



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina Veterinaria

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

**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**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

**AUTOR**

Lizeth Cristina QUISPE MENDIZABAL

**ASESOR**

Jacqueline CAHUA UGARTE

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Quispe, L. 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 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria; 2019.

---

## METADA COMPLEMENTARIA

1. CÓDIGO ORCID DEL ASESOR: 0000-0002-0374-3083
2. GRUPO DE INVESTIGACIÓN: NINGUNA, INVESTIGACIÓN INDEPENDIENTE SUGERIDA POR EL ASESOR
3. INSTITUCIÓN QUE FINANCIA LA INVESTIGACIÓN: NINGUNA
4. UBICACIÓN GEOGRAFICA DONDE SE DESARROLLO LA INVESTIGACIÓN (LOCALIDADES Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS):  
SERVICIO DE ECOGRAFÍA DE LA CLÍNICA DE ANIMALES MENORES DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERIARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, UBICADO EN CIRCUNVALACIÓN 28, SAN BORJA, LIMA, LIMA 15021 COORDENADAS=W296+8W LIMA
5. RANGO DE ESTUDIO QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCO= 2011-2013
6. DNI: 47307421



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú, Decana de América  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En el Auditorio Principal de la Facultad de Medicina Veterinaria, el **viernes 10 de mayo de 2019**, a las **12:00 horas**, se constituyó el Jurado Examinador designado mediante Resolución Directoral N° 0084-EPMV/FMV-2019, integrado por los siguientes profesores:

<b>MV. Dr. Fidel Francisco Suárez Aranda</b>	<b>Presidente de Jurado</b>
<b>MV. Esp. Jacqueline Cahua Ugarte</b>	<b>Asesor de la Tesis</b>
<b>MV. Mg. Luis Antonio Hoyos Sinfuentes</b>	<b>Miembro del Jurado</b>
<b>MV. Esp. Viviana Rosa Fernández Paredes</b>	<b>Miembro del Jurado</b>

Luego de la instalación del Jurado, a cargo del Presidente del Jurado y bajo la dirección del mismo, la Bachiller Doña: **QUISPE MENDIZABAL, LIZETH CRISTINA** para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, procedió a sustentar públicamente la Tesis:

**“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”**,

Luego de absolver las preguntas del Jurado y del público asistente, el Jurado deliberó con la abstención reglamentaria del Asesor de la Tesis y acordó su **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD**, otorgándole la nota de **QUINCE (15)**.

Habiéndose aprobado la sustentación pública de la Tesis, el Presidente en representación del Jurado recomienda que la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria proponga la aprobación del **TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO** a la Facultad de Medicina Veterinaria y que ésta proponga al Rectorado el otorgamiento respectivo.

Siendo las **13:10 horas**, concluyó el acto académico de sustentación pública de Tesis en fe de lo cual suscriben la presente acta por cuadruplicado los integrantes del Jurado:

  
Fidel Francisco Suárez Aranda, Dr. Prof. Principal, T.C.

  
Jacqueline Cahua Ugarte, Esp. Prof. Asociado, T.C.

  
Luis Antonio Hoyos Sinfuentes, Mg. Prof. Asociado, D.E.

  
Viviana Rosa Fernández Paredes, Esp. Prof. Asociado, T.C.



## AGRADECIMIENTOS

FMV- UNMSM por incentivar me a investigar

Mi asesora, Jacqueline Cahua por su tiempo y sus  
consejos en la realización de la presente tesis.

## TABLA DEL CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DEL CONTENIDO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE APÉNDICES.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 ANTECEDENTE.....	2
2.2 PIOMETRA.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE DURACIÓN.....	22
3.2 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL OBSERVACIONAL.....	22
3.3 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DEL ESTUDIO.....	22
3.4 MANEJO DE LA VARIABLE Y RECOPIACIÓN DE DATOS.....	22
3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. LITERATURA CITADA.....	34
VIII. APÉNDICE.....	40

## RESUMEN

El presente estudio investigó factores predisponentes a cuadro compatible con piometra canina, debido a la utilidad en el diagnóstico presuntivo que ofrecería y también, para poder prevenir la presentación de esta enfermedad, que está presente en nuestro país. Se evaluaron los factores: edad, paridad (número de partos), raza, pseudopreñez y tiempo transcurrido del último parto. Para tal fin se realizó un estudio de casos y controles, teniendo como base de datos una encuesta realizada a pacientes del servicio de Ecografía de la CAME-FMV-UNMSM siendo un total de 385 casos y 315 controles, en estos datos se usaron dos pruebas estadísticas. La determinación de la asociación de la enfermedad con cada uno de los factores se realizó con la prueba de Chi-cuadrado; para establecer factor de riesgo de la enfermedad se determinó el estadístico Odd-Ratio. Los resultados obtenidos indican que entre los factores que se encontraron asociados a piometra son: edad y pseudopreñez, con un P-valor de Chi-cuadrado de 0.000 y 0.009 respectivamente; los factores que no se mostraron asociación a cuadro con piometra son: paridad, raza, tiempo transcurrido del último parto, con un P-valor de Chi-cuadrado de 0.614, 0.552, 0.399 respectivamente. El factor que se encontró como riesgo a cuadro compatible con piometra es la edad, con un Intervalo de Confianza de Odd-Ratio de [1.296; 2.408], [1.210-2.974] respectivamente. Los factores que no se encontraron como riesgo a cuadro compatible con piometra son: paridad, raza, tiempo transcurrido del último parto con un Intervalo de Confianza de Odd-Ratio de [0.785; 1.505], [0.801-1.516], [0.451; 1.373] respectivamente. El factor pseudopreñez resultó ser un factor protectorio a cuadro compatible con piometra con un Odd-Ratio de [0.493; 0.906]. Se concluye que el factor edad es un factor asociado y de riesgo a cuadro compatible con piometra, mientras que la pseudopreñez esta asociada y es un factor protectorio a cuadro compatible con piometra, el resto de factores: raza, tiempo del último parto y paridad no se encontraron asociados, ni son un factor de riesgo a cuadro compatible con piometra.

Palabras Clave: Asociación, predisposición, riesgo, piometra, edad, raza, pseudopreñez, paridad tiempo del último parto.



## ABSTRACT

The present study investigated predisposing factors to compatible with pyometra bitch, due to the utility in the presumptive diagnosis that it would offer and to be able to prevent the presentation of this disease, which is present in our country. The factors were evaluated: age, parity (number of births), breed, pseudopregnancy and time elapsed from the last birth. For this objective, a case-control study was used based on data from surveys in patients of the Ultrasonography service of the CAME-FMV-UNMSM, with a total of 385 cases and 315 controls. In these data two statistical tests were used. The determination of the association of the disease with each factors was evaluated with the Chi-square test. For establish a risk factor for the disease, the Odd-Ratio test was used. The results obtained indicate the factors that were associated compatible with pyometra are: age and pseudopregnancy, with a P-value of Chi-square of 0.000 and 0.009 respectively. The factors that were not associated with pyometra are: parity, breed, time elapsed since the last birth, with a P-value of Chi-square of 0.614, 0.552, 0.399 respectively. The factor that was found as risk to compatible with pyometra are: age with an Odds-Ratio Confidence Interval of [1.296; 2.408]. The factors that were not found as a risk to pyometra are: parity, breed, time elapsed from the last birth with an Odd-Ratio Confidence Interval of [0.785; 1.505], [0.801-1.516], [0.451; 1.373] respectively. The pseudopregnancy factor was found as protective to pyometra with an Odds-Ratio confidence interval of [0.493;0.906]. It is concluded that only the factor age are associated and risk factor for the presentation of pyometra and pseudopregnancy was found associated and protective factor for the presentantion a compatible with pyometra.

Key words: association, predisposition, risk, pyometra, age, breed, pseudopregnancy, time of last birth.

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1:** Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y edad de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla 2:** Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y paridad de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla 3:** Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y la raza de las perras pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM

**Tabla 4:** Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y la pseudopreñez de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM.

**Tabla 5:** Prueba de asociación entre piometra y el tiempo transcurrido del último parto de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

## LISTA DE APÉNDICE

**Cuadro A1:** Modelo de encuesta del grupo de estudio cuadro compatible con piometra pacientes de la CAME-FMV-UNMSM.

**Tabla A1:** Distribución de la edad de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM.

**Gráfico A1:** Distribución de la edad de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla A2:** Distribución del tiempo transcurrido del último parto (en años) de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Gráfico A2:** Distribución del tiempo transcurrido del último parto de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla A3:** Distribución de la paridad (número de partos) de cuadro compatible con piometra en perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Gráfico A3:** Distribución de la paridad (número de partos) de los casos y controles de cuadro compatible con piometra en perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla A4:** Distribución de la raza de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Gráfica A4:** Distribución de las razas de los casos y controles de cuadro compatible con piometra de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Tabla A5:** Distribución de la presentación de pseudopreñez en los casos y controles de cuadro compatible con piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

**Gráfico A5:** Distribución de la presentación de pseudopreñez en los controles y casos de cuadro compatible con piometra en pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

## I. INTRODUCCIÓN

La piometra es una enfermedad inflamatoria del útero con contenido purulento en la luz de este, es una enfermedad potencialmente mortal que se presenta mayormente en el diestro y en las hembras de la especie (*Canis familiaris*) (Nelson y Couto, 2010). Se encuentra presente en nuestro entorno con una frecuencia de  $4.4\% \pm 0.58\%$  en las perras y suele presentarse en edad avanzada entre los nueve a doce años (Solano *et al.*, 2019).

El útero con piometra se encuentra distendido con exudado, se puede encontrar necrosis de la mucosa uterina, zonas hemorrágicas distribuidas de manera difusa y engrosamiento polipoide. Microscópicamente se observa hipertrofia del epitelio de revestimiento de la mucosa, e hiperplasia de las glándulas endometriales (Arunima, 2013).

La manifestación de piometra se da con un único signo específico que es la secreción vulvar y esta solo se presenta en piometra de cérvix abierto, mas no en la de cérvix cerrada. El hemograma y bioquímica no son de mucha utilidad lo que dificulta el diagnóstico, es por ello la utilidad de realizar una correcta anamnesis, además de acompañarse de un examen ecográfico.

El tratamiento consiste en la estabilización y posterior ovariectomía, ya que es la única forma de resolver eficientemente la enfermedad, existen tratamientos no quirúrgicos, pero si bien se puede resolver la piometra, pueden cursar con recidivas (Feldman y Nelson, 2007)

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ANTECEDENTES

En el Perú existen escasos estudios relacionados a Piometra. Se puede encontrar dos estudios de la frecuencia de esta enfermedad en perras, uno en Lima y otro en Tacna, donde se encontraron frecuencias de  $4.4 \pm 0.58\%$  y  $1.27\%$  respectivamente (Solano *et al.*, 2019; Astete, 2015); sin embargo, no existe ningún estudio que evalúe; los factores asociados a piometra, ni si quiera en el continente americano.

Existen algunos estudios realizados en otros países; sin embargo, estos son muy antiguos, la mayoría anteriores al siglo XXI. (Niskanen y Thrusfiel, 1998; Pseudopreñez Fidler *et al.*, 1966)

Las variable que han sido estudiadas como posibles factores asociados a la presentación de piometra son la edad, número de partos, razas y tratamientos hormonales para evitar la preñez (progestágenos y estrógenos) (Niskanen y Thrusfiel, 1998), Pseudopreñez (Fidler *et al.*, 1966); sin embargo, se sospecha de otro factor que aún no ha sido estudiado puede ser predisponentes como es el caso del tiempo transcurrido del último parto, debido a que teóricamente al pasar más tiempo de haber ocurrido el último parto el útero necesitaría más ciclo para poder sensibilizarse y generar piometra.

La mayoría de estudios internacionales actuales que están enfocados a piometra versan sobre el agente etiológico (Agostinho, 2014); los daños sistémicos que ocasiona (Karlsson *et al.*, 2012; Maddens *et al.*, 2010) y tratamientos no quirúrgicos (England *et al.*, 2007; Fieni, 2006), se ha descuidado por tanto el diagnóstico sobre esta enfermedad,

a pesar que la piometra no muestra más que un solo signo específico cuando es de cérvix abierta y ninguno cuando es de cérvix cerrada (Wheaton *et al.*, 1989; Feldman y Nelson, 2007).

## 2.2 PIOMETRA

### 2.2.1 Introducción

La piometra (phyo=pus / metro=utero) es una enfermedad inflamatoria del útero con contenido purulento en la luz de este, es común en hembras no esterilizadas que puede llegar a hacerse mortal si no es tratada adecuadamente. Es más común en perras que en gatas, debido a que estas últimas requieren estimulación copulatoria para ovular (Nelson y Couto, 2010).

En el diestro la progesterona se eleva generando inmunosupresión, favoreciendo el ingreso vía ascendente de bacterias pudiendo generar piometra en esta etapa del ciclo estral (Feldman y Nelson, 2007).

La piometra se caracteriza por ser una enfermedad con la presentación de signos inespecíficos en su mayoría (Wheaton *et al.*, 1989; Feldman y Nelson, 2007), la exploración física puede no ayudar al diagnóstico de piometra ya que no siempre se puede palpar el útero distendido. El diagnóstico definitivo de esta enfermedad se da mediante la evaluación conjunta de ecografía y anamnesis principalmente, y secundariamente de los signos clínicos y hematología (estos dos últimos solo indican una enfermedad sistémica, sin embargo, esto ayuda a diferenciar de mucometra, hidrometra, etc; que no la producen) (Nelson y Couto, 2010).

### 2.2.2 Etiología

La piometra necesita de dos requisitos principales para que se produzca estos son: un útero dominado de progesterona, lo que se da fisiológicamente en el diestro y la presencia de bacterias que puedan invadir el útero (Nelson y Couto, 2010).

En el diestro la concentración plasmática de progesterona llega a su máximo nivel, esta hormona influye en el útero de distintas manera; puede generar el complejo Hiperplasia endometrial quística (HEQ), esta condición se encuentra asociada a hembras perras de mayor edad, por lo que se considera que varios ciclos estrales

generan una influencia sostenida de la progesterona en el útero que termina produciendo HEQ (Moxon *et al.*, 2016; Feldman y Nelson, 2007), la HEQ implica una hipertrofia del epitelio de revestimiento y una hiperplasia glandular (Arunima, 2013); también la progesterona suprime la actividad miometrial, además de disminuir la respuesta leucocitaria, lo que favorece la colonización bacteriana (Feldman y Nelson, 2007).

La Hiperplasia endometrial quística no siempre precede a la piometra, y puede ocurrir piometra en animales jóvenes, mayormente en estos casos se llega a reportar previamente a la presentación de piometra el uso de hormonas reproductivas para evitar la preñez (estrógeno y progesterona) (Feldman y Nelson, 2007).

La *Escherichia coli* es la bacteria aislada con mayor frecuencia en las infecciones de perras con piometra (78%), otras bacterias que también pueden estar involucradas son: estreptococos (13%), estafilococos (6%) y *P. aeruginosa* (3%) (Krzyzanowski *et al.*, 2000); se ha demostrado que las cepas de *E. coli* aisladas de diferentes perras con piometra no guardan similitud genética, por lo que se puede considerar con certeza que no es una enfermedad contagiosa (Hagman y Kühn, 2002).

Se ha realizado diversos estudios para encontrar de donde proviene esta *E. coli* que genera piometra, demostrando que guarda similitud con la *E. coli* de tipo fecal perteneciente a la propia flora intestinal de cada perra, lo que indicaría contaminación fecal del tracto genitourinario; esta misma *E. coli* es responsable también de infecciones urinarias, llegando incluso a aislarse en pacientes que cursaban con piometra e infección del tracto urinario a la vez, encontrándose la misma igualdad genética de cepas de *E. coli*, en ambas enfermedades (Fransson, 2003), sin embargo no se puede saber cuál fue la infección primaria (la urinaria o la uterina) (Fransson, 2003).

### 2.2.3 Epidemiología

Existen pocos estudios a nivel mundial sobre la frecuencia de la presentación de la piometra siendo el más reciente a nivel internacional, el realizado en Reino Unido de una muestra de 8374 animales la frecuencia fue de 2.2% (Gibson *et al.*, 2013). En Perú solo existe dos estudios, uno de ellos realizado en la CAME-FMV-UNMSM (Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos) del grupo total de hembras que acudieron durante los años 2011-

2013 para ser evaluadas por cualquier enfermedad, las que presentaron piometra fueron el  $4.4 \pm 0.58\%$ . (Solano *et al.*, 2019); el segundo estudio fue realizado en Tacna, recolectando información de ocho veterinarias de dicha región concluyendo que la frecuencia de presentación fue de 1.27% entre los años 2010-2014 (Astete, 2015).

Existen diversos factores que **se creen** predisponen a la presentación de piometra, de los cuales no hay estudios concluyentes para la mayoría de estos:

- Edad: considerado como factor asociado por autores como: Niskanen y Thrusfiel, 1998; Chang-Ming *et al.*, 2005 y Egenvall *et al.*, 2001.
- Aplicación de estrógenos y progestágenos para evitar la preñez: no lo considera en caso de progestágenos y si, en caso de estrógeno. Niskanen y Thrusfiel, 1998; Feldman y Nelson, 2007 consideran que ambas hormonas si son predisponentes a producir piometra en perras jóvenes.
- Número de partos previos, considerado por Niskanen y Thrusfiel, 1998, no considerado por (Fidler *et al.*, 1966)
- Raza: algunos autores lo consideran Niskanen y Thrusfiel, 1998; Egenvall *et al.*, 2001, otros no lo consideran un factor predisponente Sevelius *et al.*, 1990.
- Pseudopreñez: si lo considera Fidler *et al.*, 1966.

Algunos factores al ser comparado sus conclusiones no coinciden como es la raza, y la aplicación de hormonas para evitar la preñez, la paridad, nuliparidad, inclusive uno de los factores que se creen asociados ha dejado de ser estudiado hace mucho tiempo como es el caso de la pseudopreñez siendo el último estudio en el año 1966. En cuanto a tiempo transcurrido del último parto a la presentación de piometra, no existe ningún tipo de estudio a nivel internacional o nacional. Por último, el estudio de la asociación de estos factores predisponentes a la presentación de piometra (los seis antes mencionados) no se ha realizado jamás en nuestro país, ya que los trabajos anteriores solo han sido evaluación de casos mas no existían controles que permitieran establecer una asociación con la enfermedad piometra.



## Edad

La piometra puede ocurrir entre los seis meses y dieciséis años (Stone *et al.*, 1988), sin embargo, hay un rango de edad más recurrente de presentación, así podemos encontrar, por ejemplo:

En Tailandia donde el rango más recurrente de edad se encontraba entre los nueve a diez años. (Chang-Ming *et al.*, 2005), mientras que en Finlandia fue un poco menor encontrándose en el rango de seis a ocho años y se llegó a encontrar asociación de la edad con la presentación de piometra (Niskanen y Thrusfiel, 1998), por último, en Noruega fue similar al de Finlandia con un promedio de 7.8 años (Borresen, 1979). En Perú; Lima, se encontró que en la mayor cantidad de casos estaba entre nueve a 12 años (Solano *et al.*, 2019); Tacna, en las perras mayores de 10 años se observó mayor cantidad de casos; sin embargo, no se pudo establecer la asociación con la edad en ambos estudios ya que carecían de controles (Astete, 2015).

## Tratamiento hormonal usado para evitar la gestación

### Estrógenos

Existen diversos estudios sobre la eficacia de esta hormona para evitar la preñez (González-Domínguez y Maldonado- Estrada, 2006); sin embargo, son pocos los que evalúan los efectos secundarios que pueden llegar a tener a largo plazo las perras que les fue administrado algún tipo de estrógeno; como ejemplo se puede nombrar dos estudios uno de ellos con cipionato de estradiol aplicando una única dosis en el diestro temprano, con el fin de terminar la gestación, produjo piometra en dos de las ocho perras tratadas (Bowen *et al.*, 1985), también se ha probado usando dosis más bajas de benzoato de estradiol (0.01mg/kg-1), vía SC o IM, entre los primeros siete días después del apareamiento e igualmente generó piometra en el 7,3% de la población tratada, solo evaluando las primeras 10 semanas posterior a la aplicación de dicha sustancia (Sutton *et al.*, 1997).

Se considera que la edad promedio de ocurrencia de piometra fue 2.1 años en perras con antecedentes de aplicación de estrógenos para evitar la gestación, considerándose que la aplicación de esta hormona es un factor relevante en la presentación de piometra en especial en hembras jóvenes (Feldman y Nelson, 2007), solo existe una investigación que intento hallar la asociación de estrógenos con piometra con uso de controles, en

esta se encontró que no guardaba relación cuando se examinó todo el conjunto de casos y controles de piometra, sin embargo cuando se categorizó por edad, si se encontró diferencia significativa en los rangos de edad menores a cuatro años (Niskanen y Thrusfield, 1998).

### Progestágenos

En Noruega se estudió el uso de progestágenos orales, estos no parecen influir en la presentación de piometra (Borresen, 1979), en Finlandia tampoco se encontró asociación con la administración de progestágenos en ningún rango de edad (Niskanen y Thrusfield, 1998); sin embargo, un estudio donde se usó medroxyprogesterona (MAP) con el fin de evitar el celo en hembras perras sanas; 12 de las 91 perras tratadas no respondieron de forma esperada, además de dos de ellas presentaron una gran hiperplasia endometrial quística que tuvo que ser operada, teniendo en cuenta que la HEQ es precursor de piometra es factible considerar que estos animales más adelante hubiera podido desarrollar piometra (Withers y Whitney, 1967). Igualmente, en un trabajo experimental para producir hiperplasia endometrial quística en ocho hembras sanas aplicando múltiples veces MAP, logró en un 100% de los casos generar dicha enfermedad, aunque es importante mencionar que la administración de esta hormona fue en dosis altas (Kooistra *et al.*, 1997). En un estudio en perras que habían sido sometidas a dosis diarias elevadas de megestrol y chlormandinona desde edad temprana (seis a doce meses); a los dos años ya había desarrollado HEQ, mientras que a otro grupo con dosis bajas de megestrol a los cuatro años fueron suficientes en algunas perras para desarrollar la misma condición (Nelson y Kelly, 1976). Sin embargo, al realizar estudio con controles no se encontró que esta hormona estuviera asociada con la presentación de piometra (Niskanen y Thrusfield, 1998).

### Número de Partos

Fidler *et al.*, 1966 no encontraron asociación estadística de la paridad con piometra. En un estudio realizado en Finlandia con el uso de controles se concluyó que perras nulíparas tenían un moderado riesgo de padecer piometra, que las perras que si han tenido partos (primíparas o multíparas) (Niskanen y Thrusfield, 1998).

## Raza

Según algunos autores no existen diferencia significativa que asocien piometra con determinadas razas (Sevelius *et al.*, 1990); sin embargo, otros autores señalan lo contrario, en Suecia se encontró que las razas más predisponentes son Collie, Rottweiler, Cavalier King Charles Spaniel, Golden Retriever, Boyero de Berna, Cocker Spaniels Inglés (Egenvall *et al.*, 2001). En un estudio en Finlandia se demostró la asociación de nueve razas: Golden Retriever, Shnauzer miniatura, Terrier irlandés, San Bernardo, Leonberger, Airedale Terrier, Cavalier King Charles Spaniel, Collie y Rottweiler (Niskanen y Thrusfield, 1998).

En Perú, Lima, existe un estudio de frecuencias donde se encontró que las razas más recurrentes fueron Pitbull, Fox terrier, siberianos, pastor alemán, pekinés con mayor predisposición con 14.49%, 14%, 10.71%, 9.9%, 7.7% respectivamente (Solano *et al.*, 2019); Tacna, la razas más predisponentes fueron: raza Shitzu (13.04%), Pekinés (10,87%), Cocker Spaniel (8.7%), Schnauzer, Basset Hound, Rottweiler y Pastor Alemán (4,35% cada una) (Astete, 2015).

## Pseudopreñez

Evento fisiológico que ocurre cuando las concentraciones de progesterona bajan después del diestro, generando un incremento brusco en la secreción de prolactina, no se entiende porque algunas perras tienden a desarrollar signos clínicos (Nelson y Couto, 2010). Al comparar las perras que manifiestan estar en pseudopreñez, con perras que no suelen manifestar signos evidentes, se ha encontrado que en las primeras en el metaestro tiene un elevado nivel de estrógenos en sangre (Hadley, 1975), además disminuye los niveles de progesterona en sangre y aumenta los niveles de prolactina más rápido que en perras sin pseudopreñez clínica (Tsutsui *et al.*, 2007)

Fidler *et al.*, 1966 realizó el único estudio con controles que evaluó esta variable encontrando asociación entre la pseudopreñez y la presentación de piometra; sin embargo, en este estudio no se especifica, el poder estadístico de la prueba usada, ni el nivel de significancia. Adicionalmente este es un factor que se dejó de estudiar en la década de los 60, siendo el estudio antes mencionado el último en evaluarlo.

### Tiempo transcurrido del último parto

Este factor no ha sido considerado en ningún estudio anterior hasta la fecha pero se sustenta en que una perra que dio solo una camada en su vida y habiendo pasado mucho tiempo transcurrido de su último parto se comportaría como nulípara ya que su útero ha vuelto a ser sensibilizado por varios ciclos estrales a través de los años lo que provocaría la aparición de piometra más tardíamente, además existen dueños en nuestro medio que creen que al tener su mascota una camada estarán protegidas de padecer esta enfermedad durante toda su vida, sin embargo no existe un estudio que avale o niegue dicha creencia (J. Cahua, Lima, comunicación personal).

### 2.2.4 Fisiopatología

Existen dos requisitos importantes para que se desarrolle la piometra que son un útero dominado por progesterona y la invasión bacteriana (Thomas, 2006).

La progesterona es importante para la producción de piometra, la etapa en donde la progesterona se encuentra más elevada es en el diestro; cuando los niveles de progesterona están muy elevados tiene efectos en el útero, se da una reducción en la actividad de contracción del miometrio (Feldman y Nelson, 2007); las grandes concentraciones de progesterona estimulan en esta etapa, una gran producción del factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF-I) que se encuentra en grandes concentraciones en el endometrio (epitelio superficial, estroma y epitelio glandular), la IGF-I genera un crecimiento sobre el útero que produce un aumento del crecimiento y la actividad secretora de las glándulas endometriales (hiperplasia), lo que indica una Hiperplasia endometrial Quística (HEQ), a consecuencia de esto se va acumulándose fluidos producidas por las glándulas endometriales en la luz del útero (De Cock *et al.*, 2002). Además, en la mitad inicial del diestro se genera una inmunosupresión debido al aumento de la concentración de progesterona y a la pequeña liberación de estrógenos que se produce en esta etapa (Sugiura *et al.*, 2004).

Existe asociación entre la edad y la HEQ, lo que podría indicar que a mayor cantidad de ciclos estrales tenga una perra mayor es la posibilidad que desarrolle HEQ, por lo que la sensibilización del útero sería acumulativa a través de múltiples ciclos (Moxon *et al.*, 2016).

La progesterona tiene un papel fundamental, aunque aparentemente no supone el único factor, ya que las concentraciones de esta hormona son parecidas en perras sanas y aquellas HEQ, mucómetra, hidrómetra, hemómetra o piometra, además HEQ no siempre precede a la presentación de piometra (Dhaliwal *et al.*, 1999).

El otro factor sería el patógeno que invade el útero, la vía de contagio puede ser por la flora fecal, tracto urinario o por una bacteriemia, siendo las dos primeras las más frecuentes (Fossum, 1999).

La *Escherichia coli* es la bacteria aislada con mayor frecuencia en las infecciones de perras con piometra (78%), otras bacterias que también pueden estar involucradas son: estreptococos (13%), estafilococos (6%) y *P. aeruginosa* (3%) (Krzyzanowski *et al.*, 2000), otro estudio se ha encontrado que la frecuencia de la *Escherichia coli* es superior llegando a aislarse en un 90% de los casos; además la contaminación por varios tipos de patógenos es poco común, por lo general suele ser una sola especie bacteriana la causante de la enfermedad (Fransson *et al.*, 1997).

La *E. coli* que causa piometra asciende hacia el útero desde la vagina cuando el cérvix está abierto, debido a la dilatación cervical que fue ocasionada por el estro previo (Hagman y Kühn, 2002), esta apertura de la cérvix es un proceso fisiológico que ocurre cuando se da el valor máximo de la relación estradiol/progesterona, justo antes que el estrógeno disminuya y se dé la presentación del pico de LH (Silva *et al.*, 1995).

La *E. coli* que causa piometra se caracteriza por tener una afinidad por el epitelio urinario, y el musculo liso, también por las dos capas más externas del útero; dicha adherencia se da por el antígeno k que posee la bacteria (Sandholm *et al.*, 1975).

Un gran número de *E. coli* que se multiplican en la luz uterina y provocan una respuesta de células blancas. Las endotoxinas son liberadas desde la pared de las bacterias al torrente sanguíneo, sin embargo, la concentración sanguínea de endotoxinas no se correlaciona con la gravedad de la enfermedad (Hagman, 2004). Se ha encontrado correlación de leucocitosis con el estado de gravedad del animal afectado, además se puede encontrar en las perras afectadas niveles altos de inmunoglobulinas e inmunocomplejos circulantes (Faldyna *et al.*, 2008).

La endotoxemia puede avanzar hasta generar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) (Hagman *et al.*, 2006), este se da en seis de cada diez perras con dicha

enfermedad, donde las principales citoquinas involucradas son la IL-8, IL-15, IL-18 y el TNF- $\alpha$  (Karlsson *et al.*, 2012).

La sepsis y SIRS consumen los depósitos de glucógeno, aumentan el metabolismo periférico de la glucosa y disminuyen la gluconeogénesis. Ocasionalmente, puede darse hiperglucemia transitoria, debido a la liberación excesiva de catecolaminas y glucagón. Además, el incremento de dicha hiperglucemia se debería también por la producción de hormona de crecimiento, favorecida por los niveles altos de progesterona (Fossum, 1999).

La respuesta inflamatoria en el hígado que se produce por la piometra es de tipo aguda, encontrándose hipoalbuminemia, se da la presencia de colestasis intrahepática, está se indica por un aumento de fosfatasa alcalina y por la retención de pigmento biliar, además del aumento del colesterol tal y como se presenta en síndromes colestáticos (Borresen y Skrede, 1980).

La disminución de la capacidad para concentrar orina se debe a la falta de respuesta ocasionada por las endotoxinas liberada por la bacteria que genera inmunocomplejos, generando lesiones agudas que afecta a la nefrona a nivel glomerular y tubular proximal (Maddens *et al.*, 2010), se da una inflamación intersticial y se puede dar también una atrofia tubular (Heiene *et al.*, 2007).

La anemia se da por la inflamación crónica que suprime la eritropoyesis normal, además de la pérdida de eritrocitos en la luz uterina. Las deficiencias en la coagulación son infrecuentes y son secundarias a desequilibrios metabólicos (Fossum, 1999).

Se puede encontrar lesiones miocárdicas en el 12% de perras con piometra, sin embargo, no se sabe porque se da este cuadro, se puede descartar que esté relacionado con el SIRS (Hagman *et al.*, 2007)

La compresión o la sobredistensión del útero pueden producir que el contenido uterino se filtre por los oviductos y ocasione peritonitis, entrando a peligrar la vida de la perra (Fossum, 1999).

El estrógeno incrementa el número de receptores uterinos de progesterona, lo cual puede explicar la presentación de piometra, después de la administración de estrógenos exógenos para evitar la gestación en especial en animales jóvenes, además estas no suele cursar con una HEQ previa (Feldman y Nelson, 2007), además tiene una relación

inversa con la concentración de lactoferrina en el útero, la cual es una defensa antimicrobiana no específica, favoreciendo la colonización bacteriana (Kida *et al.*, 2006).

### 2.2.5 Signos y Hallazgos Clínicos:

Sin considerar el tipo de piometra. Los signos clínicos que se pueden presentar son:

- Secreción vaginal (85%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Deshidratación (80%) (Borresen, 1979).
- Letargo, depresión (62%-33%) (Wheaton, 1989; Borresen, 1979).
- Inapetencia, anorexia (42%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Poliuria, Polidipsia o ambas (28%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Vómito (15%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Nocturia (5%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Diarrea (5%) (Wheaton *et al.*, 1989).
- Crecimiento abdominal (5%) (Wheaton *et al.*, 1989).

Un animal que presente tres o más signos comunes de piometra (descarga vaginal, poliuria, polidipsia, letargia y signos gastrointestinales, etc) tiene mayor probabilidad de estar cursado con un cuadro de piometra (Fransson *et al.*, 2004).

Existen dos tipos de piometra, una llamada de cuello abierta y otra de cuello cerrada, la denominación se da de acuerdo a si el cérvix permite la salida del líquido que se acumula en el útero o no (Feldman y Nelson, 2007).

Adicionalmente de acuerdo al tipo de piometra varía los signos clínicos y el pronóstico.

#### Piometra abierta

El hallazgo clínico más común de piometra de cuello abierto es la secreción sanguínea a mucopurulenta de la vagina, que se llega a observar después de las cuatro a ocho semanas después del celo (Feldman y Nelson, 2007).

#### Piometra cerrada

La perra con piometra de cuello cerrado o cérvix cerrado, se encuentra a menudo bastante más afectada en comparación con las perras con piometra de cérvix abierto.

A diferencia de la primera no hay un hallazgo clínico inicial que manifieste que se está frente a una piometra, lo cual hace que la visita al veterinario por parte de los propietarios se más tardía (Feldman y Nelson, 2007).

Los signos que se logran observar son: letargo, depresión marcada, inapetencia, polidipsia, poliuria y pérdida de peso. Adicionalmente vómitos, diarrea o ambos, relacionados con la septicemia y toxemia progresiva; debido a esto el animal puede cursar con una deshidratación severa shock, coma y muerte.

Las perras con piometra cerrada presentan vómitos y diarrea con mayor frecuencia que las perras con piometra abierta.

Algunas perras con piometra de cuello cerrado tienen signos compatibles con poliartritis secundaria a bacteriemia e infección articular (Wheaton *et al.*, 1989).

## 2.2.6 Diagnóstico

### Anamnesis

La piometra suele ser difícil de diagnosticar y debe sospecharse en todas las perras enfermas en diestro en especial si no han sido esterilizadas, esto se puede deber a que la mayoría de hallazgos y signos clínicos a excepción de la secreción vulvar son inespecíficos.

Se produce de cuatro a ocho semanas después del estro o después de inyección abortivas (administración exógena de estrógenos o progestágenos).

Se debe consultar por el estado anímico, apetito de la perra, si ha presentado vómitos y si existe variación en la ingesta de agua (Feldman y Nelson, 2007).

En ocasiones se llega a retrasar el diagnóstico debido a que no hay señales evidentes de signos clínicos, a veces su presentación puede ser de curso lento por lo que permanece sin ser identificada hasta el anestro (Fossum, 1999).

### Exploración física

En un estudio realizado en India se observó que del total de perras afectadas el 62.9% presentaba edematización vulvar, el 31.4% tenía apariencia normal y sólo el 5.7% se encontraba reducido; de las perras que tenían una secreción vulvar, el 43.8% de los animales tenían una secreción purulenta, 40.6% hemorrágica y el 15.6% era serohemorrágica (Arunima, 2013).



La temperatura rectal puede estar elevada o dentro de los límites normales; si existe fiebre es por la inflamación uterina, secundaria a la infección bacteriana o por septicemia; si existe hipotermia puede deberse a una peritonitis aunque en esta también se puede presentar cuadros de fiebre.

Si el animal se encuentra con una septicemia muy avanzada puede encontrarse en shock y por tanto presentar: taquicardia, prolongación del tiempo de llenado capilar, debilidad de los pulsos femorales o temperatura rectal subnormal (Feldman y Nelson, 2000; Jitpean *et al.*, 2014).

El crecimiento uterino puede ser obvio; sin embargo, el útero puede ser difícil de palpar, sobretodo en una piometra de cérvix abierto ya que está drenando gran parte de su contenido, evitando su distensión o porque puede tener textura flácida lo que dificulta la palpación. Se debe evitar la palpación brusca del útero para prevenir la rotura de la pared uterina, normalmente el útero no debe ser palpable en un animal sano, de serlo indica anormalidad, a excepción que este preñada, en especial si el animal de acuerdo a sus antecedentes se encuentra en diestro (Feldman y Nelson, 2007).

#### Exámenes complementarios

##### Exámenes de laboratorio

###### Hemograma:

Se puede encontrar anemia en un 57% de los pacientes de tipo normocítica, normocrómica no regenerativa y en el 12% anemia hipocrómica microcítica no regenerativa, esta última indica una pérdida de sangre crónica. (De Schepper *et al.*, 1987a).

La septicemia o toxemia vinculadas, pueden ser supresores de la médula ósea, lo cual se aprecia en la desviación a la izquierda de neutrófilos (inmaduros), además de la propia naturaleza no regenerativa de la anemia (Feldman y Nelson, 2007).

Los hallazgos de leucograma más frecuente son leucocitosis, neutrofilia con desplazamiento a la izquierda, monocitosis y toxicidad neutrofílica, sin considerar la toxicidad neutrofílica, todo lo anterior sobre el leucograma está correlacionado con la anemia normocítica (De Schepper *et al.*, 1987a). El recuento de leucocitos puede ser mayor a 30.000/ $\mu$ l en piometra cerrada, llegando a superar 100.000-200.000/ $\mu$ l; o se puede llegar a obtener recuentos leucocitarios

normales en caso de piometra abierta (Fossum, 1999). La leucopenia se asocia con un mayor riesgo de padecer peritonitis (Jitpean *et al.*, 2014).

El alto porcentaje de cayados (neutrófilos inmaduros) en la piometra con respecto a HEQ y mucometra resulta de utilidad para diferenciarla de estos últimos (Nelson y Couto, 2010).

**Perfil Bioquímico:** Las alteraciones en el perfil bioquímico no resultan específicas a piometra, en ellas se encuentran principalmente la azotemia, hiperproteinemia y hiperglobulinemia (Nelson y Couto, 2010).

Además de la azotemia, las perras con piometra se puede encontrar también en isostenuria y/o proteinuria (Maddens *et al.*, 2010), se puede apreciar en la mitad de perras tanto daño glomerular indicado por la proteinuria como daño tubular proximal indicado por niveles aumentados de Gamma-glutamyl transferasa, y en algunas solo se encontrara daño glomerular o tubular, una quinta parte no expresara daños renal alguno, y otra quinta parte cursara con una insuficiencia renal (De Schepper *et al.*, 1989).

La Hiperproteinemia e hiperglobulemia se presenta como resultado de deshidratación, estimulación antigénica crónica del sistema inmunitario o ambos, encontrándose en el análisis bioquímico un aumento significativo de AST, ALT, y aumento de la relación AST/ ALT (De Schepper *et al.*, 1987b).

#### **Radiografía:**

En perras con piometra suele observarse mediante la radiografía una estructura tubular hidrodensa de mayor diámetro que las asas del intestino delgado, la cual se localiza en porción ventro-caudal del abdomen y desplaza las asas del intestino en sentido dorso-craneal.

Se puede sospechar de peritonitis cuando hay pérdida del contraste normal entre estructuras abdominales, esto es de importancia ya que una piometra no tratada puede generarla.

La imposibilidad de observar el útero en la radiografía no descarta de la presencia de una piometra relativamente inicial con cuello abierto y drenaje significativo (Feldman y Nelson, 2007).

#### **Ecografía:**

En un estudio con 45 animales que estaban en la fase lútea del ciclo estral se determinó que el estudio ecográfico es un método diagnóstico útil y confiable para el diagnóstico del complejo HEQ-piometra (Bigliardi *et al.*, 2004).

Se puede encontrar ecográficamente el útero y cuernos uterinos aumentados de tamaño, puede observarse poco aumento o este ser excesivo, se suele presentar un aumento simétrico, sin embargo también se puede dar cambios focalizados. En el útero y cuernos uterinos se pueden apreciar que el contenido en la luz comúnmente es homogéneo y puede ser anecogénico con refuerzo posterior; o puede ser ecogénico y en este último suele presentar movimientos con patrón lento arremolinado (Fayrer-Hosken *et al.*, 1991).

La pared uterina presenta una apariencia volátil, de lisa y delgada a engrosada y no uniforme, esta puede tener más ecogenicidad que el contenido uterino o encontrarse ligeramente hipoecogénica. En el endometrio se puede encontrar frecuentemente islotes de focales anecoicos que indican las glándulas quísticas distendidas, además sus conductos y vasos tener forma sinuosa (Fayrer-Hosken *et al.*, 1991).

**Pruebas específicas:** El análisis de proteína C-reactiva en plasma y el porcentaje de banda de neutrófilos, juntos tienen una sensibilidad de 97.7% y especificidad de 75% para diferenciar piometra de otras patologías de útero similares, sin embargo, dichos exámenes son muy costosos de implementar (Fransson *et al.*, 2004).

La prostaglandina F2 (alfa) plasmática, medida por sus principales metabolitos, (PG-metabolito), tiene una sensibilidad de 98.3% y una especificidad del 80% en el diagnóstico de piometra y combinado con la presencia de banda de neutrófilos de 100% de sensibilidad y 90% de especificidad (Hagman *et al.*, 2006).

### 2.2.7 Diagnóstico Diferencial

- **Metritis:** Presentado en hembras después de haber parido, en especial en hembra que tuvieron distocia por retención de placentas o fetos o como consecuencia de manipulación obstétrica.

- **Gestación:** se puede ver distendido el útero lo cual puede llevar a confusión y no ver los sacos gestacionales hasta recién el día 20 que indicaría preñez (Nelson y Couto, 2010).
- **Peritonitis:** genera también distensión abdominal se evidencia mediante ecografía y radiografía.
- **Piovagina, Vaginitis:** suele presentarse en hembras prepuberales y suele resolverse solo, no cursa con fiebre ni decaimiento de la perra (Thomas, 2006).

Como se puede observar la anamnesis es muy importante para diferenciar la piometra de la mayoría de patologías descritas como diagnósticos diferenciales, en especial por que las presentaciones de la mayoría de sus signos son inespecíficos.

### 2.2.8 Tratamiento

El tratamiento no debe retrasarse más de lo estrictamente necesario. La morbilidad y mortalidad se asocian a anomalías metabólicas concurrentes y disfunción orgánica, el tratamiento definitivo es la ovariectomía (OVH) (Fossum, 1999).

#### Quirúrgico

##### Preoperatorio

La cirugía no debe tardar mucho tiempo, primero debe instaurarse un tratamiento con fluidoterapia, sobre todo en pacientes con piometra cerrada. Se monitoriza antes de la cirugía el volumen urinario, la glucosa y las arritmias cardíacas en caso de que existan. Lo más indicado es corregir antes de la cirugía las alteraciones en el estado de hidratación y equilibrio electrolítico y ácido-base, debido a que el pronóstico es más favorable cuando se corrige la azoemia previa a la cirugía (Fossum, 1999).

La mayoría de los casos la bacteriemia es producido por la *E. coli*, por eso se debe administrarse un antibiótico efectivo contra este, en un estudio en Brasil se determinó que las quinolonas son los antibióticos de elección en especial los de segunda generación como norfloxacin, ciprofloxacino siendo el que muestra menos resistencia la norfloxacin, sin embargo, el ácido nalidixico que es de primera generación se muestra como resistente (Agostinho *et al.*, 2014).

Puede emplearse diuréticos para mejorar la funcionalidad renal (p. ej., Furosamida o dopamina a bajas dosis en pacientes con sobrecarga hídrica y reducción de producción de orina (Sigrist, 2007).

Se recomienda en caso de shock, fluidoterapia con el uso de 6% dextran 70 y la administración de solución salina hipertónica de 7.5% de NaCl, mediante la administración de pequeños volúmenes de esta combinación, se consigue mejorar el estado hemodinámico y oxigenación del paciente (Fantoni *et al.*, 1999).

### **Anestesia**

Varían de acuerdo al estado del animal; para la inducción se puede realizar con un opioide y benzodiazepina administrado en dosis crecientes para poder intubar. Si la intubación no es posible se puede usar propofol. El protocolo es distinto en arritmias. Luego se puede usar anestésicos inhalatorios como sevoflurano o isoflurano. La hipotensión intraoperatoria aguda puede tratarse con dopamina.

### **Técnica Quirúrgica:**

Se coloca al paciente en decúbito dorsal para una celiotomía por la línea media ventral y se lo prepara asépticamente para la cirugía (Fossum, 1999).

Se comienza con dos a tres cm caudal al xifoides y extendiéndose hasta el pubis. Se busca en el abdomen, encontrando el útero distendido. Se debe observar si existe peritonitis (serosa inflamada, presencia de líquido abdominal y petequias). Se exterioriza el útero con delicadeza, sin aplicar demasiada fuerza al extraerlo ya que el útero repleto de contenido a menudo es friable. Se debe separar el útero del abdomen con suma asepsia usando paños estériles o gasas de laparotomía. El resto del procedimiento quirúrgico es tal como describe el autor en una ovariectomía normal. Se debe lavar exhaustivamente el muñón vaginal, se elimina todo material usado hasta el momento incluido el instrumental y guantes para lograr la mayor asepsia posible, a continuación, se lava el abdomen y se procede a suturar como habitualmente se hace, a excepción que exista una peritonitis.

### **Postoperatorio**

Los pacientes deben permanecer bajo observación por uno o dos días, con fluidoterapia constante, ya que puede presentarse signos de sepsis o shock, deshidratación y desequilibrios ácido-base o electrolíticos después de la cirugía, se retirará la fluidoterapia cuando el animal restablezca su sed y apetito habituales (Fossum, 1999).

#### No quirúrgico

Aunque es siempre más recomendable el tratamiento quirúrgico ya que proporciona una resolución definitiva de la enfermedad, algunos propietarios desean que la hembra afectada tenga crías, esto no es posible una vez realizada la (OVH), ya que no se conserva ni el útero ni ovarios, sin embargo si se desea mantener el aparato genital de la hembra intacto existen diversos estudios que presentan protocolos usando hormonas que estimulan la contracción miometrial, es importante recalcar al dueño que hay posibilidad recidiva, por lo que se recomienda que la cría sea en el siguiente celo y pueda posteriormente ser esterilizada (Feldman y Nelson, 2007).

Se puede utilizar Prostaglandina, sin embargo, tiene muchos efectos secundarios entre los cuales se encuentran jadeos, salivación, vómitos, defecación, midriasis; también se puede usar, cabergolina, aglepristona (Nelson y Couto, 2000).

Se evaluó la eficacia usando **aglepristona** en dosis de (10mg/kg en los días uno, dos y ocho), como agente único para el tratamiento de piometra, y también combinado con **cloprostenol** a dosis de 1 µg/kg durante los días tres al siete de establecido la fluidoterapia. El tratamiento como agente único de **aglepristona** no fue tan efectivo como el tratamiento en conjunto con el **cloprostenol**, con porcentaje de éxito de 60% y 84.4% respectivamente esto evaluado hasta los 24 meses. Cinco de las hembras fueron cruzadas en su siguiente estro de las cuales cuatro quedaron gestantes no se evaluó posibles recidivas (Fieni, 2006).

La aplicación de manera intravaginal de **Prostaglandina F<sub>2α</sub>**, ha sido usado experimentalmente, sin efectos adversos que ocasiona la aplicación subcutánea, con buenos resultados en perras afectadas con piometra o metritis, a dosis de 150µg/kg de Prostaglandina F<sub>2α</sub>, administrado una o dos veces al día por tres a doce días, adicional a este tratamiento se inyectaba vía intramuscular

antibioticoterapia como la amoxicilina a 15mg/kg <sup>c</sup>/48h por a cuatro a doce días, de los 17 perras tratados, dos perras con piometra al no mostrar mejora entre el primer y segundo día, tuvieron que ser tratadas quirúrgicamente, las otras 15 respondieron adecuadamente, no tuvieron recidivas en los primeros 24 meses después de terminado el tratamiento (Gábor, et. *al*, 1999).

Se aplicó a 22 perras con piometra abierta o cerrada, una combinación de 5ug/kg de **cabergolina** por día en conjunto con **cloprostenol** cada tres días, además de una sulfonamida como antibioticoterápico dos veces al día. Los exámenes de sangre de 21 de las 22 perras se mostraron normales al día seis en cuanto al hemograma y la bioquímica a los nueve días, 19 perras resolvieron la enfermedad, dos de ellas necesitaron tres días más y una perra con un piometra más complicado en la que presento torsión uterina parcial, el tratamiento no tuvo efecto. Se presentaron efectos secundarios al tratamiento después de la administración de cloprostenol, los típicamente asociados a las prostaglandinas. Todas las perras tratadas exitosamente se usaron para cría, en el estro más próximo, siete quedaron gestantes; sin embargo, cuatro perras tratadas exitosamente tuvieron recidiva en el siguiente estro (England, et *al.*, 2007).

Un estudio realizado en India en el cual se usó 28 perras con piometra abierta divididas en cuatro grupos, todos teniendo en común tratamiento de soporte incluido el grupo control. Grupo I, perras con tratamiento de soporte (grupo control); Grupo II tratadas con **PGF<sub>2α</sub>** (dinoprost tromethamine) a dosis de 100μg/kg Subcutaneo (SC), una vez al día por siete días, Grupo III tratado con **PGF<sub>2α</sub>** (cloprostenol sodium) a dosis de 1μg/kg SC una vez al día por siete días y el Grupo IV tratado con un inhibidor de la prolactina (**cabergolina**), a dosis de 5μg/kg una vez al día vía oral, en conjunto con prostoglandina F<sub>2α</sub> (**cloprostenol sodium**) a dosis de 1μ SC una vez al día por siete días. El tratamiento fue exitoso en los 3 grupos (II, III y IV); sin embargo, las perras tratadas con la combinación de cloprostenol y cabergolina tuvieron mejores resultados a largo plazo, una menor tasa de recurrencia solo de 28.57% (2) de las perras, comparado con el 3(42.85%) y 6(85.72%) del grupo II y III respectivamente; luego en todos los grupos la mayoría de hembras de los tres grupos de tratamiento fueron usadas para reproducción: teniendo un éxito del 5(71.43%) en el grupo IV; comparado

con el 4(57.15%) y el 1(14.28%) del grupo II y III respectivamente (Jena *et al.*, 2013).

### 2.2.9 Pronóstico

Posterior a la OVH se tiene un pronóstico bueno, siempre y cuando se evite la contaminación abdominal, se proporcione fluidoterapia y tratamiento antibioticoterápico adecuado (Fossum, 1999).

La presencia de SIRS y el nivel de creatinina sérica superior a 2,5mg/dl se asocia con mayor morbilidad y mortalidad (Sant Anna *et al.*, 2014).

Una proteinuria posterior a la OVH, puede predisponer al desarrollo de insuficiencia renal crónica (Heiene *et al.*, 2007).



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE DURACIÓN

El presente estudio se realizó mediante información obtenida a través de una encuesta a perras pacientes que acudieron al Servicio de Ecografía en la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (CAME-FMV-UNMSM) entre los años 2011-2013.

#### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL OBSERVACIONAL

Las encuestas fueron realizadas a dueños de perras, que acudieron voluntariamente al Servicio de Ecografía de la CAME-FMV-UNMSM. Fueron 385 encuestas de casos (grupo afectado con piometra) y 315 encuestas de controles (grupo no afectado con piometra) cuyas perras fueron evaluadas ecográficamente y se consultó sobre la presentación de signos clínicos que manifestaban en dicho momento, para determinar si presentaban un cuadro compatible con piometra o no. Se consultó sobre la edad, raza, paridad, tiempo transcurrido del último parto y pseudopreñez (ver cuadro A1).

#### 3.3 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DEL ESTUDIO

##### 3.3.1 Criterios de inclusión

- Solo hembras de la especie *Canis lupus familiaris* (perras)
- Perras mayores de seis meses
- Perras que hubieran tenido al menos su primer celo
- Perras ecografiadas para determinar si tiene o no cuadro compatible con piometra.

### 3.3.2 Criterios de exclusión

No se efectuaron encuestas a dueños de pacientes que no cumplieran los siguientes requisitos:

- Perras esterilizadas
- Perras preñadas
- Perros intersexo

## 3.4 MANEJO DE LA VARIABLE Y RECOPIACIÓN DE DATOS

### 3.4.1 Manejo de la variable

3.4.1.1 Raza: Se consideró como puras a las perras de una raza determinada, aquellos cuyos ambos progenitores eran de una misma raza definida, y perras mestizas a las demás perras, aunque alguno de sus progenitores fuera de raza definida o ambos de razas definidas pero que pertenecieran a distintas razas.

Se dividió en:

- a. Pura
- b. Mestiza

3.4.1.2 Edad: Se dividió en dos grupos etarios.

- a. Menores e iguales a seis años
- b. Mayor a seis años

3.4.1.3 Pseudopreñez: Solo se evaluaron las perras que según los dueños podían precisar si alguna vez manifestaron o no pseudopreñez. Se categorizó en dos grupos:

- a. Si manifestaron pseudopreñez (siempre, algunas veces)
- b. No manifestaron pseudopreñez (nunca)

3.4.1.4 Número de partos (Paridad): Se estableció dos categorías:

- a. Nulíparas
- b. Primíparas y Multíparas.

3.4.1.5 Tiempo transcurrido del último parto: Participaron solo perras que habían tenido al menos un parto en su vida. Se dividió el lapso de tiempo en años. En dos categorías.

- a. Menor o igual cuatro años
- b. Mayor a cuatro años

### **3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los datos fueron recopilados y codificados con uno (1) para casos, aquellos que presentan la enfermedad piometra y (2) los controles, agrupados debido a la presencia o carencia de signos clínicos y el resultado ecográfico respectivamente, sugerente a piometra. Se le dio a la variable edad el valor (1) y (2) a las categorías que fueron divididas previamente como b y a respectivamente; las variables raza, tiempo transcurrido del último parto, valor de (1) y (2) las que fueron categorizadas previamente como a y b; y a las variables pseudopreñez y paridad (0) y (1) a los grupos que fueron categorizados previamente como a y b respectivamente. Todos estos datos fueron analizados con el programa SPSS con la prueba Chi-Cuadrado y el estadístico Odds ratio.

Adicionalmente se realizaron análisis de distribución de cada variable (ver Tabla A1 hasta Tabla A6) con sus gráficos (ver Gráfico A1 hasta Gráfico A6) respectivos para poder presentar la información obtenida de las encuestas.

#### IV. RESULTADOS

En la Tabla 1, al realizar los cálculos y el análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado a los datos, se obtuvo un  $X^2 = 13.078$  y p-valor = 0.000 lo que indica que **Sí** existe relación estadística significativa de **asociación de cuadro compatible con piometra** y la **edad**. Asimismo, **Sí** se detecta que la edad es un **factor de riesgo** para la presentación de cuadro compatible con piometra con un intervalo de Confianza del Odds Ratio = [1.296-2.408], lo que significa que a mayor edad, hay mayor probabilidad de que se presente piometra en los perros pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM.

Tabla 1: Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y edad de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

PRUEBA DE CHI-CUADRADO				
Chi-cuadrado de Pearson	$X^2$	Gl	N	P-valor
	13.078	1	700	0.000
ODDS RATIO = 1.767 IC=[ 1.296-2.408]				

En la Tabla 2, al realizar los cálculos y el análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado a los datos, se obtuvo un  $X^2 = 0.254$  y p-valor = 0.614 lo que indica que **NO** existe relación estadísticamente significativa de **asociación** entre cuadro compatible con **piometra y paridad**, asimismo **NO** se detecta que la paridad es un **factor riesgo** para la

presentación de cuadro compatible con piometra con un intervalo de Confianza del Odds Ratio = [0.785-1.505] en los perros pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM.

Tabla 2: Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y paridad de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

PRUEBA DE CHI-CUADRADO				
Chi-cuadrado de Pearson	X <sup>2</sup>	Gl	N	P-valor
	0.254	1	686	0.614
ODDS RATIO = 1.087 IC=[ 0.785-1.505 ]				

Tabla3, al realizar los cálculos y el análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado a los datos, se obtiene un X<sup>2</sup> = 0.354 con 1 grados de libertad y p-valor = 0.552 lo que indica que **No** existe relación estadísticamente significativa de **asociación entre cuadro compatible con piometra y la raza**. Adicionalmente se obtuvo un Intervalo de Confianza de Odd-Ratio: [0.801-1.516], lo que indica que el ser una mascota de raza pura **No** es un **factor de riesgo** para la presentación de cuadro compatible con piometra en los perros pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM.

Tabla 3: Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y la raza de las perras pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM

PRUEBA DE CHI-CUADRADO				
Chi-cuadrado de Pearson	X <sup>2</sup>	Gl	N	P-valor
	0.354	1	700	0.552
ODD-RATIO= 1.102 IC= [0.801-1.516]				

Tabla 4, al realizar los cálculos y el análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado a los datos, se obtiene un X<sup>2</sup> = 6.781 con 1 grado de libertad y p-valor = 0.009 lo que indica que **SÍ** existe relación entre la **asociación de cuadro compatible con piometra y la pseudopreñez**. Asimismo se halló que la **falsa preñez** es un **factor protector** para la presencia de cuadro compatible con piometra siendo su Intervalo de Confianza del Odds

Ratio= [0.493-0.906], lo que significa que la presentación de pseudopreñez disminuye la posibilidad de que una mascota presente piometra en los perros pacientes del servicio de ecografía de CAME-FMV-UNMSM.

Tabla 4: Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y la pseudopreñez de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM.

PRUEBA DE CHI-CUADRADO				
Chi-cuadrado de Pearson	X <sup>2</sup>	Gl	N	P-valor
	6.781	1	680	0.009
ODDS RATIO = 0.668 IC=[ 0.493-0.906 ]				

Tabla 5, al realizar los cálculos y el análisis estadístico de la prueba de chi-cuadrado a los datos, se obtiene un X<sup>2</sup> = 0.711 con 1 grado de libertad y p-valor = 0.399 lo que indica que **No** existe relación entre la **asociación de cuadro compatible con piometra y el tiempo transcurrido** del último parto. Asimismo se detecta que la edad del último parto **No** es un **factor de riesgo** para la presencia de cuadro compatible con piometra con un Odds Ratio = 0.787 y su Intervalo de Confianza de Odds Ratio = [0.451-1.373].

Tabla 5: Prueba de asociación entre cuadro compatible con piometra y el tiempo transcurrido del último parto de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

PRUEBA DE CHI-CUADRADO				
Chi-cuadrado de Pearson	X <sup>2</sup>	Gl	N	P-valor
	0.711	1	208	0.399
ODDS RATIO = 0.787 IC=[ 0.451-1.373 ]				

## V.DISCUSIÓN

La variable **edad** se encontró asociada a la presentación de cuadro compatible con piometra con un P-valor de Chi-cuadrado de 0.000 y con intervalo de confianza del odds ratio de: 1.296-2.408, lo que indicaría que es un factor de riesgo para la presentación de esta enfermedad, concluyendo que a mayor edad hay mayor riesgo de que la perra presente un cuadro compatible con piometra, esto concuerda con lo encontrado por Niskanen y Thurfield, (1998) donde también se usaron controles, adicionalmente; el promedio de edad fue de 8.2 años, así mismo en Tailandia el rango de mayor cantidad de casos fue de 9 a 10 años (Chang-Ming *et al.*, 2005); el presente este estudio indica que se presenta en animales de más edad (mayores de 6 años). Se explica esta predisposición debido a que a más años el útero ha sido sensibilizado a través de más ciclos estrales por lo que aumenta las posibilidades de que se de HEQ y como este es precursor de piometra llegaría a generar la enfermedad con el tiempo (Moxon *et al.*, 2016)

La variable **paridad** se analizó formando dos grupos nulíparas y primíparas más múltiparas , dando un resultado de Chi-cuadrado con P-valor 0.614, lo que indica que no existe asociación estadística con un cuadro compatible con piometra; el intervalo de confianza del Odds Ratio fue 0.785-1.505, lo que indica que no es un factor de riesgo para la presentación de piometra, esto no concuerda con el estudio más reciente que es

el de Niskanen y Thurfield (1998), donde sí encontró asociación cuando evaluó paridad (nulíparas vs primíparas más múltiparas), encontrado además mayor riesgo en hembras nulíparas. Por otro lado, estos resultados concuerdan con (Fidler *et al*, 1966) que tampoco encontró asociación del parto con piometra. Los que consideran que actualmente si hay asociación proponen que en la gestación se pierde el endometrio original por ende la sensibilización hormonal que haya recibido este endometrio por los ciclos previos hasta el momento del parto desaparecería (Niskanen y Thurfiel, 1998; Moxon *et al*,2016), teniendo en cuenta que es esta capa uterina la que está más influenciada a respuestas hormonales esteroideas durante la implantación de los embriones (Achache y Revel, 2006); sin embargo estas últimas conclusiones se basan en lo que sucede en los humanos y no en perros.

El factor **tiempo transcurrido del último parto** resultó no estar asociado a cuadro compatible con piometra con un P-valor del Chi-cuadrado = 0.399; el IC del Odds-ratio 0.728 – 2.216 estos resultados indican que no es un factor de riesgo para la presentación de un cuadro compatible piometra; se cree que el hecho de haber pasado muchos años sin volver a tener un parto daría el tiempo suficiente para permitir que el útero se vuelva a sensibilizar a través de múltiples ciclos estrales posteriores (Moxon *et al*,2016) ocurriendo lo mismo que en animales que nunca han tenido crías, generando piometra (Niskanen y Thurfiel, 1998), sin embargo los resultados indican que esto no se cumple; teniendo en cuenta que el factor paridad no salió un factor de riesgo era de esperarse que este factor tampoco resultara como riesgo, ya que este factor deriva de la suposición de que la multiparidad es un factor protector a piometra.

La importancia de los resultados sobre los factores **paridad y tiempo transcurrido del último parto** nos permite poder aclarar las dudas que tienen muchos dueños sobre si el hecho de que su mascota haya tenido crías las protege de algunas enfermedades uterinas, en caso de cuadros compatibles con piometra se puede concluir que esto no es cierto.

El factor **raza** no demostró estar asociado con cuadro compatible con piometra con un P-valor del Chi-cuadrado= 0.552, tampoco se puede establecer un relación de riesgo ya que se obtuvo un IC del Odds-ratio= 0.801-1.516 esto solo concuerda con un estudio donde tampoco se encontró diferencia estadística que determine que la raza es un factor predisponente a piometra (Sevelius *et al*, 1990), sin embargo estudios más



reciente muestran lo contrario como el encontrado en Finlandia donde se encontró que algunas razas resultaron estar asociadas a piometra teniendo cierto riesgo: Golden Retriever, Shnauzer Miniatura, Terrier Irlandés, San Bernardo, Leonberger, Airedale Terrier, Cavalier King Charles Spaniel, Collie y Rottweiler, este estudio tomo cada raza por separado para demostrar cuales tenían asociación a piometra, incluso se encontró que una raza la Wireharied dachsund y que las perras mestizas tienen un disminuido riesgo a tener piometra (Niskanen y Thrusfield, 1998), es por eso que en este estudio se tomó como referencia los animales mestizos como grupo no expuestos; en Suecia se demostró que las razas Rough Collies, Rottweilers, Cavalier King Charles Spaniels, Golden Retrievers, Bernese Mountain Dogs, y el Cocker Spaniels inglés tiene un riesgo mayor en tener piometra, mientras las razas Drevers German Shepherd Dogs, Miniature Dachshunds, Dachsunds y Swedish Hounds tienen un riesgo disminuido de tener piometra. (Egenvall et al., 2001). En este estudio se puede encontrar de acuerdo a la distribución que fue el Schnauzer, Cocker Spaniel Inglés, Shih Tzu, Pequinés, Labrador, fueron las razas más recurrentes en padecer de cuadro compatible con piometra, esto si coincide en la mayoría de razas con los estudios realizados en Perú; en Lima las razas más frecuentes eran Pequinés, Cocker Spaniel Inglés, Schnauzer, Shih Tzu, Pitbull y en Tacna, la distribución de acuerdo a razas más frecuentes fue de Shit Tzu, Pequinés, Cocker spaniel inglés, Schnauzer, Bassed hound, Rottweiler y Pastor alemán (Solano et al, 2019; Astete, 2015). Los estudios realizados en Finlandia y Suecia podrían coincidir en varias razas quizás debido la cercanía geográfica al ser países nórdicos ambos (Egenvall et al., 2001; Niskanen y Thrusfield, 1998), si se busca información de frecuencia en otros país no cercanos a los mencionados anteriormente se puede encontrar que hay una mayor frecuencia de piometra en Reino Unido en Bullmastiff, Golden retriever, Dogue de Bordeaux y Bulldog inglés y Akita (Gibson et al, 2013) y en India Spitz, doberman, Pastor Alemán y Labrador (Jayaprakash et al., 2007), lo que podría explicar que la raza no es un factor predisponente a cuadro compatible con piometra y que la frecuencia de ciertas razas que mayormente suelen tener piometra en ciertos lugares se debe a la mayor población en general de estas en determinadas zonas geográficas.

El factor **pseudopreñez** resulto estar asociado a cuadro compatible con piometra con un P-valor de Chi cuadrado de 0.009 y un IC del odds-ratio= (0.493; 0.906), resultaron

ser un factor protector, existen pocos estudios y estos son muy antiguos sobre pseudopreñez y solo uno de ellos uso controles, sin embargo este contradice los resultados obtenidos ya que encontró asociación con piometra (Fidler *et al.*, 1966) y un ligero riesgo con animales que han tenido al menos una pseudopreñez; no se han encontrado estudios posteriores que evalúen asociación de piometra y pseudopreñez, este resultado se podría explicar ya que en la perras que presentan pseudopreñez con manifestaciones clínicas, disminuye los niveles de progesterona en sangre y aumenta los niveles de prolactina más rápido que en perras sin pseudopreñez clínica (Tsutsui *et al.*, 2007), siendo la progesterona una hormona importante para el desarrollo de HEQ (Feldman y Nelson, 2007). Además antiguamente no existían el fármaco que actualmente se tienen para el tratamiento de la pseudopreñez clínica (cabergolina); inclusive aún en la actualidad se usa en Reino Unido para el tratamiento de la Pseudopreñez clínica, progesterona en el 3% de los casos. (Root *et al.*, 2018)

## VI. CONCLUSIONES

1. Se encontró asociada a cuadro compatible con piometra y es un factor de riesgo la variable: edad.
2. No resultaron estar asociados a cuadro compatible con piometra y ni ser un factor de riesgo las variables: paridad, raza, tiempo transcurrido del último parto.
3. La variable que resultó estar asociada y ser un factor protector a cuadro compatible con piometra fue la pseudopreñez.

## VII. LITERATURA CITADA

1. Achache H, Revel A. 2006 Endometrial receptivity markers, the journey to successful embryo implantation. *Hum Reprod Update*. 12: 731-746
2. Agostinho J, De Souza A, Schocken-Iturrino, Beraldo L, Borges C, Ávila F, Marin J. 2014. *Escherichia coli* strains isolated from the uteri horn, mouth and rectum of bitches suffering from pyometra: Virulence Factors, Antimicrobial Susceptibilities, and Clonal Relationships among Strains. *International Journal of Microbiology*. [Internet]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijmicro/2014/979584/cta/>
3. Arunima C. 2013. Studies on haematological, biochemical, hormonal and Histopathological parameters in pyometra of bitches. Tesis Master of Veterinary Science. Karnataka: Karnataka Veterinary, Animal and fisheries Sciences Univ. 106 p.
4. Astete R. 2015. Incidencia de piometra en canes (*Canis familiaris*) atendidas en consultorios veterinarios de la ciudad de Tacna, Periodo 2010-2014). Tesis de Médico Veterinario. Tacna: Univ. Nac. Jorge Basadre Grohmann. 68p
5. Bigliardi E, Parmigiani E, Cavarani S, Luppi A, Bonati L, Corradi A. 2004. Ultrasonography and cystic hiperplasia- pyometra complex in the bitch. *Reprod Domest Anim*. 39: 136-140
6. Borresen B. 1979. Pyometra in the dog. II. A pathophysiological investigation. II. Anamnestic, clinical and reproductive aspects. *Nor Vet Med*. 31: 251-257p
7. Borresen B, Skrede S. 1980. Pyometra in the dog- a pathophysiological investigation. V. The presence of intrahepatic cholestasis and an "acute phase reaction." *Nord Vet Med*. 32: 378-386

8. Bowen R, Olson P, Behrendt M, Wheeler S, Husted P, Nett T. 1985. Efficacy and toxicity of estrogens commonly used to terminate canine pregnancy. *J Am Vet Med Assoc.* 186: 783-788
9. Chang-Ming L, Fu-Ming W, Pan-Chen L. 2005. A Retrospective Study on Canine Pyometra and Hydrometra in Central Taiwan. *Taiwan Vet J.*32: 17-23.
10. De Cock H, Ducatelle R, Tilmant K, De Schepper J. 2002. Possible role for insulin-like growth factor- I in the pathogenesis of cystic endometrial hiperplasia pyometra complex in the bitch. *Theriogenology* 57: 2271-2287
11. De Schepper J, Van Der Stock J, Capiou E. 1987a. Anemia and leucocytosis is one hundred and twelve dogs with pyometra. *Journal of Small Animal Practice.* 28: 75-166
12. De Schepper J, Van der Stock J, Capiou E. 1987b. The characteristic pattern of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase in the bitch with the cystic hiperplasia- pyometra complex: effect of medical or surgical treatment. *Vet Res Commun* 11: 65-75
13. De Schepper J, De Cock I, Capiou E. 1989. Urinary gamma-glutamyl transferase and the degree of renal dysfunction in 75 bitches with pyometra. *Res Vet Sci.* 46: 396-400
14. Dhaliwal G, England G, Noakes D. 1999. Oestrogen and progesterone receptors in the uterine Wall of bitches with cystic endometrial hyperplasia/pyometra. *Vet Rec.* 145: 455-457
15. Egenvall A, Hagman R, Bonnet BN, Hedhammar A, Olson P, Lagerstedt AS. 2001. Breed risk of piometra in insured dogs in Sweden, *J Vet Interl Med.* 15(6): 530-538.
16. England GC, Freeman SL, Russo M. 2007. Treatment of spontaneous pyometra in 22 bitches with a combination of cabergoline and cloprostenol. *Vet Record.* 160(9): 293-296
17. Faldyna M, Laznicka A, Toman M. 2008. Immunosuppression in bitches with pyometra. *Journal of Small Animal Practice* 42: 5-10
18. Fantoni D, Auler J, Futema F, Cortopassi S, Migliati E, Faustino M, de Oliveira C. 1999. Intravenous administration of hypertonic sodium chloride solution with

- dextran or isotonic sodium chloride solution for treatment of septic shock secondary to pyometra in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 215: 1283-1287.
19. Fayrer-Hosken R, Mahaffey M, Miller-Liebdl D, Caudle A. 1991. Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography. *Vet Radiol.* 32: 287-289
  20. Feldman C, Nelson W. 2007. *Endocrinología y Reproducción en perros y gatos.* 3ra ed. Buenos Aires: Megraw-Hill Interamericana. 1234p
  21. Fidler J, Brodey S, Howson E, Cohen D. 1966. Relationship of estrous irregularity, pseudopregnancy and pregnancy to canine pyometra. *Journal of the American Veterinary Association* 149: 1047-1079
  22. Fieni F. 2006. Clinical evaluation of the use of aglepristone with or without cloprostenol, to treat cystic endometrial hiperplasia-pyometra complex in bitches. *Theriogenology* 66: 555-556.
  23. Fossum T. 1997. *Cirugía en Pequeños Animales.* Buenos Aires: Intermédica. p 588-593
  24. Fransson B, Lagerstedt A, Hellmen E, Jonsson P. 1997. Bacteriological findings, blood chemistry profile and plasma endotoxin levels in bitches with pyometra or other uterine diseases. *Zentralbl Veterinarmed A.* 44: 417-426.
  25. Fransson B. 2003. *Systemic Inflammatory Response in Canine Pyometra.* Tesis Doctora. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences. 48p.
  26. Fransson B. 2004. C-reactive protein in the differentiation of pyometra from cystic endometrial hiperplasia/ mucometra in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.* 40: 391-399.
  27. Gábor G, Siver L, Szenci O. 1999. Intravaginal prostaglandin F2 alpha for the treatment of metritis and pyometra in the bitch. *Acta Vet Hung.* 47(1): 103-108
  28. Gibson A, Dean R, Yates D, Stavisky J. 2013. A retrospective study of pyometra at five RSPCA hospitals in the UK: 1728 cases from 2006 to 2011. *Vet Rec* 173 (16): 396.
  29. González-Domínguez M, Maldonado-Estrada. 2006. Gestación prolongada asociada con la prescripción inadecuada de medroxiprogesterona acetato. ¿Es racional y ético el uso de progestágenos exógenos en perras?. *Rev Colom Cienc Pecu.* 19: 4
  30. Hadley J. 1975. Unconjugated oestrogen and progesterone concentrations in the blood of bitches with false pregnancy and pyometra. *Vet Rec.* 96: 545-547

31. Hagman R, Kühn I. 2002. Escherichia coli strains isolated from the uterus and urinary bladder of bitches suffering from pyometra: comparison by restriction enzyme digestion and pulsed-field gel electrophoresis. *Veterinary Microbiology*. 84: 143-153.
32. Hagman, R. 2004. New Aspects of Canine Pyometra, Studies on Epidemiology and Patogénesis. Doctoral Thesis. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciencies. 55p.
33. Hagman R, Kindahom H, Fransson BA, Bergström A, Ström-Holst B, Lagerstedt AS. 2006. Differentiation between pyometra and cystic endometrial hiperplasia/mucometra in bitches by prostaglandin F2alpha metabolite analysis. *Theriogenology* 66: 198-206
34. Hagman R, Lagerstedt A, Fransson B, Bergström A, Häggström J. 2007. Cardiac tropin I levels in canine pyometra. *Acta Vet Scand*. 49: 6
35. Heiene R, Kristiansen V, Teige J, Jansen J. 2007. Renal histomorphology in dogs with pyometra and control dogs, and long term clinical outcome with respect to signs of kidney disease. 49: 13
36. Jayaprakash, Sathiamoorthy, Sureshkumar. 2007. Incidence of pyometra in bitches: a retrospective study of 249 cases. *Tamilandu J Vet and Anim Sci* 3:164-165
37. Jena B, Rao K, Reddy K. 2013. Comparative efficacy of various therapeutic protocols in the treatment of pyometra in bitches. *Veterinari Medicina*. 58 (5): 271-276
38. Jitpean S, Ström-Holst B, Emanuelson U, Höglund O, Pettersson A, Alneryd-Bull C, Hagman R. 2014. Outcome of piometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases. *BMC Vet Res*. 10: 6
39. Karlsson I, Hagman R, Johannisson A, Wang L, Karlstam E, Wernersson S. 2012. Cytokines as immunological markers for systemic inflammation in dogs with pyometra. *Reprod Domest Anim*. 6: 337-341
40. Kida k, Baba E, Torii R, Kawate N, Hatoya S, Wijewardana V, Sugiura K, Sawada T, Tamada H, Inaba T. 2006. Methods of diagnosis of dogs with pyometra *Theriogenology*. 66: 1235-33

41. Kooistra H, Okkens A, Mol J, Van Garderen E, Kirpenstein J, Rijnberk A. 1997. Lack of association of progestin-induced cystic endometrial hiperplasia with GH gene expression in the canine uterus. *J Reprod Fertil Suppl.* 51: 355-361
42. Krzyzanowski J., Wawron W., Krakowski L., Kostro K., Wrona Z., Szczubial M., Piech T. & Kusy R. 2000. A study of unspecific immune mechanisms in bitches with pyometra. *Medycyna Weterynaryjna* 56: 382-385
43. Maddens B, Daminet S, Smets E, Meyer E. 2010. Escherichia coli pyometra induces transient glomerular and tubular dysfunction in dogs, *J Vet Intern Med.* 24: 1263-1270
44. Moxon R, Whiteside H, England G. 2016. Prevalence of ultrasound-determined cystic endometrial hiperplasia and the relationship with age in dogs. *Theriogenology.* 86: 976-980
45. Nelson L, Kelly W. 1976. Progestogen-related gross and microscopic changes in female beagles. 1976. *Vet Pathol.* 13: 143-156
46. Nelson R, Couto G. 2010. *Medicina Interna de Pequeños animales.* 4a ed. Barcelona: ELSEVIER. 1504p
47. Niskanen M, Thrusfield M. 1998. Associations between age, parity, hormonal therapy and breed, and piometra in finnish dogs. *Vet Rec.* 143 (18): 493-498.
48. Root A, Parkin T, Hutchison P, Warnes C, Yam P. 2018. Canine Pseudopregnancy: an evaluation of prevalence and current treatment protocols in the UK. *BMC Vet Res.* 14: 170
49. Sandholm M, Vasenius H, Kivistö A. 1975. Pathogenesis of canine pyometra. *J Am Vet Med Assoc.* 167: 1006-1010.
50. Sant Anna M, Giordano L, Flaiban K, Muller E, Martins M. 2014. Prognostic markers of canine pyometra. *Scielo. Internet.* [02/09/18]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352014000601711](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352014000601711)
51. Sevelius E, Tidholm A, Thoren-Tolling K. 1990. Pyometra in the dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 26:33
52. Sigrist N. 2007. Use of dopamine in acute renal failure. *J Vet Emerg Crit Care* 17: 112-117



53. Silva L, Onclin K, Verstegen J. 1995. Cervical opening in relation to progesterone and oestradiol during heat in Beagle bitches. *J Reprod Fertil.* 104: 85-90
54. Solano N, Cahua J, Gonzáles A, Gavidia C. 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 Período 2009-2013. *RIVEP.* 30: 512-516
55. Stone E, Littman M, Robertson J, Bovée K. 1988. Renal Dysfunction in dogs with pyometra. *J Am Vet Med Assoc.* 193: 457-464
56. Sugiura K, Nishikawa M, Ishiguro K, Tajima T, Inaba M, Torii R, Hatoya S, Wijewardana V, Kumagai D, Tamada H, Sawada T, Ikehara S, Inaba T. 2004. Effect of ovarian hormones on periodical changes in immune resistance associated with estrous cycle in the Beagle bitch. *Immunobiology.* 209: 619-627.
57. Sutton D, Geary M, Bergman J. 1997. Prevention of pregnancy in bitches following unwanted mating: a clinical trial using low dose oestradiol benzoate. *J Reprod Fertil Suppl.* 51: 239-243
58. Thomas P. 2006. Alteraciones de la reproducción. En: Schaer M. 2006. *Medicina Clínica del Perro y el Gato.* Barcelona: MASSON. p 454-482
59. Tsutsui T, Kirihara N, Hori T, Concannon PW. 2007. Plasma progesterone and prolactin concentration in overtly pseudopregnant bitches: a clinical study. *Theriogenology.* 67: 1032-1038
60. Wheaton L, Johnson L, Parker A, Kneller S. 1989. Results and complications of surgical- treatment of pyometra-a review of 80 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association.* 25: 563-568
61. Whitney J. 1967. The Pathology of the Canine Genital Tract in False Pregnancy. *Journal of Small Animal Practice* 8: 247-292
62. Withers A, Whitney J. 1967 The Response of the Bitch to Treatment with Medroxyprogesterone Acetate. *Journal of Small Animal Practice.* 8: 247-292

## VIII. APENDICE

Cuadro A1: Modelo de encuesta del grupo de estudio piometra pacientes de la CAME-FMV-UNMSM.

<b>1 o 2 (caso o control)*</b>	<b>Código</b>
<b>puro o cruce</b>	<b>Raza</b>
	<b>Edad (años)</b>
<b>Si, A veces, No, No sabe</b>	<b>Falsa Preñez</b>
<b>Cantidad numérica de camadas</b>	<b>Número de partos</b>
<b>Lapso en años</b>	<b>Tiempo transcurrido del ultimo parto</b>
<b>Manifestaciones clínicas Evidenciadas</b>	<b>Vómitos, diarreas, ingesta de agua, anorexia.</b>

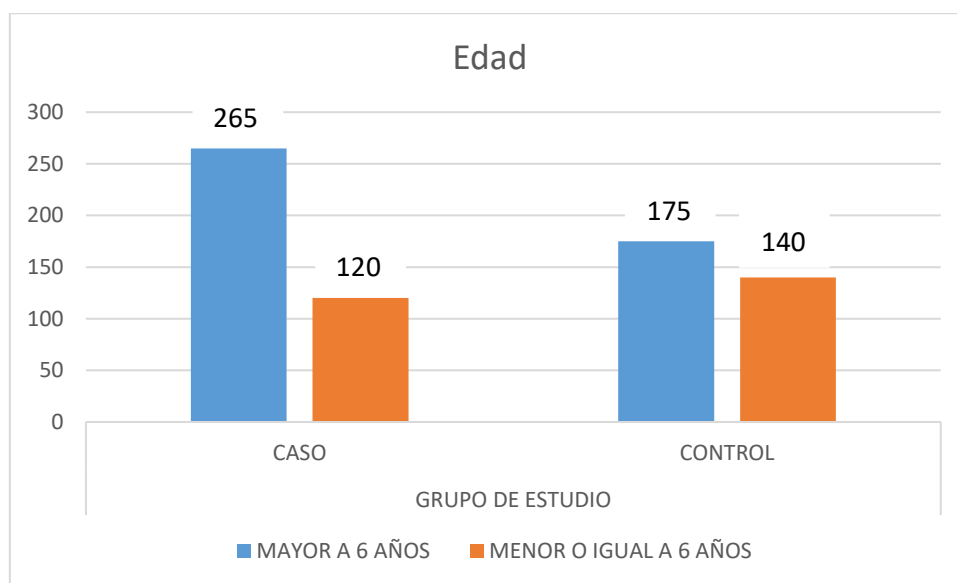
\* Caso (animales afectados con piometra) = 1

\*Control (animales no afectados con piometra) = 2

Tabla A1: Distribución de la edad de los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM.

EDAD	GRUPO DE ESTUDIO		TOTAL
	CASO	CONTROL	
MAYOR A 6 AÑOS	265	175	440
MENOR O IGUAL A 6 AÑOS	120	140	260
TOTAL	385	315	700

Gráfico A1: Distribución de la edad de los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

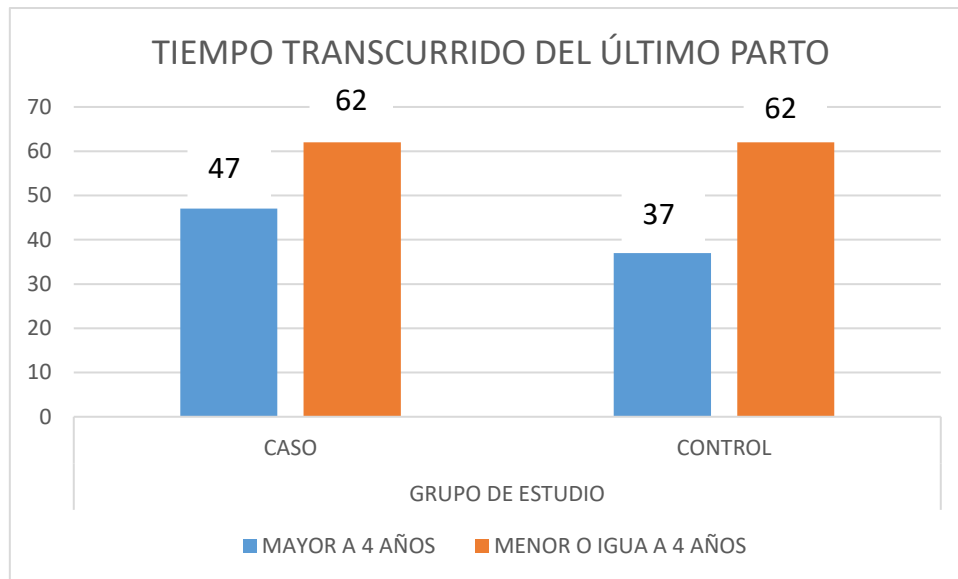


En la Tabla A1 y Gráfico A1, 68.8% (265) del grupo caso, tiene una edad mayor a 6 años, y sólo el 31.2% (120) tienen igual a menos de 6 años. En el grupo control 55.5% (175) tienen una edad mayor a 6 años y el 45.5% (140) tienen menos o igual a 6 años.

Tabla A2: Distribución del tiempo transcurrido del último parto (en años) de los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

TIEMPO TRANSCURRIDO DEL ÚLTIMO PARTO	GRUPO DE ESTUDIO		TOTAL
	CASO	CONTROL	
MAYOR A 4 AÑOS	47	37	84
MENOR O IGUAL A 4 AÑOS	62	62	124
TOTAL	109	99	208

Gráfico A2: Distribución del tiempo transcurrido del último parto de los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

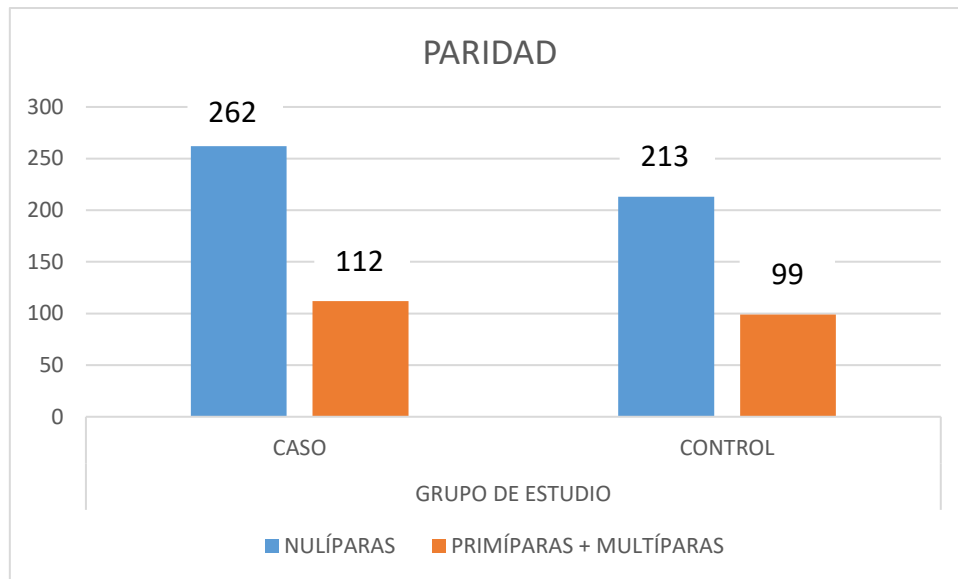


En la Tabla A2 y Gráfico A2 del grupo de estudio de piometra de perra pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM; del grupo caso, el 43.12% (47), tenían más de 4 años de haber tenido su último parto y el 56.88% (62) tenían menos o igual a 4 años de haber tenido su último parto; dentro del grupo control, el 37.37% (37) de los perros pacientes tuvieron más 4 años su último parto y el 62.63% (62) tuvieron hace 4 años o menos su último parto.

Tabla A3: Distribución de la paridad (número de partos) de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

PARIDAD	GRUPO DE ESTUDIO		TOTAL
	CASO	CONTROL	
NULÍPARAS	262	213	475
PRIMÍPARAS + MULTÍPARAS	112	99	211
TOTAL	374	312	686

Gráfico A3: Distribución de la paridad (número de partos) de los casos y controles de piometra de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM



En la Tabla A3 y Gráfica A3, del total del grupo de estudio de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la facultad de medicina de la UNMSM; del grupo caso 70% (262) son nulíparas, el 30% (112) son primíparas o múltiparas; dentro del grupo control, el 68.3% (261) de los perros pacientes son nulíparas; el 31.7% (99) son primíparas o múltiparas.

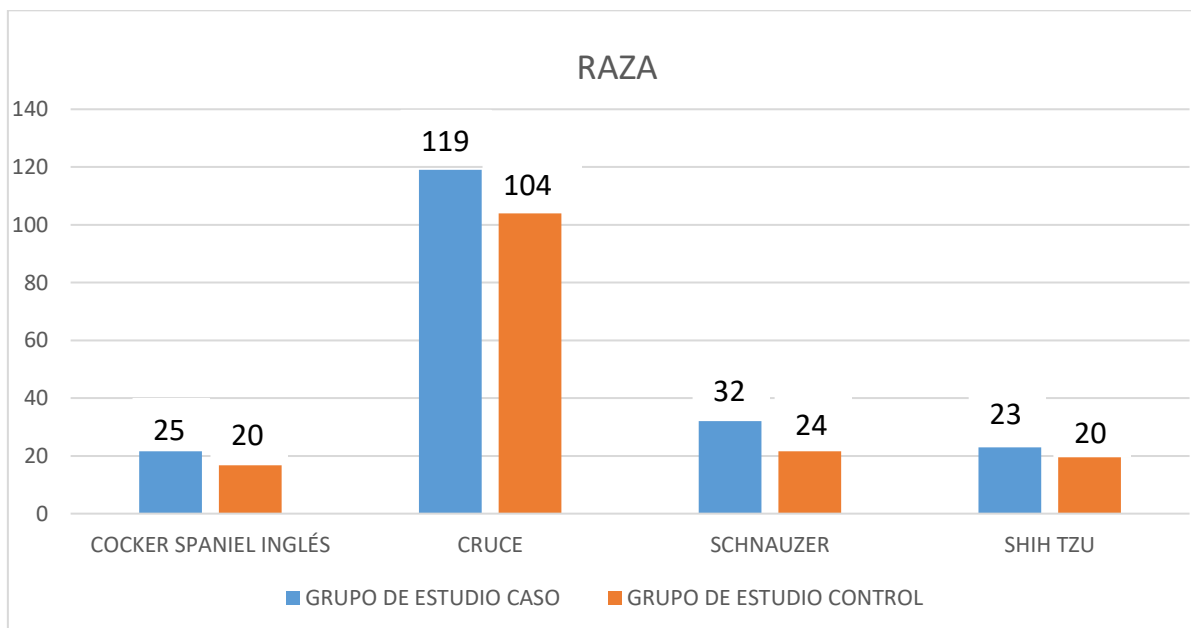
Tabla A4: Distribución de la raza de los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

Raza	Grupo de estudio				Total	
	Caso		Control			
	N	%	n	%	n	%
Afgano	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Agua Español	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
American Stanfford	0	0.0%	2	0.6%	2	0.3%
Basset Hound	3	0.8%	0	0.0%	3	0.4%
Beagle	3	0.8%	3	1.0%	6	0.9%
Bichon	1	0.3%	2	0.6%	3	0.4%
Bobtail	0	0.0%	1	0.3%	1	0.1%
Boxer	11	2.9%	13	4.1%	24	3.4%
Braco	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%

Bull Terrier	0	0.0%	3	1.0%	3	0.4%
Bulldog Francés	2	0.5%	1	0.3%	3	0.4%
Bulldog Inglés	2	0.5%	5	1.6%	7	1.0%
Chihuahua	4	1.0%	2	0.6%	6	0.9%
Chow Chow	3	0.8%	4	1.3%	7	1.0%
Cocker Spaniel Americano	0	0.0%	2	0.6%	2	0.3%
Cocker Spaniel Inglés	25	6.5%	20	6.3%	45	6.4%
Collie	1	0.3%	2	0.6%	3	0.4%
Cruce	119	30.9%	104	33.0%	223	31.9%
Dalmata	4	1.0%	2	0.6%	6	0.9%
Doberman	0	0.0%	1	0.3%	1	0.1%
Dogo Argentino	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Fila Brasil	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Fox Terrier	8	2.1%	3	1.0%	11	1.6%
Golden Retriever	10	2.6%	7	2.2%	17	2.4%
Jack Russel	1	0.3%	1	0.3%	2	0.3%
Labrador	16	4.2%	17	5.4%	33	4.7%
Maltés	0	0.0%	3	1.0%	3	0.4%
Mastín Napolitano	3	0.8%	0	0.0%	3	0.4%
Ovejero Ingles	3	0.8%	1	0.3%	4	0.6%
Pastor Alemán	3	0.8%	3	1.0%	6	0.9%
Pastor Belga	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Pekines	22	5.7%	11	3.5%	33	4.7%
Peruano Sin Pelo	13	3.4%	5	1.6%	18	2.6%
Pitbull	13	3.4%	2	0.6%	15	2.1%
Poodle	12	3.1%	11	3.5%	23	3.3%
Presa Canario	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Pug	0	0.0%	3	1.0%	3	0.4%
Rottweiler	12	3.1%	8	2.5%	20	2.9%

Salchicha	3	0.8%	4	1.3%	7	1.0%
Samoyedo	4	1.0%	4	1.3%	8	1.1%
Schnauzer	33	8.6%	24	7.6%	57	8.0%
Scotish	0	0.0%	3	1.0%	3	0.4%
Sharpei	1	0.3%	1	0.3%	2	0.3%
Shih Tzu	23	6.0%	20	6.3%	43	6.1%
Siberiano	16	4.2%	8	2.5%	24	3.4%
Weimarinaner	0	0.0%	1	0.3%	1	0.1%
West Highland	1	0.3%	0	0.0%	1	0.1%
Yorkshire	3	0.8%	8	2.5%	11	1.6%
Total	385	100.0%	315	100.0%	700	100.0%

Gráfica A4: Distribución de las razas de los casos y controles de piometra de las perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM



En la Tabla A4 y Gráfica A4, el 31.9% (223) del grupo de estudio de piometra de las perras pacientes del servicio de ecografía de la facultad de medicina de la UNMSM, son de razas cruzadas; sin embargo, la raza Schnauzer representa un 8% (56) del total. Dentro de los grupos de estudio de caso y control, el 30.9% (119) y 33% (104) respectivamente, de los perros pacientes provienen de razas cruzadas. En el grupo caso las razas con mayor presentación fueron Schnauzer, Cocker spaniel inglés, y Shihtzu con

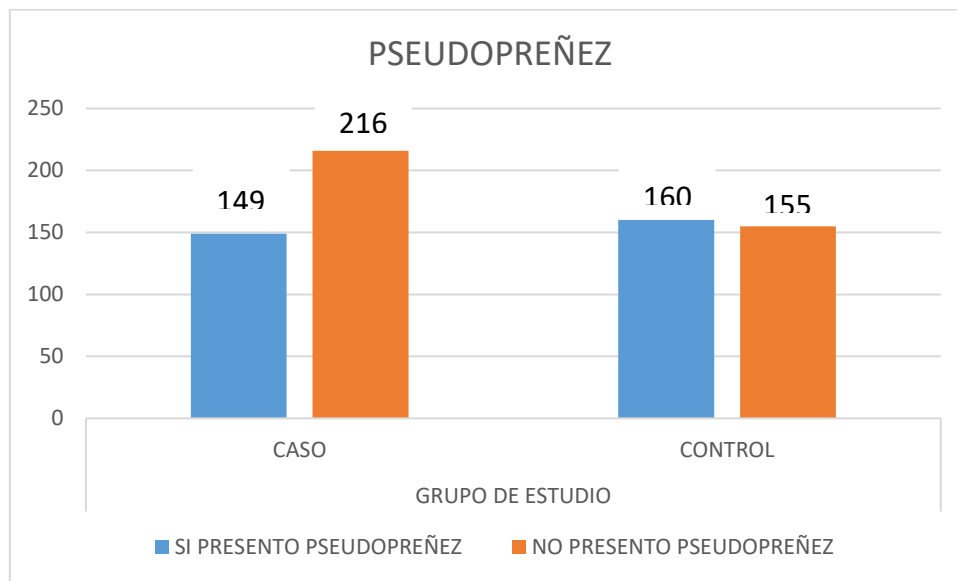


8.6%, 6.5% y 6.0% respectivamente. En el grupo caso coincidió con las mismas razas con los porcentajes 7.6%, 6.3% y 6.3% respectivamente.

Tabla A5: Distribución de la presentación de pseudopreñez en los casos y controles de piometra de perras pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM

PSEUDOPREÑEZ	GRUPO DE ESTUDIO		TOTAL
	CASO	CONTROL	
SI PRESENTO PSEUDOPREÑEZ	149	160	309
NO PRESENTO PSEUDOPREÑEZ	216	155	371
TOTAL	365	315	680

Gráfico A5: Distribución de la presentación de pseudopreñez en los controles y casos de piometra pacientes del servicio de ecografía de la CAME-FMV-UNMSM



En la Tabla A5 y Grafico A2, En el grupo de estudio de piometra de perras paciente del servicio de ecografía de la facultad de medicina de la UNMSM. En el grupo caso manifestaron una pseudopreñez 40.82% (149) y los que no presentaron fueron el 59.18% (216). Dentro del grupo control 160 (49%) de los perros pacientes; al 155 (49.21%) no presentaron pseudopreñez.