



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETECCIÓN DE ESTRO MEDIANTE LA TÉCNICA DE  
CRISTALIZACIÓN SALIVAL EN PERRAS (*Canis lupus familiaris*)  
COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO ALTERNATIVO A LA  
CITOLOGÍA VAGINAL**

**ÁNGELA SOFÍA DE FREITAS CEDEÑO**  
**8-968-1673**

**ASESOR INTERNO**  
**DRA. ANGELINA QUINTERO**

**ASESOR EXTERNO**  
**DRA. MAURY QUIRÓZ**

**PANAMÁ, CIUDAD DE PANAMÁ**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2023**

**DETECCIÓN DE ESTRO MEDIANTE LA TÉCNICA DE  
CRISTALIZACIÓN SALIVAL EN PERRAS (*Canis lupus familiaris*)  
COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO ALTERNATIVO A LA  
CITOLOGÍA VAGINAL**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA**

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**APROBADO:**

**DRA. ANGELINA QUINTERO**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**DRA. MAURY QUIROZ**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2023**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dedicar unas palabras a la Dra. Maury Quiroz, quien no solo desempeñó un papel importante en mi a nivel académico y profesional, sino también por su sincera amistad. Agradezco profundamente tus enseñanzas, tu orientación y, sobre todo, la conexión especial que hemos forjado. Te adoro Mau, gracias por ser una fuente constante de inspiración y apoyo.

A la Dra. Angelina Quintero y al Profesor Emilio Romero, por su contribución fundamental en la realización de mi tesis. Su orientación, paciencia y experiencia fueron pilares esenciales a lo largo de todo el proceso de investigación. La huella imborrable que han dejado en mí se refleja no solo en logros académicos, sino también en mi crecimiento personal y profesional. Estoy verdaderamente agradecida por la oportunidad de aprender y crecer a su lado.

Un agradecimiento especial al Dr. Nelson Andrés Solorzano, la verdadera inspiración detrás de esta tesis. La confianza depositada en mí y la invaluable oportunidad de trabajar bajo su tutela han sido experiencias enriquecedoras, que han marcado de manera significativa mi desarrollo tanto académico como personal.

Además, quiero expresar mi profundo agradecimiento al Dr. Ismael Terreros por sus grandes enseñanzas académicas y profesionales. Su dedicación y conocimiento han iluminado mi camino académico, brindándome las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos con confianza.

A mi familia y amigos, mi eterna gratitud por su inquebrantable apoyo emocional y motivación. La presencia constante de cada uno de ustedes ha sido mi mayor fortaleza.

Este logro no hubiera sido posible sin la colaboración y el apoyo de todas estas personas. A cada uno de ustedes, mi más sincero agradecimiento.

*A mis padres,*

*Este logro no es solo mío, sino también de ustedes. Sus sacrificios, valores y principios han iluminado mis días más oscuros, donde cada desafío superado es un reflejo de su presencia constante. Ustedes son la verdadera inspiración detrás de mis logros. Gracias por ser mi fuente de apoyo y motivación. Los amo.*

## RESUMEN

Este estudio aborda la eficacia de la cristalización salival como método diagnóstico alternativo a la citología vaginal para detectar el estro en perras. A través de un enfoque observacional descriptivo y comparativo, se analizaron 50 muestras divididas en hembras enteras con signos de estro (“receptividad”) y sin signos de estro (“grupo control”). Utilizando análisis de Kappa Cohen y prueba de Chi cuadrado, se encontró una correlación sustancial ( $k=0.76$ ) en la cristalización salival, con diferencias significativas entre las proporciones de resultados de ambas técnicas ( $p<0.05$ ), demostrando estadísticamente asociaciones significativas entre la presencia de patrones de cristalización con el estro. Este estudio contribuye a la exploración detallada de la cristalización salival como herramienta diagnóstica del estro en perras.

**Palabras clave: cristalización salival, citología vaginal, estro, reproducción canina, evaluación del ciclo estral, patrones de cristalización.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

i.	PÁGINA DE APROBACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
ii.	AGRADECIMIENTOS.....	¡Error! Marcador no definido.
iii.	DEDICATORIA .....	¡Error! Marcador no definido.
iv.	RESUMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
v.	ÍNDICE DE TABLAS .....	9
vi.	ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
1.	Introducción .....	11
1.1.	Planteamiento del problema.....	13
1.2.	Antecedentes .....	15
1.3.	Justificación.....	18
1.4.	Objetivos .....	20
1.4.1.	General .....	20
1.4.2.	Específicos .....	20
1.5.	Hipótesis.....	21
1.6.	Alcances y limitaciones del estudio .....	22
2.	Revisión de literatura .....	23
2.1.	Ciclo estral de la perra.....	23
2.2.	Citología vaginal.....	28
2.2.1.	Clasificación de las células vaginales.....	28
2.2.2.	Criterios para interpretar la citología vaginal.....	30
2.3.	Cristalización de la saliva .....	35
2.3.1.	Tipos de cristalización.....	36
3.	Materiales y métodos.....	38
3.1.	Ubicación geográfica.....	38
3.2.	Diseño del estudio.....	38
3.2.1.	Población y muestra .....	38
3.2.2.	Parámetros de inclusión y exclusión.....	38
3.2.3.	Tipo de estudio y análisis estadístico.....	39

3.3. Metodología.....	39
3.3.1. Toma de muestra para cristalización salival .....	40
3.3.2. Toma de muestra para citología vaginal .....	40
4. Consideraciones bioéticas .....	42
5. Resultados y Discusión.....	43
6. Conclusión .....	49
7. Recomendaciones .....	51
8. Referencias bibliográficas .....	52
9. Anexos .....	55
ANEXO I.....	56
ANEXO II.....	57
ANEXO III.....	58

**i. ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA I. DISTRIBUCIÓN CONJUNTA OBTENIDA DE LAS CLASIFICACIONES DEL CICLO ESTRAL Y LA PRESENCIA DE CRISTALES ..... 44

TABLA II. CATEGORIZACIÓN BINARIA (CB) DE LA CRISTALIZACIÓN SALIVAL Y CITOLOGÍA VAGINAL..... 46

TABLA III. DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE LA CATEGORIZACIÓN BINARIA Y PRESENCIA DE CRISTALES..... 47

## ii. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CICLO ESTRAL DE LA PERRA .....	26
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE CÉLULAS VAGINALES .....	29
FIGURA 3. PROESTRO INICIO .....	31
FIGURA 4. PROESTRO MEDIO .....	31
FIGURA 5. PROESTRO TARDÍO .....	32
FIGURA 6. ESTRO .....	33
FIGURA 7. DIESTRO .....	34
FIGURA 8. ANESTRO .....	35
FIGURA 9. CRISTALIZACIÓN SALIVAL TIPO A .....	36
FIGURA 10. CRISTALIZACIÓN SALIVAL TIPO B .....	36
FIGURA 11. CRISTALIZACIÓN SALIVAL TIPO C .....	37

## **1. Introducción**

El ciclo reproductivo de la perra se divide en proestro, estro, diestro y anestro, representando un modelo reproductivo biológicamente diferente en comparación a otras especies; es un animal monoéstrico que presenta de uno a tres ciclo estrales en un año con intervalos de 3-9 meses (Concannon, 2011).

En la clínica veterinaria es crucial conocer y poder identificar las distintas fases del ciclo estral en la perra, para identificar la fase fértil óptima. Los cambios hormonales que ocurren durante el ciclo estral se reflejan en la morfología de las células epiteliales. (Córdova, 2019). El conocer las características del ciclo reproductivo de la perra es de gran utilidad para determinar el día de máxima fertilidad, independientemente de, si se realiza monta natural o inseminación artificial; determinar el primer día del diestro y así estimar la fecha probable de parto, así como, evaluar las opciones de tratamiento de diversas enfermedades reproductivas (Rojo, 2016).

Actualmente, se describen distintos métodos orientados a la identificación del ciclo estral en las hembras caninas. Estos abordajes comprenden técnicas como análisis de la concentración de progesterona en suero sanguíneo, impedometría vaginal, vaginoscopia y evaluación citológica vaginal (Bergeron et al., 2014),

No obstante, se recalca la evaluación de otros métodos alternativos, por lo cual, el presente estudio tiene como finalidad demostrar la efectividad de la

cristalización salival como método de diagnóstico del estro como una alternativa más accesible y económica en comparación con la citología vaginal.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad, la especie canina (*Canis lupus familiaris*) está captando cada vez más atención, no solo como mascota, sino también como una actividad económica en la cría de razas puras. Por esta razón, es esencial que los médicos veterinarios actualicen sus conocimientos en temas de reproducción animal para poder ofrecer un servicio profesional de calidad.

La detección del estro, frecuentemente en las consultas, se basa en la observación clínica del paciente y la anamnesis, ya que el mismo presenta variaciones en su ciclo. Además de observarse cambios de comportamiento variados, pudiendo presentarse mayor excitabilidad o agresividad en las perras.

Se ha logrado la determinación del estro a través de la citología vaginal, determinación en sangre de los niveles de progesterona sérica, por medio de enzimoimmunoensayo (ELISA) o radioimmunoensayo (RIA) (Páramo & Balcázar, 2013). A su vez, se menciona la evaluación de hormonas de estradiol, progesterona y luteinizante (Okkens et al., 1985; Jeffcoate & Lindsay, 1989), incorporando, adicionalmente, la exploración endoscópica de la vagina en estos protocolos (Rao et al., 2011).

En términos generales, se han sugerido diversos protocolos alternativos, aunque ninguno ha sido ampliamente aceptado de manera universal (Skliarov et al., 2021). Por lo tanto, la elección de un método para identificar el momento óptimo de inseminación en perras continúa siendo un asunto no resuelto.

Por otra parte, los profesionales en Panamá poseen acceso limitado a ciertas de estas técnicas, además de que se requiere de insumos y de un presupuesto elevado. Respecto a la técnica de citología vaginal, se considera una opción factible en cuanto a la accesibilidad, pero para su observación se debe poseer el conocimiento de las diferentes células y de sus proporciones del ciclo estral, que puede llegar a ser difícil de interpretar para el ojo inexperto.

Por lo que, es imprescindible el conocimiento de nuevas técnicas de diagnóstico que permitan la detección del estro de manera confiable y de fácil interpretación.

## 1.2. Antecedentes

A mediados del siglo XIX, comenzó el desarrollo del diagnóstico citológico clínico, basado en investigaciones de las ciencias naturales y la medicina de su momento (Neelambikai, 2018). La primera monografía descrita sobre la ovulación fue realizada por Pouchet (1847), describiendo los cambios citológicos de la secreción vaginal de la mujer.

En 1917, Stockard & Papanicolaou, bajo el título "*The existence of a typical oestrus in the guinea pig with a study of its histological and physiological changes*", identificaron los sucesos en el ovario y cambios en el útero según la etapa del ciclo estral, siendo uno de los primeros estudios de citología vaginal en animales.

Por otra parte, G. Papanicolaou (1946) evidenció que el moco cervical, cuando se seca, forma arborizaciones que muestran un patrón característico muy parecido al helecho o las hojas de palma. Este patrón típico de helecho aparece solo a mitad del ciclo, o sea en la ovulación. Posteriormente, Rydberg (1948) encontró dentro de estas mismas arborizaciones del mococervical humano, la presencia de cloro, sodio y mucina. Gracias a estos descubrimientos, Andreoli y Della Porta (1959), evidenciaron que, estas mismas sustancias (cloro, sodio y mucina) están presentes en la saliva, proponiendo así, la idea de la observación de cristalización en la saliva del bovino y suino.

Con respecto al fenómeno de cristalización en la saliva, el Dr. Biel Cassals (1969), investigó por primera vez de este y lo presentó al Consejo Médico de Barcelona.

Este fenómeno adquirió importancia clínica cuando el Dr. Cassals describió los variados patrones de "helechos" presentes en las arborizaciones mucocervicales.

A raíz de esto, han surgido diferentes estudios sobre la eficacia de la cristalización o arborización salivales en la medicina veterinaria, entre ellos, el realizado por Cubillas et al. (1994), los cuales investigaron el método de cristalización salival en cabras y ovejas, detallando cuatro patrones característicos de arborización (rosetas, enramada, arbustos, helechos y combinaciones entre estos). Además, midieron los niveles de progesterona en sangre con los distintos días del ciclo estral, y a su vez, con las frecuencia de cada tipo de arborización. Lo que les permitió concluir, que el fenómeno de arborización en saliva de pequeños rumiantes no es un método alternativo para la detección del estro. No obstante, otros estudios evidencian la relación entre la cristalización salival y el ciclo estral en diferentes especies, tal es el caso en búfalos (Ravinder et al., 2016) y en vacas (Cortés et al., 2014; Bhaska et al., 2023). Ambos describiendo patrones específicos para estas especies con resultados positivos para su uso.

Por lo que concierne a la especie canina, Brito C. (2009), en su estudio *“Arborización de la saliva de la perra como Técnica Auxiliar para el Diagnóstico del Ciclo Estral”*, que describe los diferentes patrones encontrados en la hembra canina, se concluye que es una técnica factible como herramienta práctica para el diagnóstico rápido del momento de la ovulación. Mientras que, Pardo et al. (2010) en *“Saliva crystallisation as a means of determining optimal mating time in bitches”*, realizaron una comparación con los niveles de progesterona, pero no

resultó precisa, con 40,6% de sensibilidad y 86,1% de especificidad. En donde ambos estudios recomiendan complementar la técnica de cristalización salival con otros métodos de determinación del periodo fértil en las perras para demostrar la capacidad potencial de la cristalización salival.

No se han encontrado estudios referentes en la República de Panamá sobre la cristalización salival.

### **1.3. Justificación**

Actualmente, la identificación del período fértil ha tomado gran importancia en los programas de cría y manejo reproductivo en perras, ya que se busca maximizar el éxito reproductivo y evitar falsos positivos de preñez, siendo importante la detección temprana para poder realizar una monta o una inseminación artificial exitosa, aumentando así, las posibilidades de una concepción.

De la misma forma, la detección temprana del estro puede ayudar a identificar posibles problemas de salud reproductiva en las perras, observando irregularidades en el ciclo estral. Al conocer la etapa del ciclo estral en la que se encuentra una perra, los médicos pueden realizar un seguimiento más preciso de posibles enfermedades o afecciones relacionadas con el sistema reproductivo, facilitando el diagnóstico y tratamiento temprano.

Puesto que existen pocos métodos prácticos que permitan la detección del estro de manera oportuna, es necesario conocer nuevas técnicas, que sean de rápida ejecución y accesibles, además que requieran de una mínima manipulación al momento de obtener la muestra, lo que permite optimizar el bienestar animal.

Es por ello, que es imprescindible determinar si la técnica de cristalización de saliva es igual de confiable que la citología vaginal para la detección del estro, de manera que se logren diagnósticos en menor tiempo y lo suficientemente precisos para responder a las necesidades reproductivas de las perras.

Visto de esta forma, el introducir la técnica de cristalización salival en Panamá podría representar una alternativa para la detección de estro, y el inicio de estudios nacionales con esta técnica, no solo en perras, sino también en otras especies domésticas.

## **1.4. Objetivos**

### 1.4.1. General

Determinar la efectividad de la técnica de cristalización de saliva como método de diagnóstico de estro, comparado con la citología vaginal en perras.

### 1.4.2. Específicos

- Identificar el tipo y/o grado de cristalización presente en la saliva de las perras en el ciclo estral.
- Reconocer las células predominantes en la citología vaginal de las perras en el ciclo estral.
- Comparar los resultados de la cristalización salival con los obtenidos de la citología vaginal.

### **1.5. Hipótesis**

Ha. La técnica de cristalización salival es un método de diagnóstico alternativo confiable para la detección del estro comparado a la citología vaginal.

Ho. La técnica de cristalización salival no es un método de diagnóstico alternativo confiable para la detección del estro comparado a la citología vaginal.

### **1.6. Alcances y limitaciones del estudio**

El alcance de este estudio es probar la eficacia que posee la técnica de cristalización salival como método de diagnóstico alternativo en la práctica diaria en las clínicas veterinarias para la detección de estros en perras en la República de Panamá.

Tiene como fin, ser una herramienta potencial de método de diagnóstico para el médico veterinario, y además para el propietario, por ser una técnica de bajo costo.

Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de este estudio. Estas incluyen la poca disposición de perras que estén en celo durante la realización del estudio, así como la autorización propia de los tutores.

## **2. Revisión de literatura**

### **2.1. Ciclo estral de la perra**

El ciclo estral, también conocido como ciclo reproductivo, es un fenómeno biológico crucial en la vida de las perras. Este proceso cíclico regula la fertilidad y la posibilidad de reproducción de las hembras caninas. El ciclo estral está regulado por varias hormonas, que incluyen estrógeno, progesterona, hormona estimulante del folículo (FSH) y hormona luteinizante (LH) (Kustritz, 2005). Este difiere de manera considerable del de otras especies, en las perras, la fase folicular y ovulación son seguidas de una fase lútea durando en promedio 75 días (De La Sota et al, 2002).

Se describen cuatro etapas en perras domésticas, proestro, estro, diestro y anestro. El proestro es la etapa durante la cual la hembra comienza a atraer a los machos, pero aún no está lista para aparearse, con duración promedio de 9 días; el estro, la hembra es sexualmente receptiva y fértil, con duración promedio de 9 días; el diestro, en donde la hembra se prepara para la gestación, dura unos 60 días, en promedio, independientemente de si la hembra está preñada o no; y el anestro, el sistema reproductivo de la hembra descansa y se regenera, dura alrededor de 4 meses, en promedio (Concannon, 2011).

#### **2.1.1. Aspectos del ciclo estral**

El sistema reproductivo de la hembra está controlado por dos sistemas: el control general que involucra al hipotálamo, la glándula pituitaria y las gónadas, y el

control local que involucra a las células ováricas. (Kustritz, 2018). El hipotálamo produce la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), que es secretada por los axones nerviosos (parte ventral del hipotálamo), este se secreta y va al sistema vascular portal hasta la adenohipófisis, siendo la encargada de secretar FSH (gonadotropina estimulante de folículo) y LH (hormona luteinizante). La FSH y LH llegan a las gónadas donde se produce el estrógeno, viajando a través del torrente sanguíneo hasta el cerebro, provocando un circuito de retroalimentación negativa que impide la secreción continua de la hormona (Pineda, 1991).

El control local se produce por la interacción entre las células de la gónada, las células de la granulosa y de la teca, por lo que esta relación celular es la responsable de la producción de hormonas esteroides, estrógeno y progesterona. (Concannon, 2011). Los esteroides ováricos son responsables de determinar la amplitud y frecuencia de los aumentos repentinos de FSH y LH. El estrógeno se asocia con el desarrollo folicular y el comportamiento estral, y la progesterona, que es producida por el cuerpo lúteo, interactúa con el estrógeno para iniciar el estro y mantener la gestación (Kustritz, 2018).

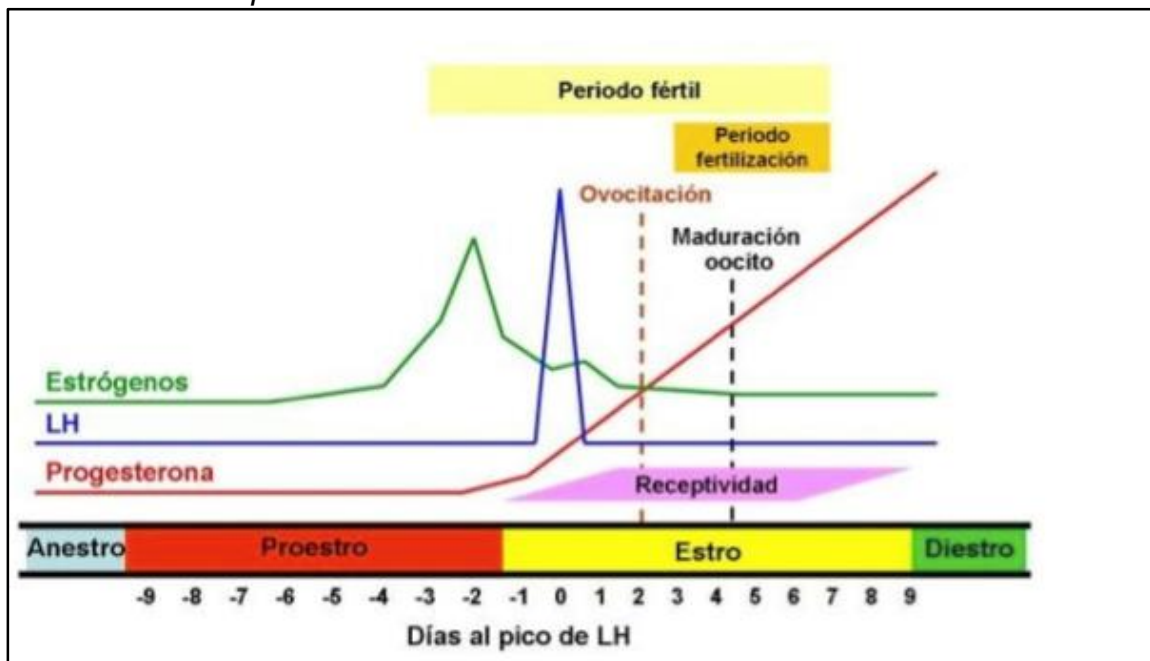
Tanto la retroalimentación positiva como la negativa sobre la GnRH son parte de los esteroides ováricos. En el caso de la progesterona en la fase lútea, se produce una retroalimentación negativa para la LH. A medida que disminuye la progesterona, las células de la granulosa aumentan la secreción de estradiol y, en la fase folicular, aumenta la GnRH, produciendo un aumento en la secreción de LH, que estimula la ovulación. Las células de la granulosa son las responsables

de la secreción de inhibina, que reduce la secreción de FSH, por lo que cuando la FSH disminuye, la LH aumenta (Reece, 2004).

La fisiología del ciclo estral implica la interacción de varias hormonas y sus efectos en el tracto reproductivo femenino (figura 1). Durante el proestro, los niveles de estrógeno aumentan, iniciando así, el flujo vaginal sanguinolento y que la vulva se hinche, mientras que la progesterona se mantiene en valores basales hasta el final del proestro. En el momento que se produce el pico de LH, la progesterona empieza a incrementar sus niveles, desencadenando la ovulación 48 horas después. El estro es el periodo del ciclo sexual que se caracteriza por la aceptación del macho, en donde la descarga vaginal puede ser de color marrón por disminución de la cantidad de sangre, aunque en algunos casos puede haber una descarga serosanguinolenta uniforme. En esta etapa, el aumento preovulatorio de progesterona provoca la disminución de los estrógenos y, por tanto, la disminución del edema vulvar y vaginal. Durante el diestro, predomina la progesterona, incrementando rápidamente previos al pico de LH. Ya en estos momentos la perra rechaza la monta y deja de atraer al macho. Cuando no hay gestación, después del día 30, las concentraciones de progesterona van reduciéndose gradualmente. Cuando hay gestación la disminución de progesterona tiene lugar 24-36 horas antes del parto. El desarrollo mamario puede ser observado tanto en hembras preñadas como en las hembras no preñadas, esto es debido a los niveles de progesterona ya comentados. En la fase del anestro, se caracteriza por la involución del útero, la inactividad ovárica y la

recuperación de los cambios endometriales. Se aprecian niveles moderados de FSH y LH, y es hasta el final del anestro que se producen secreciones de tipo pulsátil de GnRH que da lugar el aumento de FSH Y LH, provocando la creación de los folículos durante el proestro; los niveles de progesterona y estrógeno se encuentran en niveles basales (Jeffcoate, 1999; Ángulo, 2011; Concannon, 2011; Kustritz, 2018).

**Figura 1**  
Ciclo estral de la perra



*Nota.* Ilustración de los cambios hormonales producidos durante el ciclo estral de la perra. Tomado de *Reproducción Animal del Departamento de Medicina y Cirugía de la Universidad de Córdoba, 2006, UCO* (<http://www.uco.es/>).

El inicio del primer ciclo estral puede variar entre los seis y trece meses de edad dependiendo de la raza y la característica del individuo; con intervalos entre ciclos reproductivos de cuatro a doce meses, también influenciado por condiciones

ambientales e interacciones sociales (Ángulo, 2011; Concannon, 2011). La perra es considerada monoéstrica no estacional, ya que tiene un celo por estación reproductiva (Pineda, 1991).

El ciclo estral de la perra presenta características y variación respecto a otras especies domésticas. Presenta un retraso en la maduración del ovocito, que ocurre 60 horas después del pico de LH, por lo tanto, puede producirse entre finales del proestro y mediados del estro. También poseen dos fases de luteinización preovulatoria, la primera se produce a finales del proestro (2 a 3 días antes del pico de LH), produciendo un aumento de los niveles de progesterona sérica (casi no detectables), y el segundo, inmediatamente después del pico de LH, con una rápida y generalizada proliferación de células luteinizantes con aumentos de progesterona. Esta fase dura aproximadamente 2 meses, igual que la duración de la gestación, por eso los niveles de progesterona no pueden ser utilizados como indicadores específicos de la gestación, ya que es la hormona de la ovulación; es por ellos que, aunque no haya gestación, el endometrio se encontrará bajo influencia de niveles elevados de progesterona (diestro), por lo que es frecuente el desarrollo de mucómetras, hidrómetras o piometras. Por ende, de manera fisiológica, estos niveles de progesterona, es frecuente que se presente hiperplasia e hipertrofia de la glándula mamaria (durante y después de la fase luteal), dando lugar a la pseudogestación clínica. Esta hormona, además, es la que está directamente relacionada con la aparición de tumores mamarios e hiperplasia endometriales quísticas (Ángulo, 2011; Lezama, 2011).

Así mismo, al final de la fase luteal se continua con un anestro fisiológico de duración variable, en donde las hembras preñadas el final de la fase luteal se produce en el momento del parto, y en las hembras no gestantes, comienza con la caída de la concentración de progesterona a niveles basales (promedio de 60-70 días desde el inicio del diestro), con una involución del endometrio (Ángulo, 2011).

## 2.2. Citología vaginal

La citología vaginal se presenta como una opción asequible y fácilmente realizada como método complementario para determinar la fase del ciclo estral de la perra.

El fundamento de la citología vaginal exfoliativa radica en la evaluación del tipo y la cantidad de células presentes en las distintas fases del ciclo estral. Este enfoque se sustenta en la observación de las alteraciones morfológicas de las células epiteliales de la mucosa vaginal, las cuales son consecuencia de los cambios hormonales experimentados a lo largo del ciclo estral (Gobello, 2001).

### 2.2.1. Clasificación de las células vaginales

Las células anucleadas, también denominadas escamas, son células sin núcleo con contornos angulosos e irregulares. Estas células son predominantes en el estro y marcan el final del proceso de descamación de las células parabasales.

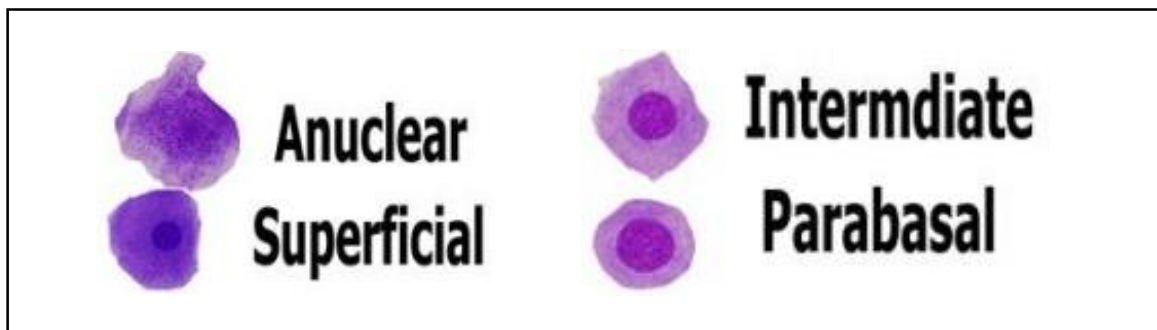
Las células parabasales se caracterizan por tener una forma oval o redonda, con un núcleo evidente y una pequeña cantidad de citoplasma. Estas células se

desprenden de la capa de células germinales cercana a los vasos sanguíneos, siendo predominantes en el anestro y al inicio del proestro.

Las células superficiales presentan bordes angulosos y son características al final del proestro y durante todo el estro, período en el cual la vagina se encuentra bajo la influencia del pico estrogénico.

Por otro lado, las células intermedias exhiben bordes irregulares y pueden tener un núcleo más pequeño o más grande que las células parabasales, pero con una mayor cantidad de citoplasma. La presencia de estas células indica la etapa previa a su transformación en células superficiales, siendo más predominantes en la mitad del proestro (Lajara, 2010).

**Figura 2**  
*Clasificación de células vaginales*



*Nota.* Tipos celulares epiteliales a reconocer durante un hisopado vaginal. Tomado de Juan Manuel Lajara Larrea, 2010, VetPraxis (<https://www.vetpraxis.net/>).

## 2.2.2. Criterios para interpretar la citología vaginal

La evaluación de los frotis se lleva a cabo considerando la predominancia de los diversos tipos celulares presentes, lo cual proporciona indicaciones útiles sobre las distintas fases del ciclo estral en perros.

### 2.2.2.1. Proestro

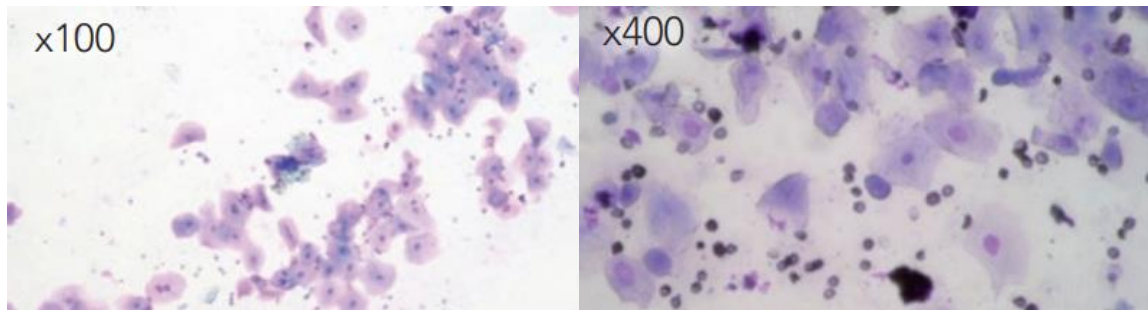
Al inicio del proestro, se observará una cantidad variable de glóbulos rojos acompañada de un reducido número de células parabasales, un considerable número de células intermedias y una escasa presencia de células superficiales intermedias. Es posible identificar neutrófilos en cantidades reducidas y bacterias en proporciones pequeñas o considerables (ver Figura 3). La apariencia del fondo suele ser turbia debido a la presencia de secreciones cervicales y vaginales viscosas (Goodman, 2001).

Durante el proestro medio (ver Figura 4), la presencia de neutrófilos disminuye notablemente, ya que estas células ingresan a la luz vaginal a través del epitelio vaginal, pero posteriormente no pueden atravesar la pared vaginal de varias capas inducida por los estrógenos. No se deberían observar neutrófilos de nuevo hasta el diestro. La cantidad de células parabasales e intermedias pequeñas disminuye, siendo reemplazadas por células intermedias grandes y superficiales intermedias. La presencia de eritrocitos puede variar, y el fondo puede presentar una apariencia turbia o clara (Goodman, 2001).

En el proestro tardío (ver Figura 5), más del 80% de las células vaginales son superficiales, exhibiendo núcleos picnóticos o siendo superficiales anucleadas (Goodman, 2001).

**Figura 3**

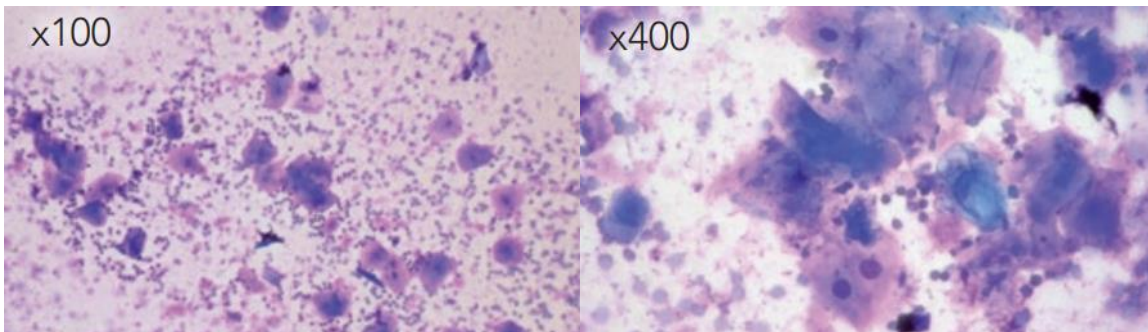
*Proestro inicio*



*Nota.* Tinción Romanowsky. Proestro inicio. Mezcla de células epiteliales (parabasales, intermedias y superficiales). Neutrófilos y bacterias ocasionales. Gran cantidad de eritrocitos (Virbac, s.f.).

**Figura 4**

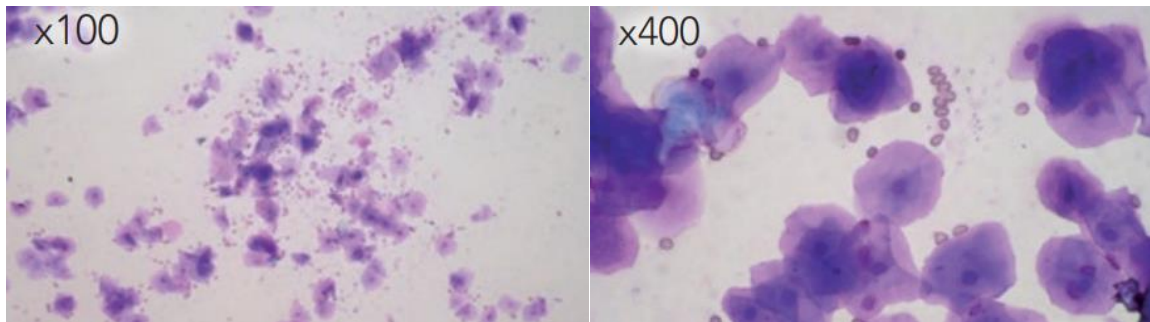
*Proestro medio*



*Nota.* Tinción Romanowsky. Proestro medio. Células intermedias grandes y aumento del número de células superficiales, parcialmente queratinizadas. Grandes cantidades de eritrocitos. (Virbac, s.f.).

## Figura 5

### *Proestro tardío*



*Nota.* Tinción Romanowsky. Proestro tardío. Aumento de las células superficiales. Disminución de eritrocitos (Virbac, s.f.).

#### 2.2.2.2. Estro

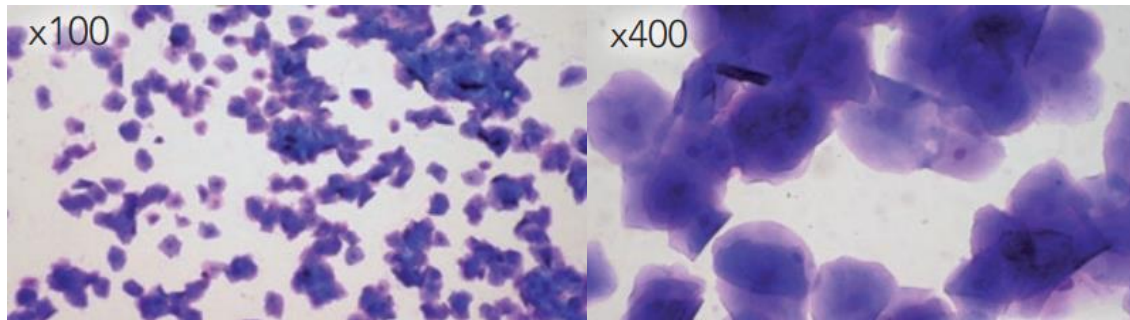
No se evidencian alteraciones que indiquen el pico de la hormona luteinizante (LH), la ovulación o el momento de la fertilización. En el estro (ver Figura 5), las células superficiales, ya sea con núcleo o anucleadas (queratinizadas), o con núcleo picnótico, constituyen más del 80%, a menudo alcanzando el 100% de las células observadas en el frotis. No se detectan neutrófilos, y la presencia de eritrocitos puede variar. El fondo se presenta limpio y sin residuos celulares. La realización de frotis de manera secuencial durante el estro revela un cambio abrupto en la proporción relativa de los tipos de células epiteliales, marcando así el inicio del diestro (Goodman, 2001).

No existen modificaciones que sugieran el pico de LH o de ovulación o el momento de la fertilización. Las células superficiales nucleadas y anucleadas (queratinizadas) o con núcleo picnótico representan más del 80% y a menudo alcanzan el 100% de las células observadas en el frotis.

No se observan neutrófilos, los eritrocitos pueden o no estar presentes y el fondo es limpio y libre de detritus celulares. Cuando se realizan frotis seriados durante el estro, un cambio abrupto en el número relativo del tipo de células epiteliales marca el comienzo del diestro (Goodman, 2001).

### **Figura 6**

*Estro*



*Nota.* Tinción Romanowsky. Estro. Predominan las células superficiales, las células tienden a agruparse hacia el final del estro. Neutrófilos ausentes. Hay muy pocos eritrocitos o incluso ninguno. (Virbac, s.f.).

#### 2.2.2.3. Diestro

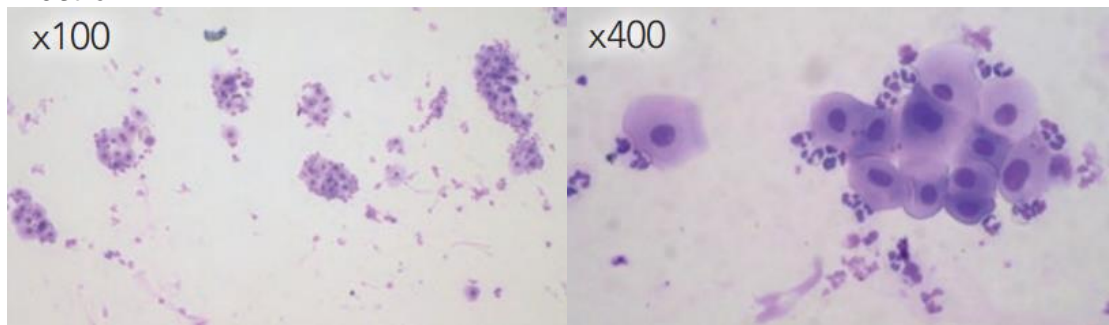
Durante este periodo (ver Figura 7), se observa una disminución en el número de células superficiales, mientras que las células parabasales e intermedias experimentan un notable aumento. En los primeros 7-10 días del diestro, se registra la reaparición de neutrófilos en cantidades variables.

Es fundamental reconocer esta presencia de neutrófilos en los frotis de diestro temprano como un fenómeno normal para distinguirlo de posibles infecciones. En algunos casos, la presencia de neutrófilos puede no ser evidente en los frotis del diestro.

Dado que los glóbulos rojos pueden estar presentes en los frotis vaginales obtenidos durante los primeros días del diestro, resulta imposible diferenciar el proestro del diestro basándose exclusivamente en la citología vaginal. Además, después de los primeros días del diestro, la citología vaginal se asemeja a la del anestro, con leucocitos y eritrocitos presentes en cantidades limitadas, y las células epiteliales corresponden principalmente a intermedias y parabasales (Goodman, 2001).

### **Figura 7**

*Diestro*



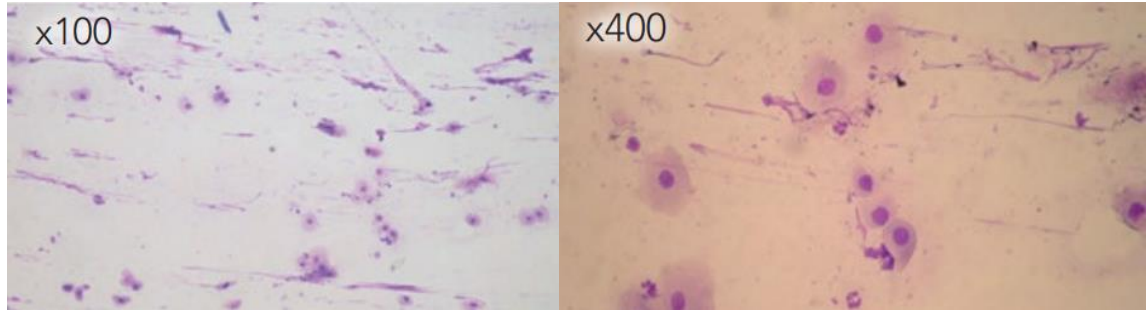
*Nota.* Tinción Romanowsky. Diestro. Células parabasales e intermedias. Neutrófilos en cantidad moderada. (Virbac, s.f.).

#### 2.2.2.4. Anestro

Se distingue por la predominancia de células parabasales y células intermedias pequeñas (ver Figura 8). Aunque se pueden encontrar algunos neutrófilos, su cantidad es considerablemente menor en comparación con la observada al inicio del diestro. La presencia de bacterias puede variar, y la apariencia del fondo puede ser clara o turbia (Goodman, 2001).

## Figura 8

Anestro



*Nota.* Tinción Romanowsky. Anestro. Células parabasales e intermedias pequeñas, neutrófilos ocasionales. (Virbac, s.f.).

### 2.3. Cristalización de la saliva

La cristalización se manifiesta cuando una muestra de moco cervical sin teñir se seca en un portaobjetos, revelando un patrón microscópico con forma de helecho. Varios autores han establecido una conexión entre estos descubrimientos y los diferentes estadios del ciclo estral, notando una mayor ramificación durante la fase folicular en comparación con la fase lútea, alcanzando la máxima cristalización al inicio de la etapa de estro (Brito, 2009; Cassals, 1969; Esquivel, 2012).

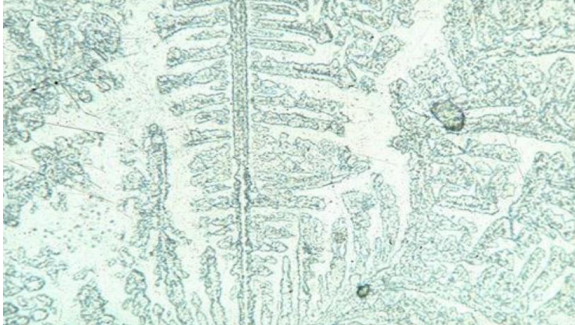
Conforme se acerca la ovulación, el aumento de los niveles de estrógenos estimula la síntesis de glucógeno y glucosa en mamíferos. La mayoría de los estrógenos séricos están unidos a proteínas y se descomponen en el hígado, excepto los que se encuentran naturalmente libres, los cuales se dispersan en todos los líquidos corporales, como la saliva (Esquivel, 2012), además de la presencia de mucina y electrolitos, asemejando la forma de un helecho durante la etapa de proestro-estro (England & Allen, 1989; England & Concannon, 2002).

### 2.3.1. Tipos de cristalización

Esquivel (2012) describe tres tipos de cristalización salival en la hembra canina, de acuerdo con su conformación (ver Figuras 9-11).

#### **Figura 9**

##### *Cristalización salival Tipo A*



*Nota.* Presente al inicio del estro. Helechos abundantes anchos y grandes, se presentan en el máximo nivel estrogénico.

#### **Figura 10**

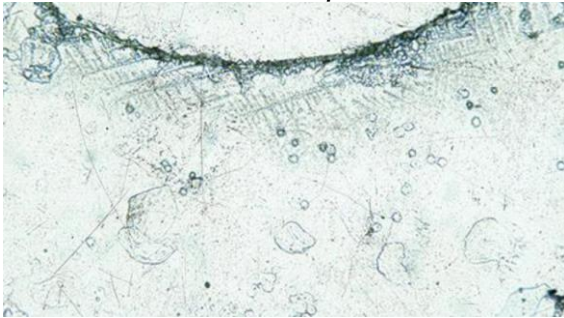
##### *Cristalización salival Tipo B*



*Nota.* Presente a la mitad del estro. Helechos más delgados que el tipo A que se acomodan de manera longitudinal. Presentan cuando hay descenso de estrógeno.

## **Figura 11**

### *Cristalización salival Tipo C*



*Nota.* Presente al final del estro. helechos muy pequeños casi fragmentos y se presentan cuando hay dominancia de progesterona.

Como se mencionó, la arborización está íntimamente ligada con el nivel estrogénico que en el caso de la hembra canina alcanza su pico aproximadamente 2 a 3 días antes de la ovulación lo que hace suponer que el máximo de cristalización estará presente en el periodo ovulatorio (Esquivel, 2012).

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1. Ubicación geográfica**

El estudio se realizó en la Clínica Veterinaria American Pets de Parque Omar ubicada en la Ciudad de Panamá, San Francisco, Calle 74 Este.

#### **3.2. Diseño del estudio**

##### **3.2.1. Población y muestra**

La población se constituyó de hembras caninas que acudieron a la Clínica Veterinaria American Pets por revisión de rutina o, específicamente, para la detección de celo. Se utilizó un diseño de muestreo a conveniencia al seleccionar perras de diferentes razas y edades que cumplan con los criterios de inclusión en el estudio.

##### **3.2.2. Parámetros de inclusión y exclusión**

Se tomó en cuenta pacientes hembras enteras con signos de estro (“receptividad”) y sin signos de estro (“grupo control”) siendo menores de 7 años, que hayan tenido su primer celo, sin exclusión de raza, que posean condición corporal de 3, cuyos propietarios sean mayores de 18 años.

Se excluyen hembras caninas en gestación, que hayan parido hace menos de 2 meses, que haya presentado abortos, que posean una condición corporal menor a 3, o que posea una enfermedad crónica previa.

### 3.2.3. Tipo de estudio y análisis estadístico

Es un tipo de estudio observacional descriptivo y comparativo. El análisis se realizó usando el programa estadístico R. Se utilizó la prueba de Kappa de Cohen para estudiar la asociación entre los patrones de saliva y el tejido epitelial. Además de evaluar la concordancia entre las clasificaciones de la cristalización salival y la citología vaginal respecto al estado reproductivo en una clasificación binaria. También se estudió las proporciones entre las categorías de cristalización salival y la citología vaginal por medio de la prueba de Chi cuadrado.

### 3.3. Metodología

Al llegar las hembras a la consulta veterinaria, se realizó una observación de la paciente buscando signos de estro, receptividad o en celo, como, por ejemplo, la presencia de hinchazón vulvar y de secreciones vaginales de un color transparente o rosa, de tipo acuosa o viscosa. También se consultó al tutor si existía la atracción hacia los machos o si en casa presentaba algún comportamiento compatible con el celo (más cariñosa o más agresiva), así como cambios en su actividad física (menos interés en el ejercicio y/o descanso prolongado).

Una vez confirmada la información (positiva para las hembras en celo y negativa para las hembras del grupo control), se explicó el estudio al tutor y se le proporcionó el consentimiento informado del estudio (ver Anexo I).

Una vez el tutor daba su autorización, se procedieron a realizar hisopados en la cavidad bucal y en la hendidura vulvar, para la técnica de cristalización salival y

citología vaginal respectivamente, en hembras que presenten signos de estro y en aquellas que no (grupo control).

Se incluye el formulario de resultados en el Anexo II donde se describieron los resultados obtenidos en la citología vaginal y cristalización salival, además de observaciones clínicas presentes en el paciente.

#### 3.3.1. Toma de muestra para cristalización salival

Con un hisopo no estéril, se tomó la muestra de saliva directamente de la cavidad bucal, frotándolo suavemente contra las encías para colocarla en un portaobjetos y fijándolo mediante un mechero para ser analizada al microscopio y ver la presencia o no de cristalización. En caso de presencia, se diferencia entre los tipos A, B o C.

#### 3.3.2. Toma de muestra para citología vaginal

La obtención de la muestra para realizar la citología vaginal implicó el uso de un hisopo no estéril humedecido con solución salina. Se colocó en el punto más dorsal de la hendidura vulvar, orientándolo hacia arriba a un ángulo de 45°, y se hace girar entre los dedos si es necesario para avanzar más allá de la papila uretral. Luego, se rodó el hisopo contra la superficie vaginal y se retiró en un solo movimiento.

Se aplicó la tinción Romanowsky (Diff Quik®), comenzando con la extensión de la muestra en el portaobjetos, y se fija con metanol manteniéndolo durante 15

segundos, luego, se continuó la tinción, con una solución eosina durante 15 segundos, y finalmente en la solución azul de metileno por 15 segundos. Se dejó secar a temperatura ambiente y se observó bajo el microscopio, buscando identificar las diferentes células vaginales para determinar si la hembra se encontraba en estro.

#### **4. Consideraciones bioéticas**

La finalidad de este estudio se basó en comprobar la eficacia del método de cristalización salival comparado con la citología vaginal, basado en su rápido procesamiento de muestra y la mínima manipulación del animal.

Se otorgó al propietario un consentimiento informado (Anexo I), que especificó el procedimiento, sus objetivos, y los beneficios potenciales de la investigación, con la opción de negarse al procedimiento si así lo deseaba.

Las tomas de muestras fueron supervisadas en todo momento por un médico veterinario capacitado e idóneo, garantizando que el procedimiento se realizó de manera adecuada, evitando molestias innecesarias para la perra. Además, se tomaron las muestras en un entorno tranquilo o junto al propietario para reducir cualquier malestar o dolor asociado.

Asimismo, el procedimiento se diseñó de manera que se minimicen las posibles molestias en la toma de muestra.

## 5. Resultados y Discusión

Este estudio ha explorado la viabilidad de la cristalización salival (CS) como una técnica alternativa a la citología vaginal (CV) para la detección del estro en perras domésticas.

Se recolectaron 50 muestras de caninas sometidas a muestreo, dividiéndolo en dos grupos: un grupo control de perras que no mostraban signos de celo (A01-A25), que en la citología vaginal presentaba una etapa estral distinta al estro, y un grupo de perras con signos de celo (B01-B25), con resultados en la citología vaginal en la fase de estro (ver Anexo III). Se observó que 13 de ellas presentaron cristalización salival sin patrón específico, distribuidas entre el grupo de control (n=7) y el grupo en etapa de estro (n=6). Se identificaron tres tipos de patrones salivales, en las que 19 perras se encontraban en la fase de estro (ver Tabla I). El patrón tipo A: hojas de helechos abundantes cristalizadas con tallos anchos y grandes. El patrón tipo B: helechos con tallos delgados y cristales formados en forma de "ramitas". Y el patrón tipo C: con contornos arenado y helechos fragmentados, con presencia mínima de cristales. Estos patrones fueron detallados por Esquivel (2012), quién concluyó que la cristalización está presente en el periodo ovulatorio. Este aumento en la cantidad de cristales se atribuye al incremento de los estrógenos (England & Allen, 1989), lo cual coincide con las alteraciones distintivas en las células del epitelio vaginal visibles en el frotis.

**TABLA I: DISTRIBUCIÓN CONJUNTA OBTENIDA DE LAS CLASIFICACIONES DEL CICLO ESTRAL Y LA PRESENCIA DE CRISTALES.**

Ciclo Estral	Presencia de Cristales					Total
	Cristales sin patrón	Sin cristales	Patrón tipo A	Patrón tipo B	Patrón tipo C	
Anestro	0	5	0	0	0	<b>5</b>
Diestro	0	6	0	0	0	<b>6</b>
Estro	6	0	7	7	5	<b>25</b>
Proestro Inicio	1	3	0	0	0	<b>4</b>
Proestro Medio	2	2	0	0	0	<b>4</b>
Proestro Tardío	4	2	0	0	0	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>50</b>

Nota: Las frecuencias en la tabla representan el número de muestras en cada categoría. La clasificación de "Ciclo estral" se basa en la Citología Vaginal, mientras que "Presencia de cristales" indica la presencia o ausencia de los patrones en la Cristalización Salival.

Al realizar la evaluación de la citología vaginal se encontró que, al inicio del proestro predominaron un 80-85% de células intermedias (pequeñas y grandes) y un 5-8% parabasales, y solo un 5-6% de células superficiales con presencia de glóbulos rojos y un número variable de neutrófilos y bacterias. En el proestro medio, se evidenció un promedio de 13% células intermedias pequeñas, un marcado aumento de células superficiales nucleadas de 74-81%, mientras que solo se evidenciaron un 8-11% de células anucleadas, con presencia de glóbulos rojos y neutrófilos variables, y ausencia de bacterias. Durante el proestro tardío, se observó una proporción dominante de células superficiales nucleadas y anucleadas, más del 80%, acompañado por un 10-17% de células intermedias pequeñas, con un número variable de eritrocitos, y ausencia de neutrófilos y

bacterias. En el diestro, se presentó un 80-84% de células intermedias y un 17-20% de células parabasales, simultáneamente una reducción en los neutrófilos. Finalmente, durante el anestro se observaron un 81-84% de células parabasales e intermedias pequeñas entre un 16-19%, con ausencia de eritrocitos y apareamiento de neutrófilos y bacterias (ver Anexo IV).

En cuanto al estro, Kusritz (2012) menciona que, en la citología vaginal se puede determinar calculando el porcentaje de células superficiales (nucleadas y anucleadas), y neutrófilos ausentes en el frotis vaginal. Siguiendo esto, durante el estro se observaron la presencia de un 92% de células de tipo anucleadas, y un 8% superficiales nucleadas.

Posteriormente, se utilizó la prueba de Kappa Cohen para evaluar la concordancia de su asociación entre los grados de cristalización y las células vaginales en el estado de estro o ausencia de este. Por lo cual, se clasificaron en categorías binarias (CB) (“estro” y “no estro”) (ver Tabla II). En cuanto al grado de cristalización, los patrones A, B y C serán “estro”; y cristales sin patrón y ausencia de cristales serán “no estro”.

**TABLA II: CATEGORIZACIÓN BINARIA (CB) DE LA CRISTALIZACIÓN SALIVAL Y CITOLOGÍA VAGINAL.**

Categoría Binominal	Citología Vaginal	Cristalización Salival
Estro	Estro	<b>Patrón tipo A</b>
		<b>Patrón tipo B</b>
		<b>Patrón tipo C</b>
No estro	Anestro	Sin cristales
	Diestro	Sin cristales
	Proestro inicio	Cristales sin patrón
		Sin cristales
	Proestro medio	Cristales sin patrón
		Sin cristales
	Proestro tardío	Cristales sin patrón
		Sin cristales
Estro	Cristales sin patrón	

Nota: Categorización Binaria de las observaciones según los estados reproductivos (“Estro” y “No Estro”) en relación con las clasificaciones de cristalización salival y citología vaginal. Las columnas “Estro” y “No Estro” representan la clasificación binaria, mientras que las columnas de cristalización y citología indican las categorías específicas obtenidas.

El análisis de Kappa manifestó una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) con un resultado de  $p = 3.10e^{-08}$ , y el índice con un resultado de  $k = 0.76$ . Según los criterios de Cohen, se interpreta que ambos métodos concuerdan de manera sustancial. Esto implica que la cristalización salival posee una correlación fiable y considerable de clasificar la presencia de estro de manera consistente con la citología vaginal.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas, tal como, Brito (2009), donde se evidenció una relación directa entre la cristalización salival y la citología vaginal exfoliativa; y la realizada por Jiménez (2015), donde se demostró que la cristalización salival tiene un alto porcentaje de coincidencia (80%) en perras que fueron positivas al estro.

**TABLA III: DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE LA CATEGORIZACIÓN BINARIA Y PRESENCIA DE CRISTALES.**

Ciclo Estral	Presencia de cristales					Total
	Cristales sin patrón	Sin cristales	Patrón tipo A	Patrón tipo B	Patrón tipo C	
Estro	6	0	7	7	5	<b>25</b>
No Estro	7	18	0	0	0	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>50</b>

Nota: Distribución conjunta conjunta resume la relación entre la categorización binominal (“Estro” y “No Estro”) y la presencia de cristales en la cristalización salival. Las celdas reflejan las proporciones en cada combinación de categorías. La categorización binominal se basa en la clasificación de los estados reproductivos de las perras según criterios previamente establecidos.

Por otra parte, es conveniente comparar las diferencias entre las proporciones y la asociación entre las variables de ambas técnicas (bajo la hipótesis nula que no hay asociación), por lo que se realizó una prueba de Chi cuadrado.

Primero, se compararon las proporciones binarias contra las variables de la cristalización salival (CB vs. CS) (ver Tabla III). Con un valor de  $p=1.74e^{-7}$  ( $p<0.05$ ), indicando que existe una diferencia significativa entre las proporciones. Seguido por comparación de las proporciones de los resultados de la citología vaginal contra las variables de la cristalización salival (CV vs. CS) (ver Tabla I), también indicando que hay una diferencia significativa con  $p=0.0002187$  ( $p<0.05$ ) entre las proporciones de las diferentes técnicas.

Demostrando que, los patrones de cristales poseen asociación directa con el estado de estro, por lo que se considera que, las perras que están en estro tendrán más probabilidad de presentar cristales definidos.

En congruencia con los resultados obtenidos, Narvaéz (2015), concluyó que la cristalización salival ofrece un nivel de confiabilidad comparable a la citología exfoliativa. Sin embargo, este último difiere en que, se observaron diferencias en muestras que presentaban proestro tardío, evidenciando cristalizaciones de tipo C en reducida proporción.

La cristalización salival posee potencial como técnica de diagnóstico del estro, evidenciando una consistencia en los resultados al correlacionarse de manera confiable con la citología vaginal. No obstante, se reconocen ciertas limitaciones en su capacidad para determinar el estado de ovulación en tiempo real.

## **6. Conclusión**

Este estudio se propuso determinar la efectividad de la cristalización salival como método de diagnóstico alternativo a la citología vaginal para la identificación del estro en perras domésticas.

La consistencia de los resultados de la técnica de cristalización salival sugiere una aplicabilidad clínica significativa, ofreciendo ser un método particularmente sencillo y de bajo coste, comparado con otras técnicas diagnósticas. Además, su aplicación es potencialmente menos invasiva para la evaluación del estro y, por ende, contribuye al bienestar animal.

Los resultados obtenidos indican una correlación y asociación fiable entre la cristalización salival y la citología vaginal en la clasificación del estro. Sin embargo, la cristalización salival es una técnica fisiológicamente atípica y subjetiva, debido a que carece de un mecanismo completamente caracterizado y está directamente influenciado por la interpretación individual, por lo que esta técnica permite determinar el momento de la ovulación solo de forma retrospectiva.

No obstante, a pesar de estas restricciones, este estudio ha demostrado que la combinación integral de esta, con la citología vaginal proporciona una estrategia más completa y confiable para la determinación precisa del estro en perras. Por ende, se destaca la importancia de futuras investigaciones con el fin de comprender mejor sus alcances y limitaciones de la cristalización salival en diferentes escenarios clínicos.

Se rechaza  $H_a$  y se acepta  $H_o$  que determina, la cristalización salival no es un método de diagnóstico alternativo confiable comparado con la citología vaginal, sino como método complementario y auxiliar.

Este estudio sienta los fundamentos para una exploración más extensa y detallada de la cristalización salival como herramienta diagnóstica en perras. Se recalca su potencial por su simplicidad y asequibilidad, por lo que se incentiva a los profesionales veterinarios del país a considerar su implementación para la mejora continua de los métodos de evaluación del ciclo reproductivo en caninos, además de, realizar futuras investigaciones no solo en caninos, sino también en otras especies domésticas.

## **7. Recomendaciones**

1. Evaluar la posibilidad de incorporar variables adicionales, como la edad y la salud general de las perras, para controlar posibles factores y ofrecer una comprensión más completa de la influencia de diversas condiciones en los resultados.
2. Implementación de un seguimiento a largo plazo con muestras seriadas para observar la consistencia de los resultados de la cristalización salival en diferentes etapas del ciclo reproductivo y en diversas condiciones de salud.
3. Considerar la comparación directa de la cristalización salival con otras técnicas ya establecidas en la detección del estro en perras.

## 8. Referencias bibliográficas

- Ángulo, S. (2011). *Características del ciclo estral de la perra*. Reproducción y Neonatología Canina y Felina. Grupo Asis Biomedica S.L. (3-10)
- Bergeron, L.; Nykamp, S.; Brisson, B.; Madan, P.; Sean, W. & Gartley, C. (2014). *Vaginal impedometry for detection of optimal breeding time in bitches*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 245(12), 1360-1366.
- Bhaskar, N.; Kumaresan, A.; Chhillar, S.; Nayak, S.; Arul, M; Lathika, S.; Kumari, R.; Onteru, S.; Manimaran, A. & Prasad, S. (2023). *Salivary crystallization pattern: a possible unconventional tool for timing of insemination and early pregnancy diagnosis in zebu cows*. Journal of Daily Research. Cambridge University Press. 90(1), 21-25. doi:10.1017/S0022029922000887.
- Bouchard G.; Solorzano N.; Concannon P.; Youngquist R. & Bierschwal C. (1991). *Determination of ovulation time in bitches based on teasing, vaginal cytology, and ELISA for progesterone*. Theriogenology. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(91\)90456-N](https://doi.org/10.1016/0093-691X(91)90456-N)
- Brito, C. (2009). *Arborización de la saliva de la perra como Técnica Auxiliar para el Diagnóstico del Ciclo Estral*. Universidad del Tolima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pasantía de Clínica de Pequeños Animales. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/198968952/Arborizacion-de-La-Saliva-de-La-Perra-Como-Tecnica-Auxiliar-Para-El-Diagnostico-Del-Ciclo-Estral#>
- Cohen, J. (1960). *A Coefficient of Agreement for Nominal Scales*. Educational and Psychological Measurement. Vol. 20. No. 1: 37-39.
- Cohen, J. (1972). *Weighted Chi square: an extension of the kappa method*. Educational and Psychological Measurement. Vol. 32. No. 1: 62-63.
- Concannon, P. (2011). *Canine estrous cycle*. Clinical endocrinology of companion animals (pp. 199-221). Wiley-Blackwell.
- Córdova, C. (2019). *Relación de la citología vaginal con el ciclo estral de la perra doméstica (Canis familiaris)*. Tesis de grado. Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ciencias Agrarias. Trujillo, Perú.
- Cortés, M.; González, F. & Vigil, P. (2014). *Crystallization of Bovine Cervical Mucus at Oestrus: An Update*. Rev Med Vet.2014; (28): 103-16.
- Cubillas, M.; Reyes, S.; Balcazar Sanchez, J. & Chavez, L. (1994). *Determination of the arborization patterns in the saliva of cycling sheep and goats*. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ISSN: 0301-5092

- De La Sota RL, Soto AT, Gobello MC. (2002). *Farmacología del estro y del parto*. Botana Lopez LM, Landoni MF, Martin-Jimenez T. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. McGraw-Hill.Interamericana. 423-43.
- England, G. & Concannon, D. (2002). *Determination of the optimal breeding time in the bitch-basic considerations*. Recent advances in Small Animal Reproduction. International Veterinary Information Service.
- England, G. & Allen, W. (1969). *Crystallization patterns in anterior vaginal fluid from bitches in oestrus*. *Journal of Reproduction & Fertility*: 86(335–339).
- Esquivel, C. (2012). Sistema Reprodutor de la Perra. Trabajo personal. Disponible en: <https://docplayer.es/807805-Sistema-reproductor-mvz-mpa-carlos-esquivel-lacroix.html>
- Feldman, E. & Nelson, R. (1991). *Ciclo ovárico y citología vaginal*. Endocrinología y Reproducción canina y felina. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. Argentina. 445-610.
- Gobello C. (2001). *La citología vaginal en la perra como herramienta de la Clínica*. Actualización en temas de temas de Reproducción Animal. Bosch R (de). Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. 343- ISBN 950-665-171
- Goodman, M. (2001). *Ovulation timing concepts and controversies*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Volume 31, Issue 2, March 2001, Pages 219-235.
- Jeefcoate, I. & Lindsay, F. (1989). *Ovulation detection and timing of insemination based on hormone concentrations, vaginal cytology and the endoscopic appearance of the vagina in domestic bitches*. *Journal of Reproduction and Fertility*, 39 (277-287). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2621729/>
- Jeefcoate, I. 1999. *Reproducción canina*. En: P Broers. Compendium de reproducción animal. Editorial Laboratorios Intervet S.A., Madrid, España, Pp 125-157.
- Kusritz, M. (2012). *Practical matters: Vaginal cytology for Gotwals S. Timing the fertile period the bitch*. A Canine Reproduction Seminar. 19-30.
- Kutzler M. A. (2005). *Induction and synchronization of estrus in dog*. *Theriogenology*. (64) 766-775.
- Lajara, J. (2010). *Citología Vaginal: La Herramienta Poderosa*. VetPraxis. Director del Laboratorio Patológico Veterinario San Isidro. Disponible en: <https://www.vetpraxis.net/2010/05/24/citologia-vaginal-la-herramienta-poderosa/>
- Lezama, H. (2011). *Estacionalidad reproductiva de la perra*. Universidad Nacional Autónoma de México Fac. Med. Vet. Zoot.

- Neelambikai, N. (2018). *Salivary Ferning as an Indicator of Ovulation*. The Tamilnadu Medical University. Department of Physiology Coimbatore Medical College. CHENNAI – 600032.
- Okkens, A.; Dieleman, S. & Vogel, F. (1985). *Determination of the ovulation period in the dog. A comparison of the rapid progesterone assay, vaginoscopy and vaginal cytology*. In: Proc. Voorjaarsdagen (pp. 26–27). Royal Netherlands Vet. Assoc.
- Páramo, R. & Balcázar, J. (2013). *Manual de Prácticas en Manejo Reproductivos en Perros*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Reproducción. Disponible en: [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf)
- Pineda, M. (1991). *Patrones reproductivos en perros*. En: McDonald LE, MH Pineda. Endocrinología Veterinaria y Reproducción. Editorial Interamericana Mcgraw-Hill, México DF, México. Pp 448-473.
- Rao, K.; Rahu, K. & Reddy, K. (2011). *Vaginal cytology, vaginoscopy and progesterone profile: breeding tools in bitches*. Iraqi Journal of Veterinary Sciences, 25 (2). 51-54.
- Ravinder, R.; Kaipa, O.; Simha, V.; Singhal, E.; Singh, P.; Nayan, V.; Sekhar, C.; Velagala, N.; Kumari, R; Kumar, S.; & Singh, D. (2016). *Saliva ferning, an unorthodox estrus detection method in water buffaloes (Bubalus bubalis)*. Theriogenology, Volumen 86: (1147-1155). ISSN 0093-691X.
- Reece, W. (2004). *Fisiología de los animales domésticos*. 12° Edición. Zaragoza Acribia S.A.
- Rojo, J. (2016). *Citología Vaginal. Trabajo Práctico*. Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. Santa Fe, Argentina.
- Rydberg, E. (1948). *Observation on the crystallization of the cervical mucus*. Acta Obstetric Gynecologic Scand. 28(2):172-87.
- Skliarov, P.; Holubiev, O.; Bilyi, D.; Roman, L.; Lieshchova, M. & Bobrytska, O. (2021). *Efficiency test microscope “Arbor Elite” for determining the fertile period of bitches*. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Серія: Ветеринарна наука, Vol 23, No 101. ISSN 2518-1327.

## **9. Anexos**

## ANEXO I

### UNIVERSIDAD DE PANAMÁ - FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA FORMULARIO PARA CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### DETECCIÓN DE ESTRO MEDIANTE LA TÉCNICA DE CRISTALIZACIÓN SALIVAL EN PERRAS (*Canis lupus familiaris*) COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO ALTERNATIVO A LA CITOLOGÍA VAGINAL

Estimado propietario,

Se agradece de antemano su colaboración. El presente estudio es un proyecto de investigación de tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Panamá para optar por el título de Doctora en Medicina Veterinaria, en donde su contribución es de gran importancia para el éxito y relevancia de la investigación.

Antes de realizar la toma de muestra en su mascota, es importante que usted esté informado y dé su consentimiento para este procedimiento. Por favor, lea detenidamente la siguiente información y firme al final si está de acuerdo.

El objetivo del proyecto de investigación es conocer la efectividad del método de detección de estro por cristalización de saliva comparado con la citología vaginal, necesario para conocer el momento óptimo para la monta o la inseminación artificial, además de la detección temprana de enfermedades reproductivas, trayendo como beneficios una menor manipulación de la mascota conllevando al bienestar animal.

Como es un estudio comparativo, se deben realizar ambos métodos de diagnóstico. Para la toma de muestra salival, se insertará un hisopo en la cavidad bucal. Para la toma de muestra vaginal, se insertará un hisopo humedecido en la hendidura vulvar.

Los resultados obtenidos a partir de la muestra serán tratados de forma confidencial y solo serán compartidos con los profesionales de la salud. Al ser una investigación, los datos se utilizarán de manera anónima y se respetará la privacidad del animal y su propietario.

Al firmar a continuación, confirma que ha sido informado sobre el procedimiento de toma de muestra salival y vaginal en su mascota. Entiende que puedo solicitar más información antes de dar su consentimiento y que tiene derecho a retirar a su mascota del estudio en cualquier momento antes de que se realice la toma de muestra.

Nombre del propietario: \_\_\_\_\_

Cédula/Pasaporte: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Agradecemos su comprensión y cooperación en este proceso. Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en ponerse en contacto.

Atentamente,

Ángela De Freitas - Estudiante tesista  
+507 6064-9953

ANEXO II

N°

FORMULARIO DE RESULTADOS

**DETECCIÓN DE ESTRO MEDIANTE LA TÉCNICA DE CRISTALIZACIÓN SALIVAL  
EN PERRAS (*Canis lupus familiaris*) COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO  
ALTERNATIVO A LA CITOLOGÍA VAGINAL**

Paciente: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_

Resultado Cristalización Salival: \_\_\_\_\_

Resultado Citología Vaginal: \_\_\_\_\_

Células	Cuantitativo	Células	Cualitativo
Parabasales		Eritrocitos	
Intermedias		Neutrófilos	
Superficiales		Detritos	
Anucleada		Bacterias	

Interpretación y observaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### ANEXO III

#### RESULTADOS DE LA CRISTALIZACIÓN SALIVAL Y CITOLOGÍA VAGINAL

	<b>Raza</b>	<b>Edad</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>
<b>A01</b>	Pitbull Terrier	2 años 2 meses	Cristales sin patrón	Proestro tardío
<b>A02</b>	SRD	6 años 1 mes	Sin presencia	Proestro medio
<b>A03</b>	Chihuahua	2 años 5 meses	Cristales sin patrón	Proestro medio
<b>A04</b>	SRD	1 año 6 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A05</b>	Schnauzer	5 años 1 mes	Sin presencia	Proestro inicio
<b>A06</b>	Yorkshire	2 años 6 meses	Sin presencia	Proestro tardío
<b>A07</b>	Bulldog Inglés	1 año 10 meses	Sin presencia	Anestro
<b>A08</b>	Chihuahua	4 años 7 meses	Cristales sin patrón	Proestro medio
<b>A09</b>	Caniche	5 años 5 meses	Sin presencia	Anestro
<b>A10</b>	Pekinés	3 años 9 meses	Sin presencia	Anestro
<b>A11</b>	SRD	3 años 2 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A12</b>	Pitbull	2 años 1 mes	Sin presencia	Proestro tardío
<b>A13</b>	American Bully	4 años 3 meses	Cristales sin patrón	Proestro tardío
<b>A14</b>	Schnauzer	3 años 11 meses	Sin presencia	Proestro medio
<b>A15</b>	Pomeranian	1 año 10 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A16</b>	SRD	4 años 9 meses	Sin presencia	Anestro
<b>A17</b>	SRD	2 años 6 meses	Cristales sin patrón	Proestro inicio
<b>A18</b>	Bóxer	6 años 1 mes	Sin presencia	Proestro inicio
<b>A19</b>	Chihuahua	5 años 11 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A20</b>	Bobtail	1 año 7 meses	Cristales sin patrón	Proestro tardío
<b>A21</b>	SRD	3 años 8 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A22</b>	Pitbull	6 años 7 meses	Sin presencia	Diestro
<b>A23</b>	Beagle	4 años 9 meses	Sin presencia	Anestro
<b>A24</b>	Yorkshire Terrier	5 años 2 meses	Sin presencia	Proestro inicio
<b>A25</b>	SRD	1 año 10 meses	Cristales sin patrón	Proestro tardío
<b>B01</b>	Bulldog Francés	2 años 8 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B02</b>	Husky Siberiano	4 años 3 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B03</b>	Pitbull	3 años 8 meses	Patrón tipo C	Estro
<b>B04</b>	Pitbull	2 años 4 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B05</b>	Chihuahua	3 años 8 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B06</b>	SRD	3 años 10 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B07</b>	Cocker Spaniel	4 años 1 mes	Cristales sin patrón	Estro
<b>B08</b>	Caniche	6 años 4 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B09</b>	SRD	2 años 5 meses	Patrón tipo C	Estro
<b>B10</b>	Beagle	1 año 11 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B11</b>	Schnauzer	5 años 4 meses	Cristales sin patrón	Estro

<b>B12</b>	Golden Retriever	3 años 1 mes	Patrón tipo B	Estro
<b>B13</b>	Bullmastiff	6 años 8 meses	Patrón tipo C	Estro
<b>B14</b>	SRD	2 años 11 meses	Patrón tipo C	Estro
<b>B15</b>	Schnauzer	3 años 10 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B16</b>	Bulldog Francés	2 años 7 meses	Cristales sin patrón	Estro
<b>B17</b>	Pug	5 años 9 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B18</b>	SRD	2 años 3 meses	Cristales sin patrón	Estro
<b>B19</b>	Welsh Corgi	3 años 8 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B20</b>	Pomeranian	5 años 4 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B21</b>	Toy Poodle	6 años 6 meses	Patrón tipo A	Estro
<b>B22</b>	Husky Siberiano	4 años 1 mes	Patrón tipo C	Estro
<b>B23</b>	Chihuahua	3 años 3 meses	Patrón tipo B	Estro
<b>B24</b>	Boston Terrier	6 años 8 meses	Cristales sin patrón	Estro
<b>B25</b>	Dachshund	2 años 1 mes	Cristales sin patrón	Estro

## ANEXO IV

### RECUENTO CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE LAS CÉLULAS VAGINALES

	CUANTITATIVO				CUALITATIVO			
	PAR	INT	SUP	ANU	ERI	NEU	DET	BACT
A01	0	17	75	8	++	-	++	-
A02	8	83	9	0	++	+	++	-
A03	5	86	9	0	+	+	+++	-
A04	26	55	15	4	-	++	-	-
A05	17	83	0	0	++	+	+++	+
A06	0	10	81	9	++	-	++	-
A07	83	17	0	0	-	-	+	+
A08	7	85	8	0	++	+	++	-
A09	82	18	0	0	-	-	-	+
A10	80	20	0	0	-	-	-	++
A11	31	52	10	7	-	++	-	-
A12	0	12	77	11	+	+	+	-
A13	0	16	74	10	+	-	++	-
A14	6	89	5	0	++	+	+	-
A15	33	50	10	7	-	+	-	-
A16	81	19	0	0	-	-	+	++
A17	20	80	0	0	+++	+	++	+++
A18	17	83	0	0	++	+	+++	++
A19	31	53	10	6	-	++	-	-
A20	0	12	79	9	+	-	+	-
A21	28	54	13	5	-	+	-	-
A22	33	52	8	7	-	++	-	-
A23	84	16	0	0	-	-	-	+
A24	16	84	0	0	+++	+	+++	++
A25	0	8	83	9	+	-	+	-
B01	0	0	9	91	-	-	+	
B02	0	0	11	89	-	-	+	
B03	0	0	10	90	-	-	-	
B04	0	0	8	92	-	-	-	
B05	0	0	6	94	-	-	-	
B06	0	0	13	87	-	-	+	
B07	0	0	5	95	-	-	-	
B08	0	0	11	89	-	-	-	
B09	0	0	10	90	-	-	+	
B10	0	0	13	87	-	-	-	
B11	0	0	9	91	-	-	-	
B12	0	0	14	86	-	-	-	
B13	0	0	10	90	-	-	+	
B14	0	0	10	90	-	-	-	
B15	0	0	9	93	-	-	-	
B16	0	0	4	96	-	-	-	

<b>B17</b>	0	0	12	88	-	-	-	
<b>B18</b>	0	0	8	92	-	-	-	
<b>B19</b>	0	0	7	93	-	-	-	
<b>B20</b>	0	0	14	86	-	-	+	
<b>B21</b>	0	0	7	93	-	-	+	
<b>B22</b>	0	0	9	91	-	-	-	
<b>B23</b>	0	0	5	95	-	-	-	
<b>B24</b>	0	0	5	95	-	-	-	
<b>B25</b>	0	0	9	91	-	-	+	



CONSEJO TÉCNICO DE SALUD

118  
1243  
6858  
01 10 1



CONSIDERANDO:

Nº 1861-C.T.

Que mediante apoderado especial, la **DRA. MAURY LISBETH QUIROZ CASAZOLA**, con cédula de identidad personal Nº 4-751-739, ha elevado solicitud ante este Consejo en el sentido de que se le declare idónea y se le de la autorización respectiva para ejercer libremente la profesión de **MÉDICO VETERINARIO**, en todo el territorio de la República, para lo cual ha aportado los siguientes documentos:

- a.- Original y fotocopia del Título de DOCTORA EN MEDICINA VETERINARIA, expedido por la Universidad de Panamá el 5 de mayo de 2015.
- b.- Certificado de nacimiento expedido por el Subdirector General del Registro Civil, para comprobar su nacionalidad panameña.

Constancia del reconocimiento del Consejo Nacional de Medicina Veterinaria expedida el 16 de julio de 2015, considerando que se han llenado todas las formalidades legales, acordó recomendar favorablemente al Consejo Técnico de Salud, la solicitud de la **DRA. MAURY LISBETH QUIROZ CASAZOLA**, con cédula de identidad personal Nº 4-751-739.

Que el Consejo Técnico de Salud en su sesión ordinaria Nº 8 de 19 de agosto de 2015, aprobó reconocer la idoneidad para el libre ejercicio de la profesión de **MÉDICO VETERINARIO** a la **DRA. MAURY LISBETH QUIROZ CASAZOLA**, con cédula de identidad personal Nº 4-751-739.

RESUELVE:

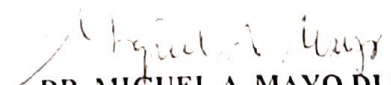
DECLARAR, a la **DRA. MAURY LISBETH QUIROZ CASAZOLA**, con cédula de identidad personal Nº 4-751-739, idónea para ejercer libremente la profesión de **MÉDICO VETERINARIO** en todo el territorio de la República, a partir de la fecha.

Ordenar el registro de su condición de **MÉDICO VETERINARIO** en el libro de inscripción correspondiente que se lleva en la Secretaría del Consejo Técnico de Salud.

Dado en la ciudad de Panamá, a los diecinueve días del mes de agosto del dos mil quince.



**DRA. FELICIA TULLOCH**  
Subdirectora General de Salud y Secretaria  
del Consejo Técnico de Salud

  
**DR. MIGUEL A. MAYO DI BELLO**  
Viceministro de Salud y Presidente del  
Consejo Técnico de Salud



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ



•0092826•

# UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE

## Medicina Veterinaria

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,  
HACE CONSTAR QUE

*Mary Lisbeth Quiroz Casazola*

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS  
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

*Doctora en Medicina Veterinaria*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,  
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE  
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS *cinco*  
DÍAS DEL MES DE *mayo* DEL AÑO DOS MIL *quince*.

Diploma *225462*  
Identificación Personal  
*4-751-739*

*[Signature]*  
Secretaría General

*[Signature]*  
Decano  
*[Signature]*  
Rector

Panamá, 12 de Junio, 2023.

Dr. Julio Ramos  
Director de Comisión de Tesis  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad de Panamá

Estimado:

Reciba un cordial saludo. Por intermedio de la presente, yo, **Maury Lisbeth Quiroz Casazola** con cédula de identidad personal **4-751-739**.

Acepto y me comprometo a ser el asesor externo del trabajo de investigación desarrollado por la estudiante de Medicina Veterinaria, **Ángela Sofia De Freitas Cedeño**, con cedula de identidad personal **8-968-1673** sobre el tema: **"Detección de estro mediante la técnica de cristalización salival en perras (*Canis lupus familiaris*) como método de diagnóstico alternativo a la citología vaginal"** para la obtención del título de Médico Veterinario.

Sin más que agregar en este texto, quedo atento a cualquier solicitud de su parte.

Atentamente,

  
Dra. Maury L. Quiroz C.  
Médico veterinario  
Registro: 1021

Maury Lisbeth Quiroz Casazola  
4-751-739

Martes, 1 de agosto, 2023

American Pets S.A.  
Dr. Andrés Solorzano  
Director médico  
Ciudad de Panamá, San Francisco, Calle 73 Este

Estimado doctor,

Yo, **Ángela Sofía De Freitas Cedeño**, con cédula de identidad personal **8-968-1673**, estudiante de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Panamá, me dirijo a usted con el propósito de solicitar la posibilidad de realizar mi tesis de **"DETECCIÓN DE ESTRO MEDIANTE LA TÉCNICA DE CRISTALIZACIÓN SALIVAL EN PERRAS COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO ALTERNATIVO A LA CITOLOGÍA VAGINAL"** para optar por el título de Doctora en Medicina Veterinaria, en la prestigiosa empresa, American Pets.

Mi investigación se centrará en la importancia de la detección del periodo fértil de las perras en los programas de cría y manejo reproductivo en perras, maximizando el éxito reproductivo y evitar falsos positivos de preñez. Siendo, la detección temprana una herramienta primordial al momento de realizar una monta o una inseminación artificial exitosa, aumentando las posibilidades de una concepción.

Al colaborar estos últimos años con la empresa me ha impresionado el compromiso que tienen con el bienestar animal y la excelencia en el cuidado de las mascotas.

Considero que su empresa es el lugar ideal para llevar a cabo mi tesis, ya que me brindaría la oportunidad de obtener una visión más amplia y profesional del campo veterinario.

Me gustaría conocer si existe la posibilidad de realizar mi investigación en su empresa durante los meses de julio a noviembre del 2023 para desarrollar mi investigación y recopilar datos relevantes para mi tesis. Todo bajo la supervisión de la **Doctora Maury Lisbeth Quiroz Casazola** con cédula de identidad personal **4-751-739**.

Agradezco de antemano su consideración y estaré encantado de proporcionar cualquier información adicional que requieran. Quedo a su disposición para concertar una entrevista y discutir en detalle cómo mi tesis podría beneficiar a ambas partes.

Quedando a la espera de una respuesta favorable, les envío un cordial saludo.

Atentamente,



Ángela De Freitas – Estudiante tesista  
+507 6064-9953  
asdfc164@gmail.com



Viernes, 4 de agosto del 2023

Ángela De Freitas  
Estudiante de Medicina Veterinaria  
Colaboradora de American Pets S.A.

Estimada Ángela,

Reciba un cordial saludo. Hemos recibido su carta de solicitud para realizar su tesis en nuestra empresa, American Pets, y nos complace informarle que aceptamos su propuesta.

Estamos convencidos de que su investigación será de gran valor para nuestra clínica y contribuirá positivamente al campo veterinario. Su compromiso y entusiasmo por el bienestar animal son aspectos que valoramos en un estudiante de su calibre.

Queremos ofrecerle la oportunidad de realizar su tesis en nuestras instalaciones y la asesoría necesaria para llevar a cabo su investigación de manera efectiva.

Dentro de poco, nos pondremos en contacto con usted para coordinar los detalles sobre el inicio de su pasantía/práctica y el plan de trabajo que desarrollará durante su estadía en nuestra empresa.

Nuevamente, agradecemos su interés en colaborar con nosotros y esperamos que esta experiencia sea enriquecedora tanto para usted como para nuestra clínica.

Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en comunicarse con nosotros.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Andrés Solórzano", with a large, sweeping flourish at the end.

Dr. Andrés Solórzano  
Director médico  
American Pets S.A.  
+507 6258-7612