

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS DE LOS
FOLÍCULOS OVÁRICOS EN PERRAS DE TALLA
PEQUEÑA DURANTE EL ESTRO”**

KAREN PAOLA PÉREZ SOTO

Médica Veterinaria

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS DE LOS FOLÍCULOS
OVÁRICOS EN PERRAS DE TALLA PEQUEÑA DURANTE EL
ESTRO”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

KAREN PAOLA PÉREZ SOTO

Al Conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: M. V. Leonidas Ávila Palma

SECRETARIO: M. V. Marco Vinicio García Urbina

VOCAL I: Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo

VOCAL II: M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno

VOCAL III: M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco

VOCAL IV: Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy

VOCAL V: Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES:

M.V. Carlos Efraín Alfaro Argueta
M.V. Ligia Anaité González Quiñónez
M. V. Federico Joaquín Villatoro Paz

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS DE LOS FOLÍCULOS OVÁRICOS EN PERRAS DE TALLA PEQUEÑA DURANTE EL ESTRO”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

DEDICATORIAS

- A DIOS:** Por ser mi fuerza diaria, mi inspiración para seguir adelante por un futuro mejor para mí y el de mi familia. Yo sé que todo lo que soy y seré es por ti Señor. Desde el primer día que decidí seguir esta carrera sentí tu apoyo, me ayudaste en cada desvelo y examen, jamás dejaste que cayera en desesperación. Tu Señor conoces los deseos de mi corazón y me amas como la niña de tus ojos.
- A MI MAMÁ:** Por estar siempre a mi lado durante toda mi carrera, por estresarte conmigo en cada examen y esperar ansiosa a mi llamada para contarte los resultados. Por enseñarme a amar a Dios por sobre todas las cosas y hacerme cada día una mejor persona. Por decirme que después de cada caída debía levantarme con más fuerza.
- A MI PAPÁ:** Por ser siempre un gran ejemplo para mí, me has enseñado muchas cosas pero la más importante es que los sueños se pueden hacer realidad si uno lucha día a día para lograrlo. Siempre has sido un hombre honesto que ha llegado lejos con la ayuda de Dios y estoy muy orgullosa de ti. Espero que este sea el inicio de un camino de muchos logros como lo ha sido el tuyo, eres un hombre maravilloso y te admiro enormemente.
- A MIS ABUELOS:** Por ser siempre esa fuente de inspiración tanto en el ámbito profesional como personal. Gracias abuelito por poner un ejemplo tan alto, siempre fuiste un hombre honrado y trabajador. Yo te prometí que iba a dar lo mejor de mí y yo sé que tu estarás orgulloso desde el cielo

AGRADECIMIENTOS

- A Dios:** Por nunca permitir que me diera por vencida, gracias Dios mío por levantarme cada mañana con nuevas fuerzas, por llenarme de tu amor y tu ternura.
- A la Virgen María:** Gracias madre por estar a mi lado en cada Rosario y por la ayuda en toda mi carrera. Tu amor de madre me da nuevas fuerzas.
- A mi familia:** Gracias por ese gran amor y paciencia durante mi carrera. Gracias por ignorarme cada vez que me daban ataques de estrés y por los tantos cafés que muchas veces me compraron para el desvelo. Uno de los recuerdos que guardo en mi corazón son los mensajes que recibía de todos ustedes cuando tenía un examen. Gracias por estar tan pendientes de mí y compartir mis alegrías. Dios me dio tan maravillosa familia a la cual le esperan muchas bendiciones en nombre de Él.
- Al Dr. Alfaro:** No hay palabras que expresen el cariño que le tengo, gracias por apoyarme de manera incondicional en todo momento. Usted es un pilar importante para la realización de esta tesis, sin su ayuda esto no hubiera sido posible. Yo se que Dios me bendice diariamente y usted es una prueba del gran amor que me tiene, gracias por su amistad.
- A Camilo:** Gracias mi amor por estar siempre a mi lado, por todas las veces que me ayudaste a seguir adelante, por esas hermosas palabras de aliento que día a día me das.

Te amo y me gusta la forma en la que me miras porque me hace sentir que puedo lograr todo lo que me propongo. Gracias por hacerme tan feliz y enseñarme a que siempre debo dar lo mejor de mí.

A mis amigos: Gracias por estar siempre a mi lado, por ser mis grandes amigos, la verdad mi carrera no hubiera sido la misma sin ustedes son una de las grandes bendiciones que gané. Los quiero.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN - - - - -	01
II.	OBJETIVO - - - - -	03
	2.1 Objetivo general - - - - -	03
	2.2 Objetivo específico - - - - -	03
III.	REVISIÓN DE LITERATURA - - - - -	04
	3.1 Ciclo estral de la perra - - - - -	04
	3.1.2 Comportamiento - - - - -	05
	3.1.2.1 Proestro - - - - -	05
	3.1.2.2 Estro - - - - -	06
	3.1.2.2 Estro - - - - -	06
	3.1.3 Actividad ovárica - - - - -	06
	3.1.3.1 Fase folicular - - - - -	07
	3.1.3.2 Fase de luteinización preovulatoria y ovulación - -	09
	3.1.3.3 Fase luteal - - - - -	10
	3.1.3.4 Anestro - - - - -	12
	3.2 Aparato reproductor de la perra - - - - -	13
	3.2.1 Ovarios - - - - -	14
	3.2.2 Oviductos - - - - -	14
	3.2.3 Ligamentos - - - - -	14
	3.2.4 Útero - - - - -	15
	3.2.5 Vagina - - - - -	15
	3.2.6 Vulva - - - - -	16
	3.2.7 Clítoris - - - - -	16
	3.3 Ultrasonido - - - - -	17
	3.3.1 Ovario - - - - -	17
	3.3.2 Examen de la perra - - - - -	17
	3.4 Antecedentes - - - - -	20
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS - - - - -	23
	4.1 Materiales - - - - -	23
	4.1.1 Recursos humanos - - - - -	23

4.1.2	Recursos materiales - - - - -	23
4.1.3	Recursos biológicos - - - - -	23
4.1.4	Recursos químicos - - - - -	24
4.1.5	Centros de referencia - - - - -	24
4.1.5	Lugar de estudio - - - - -	24
4.2	METODOLOGÍA - - - - -	25
4.2.1	Criterios de inclusión - - - - -	25
4.2.2	Citología - - - - -	25
4.2.3	Ultrasonido - - - - -	25
4.3	Estadística - - - - -	26
4.3.1	Estadística descriptiva - - - - -	26
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN - - - - -	27
VI.	CONCLUSIONES - - - - -	31
VII.	RECOMENDACIONES - - - - -	32
VIII.	RESUMEN - - - - -	33
	ABSTRACT - - - - -	34
IX.	BIBLIOGRAFÍA - - - - -	35
X.	ANEXOS - - - - -	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diafragma del ciclo estral de la perra - - - - -	4
Figura 2.	Edema vulvar - - - - -	5
Figura 3.	Comportamiento estral - - - - -	5
Figura 4.	Receptividad - - - - -	6
Figura 5.	Ciclo estral - - - - -	7
Figura 6.	Ciclo hormonal - - - - -	9
Figura 7.	Aparato reproductor de la perra - - - - -	16

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Ficha de registro - - - - -	38
Fotografía 2.	Cenicienta, perra en etapa de estro - - - - -	42
Fotografía 3.	Preparación de la perra - - - - -	42
Fotografía 4.	Ultrasonido Sonosite - - - - -	42
Fotografía 5.	Cenicienta ultrasonido - - - - -	43
Fotografía 6.	Loroca, ultrasonido - - - - -	44
Fotografía 7.	Josy, ultrasonido - - - - -	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Tamaño diario del folículo ovárico en mm - - - - -	46
Cuadro No. 2	Promedio del crecimiento diario del folículo ovárico - - -	46
Cuadro No. 3	Aparecimiento del cuerpo lúteo - - - - -	48

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No 1	Promedio diario del tamaño de los folículos ováricos - - -	39
Gráfica No. 2	Tamaño promedio del folículo pre ovulatorio - - - - -	39
Gráfica No. 3	Estimación del día de la ovulación - - - - -	40
Gráfica No. 4	Crecimiento de los folículos por día- - - - -	41
Gráfica No. 5	Aparecimiento del cuerpo lúteo - - - - -	41

I. INTRODUCCIÓN

La determinación del momento preciso de la ovulación es una parte muy importante dentro de cualquier programa de reproducción, el éxito dependerá de qué tan exacto sea el método utilizado. La ovulación en la perra ocurre a los dos días de haber alcanzado el pico máximo de la LH, liberando ovocitos primarios que requieren de 12 a 24 horas para su maduración siendo ésta muy variable (Ettinger, 2002).

La mayor parte de los métodos utilizados para la detección del momento óptimo para el cruce no son confiables, siendo los más utilizados el sangrado, los signos externos del celo y la citología, que a pesar de ser muy utilizada, no es exacta.

Entre los métodos más exactos están los que permiten determinar el nivel de hormonas séricas tales como la LH y la progesterona, pero tienen la desventaja de ser de alto costo, poca disponibilidad e implican una extracción de sangre en días alternos o diariamente, dificultándose por la manipulación del paciente que puede llegar a sufrir hematomas o flebitis.

La ecografía es un método que se está utilizando recientemente debido a que es altamente confiable, no invasivo y permite observar las características de los folículos ováricos antes de la ovulación y la formación del cuerpo lúteo después de la ovulación.

Estudios realizados en Brasil con 48 perras de diferentes razas, demostraron que en el 91.7% de los casos fue posible observar las

características de los folículos ováricos por medio de un transductor lineal de 7.5 Mhz. (Xavier Levy, Alain Fontbone, 2007)

El propósito de esta investigación fue evaluar las características ecográficas de los folículos ováricos en perras de talla pequeña durante el estro en residencias particulares de la ciudad capital de Guatemala por medio de un transductor sectorial de multi frecuencia (Sonosite C11/3.5 - 8 Mhz), ya que éste tiene menor capacidad de penetración pero mayor resolución. Estos datos permitieron determinar el momento de la ovulación en tiempo real, evitando daño innecesario a los animales y de esta manera apoyar los lineamientos sobre el bienestar animal.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Generar información ecográfica de los folículos ováricos, por medio de un transductor sectorial en perras de talla pequeña durante la etapa del estro en la ciudad capital.

2.2 Objetivos específicos

Estimar en que día del estro se hacen visibles los folículos ováricos.

Estimar el diámetro de los folículos ováricos durante el estro.

Estimar el momento de la ovulación.

Estimar el momento de apareamiento del cuerpo lúteo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 CICLO ESTRAL DE LA PERRA

3.1.1 Ciclo estral

El comienzo de la pubertad en una perra saludable ocurre entre los 6 y 18 meses de edad. El ciclo estral tiene una duración alrededor de 6 meses. El intervalo promedio desde el comienzo de un ciclo estral hasta el inicio del siguiente es aproximadamente de 6 a 12 meses en razas de talla pequeña. El intervalo interestral puede ser regular o variable para cada perra particular, luego de los 8 años de edad, la duración y frecuencia de los ciclos se vuelve menos regular incrementándose el intervalo interestral. (1) (4)

Las características del ciclo estral de la perra se pueden estudiar desde dos puntos de vista:

1. Comportamiento
2. Actividad ovárica

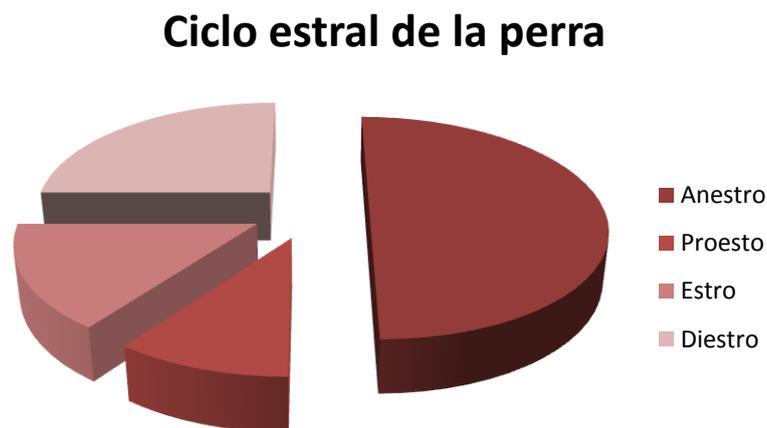


Fig. 1. Diagrama del ciclo estral de la perra. (Ettinger, S; Feldman, D. 2002. Medicina interna veterinaria: Enfermedades del perro y el gato. Vol. 2. Ed. 5. Intermédica. Pp. 1680.)

3.1.2 Comportamiento

De acuerdo a los cambios de comportamiento el ciclo estral de la perra se divide para su estudio en tres fases:

3.1.2.1 Proestro

El proestro se define como el período en el cual la perra es sexualmente atractiva pero rechaza los avances del macho. Sin embargo los signos conductuales tempranos son indiferenciables. Por lo tanto, como marca del primer día de proestro es frecuente la utilización del comienzo de la secreción vaginal serosanguinolenta e inflamación vulvar. La duración promedio del proestro es de 9 días, con un rango de 3 a 17 días. Paralelamente al incremento de los estrógenos se producen incremento de testosterona (la hembra monta otras hembras o machos). (4). No aceptación del macho.



Perra Bull Dog con edema vulvar y sangrado vaginal, característico del proestro.

Fig.2 Fuente: Dr. Carlos Alfaro



Perra Mastín Napolitano con comportamiento característico del final de proestro por incremento de los niveles de testosterona lo cual ocurre paralelo al incremento de los niveles de estrógenos.

Fig.3 Fuente: Dr. Carlos Alfaro

3.1.2.2 Estro

Durante el estro la vulva comienza a encogerse y ablandarse. La secreción vaginal suele persistir pero por lo general disminuye; puede permanecer serosanguinolenta o adquirir un color pajizo. En promedio el estro (período de apareamiento) tiene una duración de 9 días, con un rango de 3 a 21 días. (Signos de receptividad por disminución de estrógenos y aumento de progesterona). (1) (4)



Perra de raza Bull Dog Inglés
Mostrando signos de receptividad
y comportamiento característico
del estro.

Fig. 4 Fuente: Dr. Carlos Alfaro

3.1.2.3 Diestro

El diestro comienza cuando la perra ya no acepta al macho. Tiene una duración promedio de 70 días si asumimos que el mismo finaliza cuando las concentraciones plasmáticas de progesterona declinan hasta un nivel igual o menor de 3 nmol/L. (4)

3.1.3 Actividad ovárica

Desde el punto de vista ovárico la clasificación es diferente, siendo en este caso:

1. Fase folicular
2. Fase de luteinización pre-ovulatoria y ovulatoria

3. Fase luteal
4. Anestro.

3.1.3.1 Fase folicular

Los folículos terciarios a medida que se desarrollan en los ovarios producen estradiol, el cual alcanza niveles plasmáticos máximos de 180 a 370 nmol/L en el proestro tardío, 1 a 2 días antes de la secreción preovulatoria de la hormona luteinizante (LH). (1)

Los signos externos del proestro como la hiperemia, edema de la vulva y secreción sanguinolenta son causados por las concentraciones incrementadas de estradiol. La atracción del macho se da como consecuencia de la liberación de feromonas a través de la secreción vaginal, rectal y urinaria. (2)

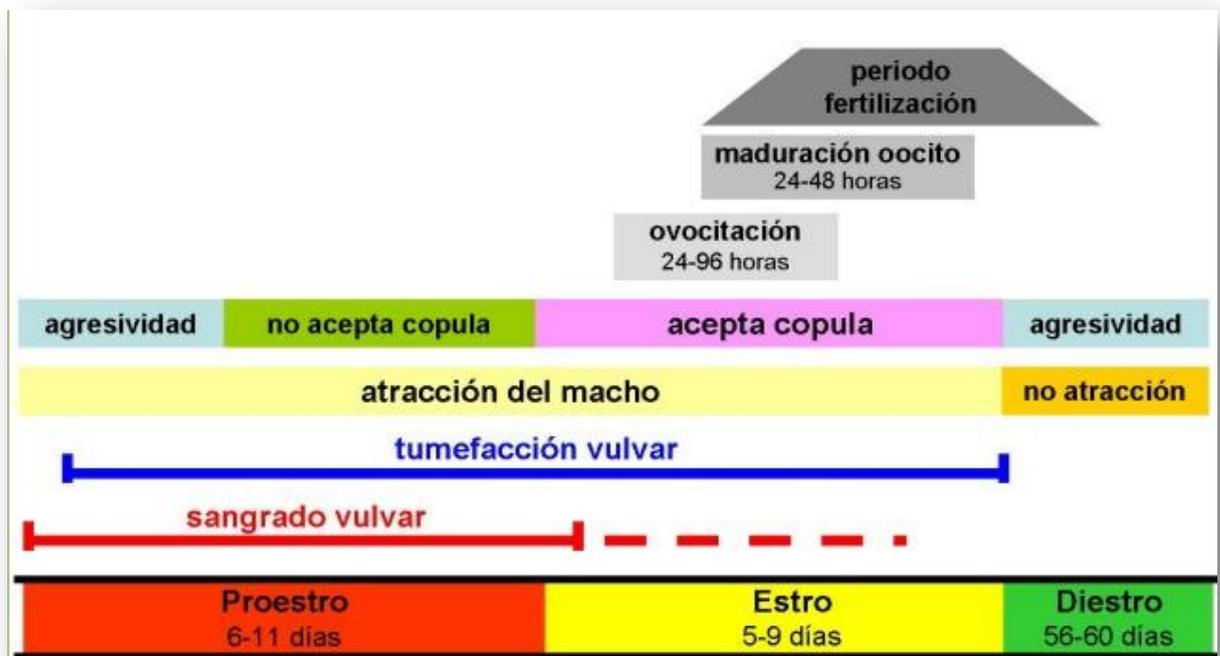


Fig. 5 Fuente: Concannon, P; England, G. 2002. Recent advances in small animal reproduction.

Esto también provoca la elongación e hiperemia de los cuernos uterinos, agrandamiento del cérvix (el cual puede ser palpado) y engrosamiento de la pared vaginal. En los hisopados vaginales, incrementa el porcentaje de células superficiales y desciende el de células parabasales e intermedias pequeñas. (4)

Los eritrocitos son numerosos y los leucocitos se observan en la fase folicular temprana, pero desaparecen conforme progresa la cornificación. A medida que progresa la fase folicular, dominan las células superficiales. Debe comprenderse que la citología vaginal proporciona un indicador del estadio del ciclo pero no es confiable para conocer el momento del pico de LH preovulatorio o de la ovulación.

Las concentraciones elevadas de estradiol con frecuencia provocan una hipertrofia del piso de la vagina posterior, inmediatamente craneal al orificio uretral, y por lo tanto éste se pliega sobre dicho orificio cubriéndolo. Hacia el final de la fase folicular, es decir, durante la declinación de la concentración plasmática de estradiol y el aumento de la progesteronemia, comienza el encogimiento vaginal en respuesta a la menor retención de agua dependiente del estradiol. (2) (8)

Tanto la concentración plasmática de LH como la de hormona foliculoestimulante (FSH) son relativamente bajas durante la fase folicular. Los niveles plasmáticos de progesterona inicialmente permanecen bajos, pero fluctúan y se incrementan durante la segunda mitad de la fase folicular, como resultado de la luteinización parcial de los folículos. (4)

3.1.3.2 Fase de luteinización preovulatoria y ovulación

El pico (“onda”) de LH preovulatoria dura de 24 a 72 horas. Por lo general comienza 1 a 2 días después del pico de estradiol y coincide con la declinación de la concentración plasmática de estradiol y el incremento de la concentración de progesterona. La mayoría de los huevos en el canino son ovulados en un estadio inmaduro como oocitos primarios. El proceso de la ovulación puede tener una duración hasta de 24 horas. En los primeros 2 a 3 días luego de la ovulación, los oocitos maduran. (Experimentan la primera división meiótica y la extrusión del primer cuerpo polar, luego de lo cual puede ocurrir la fertilización). (8) (11)

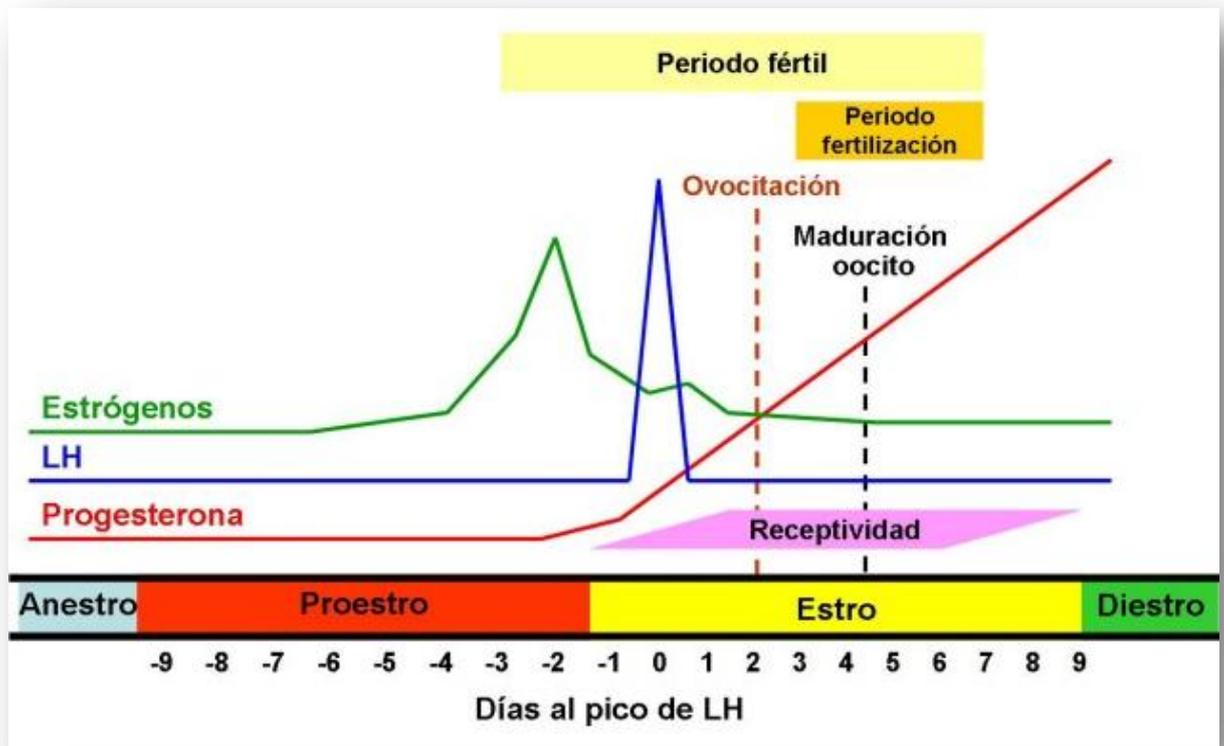


Fig.6 Fuente: Concannon, P; England, G. 2002. Recent advances in small animal reproduction.

Las concentraciones plasmáticas de progesterona en el momento del pico de LH son de 6 a 13 nmol/L (1-4 ng/ml) y en el momento de la ovulación, 36 a 48 horas más tarde, de 15 a 25 nmol/L (>5 ng/ml). Durante la fase preovulatoria se incrementan los niveles de FSH. El comportamiento del estro por lo general comienza de forma sincrónica con el pico de la LH preovulatoria, pero algunas perras demuestran este comportamiento algunos días antes o después de dicho pico. Se observa comportamiento de estro en el período de elevación de la concentración de progesterona en plasma. Las concentraciones elevadas de progesterona se estabilizan a los 10-30 días del pico de la LH. (4) (11)

3.1.3.3 Fase luteal

Las concentraciones de progesterona que se originan a partir de los cuerpos lúteos se incrementan en la sangre periférica durante lo que queda del estro y el comienzo del diestro (metaestro). Así, en las perras no gestantes, la secreción de progesterona declina lentamente y alcanza un nivel basal de 3 nmol/L por primera vez alrededor de 75 días después del inicio de la fase luteal. (11)

Tras la ovulación, la formación del cuerpo lúteo induce la producción continua de progesterona, con o sin gestación, con un pico máximo a los 20-30 días del pico de LH y una posterior disminución gradual durante los siguientes 40-60 días.

En perras gestantes la progesteronemia cae de forma llamativa para iniciar el parto, el cual no sucede hasta que la progesterona sea inferior a 2 ng/ml. La prolactina está presente y es necesaria durante la fase luteal, incrementándose mucho más en respuesta a la caída de la progesterona al

final del diestro y promoviendo el comienzo y mantenimiento de la lactación. (1)
(4) (11)

Durante la parte inicial de la fase luteal, toma lugar la transición del estro al diestro. En este período, la citología de la mucosa vaginal cambia de células superficiales originales, a una mayoría de células intermedias, parabasales y leucocitos. Esto indica que el período fértil ha expirado. Durante el período de maduración de los oocitos, continúa la contracción de la mucosa vaginal y aparecen cada vez más células apicales de bordes angulosos. En el período de transición del estro al diestro, la mucosa se adelgaza y los bordes de las células se vuelven redondeados. Al comienzo del diestro, pueden observarse áreas alternadas rojizas y blancas. (4)

La prolactina actúa como un factor luteotrófico en la segunda mitad de la fase luteal. Durante la primera mitad de la fase luteal, el cuerpo lúteo canino funciona con independencia del soporte pituitario. Después, la inhibición de la secreción de prolactina produce una disminución aguda en la secreción de progesterona. (1)

Los factores responsables de la iniciación de la regresión de los cuerpos lúteos en caninos aún se desconocen. La prostaglandina F₂alfa originada a partir del endometrio no es un factor determinante como lo es en la vaca o en la oveja. Esto se ha demostrado por el hecho que la histerectomía no influye en la duración de la fase luteal. La secreción de prolactina fluctúa. En la mayoría de las perras no gestantes las concentraciones plasmáticas de prolactina varían muy levemente durante las fases folicular y luteal. (alrededor de 7 ug/L). Sin embargo, en la hembra pseudogestante la concentración plasmática de prolactina puede incrementarse, probablemente en correspondencia con el grado de pseudogestación "clínica". (4)

La pseudogestación es un síndrome que en cierto modo acompaña la fase luteal extendida de todos los ciclos ováricos no gestantes en la hembra canina. Si la naturaleza del síndrome es leve, por lo general se le denomina pseudogestación fisiológica o subclínica. En contraste, la pseudogestación franca o clínica presenta un desarrollo mamario manifiesto y/o modificaciones en el comportamiento que son indiferenciables de los cambios observados en la gestación avanzada o la lactación. En líneas generales, en los casos de pseudogestación subclínica puede producirse pequeños incrementos en las concentraciones plasmáticas de prolactina si se compara la primera mitad de la fase luteal con la segunda y el comienzo del anestro. En las perras con pseudogestación clínica se encuentran niveles de prolactina plasmática elevados, de alrededor de 35 ug/L, una declinación rápida en la secreción de progesterona, como ocurre por ejemplo luego de la ovariectomía realizada durante la fase lútea, parece ser un importante factor desencadenante de la pseudogestación. (4) (11)

3.1.3.4 Anestro

El momento de comienzo del anestro se da cuando la concentración plasmática de progesterona alcanza un nivel por debajo de 3 mmol/L, o el momento en el cual ya no es evidente la influencia de la progesterona sobre el endometrio. En cualquier caso, la transición de la fase luteal al anestro es gradual y varía de manera considerable entre las hembras caninas. Las concentraciones plasmáticas de estradiol por lo común son bajas y no comienzan a incrementarse hasta la proximidad del siguiente proestro, aunque se observan elevaciones esporádicas. Las concentraciones plasmáticas de FSH por lo general son mayores que la del proestro. Las concentraciones plasmáticas promedio de LH son bajas. Existe un indicio de que se produce un período corto de aumento de los pulsos de la LH al final del anestro.

En el anestro avanzado, se incrementa la sensibilidad de las respuestas de la LH a diversas dosis de la hormona liberadora de gonadotropina. (GnRH). (8)

El ciclo estral puede comenzar en cualquier momento del año y parece existir escasa influencia estacional. Las bases de la variación de los intervalos interestrales promedios pueden originarse en las diferencias raciales y de linaje dentro de cada raza. En el Collie, por ejemplo, el intervalo promedio es de 36 semanas y en el Pastor alsaciano es de 20 a 22 semanas. Sin embargo, algunas razas como el Basenji y el Mastín tibetano, tienen un único ciclo estral anual, que posiblemente esté influenciado por un fotoperíodo. Los factores ambientales también pueden afectar al intervalo interestral: una perra en anestro colocada en proximidad de otra perra en estro puede demostrar un adelanto de varias semanas del comienzo del proestro. Además, las perras que conviven con frecuencia tienen ciclos estrales sincrónicos. (4) (8)

Aún no está claro cuáles son los factores que influyen la transición del anestro. Los opioides endógenos podrían modular la liberación de GnRH y LH mediante la reducción de su frecuencia de pulsos. Existe alguna evidencia que los factores que disminuyen la actividad opiodérgica promueven la liberación de LH y la finalización del anestro. La administración pulsátil de GnRH en los caninos, posee el potencial de inducir el crecimiento folicular y el proestro. (1) (4)

3.2 APARATO REPRODUCTOR DE LA PERRA

El aparato reproductor de la perra, está formado por las siguientes estructuras desde el interior al exterior:

3.2.1 Ovarios

Los ovarios son pequeños, aplanados y de contorno oval elongado. Su longitud media es de 2 cm. se encuentran localizados a una corta distancia del polo caudal del riñón correspondiente, a nivel de la 3ra ó 4ta vértebras lumbar, aproximadamente a la mitad de la distancia entre la última costilla y la cresta ilíaca; siendo el ovario derecho más craneal que el izquierdo. Cada ovario está encerrado en un delgado saco peritoneal, la bolsa ovárica, formada por el mesoovario, que es la porción craneal del ligamento ancho, que suspende el ovario a la pared lateral de la región sublumbar; y la mesosalpinge, abierta ventralmente a la cavidad peritoneal por medio de una hendidura.(8) (10)

3.2.2 Oviductos

Los oviductos, cuya función es captar los ovocitos al momento de la ovulación y transportarlos al útero. Los oviductos cursan cranealmente y luego caudalmente a través de la pared lateral de la bolsa hacia el cuerno uterino. La mesosalpinge, es el peritoneo que envuelve al oviducto. Normalmente dentro de ellas se produce la fertilización de los ovocitos. (10)

3.2.3 Ligamentos

Los ligamentos anchos del útero son pliegues peritoneales que se ubican a cada lado de la región sublumbar lateral. Ellos suspenden todo el genital interno excepto la porción caudal de la vagina. Cada ligamento está dividido en

tres porciones: El mesometrio, el cual se origina de la pared lateral de la pelvis y porción lateral de la región sublumbar y se inserta a la porción latero craneal de la vagina, cuello, cuerpo y cuernos uterinos; la mesosalpinge, es el peritoneo que envuelve al oviducto; el mesoovario, que es la porción craneal del ligamento ancho, suspende al ovario a la pared lateral de la región sublumbar. (8) (10)

Además encontramos el ligamento suspensorio del ovario, que se origina en el extremo dorsal de la última costilla, su función es sostener al ovario en una posición relativamente fija y el ligamento ovárico propio, que es corto y une el ovario al extremo craneal del cuerno uterino. (11)

3.2.4 Útero

Este es el órgano donde se produce la nidación de los óvulos y la posterior gestación de ellos se encuentra dividido en cuernos, cuerpo y cuello. El útero presenta un cuerpo muy corto, cuernos extremadamente largos y estrechos; estos últimos son de diámetro bastante uniforme casi recto y se hallan enteramente en el interior del abdomen. Divergen desde el cuerpo en forma de "V", hacia cada riñón. El cuello es la porción más caudal del útero, comunica el cuerpo uterino con la vagina. (10)

3.2.5 Vagina

La vagina es el conducto de la copulación y el canal del parto, esta localizada entre el cuello y la vulva, es relativamente larga (10-14cm de longitud). (10)

3.2.6 Vulva

La vulva se extiende desde la vagina hasta los labios vulvares (5 cm. de longitud), comprende el vestíbulo, el clítoris y los labios vulvares. Estos últimos son gruesos y se fusionan dorsal y ventralmente, formando las comisuras dorsal y ventral. (10)

3.2.7 Clítoris

El clítoris es en la hembra el homólogo al pene del macho, es una pequeña estructura localizada en el piso de la vulva cerca de la comisura ventral. (10)

Aparato reproductor de la perra (vista dorsal)

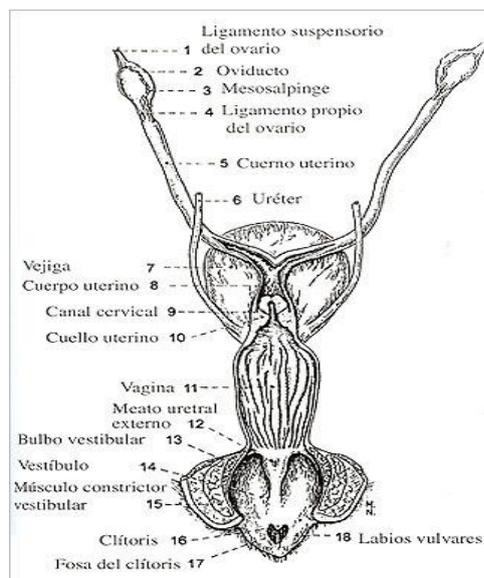


Fig. 7 : (Anatomy of the dog,
Miller's)

3.3 ULTRASONIDO

Para una evaluación normal de ovario un transductor de alta frecuencia es el ideal. (7.5 a 10 MHz).

Para el examen clínico el paciente es habitualmente colocado en una posición de decúbito dorsal, de igual forma se puede poner en una posición de decúbito lateral izquierda en caso del ovario derecho y en decúbito lateral derecha para el ovario izquierdo incluso se puede poner al paciente de pie. (9)

Muchos dueños de perros de exposición no permiten que el pelo del perro sea cortado, lo que es el protocolo estándar para obtener una mejor imagen, en estos casos se debe mojar con alcohol el área a estudio para disminuir el espacio de aire entre el transductor y la piel. (9)

Para localizar el ovario se coloca el transductor en una posición sagital y transversal, cerca del polo caudal del riñón. El ovario puede estar en el polo caudal del riñón ó 2 cm hacia la región caudal, caudolateral, caudomedial o ventral. (9)

3.3.1 Ovario

Los ovarios son estructuras ovales, que miden aproximadamente 1.5 cm de longitud y 0.7 cm de ancho, está compuesto de corteza y médula. En la corteza se encuentran los folículos los cuales consisten en oocitos y células granulosas, el parénquima que rodea a los folículos es el estroma. (5)

Durante el estro múltiples folículos maduran y se llenan de líquido, eventualmente estos folículos se rompen, liberando óvulos dentro del ovario. Luego de la ovulación la cavidad folicular se llena de sangre formando el cuerpo hemorrágico, este se reabsorbe dando lugar al cuerpo lúteo. (7)

La observación de los ovarios ecográficamente varía durante el estro. Durante el anestro y el proestro temprano los ovarios tienen una estructura de frijol son pequeños y tienen una ecogenicidad homogénea similar a la corteza del riñón por lo que es difícil distinguirlos. (9)

La formación folicular comienza durante el proestro, alcanzando su maduración durante el estro que es cuando ocurre la ovulación. Esta ocurre 24 – 48 horas después que la hormona luteinizante (LH) alcanza su pico más alto, al mismo tiempo hay una elevación de la hormona progesterona muy arriba de sus niveles normales. (9)

Los folículos pre ovulatorios anecoicos se pueden identificar inicialmente entre el día 2 y 7 del proestro. Múltiples folículos se observan agrandándose con el tiempo de ovulación. La presencia de muchos folículos resulta en un ovario hiperecoico y no permite visualizar individualmente cada folículo. (7) (9)

Los folículos largos están caracterizados por una pared delgada que contiene líquido anecoico en el centro.

Conforme los folículos se alargan hacen más grande el ovario facilitando su identificación. En perras se detecta la ovulación cuando hay una disminución en el número y tamaño de los folículos, aunque en la mayoría de ellas al menos un folículo se mantiene en el ovario; en cambio en otras no

queda evidencia de los folículos en ninguno de los dos ovarios el día de ovulación. (9)

En otros estudios se ha observado que el ovario cambia de apariencia de anecoico a una ecografía mixta entre hipoecoico e hiperecoico esto se observa entre los días 2 y 4 después del pico de la LH. (5)

Para el día 6 después del pico de la LH, los ovarios están hipoecoicos debido a la presencia del cuerpo lúteo, los ovarios cambian de forma de una oval a una más redonda frecuentemente multilobular. Las estructuras anecoicas que se observan pasan a ser el cuerpo lúteo el cual no se puede diferenciar de los folículos, pero el número y tamaño es menor. (9)

Al final del diestro se observan estructuras multifocales anecoicas, hiperecoicas así como hipoecoicas que simulan ser el cuerpo lúteo o muchas veces el cuerpo hemorrágico. Una pequeña cantidad de líquido se mira alrededor de los ovarios en cada 3 de 10 perras varios días después de la ovulación. (9)

La detección de los folículos ováricos en perros por medio del ultrasonido requiere de un escáner diario para ir identificando los cambios en la apariencia del ovario. Para ayudar con el diagnóstico se puede dar uso de otros métodos como la citología. (9)

3.3.2 Examen de la perra

El manejo reproductivo comienza con el examen general, seguido por revisiones secuenciales. Durante la parte ginecológica de la primera revisión, se debe poner especial énfasis en la palpación del útero y la evaluación digital de la vagina. Las siguientes estructuras deben ser examinadas día por medio, comenzando 5 a 6 días luego del inicio del proestro: La vulva (tamaño, tumefacción), secreción vaginal (cantidad, color), y parámetros citológicos. Además, se debe solicitar al propietario que observe los cambios de comportamiento compatible con el estro.

El comportamiento estral por lo general ocurre de manera sincrónica con el pico de LH preovulatoria, pero dicha conducta puede observarse algunos días antes o después del pico de LH o puede no presentarse. (8)

3.4 ANTECEDENTES

Estudios realizados en Brasil con 48 perras de diferentes razas, demostraron que en el 91.7% de los casos fue posible observar las características de los folículos ováricos por medio de un transductor lineal de 7.5 Mhz. La fase estral fue determinada mediante ecografía y pruebas hormonales de progesterona y LH. El estudio se realizó con perras entre las edades de 1 y 8 años pertenecientes a dueños privados. De las 48 perras trabajadas en 4 de estas no se evidenció cambios significativos en los folículos ováricos sin embargo estas perras eran de raza grande.

En la mayoría de las perras el proceso de ovulación se completó en 24 horas disminuyendo a 12 horas en 14 de las perras estudiadas; no se observaron diferencias significativas entre el ovario izquierdo y el derecho en el tiempo de ovulación. Durante el anestro el ovario no siempre fue visible ya que su tamaño es muy pequeño. En el proestro fue más fácil observar los ovarios ya que contenían estructuras anecoicas de 1 mm de longitud con paredes delgadas. En el estro, antes de la ovulación los folículos ováricos son bastante fáciles de visualizar y dependiendo de la raza el tamaño máximo de cada folículo está entre 6 a 9 mm, estos normalmente son estructuras esféricas anecoicas sin embargo cuando son varios folículos en un ovario llegan a tomar una apariencia aplanada o se observan pegados. (Xavier Levy, Alain Fontbone, 2007)

El desarrollo folicular ovárico se ha reportado en varias perras así como estudios sobre ondas foliculares. Durante el anestro tardío los ovarios hipoecoicos tienden a tener un tamaño reducido lo que dificulta su visión. Esto puede mantenerse por 30 días o más hasta el inicio del proestro donde los folículos incrementan en número y tamaño lo que los hace un poco más fáciles de observar. Se han reportado cambios ecográficos en los ovarios cerca del tiempo de ovulación. Los folículos son bastante visibles 5 días antes de la ovulación y esto se debe a que van incrementando su tamaño hasta alcanzar su tamaño máximo entre 8 a 9 mm 1 día antes del pico de la LH.

En el artículo "Imágenes ecográficas del aparato reproductor de la perra" se utilizaron varios equipos de ultrasonido con transductores entre 5, 7 y 8 Mhz para observar distintas características del aparato reproductor en perras. En imágenes del ovario en perras beagle se observó que 1 día después del pico de la LH el ovario mostraba tres folículos preovulatorios anecoicos de paredes delgadas.

Se midió el folículo de mayor tamaño el cual tenía 6 mm de diámetro. Después de la ovulación no se detectaron en el ovario estructuras anecoicas que pudieran confundirse con folículos, el tamaño del ovario disminuyó en comparación con el tiempo, antes de la ovulación. Para observar estas características de los ovarios el examen ecográfico se hizo diariamente. (Concannon, P; England, G. 2003)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

4.1.2 RECURSOS HUMANOS

- 3 Médicos Veterinarios asesores
- 1 estudiante investigador

4.1.3 RECURSOS MATERIALES

- Guantes de látex no estériles
- Ultrasonido con transductor sectorial (Sonosite C11/8.5 Mhz)
- Gel para ultrasonido
- Papel mayordomo
- Cámara fotográfica digital
- Mesa alta
- Rasuradora
- Útiles de oficina (lápices, bolígrafo, papel entre otros)
- Algodón
- Hoja de registro
- Hisopos
- Microscopio
- Láminas porta objetos

4.1.4 RECURSOS BIOLÓGICOS

- 15 perras en estro

4.1.5 RECURSOS QUÍMICOS

- Alcohol
- Metanol
- Giemsa

4.1.6 CENTROS DE REFERENCIA

- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Internet

4.1.7 LUGAR DE ESTUDIO

- La ciudad de Guatemala.

La ciudad de Guatemala está ubicada en el valle de La Ermita a 1,592 (msnm), con una latitud de 14° 37' 15" N y una longitud de 90° 31' 36" O, teniendo una extensión territorial de 996km², con temperaturas que varían de 9 y 21 °.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 Criterio de inclusión

Para el estudio utilicé 15 perras saludables, de residencias particulares de talla pequeña entre 3 a 15 lb., menores de 8 años de edad sin historial médico de alguna enfermedad o alteraciones del ciclo estral, que estuvieran en celo según la citología.

Se incluyeron perras con signos externos de celo tales como: sangrado, comportamiento y estar en etapa de proestro según la citología (80 % células basales).

4.2.2 Citología

Por medio de citología vaginal fui determinando en qué período del ciclo estral se encontraba la perra. Cada citología la teñí con Giemsa para poder verificar con exactitud los cambios celulares típicos del estro. Una vez que observaba el 80% de las células con bordes rectos (células superficiales) sabía que estaba en la etapa de estro por lo que iniciaba el estudio ecográfico de los ovarios.

4.2.3 Ultrasonido

Depilé la zona paracostal derecha e izquierda cuando era necesario, a nivel de la tercera y cuarta apófisis transversa lumbar para el ovario derecho, cuarta y quinta apófisis transversa lumbar para el ovario izquierdo.

Coloqué a la perra sobre la mesa en una posición decúbito lateral derecho para el estudio del ovario izquierdo y en una posición decúbito lateral izquierdo para el estudio del ovario derecho.

Limpié la zona indicada con alcohol, apliqué gel de ultrasonido para mayor penetración de los ecos transmitidos por el transductor.

Siempre inicié con el ovario izquierdo el cual es más fácil de localizar y posteriormente el derecho.

Una vez identificado el ovario congelé la imagen y procedí a realizar las mediciones de los folículos ováricos observados. Cuando tuve duda utilicé el doppler de color para descartar la presencia de un vaso sanguíneo. Para evitar la confusión con un asa intestinal, hice varios cortes longitudinales y transversales del folículo ya que éste conserva su forma esférica en diferentes cortes a diferencia del asa intestinal. La información obtenida la trasladé a la hoja de toma de datos correspondiente.

El ultrasonido lo llevé a cabo diariamente a partir del estro y fui anotando en la hoja de datos los cambios observados en los folículos ováricos así como forma número y diámetro. Con estas anotaciones diarias pude estimar el momento de la ovulación y el inicio del cuerpo lúteo.

4.3 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Estadística descriptiva según Sokal y Rohlf (2000)

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todas las perras evaluadas observé que los folículos ovulatorios fueron evidentes desde el primer día en que ya estaban en estro de acuerdo a la citología observándose un 80% de células superficiales, similar a lo descrito por Ettinger, 2007. Las características ecográficas fueron similares a las descritas por Nyland y Matton (2002)

En el primer día el diámetro de los folículos preovulatorios varió de 1.78 a 4.14 mm con un promedio de 2.97 mm. En el segundo día la variación del diámetro fue 2.8 a 4.8 mm con un promedio de 3.42 mm. En el tercer día el diámetro varió de 3 a 5 mm, con un promedio de 3.95 mm. (cuadro 1). A partir del tercer día, el 20% de las perras (3/15) presentaban folículos preovulatorios, variando el diámetro de 3.6 a 5 mm con un promedio de 4.2 mm. En el cuarto día de evaluación el 34% de las perras (4/15) presentaban folículos preovulatorios, variando el diámetro de 4 a 4.8 mm con un promedio de 4.36 mm. En el quinto día de evaluación, solo el 26 % de las perras (4/15) presentaban folículos preovulatorios, variando el diámetro de 4 a 6 mm con un promedio de 5.2 mm. En el sexto día ya solamente el 20% de las perras (3/15) presentaban folículos preovulatorios, variando el diámetro de 5.1 a 6.4 mm con un promedio de 5.7 mm (Cuadro 1). Según Armstrong y Webb (1997) la diferencia en el crecimiento de los folículos ováricos en cada perra sigue un patrón de dos o tres oleadas o grupos de folículos que crecen. En ese proceso están identificados tres eventos fisiológicos: El reclutamiento, la selección y la dominancia que ejerce el folículo de mayor tamaño sobre los subordinados. La selección del folículo dominante ocurre al final de la fase común de crecimiento. El folículo dominante continúa creciendo a una tasa constante y el resto de los folículos sufren atresia.

El diámetro de los folículos preovulatorios del total de perras evaluadas varió de 4.5 a 6.4 mm con un promedio de crecimiento de 4.82 mm. (Cuadro 1). En trabajos realizados anteriormente, el crecimiento de los folículos preovulatorios varió entre 6 y 9 mm, esta diferencia de diámetro se debe a que se utilizaron perras de distinta raza y talla. (Levy y Fonthmore, 2007); (Concannon y England, 2002). Esto quiere decir que los folículos terciarios (preovulatorios) en perras de talla pequeña, no miden más de 5 mm de diámetro al momento de la ovulación, sin embargo, estos resultados deberán tratarse con cautela debido al número reducido de hembras muestreadas.

El crecimiento de los folículos preovulatorios varió en el 20% (3/15) de las perras, en tres días de evaluación, de 3.3 a 4.0, de 3.2 a 3.6 y de 4.14 a 5 mm, con un incremento promedio diario de 0.23 mm, 0.13 mm y 0.28 mm, respectivamente (Cuadro 1) (Cuadro 2).

En el 34% (5/15) de las perras, el tiempo de observación fue de cuatro días. Con un incremento de tamaño de los folículos preovulatorios de 3.5 a 4.5, de 2.6 a 4.0, de 1.8 a 4.3, de 3.2 a 4.8 y de 3.0 a 4.2 mm, con incremento diario promedio de 0.25, 0.35, 0.6, 0.4, 0.3 mm; respectivamente (Cuadro 1) (Cuadro 2)

En el 26% (4/15) de las perras, el tiempo de observación fue de cinco días. Con un incremento de tamaño de los folículos preovulatorios de 3.1 a 4.0, 3.16 a 6.4, 2.6 a 5.6 y de 2.5 a 4.8 mm, con incremento diario promedio de 0.18, 0.13, 0.6, 0.46 mm; respectivamente (Cuadro 1) (Cuadro 2).

En el 20% (3/15) de las perras, el tiempo de observación fue de seis días. Con un incremento de tamaño de los folículos preovulatorios de 1.78 a

5.1, 3.6 a 6.4 y 3.1 a 5.7 mm, con incremento diario promedio de 0.55, 0.46, 0.43 mm; respectivamente (Cuadro 1) (Cuadro 2).

Estas diferencias de tiempo entre las diferentes perras evaluadas puede deberse a que los niveles de hormonas folículo estimulante y luteinizante fueron diferentes para cada una de las perras evaluadas (Ettinger 2007).

El crecimiento diario del diámetro de los folículos preovulatorios para el total de las perras observadas varió de 0.18 a 0.65 mm con un incremento diario promedio de 0.39 mm. Este valor no pudo ser comparado con otras investigaciones realizadas (Wallace, et al 1992), (Levy y Fonthmore, 2007), ya que no se reportaron datos del incremento diario en el crecimiento de los folículos preovulatorios. (Cuadro 2). Este valor permite predecir el tiempo que los folículos requieren para alcanzar diámetro de 4.82 mm al momento de la ovulación.

En el 20% (3/15) de las perras, el tiempo de observación de los folículos preovulatorios fue de tres días, en el 34% (5/15) de las perras, el tiempo de observación fue de cuatro días, en el 26% (4/15) de las perras, el tiempo de observación fue de cinco días, en el 20% (3/15) de las perras, el tiempo de observación fue de seis días, con un promedio de observación de 4 días, lo que nos indica de que los folículos preovulatorios ya no se observaron a partir del quinto día en la mayoría de las perras. En promedio la mayoría de las perras ovularon a los 5 días de iniciada la evaluación ecográfica de los folículos (Cuadro 1) Estos datos no pudieron ser comparados con los trabajos realizados previamente (Levy y Fonthmore, 2007), ya que ellos solo evaluaron el momento de la ovulación en base al colapso de los folículos preovulatorios, pero no hacen referencia a ningún tiempo; por lo que puede decirse que en este

estudio las perras ovularon a los cinco días en promedio, desde el momento en el que la citología vaginal indicó un 80% de células superficiales.

En la mayoría de las perras (10/15) el cuerpo lúteo fue visible a partir del tercer día del colapso de los folículos preovulatorios, lo cual concuerda con lo descrito por Levy y Fonthmore, 2007, haciéndose visibles como estructuras hipoecogénicas, más pequeñas que los folículos preovulatorios y de aspecto irregular (Levy y Fonthmore, 2007), observándose en promedio a partir de los 8 días de iniciada la evaluación ecográfica. (Cuadro 3)

Los resultados indicaron que se puede estimar el momento de la ovulación en perras de talla pequeña mediante la utilización de un ultrasonido con un transductor sectorial de multi frecuencia.

En los trabajos realizados previamente utilizan este método para ser precisos al momento de inseminar con semen congelado. Este estudio demuestra la efectividad que el ultrasonido tiene, para estimar el momento exacto de la ovulación (Levy y Fonthmore, 2007).

Estos resultados sugieren realizar la inseminación o cruzar a la perra a los cinco días de haber iniciado el estro, orientado con una citología vaginal (80% de células superficiales).

VI. CONCLUSIONES

1. Los folículos ováricos son evidentes desde el primer día del estro de acuerdo a la citología vaginal (80% de células superficiales).
2. El diámetro del folículo preovulatorio en perras de talla pequeña entre 3 a 15 lb es de 4.83 mm.
3. Se estima que la perra de talla pequeña ovula al quinto día de iniciada la etapa de estro (80% de células superficiales).
4. El cuerpo lúteo se hizo visible a partir del tercer día después de la ovulación de la perra.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar la citología vaginal como un método de orientación del ciclo estral de la perra y el ultrasonido para estimar el momento de ovulación.
2. Utilizar diariamente el ultrasonido para determinar el momento durante el estro de la ovulación en la perra.
3. Realizar la monta en la perra a los 5 días de iniciado el estro según la citología vaginal (80% de células superficiales).
4. Realizar estudios en perras de talla mediana y grande para poder evaluar el crecimiento de los folículos preovulatorios.
5. Utilizar la ecografía para estimar el momento de la ovulación de la perra ya que es confiable, no invasivo y no somete a la perra a ningún estrés.

IX. RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar las características ecográficas de los folículos ováricos en perras de talla pequeña durante el estro por medio de un transductor sectorial de multi frecuencia (Sonosite C11/3.5 - 8 Mhz). Para el estudio utilice 15 perras en estro (80% de las células superficiales) de residencias particulares de la ciudad capital de Guatemala.

En todas las perras evaluadas observe que los folículos ovulatorios fueron evidentes desde el primer día en que ya estaban en estro.

El diámetro de los folículos preovulatorios del total de perras evaluadas varió de 4.5 a 6.4 mm con un promedio de crecimiento de 4.82 mm. Esto quiere decir que los folículos terciarios (preovulatorios) en perras de talla pequeña, no miden de más 5 mm de diámetro al momento de la ovulación.

El crecimiento diario del diámetro de los folículos preovulatorios para el total de las perras observadas varió de 0.18 a 0.65 mm con un incremento diario promedio de 0.39 mm.

El tiempo de observación de los folículos preovulatorios varió en las perras evaluadas de 3 a 6 días, con un promedio de observación de 4 días. Esto quiere decir que en promedio las perras ovularon a los 5 días de iniciada la evaluación ecográfica de los folículos. En todas las perras el cuerpo lúteo fue visible a partir del tercer día del colapso de los folículos preovulatorios.

Estos resultados sugieren realizar la monta o inseminación artificial en la perra a los cinco días de haber iniciado el estro, orientado con una citología vaginal (80% de células superficiales).

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the sonographic features of ovarian follicles in small size bitches during estrus through a multi sectoral frequency transducer (Sonosite C11/3.5 - 8 Mhz). For the study I used 15 bitches in estrus (80% of the superficial cells) of private homes in the capital city of Guatemala.

All bitches tested were evident the ovulatory follicles from the first day in estrus.

The diameter of preovulatory follicles of all dogs evaluated ranged from 4.5 to 6.4 mm with an average growth of 4.82 mm. This means that the tertiary follicles (preovulatory) in dogs of small size, measuring not more than 5 mm in diameter at the time of ovulation.

The daily growth of the diameter of preovulatory follicles for the total observed bitches ranged from 0.18 to 0.65 mm with an average daily increase of 0.39 mm.

The observation time ranged from preovulatory follicles in dogs evaluated 3 to 6 days, with an average of 4 days of observation. This means that on average bitches ovulated within 5 days into the ultrasound assessment of the follicles. In all dogs the corpus luteum was visible from the third day of the collapse of preovulatory follicles.

These results suggest performing mating or artificial insemination in the bitch to five days after onset of estrus, oriented with a vaginal cytology (80% of superficial cells).

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Amstrong G; Webb, R. Control of follicular growth. Local interactions and nutritional influences. (en línea). Consultado 25 mar. 2011. Disponible en http://jas.fass.org/cgi/content/full/82/13_suppl/E63
2. Antelo, R. 2008. Ciclo estral. Uruguay. (en línea). Consultado 5 ago. 2009. Disponible en <http://reynaldovelazquez.wordpress.com/2008/08/16/-en-la-perra-abordaje-clinico/>
3. Concannon, P; England, G. 2002. Recent advances in small animal reproduction. Determinación del momento de apareamiento óptimo en la perra: consideraciones básicas. Estados Unidos de Norteamérica. IVISO.
4. _____.2003. Recent advances in small animal reproduction. Imágenes ecográficas del tracto reproductor de la perra. Estados Unidos de Norteamérica. IVISO.
5. Cunningham, G. 2003. Fisiología Veterinaria. España. 3 ed. Elsevier.
6. Ettinger S, Feldman. 2002. Medicina interna veterinaria: Enfermedades del perro y el gato. 5 ed. Estados Unidos de Norteamérica; Intermedica. p.1680-1760
7. Jiménez A. 2009. MEVEPA.CL. Ecografía abdominal en pequeños animales. Chile. (en línea). Consultado 3 sep. 2009. Disponible <http://www.mevepa.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=11>
8. Levy, X; Fontbonne, A. 2007. Determining the optimal time of mating in bitches: particularities. Brasil

9. Lorient, N; Martinot, E; Franck, M. 1997. Ecografía abdominal del perro y gato. Barcelona, Es.; Masson, S.A. p. 81.
10. Manual Merck de Veterinaria. 2008. Cynthia Mkhani. 8 ed. España, OCEANO/CENTRUM. v 2. p. 1680
11. Nyland T, Mattoon J. 2002. Small animal. Diagnostic ultrasound. 2 ed. Estados Unidos de Norteamérica, Saunders. p. 231-235
12. Olivares, R; Adaro, L. 2000. Tecno vet: Consideraciones anatómicas del aparato reproductor de la perra. (en línea). Consultado 1 sep. 2009. Disponible en http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%2526ISID%253D464,00.html
13. Purswell, B; Parker, A. 2008. Reproducción. Ciclo de la perra. (en línea). Consultado 6 sep 2009. Disponible en http://www.vetuy.com/articulos/arti_can/100/0078/can0078.htm
14. Sokal, R; Rohlf, J. 2000. Biometry. The principles and practice of statistics in Biological research. Estados Unidos de Norteamérica. 3 ed. Freeman and Company. p. 39-59

XI. ANEXOS

Foto No. 1 Ficha de registro

Ficha para la toma de datos									
Características ecograficas de los folículos ováricos en perras de talla pequeña durante el estro									
Fecha									
Paciente No.									
Nombre									
Raza									
Edad									
Ovario derecho									
Diámetro de los folículos en mm									
Folículos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9
No. 1									
No.2									
No. 3									
No. 4									
Ovario Izquierdo									
Diámetro de los folículos en mm									
Folículos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9
No. 1									
No.2									
No. 3									
No. 4									

Cuadro No. 1. Tamaño diario del folículo ovárico en mm por perra, medido a través de un transductor sectorial de alta frecuencia (Sonosite C11/8.5 Mhz).

Paciente									
No.	Raza	Peso lb	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Promedio
1	Bull dog F	15	3.5	3.8	4	4.5			3.95
2	Maltes	7	3.1	3.35	3.65	3.75	4		3.57
3	Chihuahua	5	3.3	3.8	4				3.7
4	Maltes	6	3.2	3.4	3.6				3.4
5	Schnauzer	10	1.78	2.83	3	4.4	4.83	5.1	3.65
6	Schnauzer	11	3.6	4	4.5	5	5.6	6.4	4.85
7	Pug	8	4.14	4.8	5				4.64
8	Pug	7	3.16	4	4.6	5.5	6.4		4.32
9	Pug	8	2.6	2.8	3.6	4			3.94
10	Maltes	6	1.8	2.9	3.6	4.3			3.15
11	Maltes	10	2.6	3	3.9	4.4	5.6		3.9
12	Terrier Escoces	15	3.2	3.6	4.3	4.8			3.97
13	Pomeraneo	8	3.1	3.8	4	4.6	5.4	5.7	4.43
14	Chihuahua	6	2.5	3	3.7	4.6	4.8		3.72
15	Schnauzer	12	3	3.6	3.9	4.2			3.68
Promedio			2.97	3.42	3.95	4.50	5.04	5.7	3.9

** Folículo pre ovulatorio= color gris

Media:

$$X = \frac{\sum Exi}{n}$$

X= 4.82 mm

El tamaño promedio del folículo pre ovulatorio medido en 15 perras de talla pequeña entre 3 a 15 lb es de **4.82 mm**

Mediana= 4.8 mm

Moda= 4

Cuadro No. 2. Promedio del crecimiento diario del folículo ovárico por perra.

Paciente	Promedio del crecimiento diario
Paciente No. 1	0.25 mm
Paciente No. 2	0.18 mm
Paciente No. 3	0.23 mm
Paciente No. 4	0.13 mm
Paciente No. 5	0.55 mm
Paciente No. 6	0.46 mm
Paciente No. 7	0.28 mm
Paciente No. 8	0.65 mm
Paciente No. 9	0.35 mm
Paciente No. 10	0.62 mm
Paciente No. 11	0.6 mm
Paciente No. 12	0.4 mm
Paciente No. 13	0.43 mm
Paciente No. 14	0.46 mm
Paciente No. 15	0.3 mm

Media:

$$X = \frac{\sum X_i}{n}$$

X= 0.39 mm

Cada folículo ovárico crece diariamente un promedio de **0.39 mm.**

Cuadro No. 3. Aparcamiento del cuerpo lúteo en cada perra.

Paciente	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Paciente No. 1	3.5 mm	3.8 mm	4 mm	4.5 mm						
Paciente No. 2	3.1 mm	3.35 mm	3.65 mm	3.75 mm	4 mm					
Paciente No. 3	3.3 mm	3.8 mm	4 mm							
Paciente No. 4	3.2 mm	3.4 mm	3.6 mm							
Paciente No. 5	1.78 mm	2.83 mm	3 mm	4.4 mm	4.83 mm	5.1 mm				
Paciente No. 6	3.6 mm	4 mm	4.5 mm	5 mm	5.6 mm	6.4 mm				
Paciente No. 7	4.14 mm	4.8 mm	5 mm							
Paciente No. 8	3.16 mm	4 mm	4.6 mm	5.5 mm	6.4 mm					
Paciente No. 9	2.6 mm	2.8 mm	3.6 mm	4 mm						
Paciente No. 10	1.8 mm	2.9 mm	3.6 mm	4.3 mm						
Paciente No. 11	2.6 mm	3 mm	3.9 mm	4.4 mm	5.6 mm					
Paciente No. 12	3.2 mm	3.6 mm	4.3 mm	4.8 mm						
Paciente No. 13	3.1 mm	3.8 mm	4 mm	4.6 mm	5.4 mm	5.7 mm				
Paciente No. 14	2.5 mm	3 mm	3.7 mm	4.6 mm	4.8 mm					
Paciente No. 15	3 mm	3.6 mm	3.9 mm	4.2 mm						

**Cuerpo lúteo visible: Color gris

El cuerpo lúteo se hace visible en promedio en el tercer día después de la ovulación de la perra.

Procedimiento con el ultrasonido



Foto No. 2

Cenicienta

Raza Pug

3 años de edad.

Perra en etapa de estro.

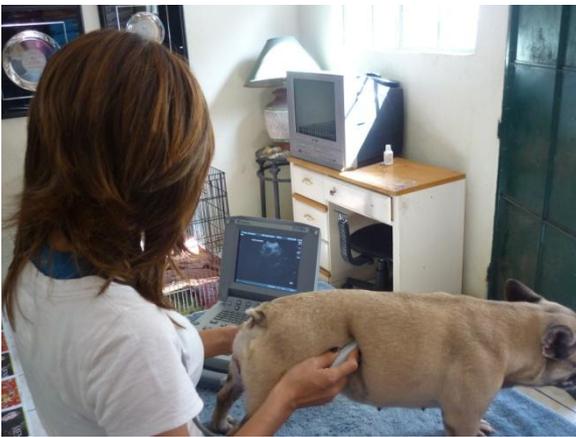


Foto No. 3

Preparación de la perra para el examen con el ultrasonido.



Foto No. 4

Ultrasonido Sonosite.

transductor sectorial de alta
alta frecuencia (C11/8.5 Mhz)

Ultrasonidos

Foto No. 5

Paciente: Bull dog francés

Ovario derecho

Foliculo ovulatorio con un tamaño de 3.1 mm

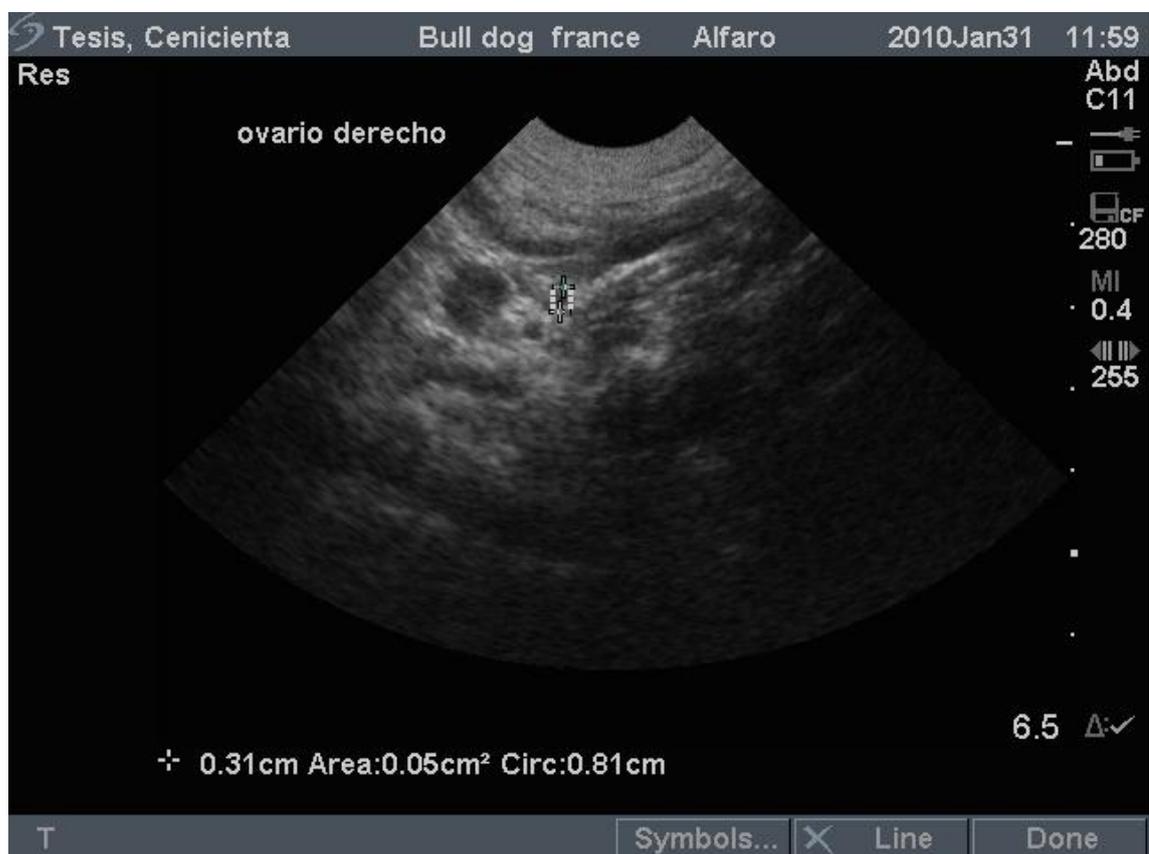


Foto No. 6

Paciente: Terrier Escocés

Ovario derecho

Folículo ovulatorio con un tamaño de 3.2 mm



Foto No. 7

Paciente: Chihuahua

Ovario izquierdo

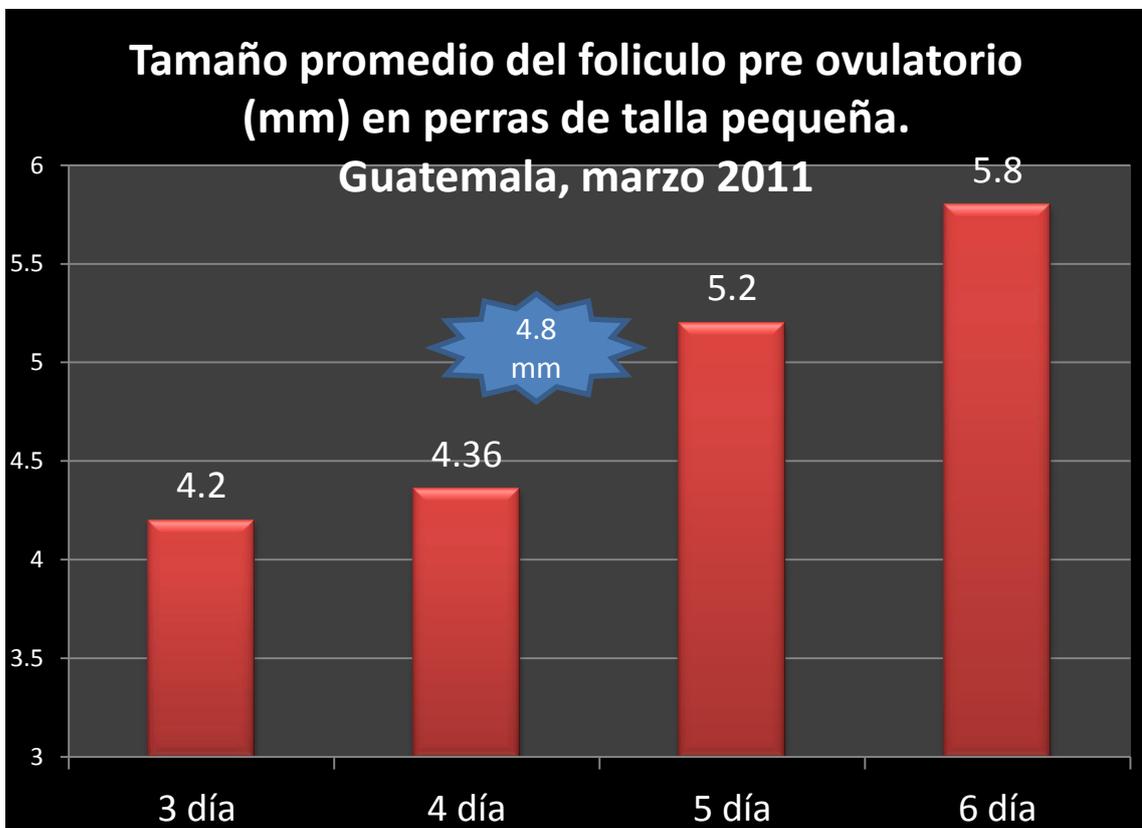
Folículo ovulatorio con un tamaño de 2.6 mm



Gráfica No. 1



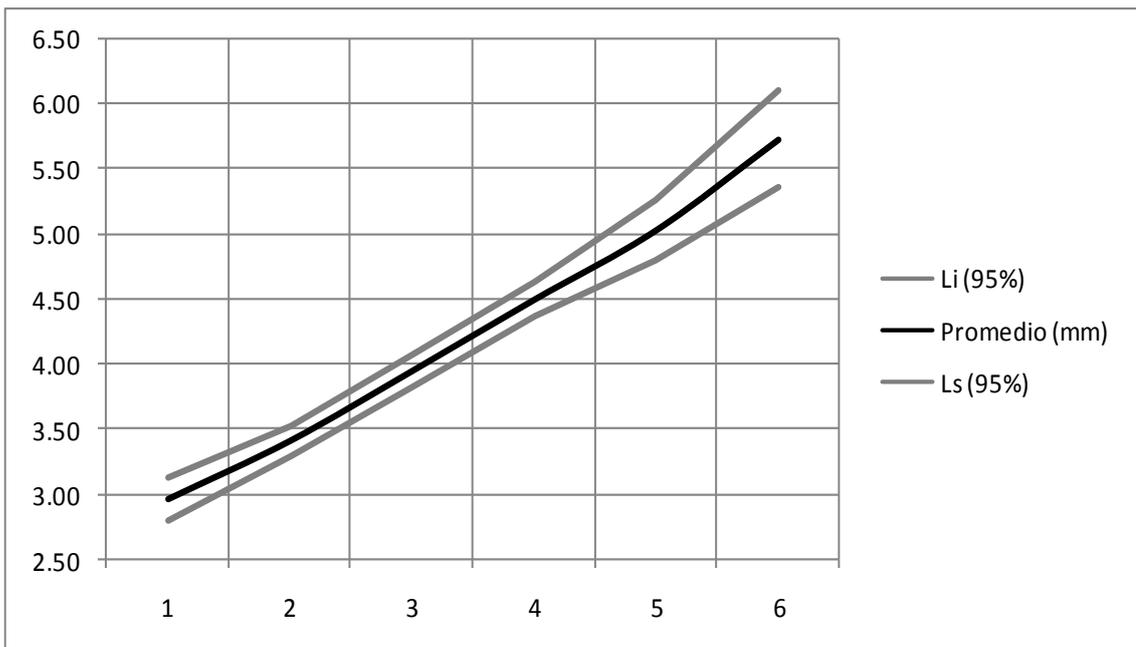
Gráfica No. 2



Gráfica No. 3



Gráfica No. 4 Crecimiento de folículos (mm) en perras de raza pequeña por día. Guatemala, Marzo 2011.



Gráfica No. 5

