayoría de los pacientes llegan porque sus tutores no prestan importancia a su ciclo reproductivo y es la razón por la cual, hay más complicaciones. Otros tratamientos que pudieran utilizarse son bloqueadores de la progesterona, las prostaglandinas y agonistas de la dopamina. Hay un

medicamento que consideran eficaz; aunque cabe mencionar que con algunos efectos secundarios menores el cual es la administración repetida de aglepristona con o sin tratamiento adicional con dosis bajas de prostaglandinas y posteriormente antibióticos. Sin embargo, este tipo de tratamientos pocas veces es utilizado por la gravedad en la que llegan a la clínica, tendrían que ser utilizados con el diagnóstico oportuno.

CONCLUSIÓN

La importancia de un diagnóstico preciso, un tratamiento quirúrgico eficaz, seguido de terapia con antibióticos, analgésicos y fluidoterapia, es fundamental para el pronóstico y la recuperación del paciente. La documentación detallada de la aproximación clínica, diagnóstica, tratamiento y control de este caso clínico proporciona información valiosa para la comunidad médica veterinaria, contribuyendo al avance en el manejo de esta patología en caninos. Es crucial destacar la importancia de la prevención, la educación a los propietarios de mascotas y la capacitación continua de los profesionales veterinarios para garantizar la salud y el bienestar de los animales afectados por esta enfermedad.

BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez, F., Cazzuli, G., Babuglia, M., & Sorriba, V. (2022). Estudio retrospectivo de hallazgos ultrasonográficos en útero y ovarios de perras no preñadas para determinar la frecuencia de aparición de las principales patologías. *Veterinaria (Montevideo)*, 58(217), e202. Epub 01 de junio de 2022. <https://doi.org/10.29155/vet.58.217.5>
2. Echeverría, J. (2005). Aspectos farmacológicos en el manejo reproductivo de la perra. Revisión bibliográfica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(3), 1-21.
3. Fieni, F., Topie, E., & Gogny, A. (2014). Medical treatment for pyometra in dogs. *Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene*, 49 Suppl 2, 28–32. <https://doi.org/10.1111/rda.12302>
4. Gutiérrez López, E. L. (2021). Actualidad sobre algunas enfermedades reproductivas en hembras caninas.
5. Hagman R. (2017). Canine pyometra: What is new?. *Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene*, 52 Suppl 2, 288–292. <https://doi.org/10.1111/rda.12843>
6. Lombana, A. B., Lombana, V. B., & González, G. H. Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra canis lupus familiaris. *Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra canis lupus familiaris..... 5 5 Revisión en el servicio de urgencias para intoxicaciones en Canis lupus familiaris por el consumo de Teobroma cacao 14 Elaboración de enriquecimiento ambiental en el mono araña marrón (Ateles hybridus) para su manejo*, 4.
7. Lombana, A. B., Lombana, V. B., & González, G. H. Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra canis lupus familiaris. *Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra canis lupus familiaris..... 5 5 Revisión en el servicio de urgencias para intoxicaciones en Canis lupus familiaris por el consumo de Teobroma*

cacao 14 *Elaboración de enriquecimiento ambiental en el mono araña marrón (Ateles hybridus) para su manejo*, 4.

8. Orozco, S. C., Quiroz, V. H., Gómez, L. F., & Villegas, J. P. (2005). Piómetra y gestación simultáneos en una perra: reporte de un caso. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(2), 176-181.
9. Rota, A., Corró, M., Patuzzi, I., Milani, C., Masia, S., Mastroilli, E., Petrin, S., Longo, A., Del Carro, A., & Losasso, C. (2020). Effect of sterilization on the canine vaginal microbiota: a pilot study. *BMC veterinary research*, 16(1), 455. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02670-3>
10. Salazar Vargas, A., & Cabrera Grajales, S. C. (2019). Prevalencia de piometra del muñón en perras a las que se les realizó ovariectomía en la Universidad Tecnológica de Pereira, 2018-2019.
11. Sánchez Riquelme, Alfonso, & Arias Ruiz, Francisco. (2017). Biología gestacional y predicción del parto en la perra. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 771-783. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13865>
12. SILVA BUSTILLO, V. E. (2022). INCIDENCIA DE LA PIOMETRA CANINA EN LA CLÍNICA VETERINARIA MASCOTAS EN LAS GESTIONES 2020-2021.
13. SILVA BUSTILLO, V. E. (2022). INCIDENCIA DE LA PIOMETRA CANINA EN LA CLÍNICA VETERINARIA MASCOTAS EN LAS GESTIONES 2020-2021.
14. Solano C, Norelli, Cahua U, Jacqueline, Gonzáles Z, Armando, & Gavidia C, César. (2019). Frecuencia de piometra en perras pacientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el periodo 2009-2013. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 512-516. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15665>
15. Nelson Richard W. y Couto C. Guillermo (2010). *Medicina interna de pequeños animales* 4th edición., pp. 927-930.
16. Manual Merck de Veterinaria (2007). 6th edición, Vol. 2 pp. 1133-1134.

17. Morgan Rodríguez Juan, Domínguez Pérez Juan Manuel, Fernández Sarmiento J. Andrés (2022). Cirugía de tejidos blandos de pequeños animales. Capítulo 38. pp. 224-228.
18. Galina Carlos y Valencia Javier (2008). Reproducción de animales domesticos. 3th Edición. pp. 488-498.
19. Mateus, L., Henriques, S., Merino, C., Pomba, C., Lopes da Costa, L. y Silva, E. (2013). Genotipos de virulencia de aislados caninos de *Escherichia coli* de piómetra, cistitis y origen fecal. *Microbiología veterinaria* , 166 (3-4), 590–594. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.07.018>
20. Lavin, L. E., & Maki, L. C. (2023). Antimicrobial use in the surgical treatment of canine pyometra: A questionnaire survey of Arizona-licensed veterinarians. *Veterinary medicine and science*, 9(3), 1124–1133. <https://doi.org/10.1002/vms3.1130>