

01669
4
zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

FALLA DE ORIGEN

ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE LA PERRA
CALLEJERA EN LA CIUDAD DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN PRODUCCION ANIMAL
REPRODUCCION ANIMAL

P R E S E N T A :

CARLOS FERNANDO ESQUIVEL LACROIX

ASESORES: MVZ, Ph. D. Rosa María Páramo Ramírez
MVZ, DVM. Javier Valencia Méndez

CIUDAD UNIVERSITARIA MEXICO, D. F., 1995





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Quien cuenta cromosomas trata al hombre de bestia.
Quien describe sus vergüenzas lo vuelve un individuo.
Sólo quien habla de sus misterios hace de él una persona, un ser humano.

Leonardo Rosenberg

DEDICATORIAS

A MI MAMA Y A MI ABUELITA

Mujeres incansables a quienes amaré, respetaré y admiraré siempre

A MIS HERMANOS ARTURO Y JESICA
Por su apoyo y cariño

A MIS TIOS

- Paty y Pepe
- Martha y Aziz
- Elida y Jose Manuel
- Ma. Elena y Manuel

A TODOS MIS PRIMOS

A XIMENA
Por ser la hermosa compañera de mi vida y a quién admiro por su inmenso profesionalismo y calidad humana

A LA MVZ, PhD. ROSA MARIA PARAMO

Por ser una excelente amiga y un maestro excepcional por lo que es un digno ejemplo a seguir, ya que siempre ha demostrado tener las ganas y las agallas suficientes para salir adelante por ello mi total admiración

Especialmente dedico este trabajo al Dr. Tomas Noriega R. por la ayuda que me dió en el diseño experimental y que a pesar del poco tiempo que lo conocí bastó para darme cuenta del enorme ser humano que fué y de quién aprendí que:

"EL MEDICO CURA POR LO QUE SABE Y NO POR LO QUE DESCONOCE"

A la Sra. Guadalupe Noriega mi admiración por sobreponerse a los momentos más difíciles y a todos y cada uno de los miembros de su hermosa familia

Por su amistad y apoyo !GRACIAS!

A LA MEMORIA DE MIS QUERIDOS AMIGOS

- Juan Carranza
- Agustín Miranda
- Victor Vargas

Por sus valiosas enseñanzas a lo largo de mi vida

A LAS Dras. GRACIELA GALLEGOS Y JOYCE BLANK

Hermosas y grandes maestras durante mi formación profesional

**A TODOS MIS MAESTROS Y AMIGOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM**

A MIS QUERIDOS AMIGOS DEL DEPARTAMENTO DE REPRODUCCION

- Dr. Luis Zarco Quintero
- Dr. Carlos Galina
- Dr. Javier Valencia
- Dr. Antonio Porras
- Dr. Joel Hernández
- Dr. Salvador Romo
- Dr. Ramón Mier
- Dr. Francisco Quintero
- Dr. José Luis Cerbón
- Dra. Rosa Páramo
- Dra. Adriana Saharrea
- Dra. Miriam Boeta
- Dra. Verónica Caballero
- Dra. Clara Murcia
- Dra. Susana Rojas
- PMVZ. Israel Brito
- PMVZ. Carolina Luyando
- PMVZ. Araminta Pérez
- PMVZ. Enrique Pérez
- PMVZ. Verónica Garza
- PMVZ. Pilar Benitez
- PMVZ. Sandra Salgado
- PMVZ. Ruth Guzmán
- Sra. Carmen Pérez

A MARIANA BERNAL MI AGRADECIMIENTO POR SU GRAN AYUDA EN TODO

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA MAESTRIA CON QUIENES PASE
MOMENTOS INOLVIDABLES**

- Dr. Alberto Balcázar
- Dr. Octavio Mejía
- Dr. Jorge Álvarez

A MIS SOCIOS CON QUIENES HE FORMADO UNA BONITA Y SINCERA AMISTAD

- Miguel Angel Ortíz
- Luis Ramagio

A G R A D E C I M I E N T O S

Al CONACYT; Por haberme dado la beca para realizar mis estudios de posgrado.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a la División de Estudios de Posgrado de la misma por su apoyo .

Al Dr. Luis Zarco porque siempre he recibido su apoyo, su amistad y sus conocimientos

Al Dr. Jorge Lecumberri por su incondicional ayuda y sus enseñanzas durante mi maestría.

A mis asesores Dra. Páramo y Dr. Valencia por su valioso tiempo.

Al Dr. Carlos Galina por su amistad y consejos durante la maestría

A los miembros del jurado por su valiosa colaboración:

- Dr. Luis Zarco
- Dr. Antonio Porras
- Dr. Isidro Castro
- Dra. Nuria de Bueh
- Dra. Rosa Páramo

A MIS AMIGOS:

- Sara Elena Fuentes (cuñis)
- Enrique Vázquez y Cónsuelo Camargo
- Norberto Fuentes
- Antonio Gálves y Conchita

¡ A D I O S P O R T O D O

LISTA DE CONTENIDO

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
RESUMEN.....	
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	5
II.I Folliculogénesis.....	5
II.II Ciclo Estral De La Perra.....	8
II.III Estacionalidad Reproductiva.....	14
III. MATERIAL Y METODOS.....	18
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSION.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. LITERATURA CITADA.....	39

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Distribución de perras con folículos, cuerpos lúteos e inactivas con base en su edad, talla y condición corporal.....	20
2. Distribución anual de perras con actividad ovárica considerando folículos + cuerpos lúteos (1 mes atrás)..	24
3. Distribución por estaciones del año de perras con folículos, cuerpos lúteos e inactivas.....	24
4. Distribución por estaciones del año de perras con folículos + cuerpos lúteos e inactivas (1 mes atrás)...	25
5. Relación entre la edad, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras.....	26
6. Relación entre la talla, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras.....	27
7. Relación entre la condición corporal, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras.....	27

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Distribución anual de perras con folículos, cuerpos lúteos e inactivas.....	27
2. Distribución anual de perras con folículos + cuerpos lúteos (1 mes atrás).....	28
3. Distribución por estaciones del año de perras con folículos, cuerpos lúteos e inactivas.....	29
4. Distribución por estaciones del año de perras con folículos + cuerpos lúteos e inactivas (1 mes atrás).....	30
5. Relación entre la radiación global y el número de perras con folículos.....	31
6. Relación entre la precipitación pluvial y el número de perras con folículos.....	32
7. Relación entre la temperatura y el número de perras con folículos.....	33

RESUMEN

ESQUIVEL LACROIX CARLOS FERNANDO. Estacionalidad Reproductiva en la perra callejera en la Ciudad de México (Bajo la dirección de MVZ.PhD. Rosa María Páramo Ramírez y MVZ.DMV. Javier Valencia Méndez.

El objetivo del presente estudio fue determinar si la actividad reproductiva de la perra callejera presenta un patrón estacional en la Ciudad de México. Se colectaron 680 pares de ovarios de perras callejeras remitidas a la sala de necropsias del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. La colección de las muestras se realizó de enero de 1987 a diciembre de 1988. En cada animal se determinó la presencia de estructuras ováricas como son: folículos, cuerpos lúteos y cuerpos albicans. Se obtuvo del Instituto de Geografía de la UNAM la información de la radiación global, temperatura y precipitación pluvial en la Ciudad de México durante los meses en estudio, para determinar si existía relación entre alguna de estas variables climáticas con la actividad reproductiva de la perra callejera. Se utilizó un análisis de regresión lineal y pruebas de homogeneidad de distribución (χ^2 cuadrada) para detectar el efecto de la radiación global, la temperatura y la precipitación pluvial y de la estación del año sobre el número de folículos y cuerpos lúteos. Se encontró que el número de perras con folículos en la Ciudad de México fue mayor en el verano (14), otoño (19) e invierno (11) en comparación con la primavera (3). Se detectó una relación negativa entre la radiación global y el número de folículos (-0.014), es decir, la actividad folicular se incrementa cuando la radiación global disminuye ($P < 0.05$). No se encontró efecto estadísticamente significativo ($P > 0.05$) de la temperatura y de la precipitación pluvial sobre las variables en estudio (folículos y cuerpos lúteos). La actividad reproductiva de la perra callejera es influida por la radiación global y la época del año pero existen muchas otras variables que pueden estar involucradas en el fenómeno de estacionalidad reproductiva. Las perras se clasificaron de acuerdo a su talla (chica, mediana y grande), edad (joven, adulta y vieja) y condición corporal (mala, regular y buena). Se encontró que hubo un efecto significativo de la edad en el número de folículos y de la talla sobre el número de cuerpos lúteos ($P < 0.05$). Las perras mayores de 5 años tuvieron mayor número de folículos (0.83 ± 0.16) en comparación con las perras de 1 a 3 años (0.28 ± 0.12) y de 3 a 5 años (0.24 ± 0.14) y las perras de talla grande tuvieron mayor número de cuerpos lúteos. Con base en lo anterior se concluye, que la actividad ovárica de la perra callejera en la Ciudad de México, es influida por la radiación global y la época del año.

I. INTRODUCCION

El ciclo estral de la perra se ha clasificado como monoéstrico (13,71), ya que después de un ciclo no se sucede otro, debido a que se presenta un período de inactividad sexual o anestro (69). Por lo general, las perras pueden tener dos ciclos en un año, pero algunas razas como el Alaskan Malamute, el Basenji y el Siberian Husky presentan un solo ciclo al año (6,27). Por lo tanto uno de los factores que influye en la presentación del ciclo estral es la raza (51), sin embargo, algunos estudios han demostrado que el ambiente ejerce un efecto importante sobre la actividad reproductiva de la perra, ya que algunos autores han encontrado una mayor incidencia de estros en la primavera y el otoño (13,74). En el caso de la Ciudad de México, en diversos trabajos se ha observado que las perras de registro tienen dos épocas de mayor presentación de ciclos estrales, sin embargo la actividad reproductiva puede ocurrir durante todo el año (48,56,68). En los Estados Unidos de Norteamérica, la mayor actividad reproductiva de la perra de registro varía de acuerdo al clima de los estados en que se encuentran, por ejemplo, se ha visto que en los estados que tienen un clima cálido la tasa más alta de nacimientos ocurre en el mes de mayo, y la tasa menor en febrero y en diciembre. En cambio, los estados con clima frío presentan el mayor número de nacimientos en julio, y en menor proporción en febrero y en octubre (32,74). En Inglaterra la mayor actividad se presenta en los meses de febrero a mayo en las perras domésticas (12).

En algunas especies domésticas como la borrega y la cabra, se sabe que regulan su actividad reproductiva a través de señales ambientales como son los cambios en la longitud del fotoperiodo, temperatura y la época de lluvias, lo que permite que estas hembras detecten con precisión la estación del año en la que se encuentran para reproducirse en las mejores condiciones ambientales que aseguren la supervivencia de las crías (39,49).

En el caso de especies como el perro, se ha estudiado si existe alguna relación entre su actividad reproductiva y los cambios ambientales como el fotoperiodo, temperatura y precipitación pluvial, encontrándose que el ciclo estral ocurre en diferentes épocas del año

dependiendo de factores como la localización geográfica, la edad, la condición corporal y la raza (67,73). Sin embargo, la única raza canina en la cual se ha podido encontrar que la actividad reproductiva responde a cambios en el fotoperiodo, es el Basenji (34,74), sin haberse establecido claramente cual es el mecanismo que regula su reproducción (4,9).

El crecimiento desmedido de la población canina que vive en las calles de las ciudades que no reciben ningún cuidado por parte del dueño (perros callejeros) (30), es un fenómeno que ocasiona diversos problemas, principalmente de tipo sanitario, ya que el perro transmite al humano enfermedades de origen bacteriano, parasitario y viral (2,40,41,65). Sin embargo, también se presentan problemas económicos, pues el costo de los programas para controlar su natalidad es muy elevado y por lo general los resultados obtenidos no han sido satisfactorios. Por otro lado es importante recalcar que las excretas son un contaminante importante del ambiente (10). Además el exceso en el número de perros callejeros ha favorecido que el índice de personas agredidas por estos se incremente. Este problema se presenta a nivel mundial, principalmente en las áreas urbanas (2).

En la Ciudad de México es evidente que existe una gran cantidad de perros callejeros, lo que ha llevado a varios investigadores a realizar censos de esta población (64,69), por ejemplo, en 1962 se calculó que en la ciudad de México había 456,378 perros callejeros con una población humana de 4'160,289 habitantes (69). Para 1974 este número se incrementó a 900,000, con una proporción de un perro por cada diez habitantes (41) estimándose que para 1976 existiría un millón de animales (31).

Con base en lo anterior, si se considera que un perro defeca aproximadamente 300 g y produce 500 ml de orina por día, (29,46) en 1979 se calcularon 401 toneladas de excremento y 1'004,954 litros de orina diariamente lo que causa un serio problema de salud pública, ya que estas excretas pueden ser foco de infección de diferentes enfermedades que son transmisibles al humano (47).

Lo anterior fue comprobado mediante la realización de 50 necropsias de perros callejeros en 1975, donde se encontró que varios de los animales estudiados estaban enfermos de Ancilostomiasis, Dipilidiasis, Leptospirosis, Toxocariasis, Salmonelosis, Cisticercosis y Rabia (31).

Es conocido que durante la época reproductiva de la hembra se presentan aglomeraciones caninas (16), lo que provoca que los machos se peleen entre sí para quedarse con la perra, lo que contribuye a la transmisión de enfermedades como la rabia (17,63), por lo cual se ha querido controlar el número de animales mediante su captura y sacrificio, sin embargo, no ha funcionado ya que la ciudadanía en la mayoría de las ocasiones, no colabora y solo obstaculiza e incluso agrede al personal que lleva a cabo esta labor (33).

En la Ciudad de México se sacrifica solamente el 1.2 % de los perros, siendo que la población se incrementa en un 20 % anual (43). Esta cifra es inferior a la de Estados Unidos de Norteamérica, donde se sacrifica el 12 %, con un costo de 100 millones de dólares anuales (42,43), sin llegar a controlar el problema (10,23,28,29).

Es importante tener en consideración cuando se presenta la actividad reproductiva de la perra, ya que de esta manera se puede precisar en qué época del año existe mayor probabilidad de ocurrencia de las aglomeraciones caninas. Esto ha llevado a muchos investigadores a desarrollar métodos para controlar la natalidad canina (44,54,55,59,70,72).

Si bien se cuenta con información sobre el comportamiento reproductivo de la perra de registro a lo largo del año (48,56,68), la información en la perra callejera es nula, por lo que se desconoce si existe alguna época de mayor actividad estral. Por lo tanto los objetivos del presente trabajo fueron:

OBJETIVO GENERAL

1. Determinar si existen variaciones en la actividad reproductiva de la perra callejera de la Ciudad de México en diferentes épocas del año.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar si existen efectos del mes o de la estación del año sobre la actividad ovárica de la perra callejera.

2. Determinar si existe relación entre la actividad folicular de la perra callejera con variables climáticas como la radiación global, la temperatura y la precipitación pluvial.

OBJETIVO COMPLEMENTARIO

1. Determinar si existe relación entre la talla, la condición corporal y la edad con la actividad ovárica de la perra callejera.

II. REVISION DE LITERATURA

II.I FOLICULOGENESIS

La foliculogenesis es el proceso mediante el cual se desarrollan los folículos en los ovarios, iniciándose durante la vida embrionaria. Es un conjunto de eventos muy complejos que no han sido entendidos por completo, sobre todo por que no se ha podido descubrir cual es el mecanismo que regula la selección de los folículos primordiales que continuarán su desarrollo hasta ser ovulados.

La primera información que se tiene sobre la formación del ovario de la perra fue publicada por Janosik en 1885, estudio en el que se concluye que el ovario canino se forma a partir de la segunda proliferación de células germinales, mientras que el testículo se forma a partir de la primera proliferación. Esta información fue confirmada por Winiwarter y Sainmont en 1909 y posteriormente por Jonckheere en 1930 (4).

Durante su diferenciación temprana (36 días de gestación), el ovario incrementa su tamaño, y la superficie del epitelio prolifera dentro de la túnica albugínea primitiva, llamada así porque en esta etapa de desarrollo (etapa inicial), es el homólogo de la túnica albugínea del testículo. El nombre correcto que debe ser empleado para referirse a esta estructura es el de *túnica ovarii*. Posteriormente la túnica es invadida por tejido conectivo y células epiteliales, formándose un anillo cortical (precursor de la corteza) y la zona medular. El anillo se puede detectar con facilidad en fetos que miden 62 mm, en los que también se puede observar la presencia de ovogonias (4).

Por otro lado, en la corteza las células se acomodan para ser rodeadas por tejido conectivo y vasos capilares, lo que da como resultado un arreglo celular que forma lobulaciones corticales, lo cual es muy similar a lo que ocurre en los humanos y monos (78). Es importante aclarar que el término lobulación cortical se refiere al arreglo histológico de la corteza ovárica y no a la apariencia externa del ovario.

Cuando los lóbulos corticales son detectables (36-40 días de gestación), las ovogonias y las células de la granulosa pueden ser observadas en mayor número debido a que es más evidente el proceso de división celular (mitosis).

Cuando la perra nace, sus ovarios contienen un gran número de folículos primordiales, es decir, la hembra nace con los ovocitos que requiere para su vida reproductiva, a diferencia del macho, en el cual los espermatozoides comienzan a producirse hasta la pubertad y continúan produciéndose durante toda la vida del animal.

En estudios realizados en hembras Beagle se ha informado que en el ovario de una cachorra de 50 a 80 días de edad se encuentran aproximadamente 100,000 folículos primordiales, y este número va descendiendo conforme la vida del animal avanza (4).

El desarrollo de las ovogonias hasta ovocito primario es a través de divisiones mitóticas. El ovocito primario empieza a dividirse por meiosis en la hembra recién nacida a los 30 días de edad para convertirse en ovocito secundario. Sin embargo, la profase de la meiosis sufre una interrupción en el periodo de diploteno, y por lo tanto el ovocito primario permanecerá en este estadio hasta que se complete la primera meiosis y pueda ser fertilizado, lo cual solamente ocurre después de alcanzada la pubertad. Estudios realizados por Tsutsui en 1989 (76) y Shimizu en 1975 (80) han demostrado que la perra ovula en fase de ovocito primario y completa la primera meiosis 60-108 horas después, dando como resultado la formación del ovocito secundario, el cual iniciará la segunda división meiotica hasta llegar a la metafase, donde este proceso se interrumpe de nuevo, y solo se vuelve a activar con la penetración del espermatozoide (35,37,76,80).

Como se mencionó anteriormente, la perra nace con sus folículos en el estadio de folículo primordial, los cuales permanecerán así hasta la presentación de la pubertad. Cuando existe un balance adecuado de gonadotropinas después de la pubertad, el folículo continuará con su desarrollo hasta formar un folículo ovulatorio o de Graaf (37).

La secuencia del desarrollo folicular es de la siguiente manera:

a) Folículo primordial: Formado por una sola capa de células foliculares planas y un ovocito primario.

b) Folículo primario: Formado por varias capas de células foliculares cuboidales (células de la granulosa) y un ovocito primario.

c) Folículo secundario: Formado por varias capas de células de la granulosa, un ovocito primario y un antro folicular, que es una cavidad llena de líquido producido por las células de la granulosa.

d) Folículo de Graaf: También se le llama terciario, es muy similar al anterior solo que es más grande y este es el folículo ovulatorio (53).

II.II CICLO ESTRAL DE LA PERRA

PUBERTAD

La edad a la que las perras alcanzan la pubertad es muy variable. La raza es un factor determinante para la presentación del primer celo. Generalmente las perras tienen su primer celo algunos meses después de alcanzar su peso y tamaño adulto, lo que ocurre entre los 6 y 10 meses de edad en las razas pequeñas y entre los 18 y 24 meses en las razas grandes (19).

ETAPAS DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral de la perra se clasifica como monoéstrico. En promedio estos animales presentan celo cada 6 meses, teniendo una variación entre 4 y 12 meses. Por ejemplo, el Pastor Alemán entra en celo cada 4 a 4.5 meses, a diferencia del Basenji que lo tiene 1 sola vez al año (27). El ciclo estral canino tiene 4 etapas: proestro, estro, diestro y anestro. No existe un metaestro, ya que en la perra los eventos característicos del metaestro (fase lútea) como son la disminución de estrógenos, la formación de los cuerpos hemorrágicos y su transformación en cuerpos lúteos se presentan mientras la perra sigue en estro, por lo tanto solo debe referirse al diestro como la etapa de influencia progestacional ya que el metaestro se superpone con el estro (19,27,35,57,60).

PROESTRO

Esta etapa se considera como el inicio del ciclo estral, ya que es cuando empieza a sangrar la perra, lo que constituye un signo fácilmente identificable. El proestro tiene una duración de 3 a 20 días con un promedio de 9 (19). En este período hay crecimiento folicular y es la etapa que precede al estro. La Hormona Folículo Estimulante (FSH) es la responsable del crecimiento folicular, bajo su influencia el folículo en desarrollo empieza a secretar estrógenos dando como resultado la presentación de los siguientes signos clínicos:

- a) Edema e inflamación vulvar (19).
- b) Secreción sanguinolenta (1). Es el resultado de una diapedé시스 y de una ruptura capilar subepitelial del endometrio (27,60), la cual, varía en cantidad dependiendo de la raza y puede

haber confusión para detectarla, sobre todo en hembras de pelo largo y en animales de color negro. En algunas perras en ocasiones solo se observa que se lamen la vulva en exceso, lo que hace sospechar al dueño del posible inicio del celo.

c) Secreción de ferohormonas que atraen al macho, pero sin receptividad sexual (19,57).

ESTRO

La palabra estro deriva del griego oistros que significa deseo manifiesto (35). Se considera el inicio de este periodo cuando la perra acepta al macho y el final cuando esto ya no ocurre (27). La duración del estro puede ser de 3 a 20 días, con un promedio de 9 dependiendo de factores como la raza; por lo tanto, resulta difícil establecer un patrón estándar para todas las perras (19,27,57). La concentración de progesterona en plasma se eleva por encima de 0.05 ng/ml entre 72 a 96 hrs antes de la ovulación. Este incremento en los niveles de progesterona se debe a que las células foliculares comienzan a luteinizarse desde antes de la ovulación por efecto de la Hormona Luteinizante (LH) (14,18,19,27). Los picos de estrógenos y de LH se alcanza aproximadamente 1 a 2 días antes del inicio del estro, ocurriendo la ovulación 24 a 48 hrs después de haberse iniciado (18,35,60). La hembra muestra los signos clínicos de celo mientras existan niveles circulantes de estrógenos. Estos decrecen durante la etapa de estro, y junto con el incremento en los niveles de progesterona favorecen la aceptación sexual. Sin embargo no siempre ocurre así, ya que hay algunas perras que a pesar de que se encuentran en la etapa de estro tienen un temperamento excesivamente agresivo y no aceptan la cópula (19,20).

Los signos clínicos de esta etapa son principalmente cambios de comportamiento; la hembra se torna receptiva al macho, contrae la región perineal al contacto con el mismo y se queda quieta apoyándose en sus extremidades para facilitar la penetración; la vulva se torna flácida, la secreción vaginal puede continuar y puede ser ya de un color rosado o seguir siendo hemorrágica (1,15,27,38).

DIESTRO

El diestro es la etapa que se presenta después del estro y empieza el primer día en que la perra no acepta al macho. La duración promedio es de 63 días en perras gestantes y 100 días en las no preñadas.

Después de la ovulación, continúa el desarrollo de los cuerpos lúteos dentro de las cavidades foliculares, y por lo tanto la concentración de progesterona empieza a elevarse, alcanzando su pico 20 a 30 días postovulación manteniéndose en una concentración de 15 a 60 ng / ml aproximadamente por 1 ó 2 semanas (14,19,27,57,60).

Dentro de los signos clínicos del diestro figuran:

- a) La hembra rechaza la monta del macho.
- b) La hembra ya no atrae a los machos.
- c) La vulva regresa a su tamaño normal (tamaño anestral), desapareciendo la flacidez y la secreción (11,13).

GESTACION

La duración de la gestación en la perra es de 63 días en promedio (18), con variaciones desde 58 a 66 días. Se inicia con la fertilización, la cual ocurre durante el estro. Sin embargo, debido a las características del desarrollo embrionario en la perra, la gestación se debe contar a partir del final de la receptividad sexual ó cuando la citología vaginal indique que el estro ha terminado. Tanto en las perras gestantes como en las no gestantes, los niveles de progesterona son muy similares hasta el día 60 de la gestación decreciendo a los 63 días en las hembras preñadas mientras que en las hembras no gestantes se mantiene elevada hasta el día 100 aproximadamente (19,27).

ANESTRO

El anestro se define como el tiempo que transcurre entre el final de la fase lútea (diestro en perras vacías ó parto en perras gestantes) y el principio de la fase folicular (proestro) (27,35). El anestro también se ha definido como un período de inactividad del eje ovario - hipófisis. El inicio del anestro en perras que no quedaron gestantes es difícil de detectar, ya

que no existe un cambio claro entre la finalización del diestro y el inicio del anestro. En cambio en las perras gestantes es evidente que el parto marca el inicio del anestro. Durante esta fase ocurre la involución uterina postparto o bien la preparación del útero para el siguiente ciclo (27).

La duración del anestro varía dependiendo de diversos factores como la raza, estación del año y la edad teniendo como promedio 4 a 7 meses si la perra cicla dos veces al año y 9 a 11 meses si cicla una vez (19).

El estímulo por el cual el anestro se termina para dar lugar al inicio de un nuevo ciclo, todavía no ha sido claramente explicado (27).

En resumen no hay diferencia clínica entre las perras diéstricas y las anéstricas (presentan los mismos signos clínicos tanto en diestro como en anestro) (19,27,57).

CITOLOGÍA VAGINAL EXFOLIATIVA

Además de su aplicación como método diagnóstico, una de sus principales utilidades en Medicina Veterinaria es determinar las etapas en las hembras. Esta técnica permite precisar el momento más adecuado para llevar a cabo la Inseminación Artificial (I.A.), ya que la ovulación ocurre al inicio del estro y por lo tanto, es importante identificar esta etapa (57). También ayuda a detectar patologías del aparato reproductor femenino (61).

FUNDAMENTO DE LA CITOLOGÍA VAGINAL

El principio de la citología vaginal exfoliativa se basa en determinar el tipo y cantidad de células de los diferentes estratos del epitelio vaginal, ya que los cambios hormonales que sufre la vagina durante el ciclo, se reflejan en la morfología de sus células. Al inicio del ciclo, la célula parabasal es la que está en mayor contacto con la irrigación sanguínea (nutrición celular). Conforme los niveles de estrógenos se incrementan, el epitelio vaginal se va engrosando con lo que se forman varias capas celulares que se alejan cada vez más del aporte sanguíneo, dando como resultado una transformación celular que va de célula parabasal a célula anucleada o escama (15,19,22,27,57,60).

CLASIFICACION DE LAS CELULAS VAGINALES

CELULA PARABASAL

Es una célula grande de forma oval o redonda con núcleo aparente y pequeña cantidad de citoplasma. Esta célula se desprende de la capa de células germinales cercana a los vasos sanguíneos y predomina en el anestro y principios del proestro (19,22,60).

CELULA INTERMEDIA

Es una célula grande de bordes irregulares con núcleo más pequeño o más grande que la parabasal pero con mayor cantidad de citoplasma. La presencia de esta célula indica la etapa anterior a su transformación a superficial, predomina a la mitad del proestro y durante el diestro (15,27,60).

CELULA SUPERFICIAL

Es una célula pequeña, de bordes angulosos, con núcleo de menor tamaño que las anteriores. Es característica del final del proestro y todo el estro, que es cuando la vagina se encuentra bajo la influencia del pico estrogénico (15,19,22).

CELULA ANUCLEADA

También se le conoce como escama, es una célula pequeña, sin núcleo, de bordes angulosos e irregulares que predomina en el estro y marca el final del proceso de maduración celular (27,60).

TECNICA DE CITOLOGIA VAGINAL

Para tomar una citología vaginal se introduce un hisopo estéril por la comisura dorsal de los labios vulvares (previa limpieza de estos). Se debe hacer suavemente hasta atravesar el *cingulum* (unión vestíbulo - vaginal) y llegar a la porción caudal de la vagina en la cual, mediante movimientos rotatorios del hisopo sobre la mucosa, se colectará el material celular. Hecho esto, se retira el hisopo y se hace un frotis en un cubreobjetos, se fija en alcohol al 95

% durante 5 a 10 minutos y se tiñe con la técnica de Shorr para posteriormente observarla al microscopio (22,27,38). Existen varias técnicas de tinción como la de Papanicolaou, Diff-quick, Giemsa, Wright y Shorr que pueden ser utilizadas para teñir muestras de citología vaginal, sin embargo, el veterinario debe usar aquella técnica que resulte práctica, barata, que no se deteriore al almacenar los frotis por mucho tiempo y que proporcione una buena observación de la morfología celular para llegar a un diagnóstico efectivo (19,27).

Con base en lo anterior, la técnica de Shorr es muy recomendable y se describe a continuación: (15,27,38,60).

- 1.- Se lava el exceso del fijador con agua corriente.
- 2.- Hematoxilina de Harris por 30 seg.
- 3.- Enjuague con agua corriente por 5 minutos.
- 4.- Colorante de Shorr por 1 minuto.
- 5.- Enjuague con agua corriente.
- 6.- Alcohol al 70 % por 30 seg.
- 7.- Alcohol al 95 % por 30 seg.
- 8.- Alcohol absoluto por 30 seg.
- 9.- Xilol por 1 minuto.

II.III ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA

El fenómeno de estacionalidad reproductiva en las especies animales es el resultado de la influencia de procesos evolutivos tendientes a lograr que las crías nazcan en la época más favorable del año, lo que generalmente ocurre en la primavera. Para lograr la sincronización de los nacimientos con la época del año ideal, es necesario que las hembras regulen los eventos reproductivos tales como la época en la que debe ciclar y por lo tanto, ocurrir el apareamiento (39).

Los cambios que se presentan en las diferentes estaciones del año, tales como variaciones de temperatura, cantidad de agua aprovechable, disponibilidad y calidad del alimento son factores muy importantes que permiten una mayor probabilidad de supervivencia de las crías, sin embargo estos factores no son considerados como claves para que la hembra inicie o no su actividad reproductiva por lo tanto, la mayoría de las especies animales (especies estacionales) han logrado regular su actividad reproductiva a través de la interpretación de señales ambientales que les permitan detectar con exactitud la época del año en la que se encuentran, estas señales son los cambios en la longitud del fotoperiodo, temperatura y época de lluvias (39,49).

Estudios realizados en animales estrictamente estacionales como las ovejas han permitido conocer cual es el efecto de los cambios de la luminosidad sobre la actividad reproductiva de esta especie (36,52,62). Se ha llegado a la conclusión de que la señal luminosa es captada por el individuo y transformada en una señal endócrina, con lo cual se inicia la regulación de la reproducción.

Como es sabido la actividad reproductiva de las especies animales es controlada por el sistema nervioso central (hipotálamo) mediante la secreción de factores liberadores como el Factor Liberador de Gonadotropinas (GnRH), el cual ejerce un efecto estimulador sobre la hipófisis para la secreción de la Hormona Folículo Estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH) (75). El control del hipotálamo sobre la hipófisis se realiza a través de la secreción pulsátil de GNRH dando como resultado la secreción pulsátil de FSH y LH (49). Por

ejemplo algunos investigadores han logrado detectar que la frecuencia de los pulsos de LH se incrementan durante la época reproductiva y disminuyen durante la época de anestro . Este cambio en los pulsos de gonadotropinas esta directamente influenciado por el fotoperiodo (63,66).

Como ya se comentó anteriormente la señal luminosa es transformada en una señal endócrina que está representada por la melatonina, que es una hormona secretada en la glándula pineal durante la noche, es decir, durante las horas de oscuridad (7,45). La oscuridad es detectada por la retina, y de aquí se genera un mensaje hacia el hipotálamo para terminar en la glándula pineal, la cual secretará melatonina (50). En ovinos se ha logrado comprobar el efecto de la melatonina sobre la actividad reproductiva, ya que los niveles circulantes de esta hormona se incrementan durante la época reproductiva (días cortos) y disminuyen en la época de anestro (21,81).

El mecanismo a través del cual la melatonina regula la actividad reproductiva de la hembra ovina es controversial, ya que varios investigadores han encontrado resultados diferentes, por ejemplo, en el trabajo de Wayne en 1988 (79) se concluyó que el mecanismo de acción de la melatonina depende de la duración de la fase de oscuridad, sin embargo, en otro trabajo publicado por Ortavant en 1988 (62) se discute la existencia de un ritmo de fotosensibilidad lo que da como resultado un periodo de fotoestimulación y un periodo de respuesta que depende directamente de la época del año.

Por otro lado existen trabajos en los que se menciona que el mecanismo de acción de la melatonina es a través del control de la sensibilidad del hipotálamo hacia la retroalimentación negativa de los estrógenos principalmente el estradiol, ya que se sabe que en las especies estacionales e incluso en las especies no estacionales en la etapa prepuber, la actividad reproductiva se controla mediante la retroalimentación negativa entre el hipotálamo y los estrógenos lo que indica que la frecuencia de secreción del GNRH se modifica por acción del estradiol lo que a su vez está influenciado por la secreción de la melatonina (8,24,46,55).

Al parecer, además del mecanismo de control hipotalámico por esteroides , existe otro mecanismo regulador a través de sustancias no esteroidales, lo cual fue informado por Meyer y

Goodman en 1986 (55), estos investigadores proponen que el control de la liberación de gonadotropinas principalmente de la LH es influenciado por la serotonina, ya que la aplicación de un antagonista de serotonina (ciproheptidina) provoca incrementos en la frecuencia de los pulsos de LH.

En especies que ciclan continuamente, como es el caso del bovino, al parecer también existe evidencia de influencia estacional, tal es el caso de los trabajos realizados en búfalos por Aleksiev en 1988 (3) y Zao 1988 (83) quienes informan que estos animales ciclan en la primavera y el verano en el Este de Europa. Igualmente en el ganado bovino, Enriquez en 1991 (25) encontró un efecto estacional sobre la reproducción en el cebú.

En el caso de la perra doméstica, la actividad reproductiva se presenta durante todo el año, sin embargo, en la literatura se encuentran trabajos publicados (4,9,11,13,14) que demuestran que la perra doméstica cicla en periodos diferentes dependiendo de la raza y su localización geográfica, por lo que se sugiere que puede existir influencia ambiental sobre dicha actividad, aunque todavía no se han podido establecer de manera precisa los principales factores ambientales, ni el mecanismo de acción de los mismos para regular la actividad reproductiva de la perra (20,34,67,73,74,77).

En un estudio publicado por Bouchard en 1991 (9) se informa que la presentación del ciclo estral de algunas razas de perras puede variar dependiendo de los cambios en el fotoperiodo, sin embargo la única raza en la que se ha podido comprobar este efecto es la raza Basenji (originaria de Africa), la cual cicla durante el otoño (34,74).

En otro tipo de canideos, como el lobo, el perro salvaje (Dingo Australiano) y el coyote, se ha logrado identificar que la época reproductiva se presenta en la estación fría y por lo tanto las crías nacen en la primavera.

Para entender si el mecanismo de regulación de la actividad reproductiva en canideos estacionales es mediado por melatonina, Asa *et. al.* en 1987 (5), realizaron un estudio en el que hicieron pinealectomía y ganglioectomía cervical superior a lobos para observar si existía alguna variación en la estacionalidad reproductiva de estos animales.

No se encontró variación alguna, sin embargo, en dicho estudio se encontró evidencia suficiente para decir que el lobo es una especie estrictamente estacional por lo siguiente:

- 1) El lobo cicla exclusivamente en el invierno (5).
- 2) Si un lobo es cambiado a una región más ecuatorial, su ciclicidad cambia y se presenta de manera similar a la perra doméstica, es decir, un ciclo cada seis meses (5).
- 3) Los ciclos estrales del lobo se retrasan cuando el animal vive en regiones de grandes altitudes (5,26).

Con base en lo anterior, se concluyó que la estacionalidad del lobo es influenciada por el fotoperiodo pero por mecanismos diferentes al de la mediación a través de la secreción de melatonina, como sucede en especies como la equina y los rumiantes, lo cual es posible que suceda en el perro doméstico (5,26).

III. MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó en el Departamento de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Durante 2 años (1987 y 1988) se colectaron mensualmente los ovarios de 30 hembras callejeras que fueron remitidas a la sala de necropsias de dicha facultad.

Se realizó un muestreo de tipo no aleatorio basándose en los siguientes criterios de selección:

- a) Se seleccionaron a las hembras de 1 o más años de edad, ya que a esta edad la perra es sexualmente activa. La edad aproximada se determinó con base en la evaluación de las piezas dentarias.
- b) También se incluyó a las hembras gestantes.
- c) No se incluyeron hembras que presentaron algún tipo de patología reproductiva como tumores o quistes ováricos, es decir, se seleccionaron exclusivamente animales que no presentaban alteraciones en el aparato reproductor.
- d) Los animales en estado de descomposición se excluyeron del estudio.

Todas las muestras (680 pares de ovarios) fueron guardadas en recipientes limpios y congeladas a -20°C en el Departamento de Reproducción para su posterior evaluación.

En el momento de la colección del material se registraron los siguientes datos:

- Edad aproximada (joven, adulta y vieja)
- Fecha en que se colectó la muestra (mes)
- Talla (chica, mediana y grande)
- Condición Corporal (mala, regular y buena)

Estas variables se categorizaron de la siguiente manera:

1) Edad: Se consideraron 3 categorías:

A: Perra joven: Perras de 1 a 3 años (n=321)

B: Perra adulta: Perras de 3 a 5 años (n=210)

C: Perra vieja: Perras mayores a 5 años (n=149)

2) Talla: se consideraron 3 categorías:

A: Perra chica: Perras que midieron menos de 35 cm a la cruz (n=117)

B: Perra mediana: Perras que midieron entre 35 y 60 cm a la cruz (n=431)

C: Perra grande: Perras que midieron más de 60 cm a la cruz (n=132)

3) Condición Corporal: se consideraron 3 categorías:¹

A: mala: Perras en las cuales las costillas y las apófisis espinosas de la columna vertebral eran muy evidentes (n=117)

B: regular: Perras en las cuales las costillas y las apófisis espinosas de la columna vertebral no eran tan evidentes, ya que había masa muscular (n=260)

C: buena: Perras en las cuales las costillas y las apófisis espinosas de la columna vertebral no eran evidentes es decir, tenían una masa muscular normal (n=303)

En el laboratorio la información obtenida fue la siguiente:

- Estructuras ováricas tomando en cuenta las siguientes variables:
- Ausencia de estructuras
- Presencia, tamaño y número de folículos.
- Presencia, tamaño y número de cuerpos lúteos.

Con la información obtenida, las perras se clasificaron en 4 categorías de actividad ovárica:

1. Hill's Pet Nutrition, Inc. 1994.

a) Perras Inactivas (ánestro): Aquellos animales que no presentaron estructuras (n=342).

b) Perras con Foliculos (Proestro o Estro): Aquellos animales que presentaron foliculos que midieron entre 4 y 7 mm (n=47).

c) Perras con Cuerpos Lúteos (Diestro): Se consideró a las perras gestantes y a las perras con cuerpos lúteos (n=291).

La distribución de las perras se muestra en el cuadro 1.

Por otro lado, los meses del año se agruparon por estaciones, considerando de marzo a mayo para la primavera, de junio a agosto para el verano, de septiembre a noviembre para el otoño y diciembre a febrero para el invierno.

Del Instituto de Geografía de la UNAM se obtuvo la información de temperatura (°C), precipitación pluvial (mm) y radiación global (mj) en la Ciudad de México durante los dos años de estudio.

CUADRO 1
Distribución de perras con foliculos, cuerpos lúteos e inactivas con base en su edad, talla y condición corporal

EDAD	FOLICULOS	CUERPOS LUTEOS	INACTIVAS
JOVEN	23	134	164
ADULTA	8	93	109
VIEJA	16	64	69
COND. CORP.			
MALA	8	55	54
REGULAR	19	111	130
BUENA	20	125	158
TALLA			
CHICA	9	42	66
MEDIANA	32	183	216
GRANDE	6	66	60
TOTAL	47	291	342

ANÁLISIS DE LA INFORMACION

El primer análisis que se realizó, fue un análisis de varianza (82) para ver si había efecto del año sobre la actividad ovárica y sobre las variables climáticas, ya que fueron dos años de estudio. No se encontró dicho efecto, por lo que la información obtenida fue procesada en forma global, es decir, se utilizaron los totales de los dos años para el número de perras con folículos, con cuerpos lúteos y perras inactivas.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante la aplicación de la prueba de homogeneidad de distribución (ji cuadrada) para detectar el efecto del mes y de la estación del año sobre la actividad ovárica (82). Para ver el efecto del mes se realizó una tabla de contingencia de 12 (meses) por 3 (perras con folículos $n=47$, perras con cuerpos lúteos $n=291$ y perras inactivas $n=342$) y para el efecto de la estación del año, la tabla de contingencia fue de 4 (estaciones) por 3 (perras con folículos, perras con cuerpos lúteos y perras inactivas). Posteriormente se unificaron variables, para ello, a las perras a las que se les encontraron cuerpos lúteos, se les restó 1 mes y se agruparon con las perras con folículos. Esto se hizo considerando que la fase lútea del ciclo estral de la perra dura 60 días aproximadamente, por lo que las perras con cuerpos lúteos en promedio estuvieron en la fase folicular 30 días antes. Al hacer esta agrupación se encontraron 342 perras inactivas y 338 perras con folículos.

Además se realizó un análisis de regresión lineal simple (82) para encontrar la relación entre la actividad reproductiva de la perra y las variables climáticas que pudieran estar involucradas.

El modelo utilizado fue el siguiente:

$$y = a + bx + E$$

Donde:

y = Actividad folicular

x = Radiación global, Temperatura y Precipitación Pluvial.

a = β_0 = valor de y cuando x es cero.

$b = \beta_1$ = incremento de y por cada unidad de incremento de x .

R^2 = % de la variación total explicada por el modelo

E = error = todo lo que no es considerado por este modelo

Por último se utilizó la prueba de análisis de varianza multifactorial (82) para observar el efecto de la edad, la condición corporal y la talla sobre el número de folículos y cuerpos lúteos presentes.

IV. RESULTADOS

Con el análisis de homogeneidad de distribución (ji cuadrada) para ver el efecto del mes y de la estación del año sobre el número de folículos y cuerpos lúteos se encontró diferencia estadísticamente significativa del mes sobre el número de folículos ($P < 0.001$), por tal motivo, se realizaron comparaciones por pares para poder detectar cuál mes fue diferente. Para ello se calculó la ji-cuadrada para comparar el número de folículos en cada uno de los 12 meses del año sin encontrarse diferencia estadística ($P > 0.001$) quizá porque el efecto del mes no fue muy evidente. Al graficar estos datos pareciera que la actividad reproductiva de la perra callejera se presenta durante todo el año sin embargo, se observa una tendencia de incremento en el número de folículos en la segunda mitad del año (fig. 1). Asimismo se realizó otra ji-cuadrada pero simplificando variables, es decir, la variable de cuerpo lúteo se sumó a la de folículos restando un mes. Con esta segunda prueba se detectó diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.001$) en el mes de marzo donde hubo menos perras con folículos en comparación con junio, septiembre, octubre y noviembre lo que demuestra que la actividad folicular de la perra callejera se incrementó a partir del verano (segunda mitad del año).

Al graficar este estudio se pudo observar la tendencia de incremento de la actividad folicular hacia la segunda mitad del año (fig. 2).

Estos resultados se muestran en el cuadro 2.

Al realizar otra ji-cuadrada agrupando los meses por estaciones del año para poder detectar el efecto de la estación del año sobre el número de folículos y cuerpos lúteos presentes, se encontró que la primavera fue estadísticamente diferente ($P < 0.001$) ya que el número de perras con folículos y de perras con cuerpos lúteos fue menor en comparación a las otras estaciones del año (cuadro 3). Con base en estos resultados se puede decir que la actividad reproductiva de la perra callejera de la Ciudad de México se incrementa a partir del verano. Este efecto se puede observar en la figura 3.

CUADRO 2

Distribución anual
de perras con actividad
ovárica considerando
folículos (FOL)+cuerpos lúteos (CL)
(1 mes atrás)

MES	FOL + CL
ENE	25
FEB	25
MAR	14 a
ABR	15
MAY	24
JUN	32 b
JUL	35
AGO	29
SEP	26 b
OCT	43 b
NOV	39 b
DIC	31

Literales distintas entre renglones son diferentes significativamente (P<0.001)

CUADRO 3

Distribución por Estaciones del año de perras con folículos,
cuerpos lúteos e inactivas

ESTACIONES	FOLICULOS	CL	INACTIVAS
PRIMAVERA	3 a	48 a	104
VERANO	14 b	81 b	81
OTOÑO	19 b	80 b	80
INVIERNO	11 b	82 b	77

Literales distintas entre renglones son diferentes significativamente, n=680 (P<0.001)

Con base en lo anterior, se realizó otra ji-cuadrada pero simplificando variables de tal manera que las perras que presentaron folículos se sumaron con las que presentaron cuerpos lúteos dando 1 mes atrás.

Los resultados de esta prueba fueron muy similares a la anterior, se observó que la primavera fué estadísticamente diferente a las otras estaciones. Por lo tanto en la primavera se presentó un menor número de perras con folículos y cuerpos lúteos en comparación al verano, otoño e invierno ($P < 0.001$).

Estos resultados se pueden observar en la figura 4 y en el cuadro 4.

CUADRO 4:

Distribución por estaciones del año de perras con folículos, + cuerpos lúteos e inactivas (un mes atrás)

ESTACIONES	FOLICULOS + CL	INACTIVAS
PRIMAVERA	53 a	104
VERANO	96 b	81
OTOÑO	108 b	80
INVIERNO	81 b	77

Literales distintas entre renglones son diferentes significativamente, $n=680$ ($P < 0.001$)

Por otro lado se realizó un análisis de regresión lineal con el propósito de encontrar si existía alguna relación entre las variables climáticas y la actividad ovárica para lo cual se utilizaron 3 variables climáticas: Precipitación pluvial, temperatura y radiación global. Con este análisis se encontró que de las tres variables climáticas, solo la radiación global explica en un 17 % (R^2) la actividad folicular ($P=0.02$), en el caso de la precipitación pluvial y la

temperatura no se detectó diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) lo que se puede observar en las figuras 5, 6 y 7 respectivamente.

Estos resultados se presentan a través del siguiente modelo:

$$y = 0.32 - 0.014x + 0.049$$

$$R^2 = 0.17$$

Con este modelo se encontró que la relación entre la radiación global y la actividad folicular fue de tipo negativo ($\beta_1 = -0.014$), esto quiere decir que al disminuir la radiación global la actividad folicular se incrementa, situación que en la Ciudad de México se presenta a partir del verano (fig.7).

Al realizar el análisis de varianza multifactorial utilizando la edad, la talla y la condición corporal contra el número de folículos se encontró que hubo diferencia estadísticamente significativa en el caso de la edad ($P < 0.05$), siendo las perras mayores de 5 años las que presentaron un mayor número de folículos ($P < 0.05$) (cuadro 5) lo que no sucedió para la talla ($P > 0.05$) (cuadro 6) y para la condición corporal ($P > 0.05$) (cuadro 7). Para el número de cuerpos lúteos se observó un efecto estadísticamente significativo en el caso de la talla encontrándose que las perras de talla grande presentaron un mayor número de cuerpos lúteos ($P < .05$). No hubo diferencia estadísticamente significativa para la edad y la condición corporal ($P > 0.05$).

CUADRO 5

Relación entre la edad, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras

EDAD	FOLICULOS	CL	n
JOVEN	0.28 ± 0.12 a	2.86 ± 0.24 *	321
ADULTA	0.24 ± 0.14 a	3.02 ± 0.26 *	210
VIEJA	0.83 ± 0.17 b	3.10 ± 0.32 *	149

Literales distintas entre renglones son diferentes significativamente ($P < 0.05$).

* No hubo diferencia estadísticamente significativa.

CUADRO 6

Relación entre la talla, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras

TALLA	FOLICULOS	CL	n
CHICA	0.50 ± 0.18 *	2.28 ± 0.35 a	117
MEDIANA	0.61 ± 0.10 *	2.93 ± 0.20 a	431
GRANDE	0.24 ± 0.17 *	3.95 ± 0.34 b	132

Literales distintas entre renglones son diferentes significativamente (P<0.05).

* No hubo diferencia estadísticamente significativa.

CUADRO 7

Relación entre la condición corporal, el número de folículos y cuerpos lúteos de perras callejeras

CONDI. CORPORAL	FOLICULOS	CL	n
MALO	0.49 ± 0.18 *	3.13 ± 0.37 *	117
REGULAR	0.35 ± 0.12 *	2.85 ± 0.25 *	260
BUENO	0.52 ± 0.12 *	2.90 ± 0.24 *	303

* No hubo diferencia estadísticamente significativa (P>0.05).

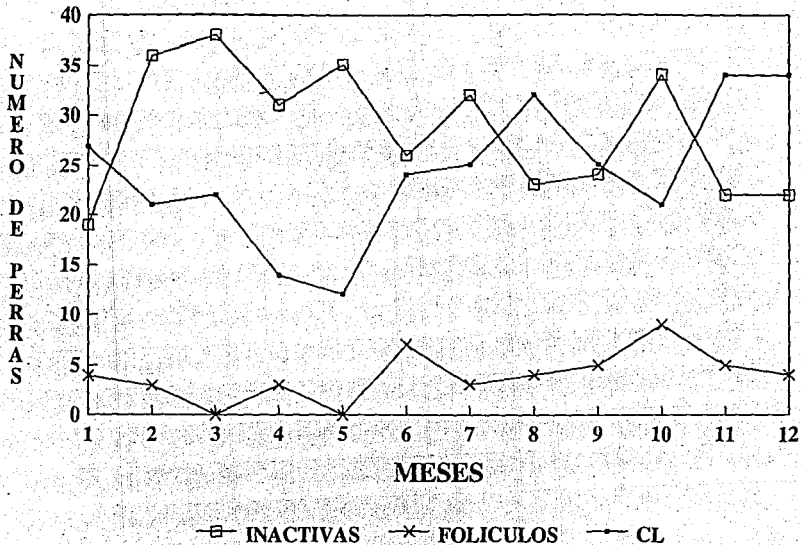
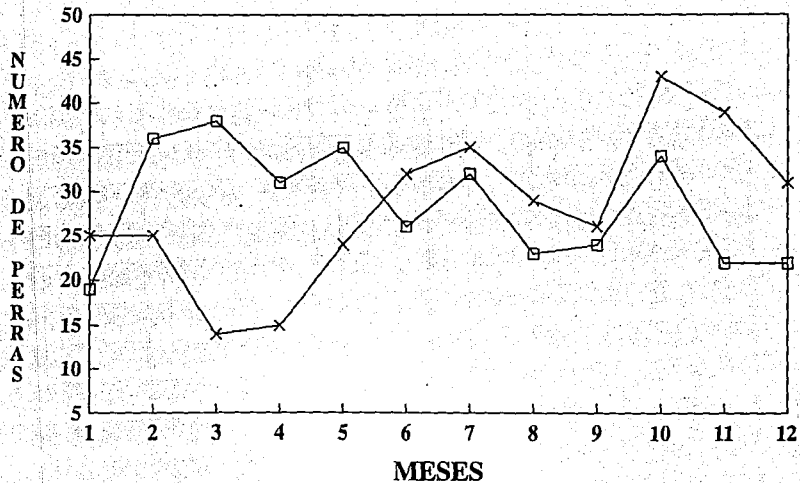


Fig.1 Distribución anual de perras con folículos, cuerpos lúteos e inactivas



—□— INACTIVAS —×— FOLICULOS + CL

Fig. 2 Distribución anual de perras con folículos + cl
(1 mes atrás)

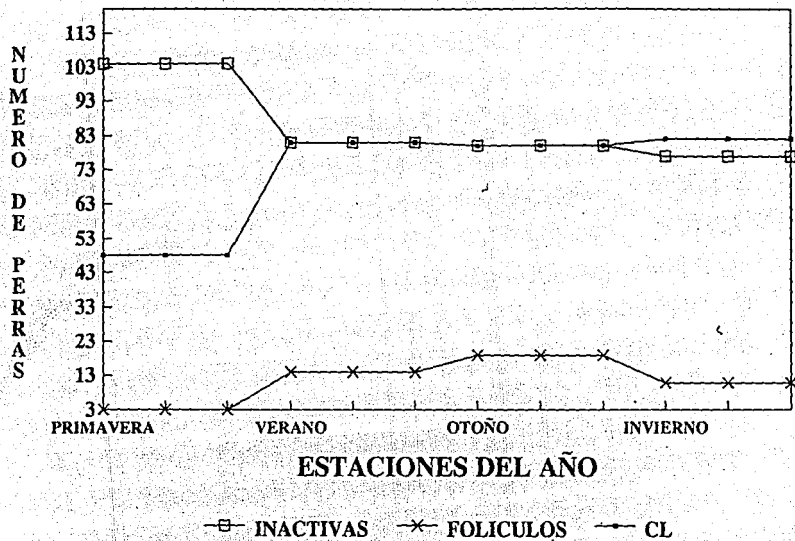
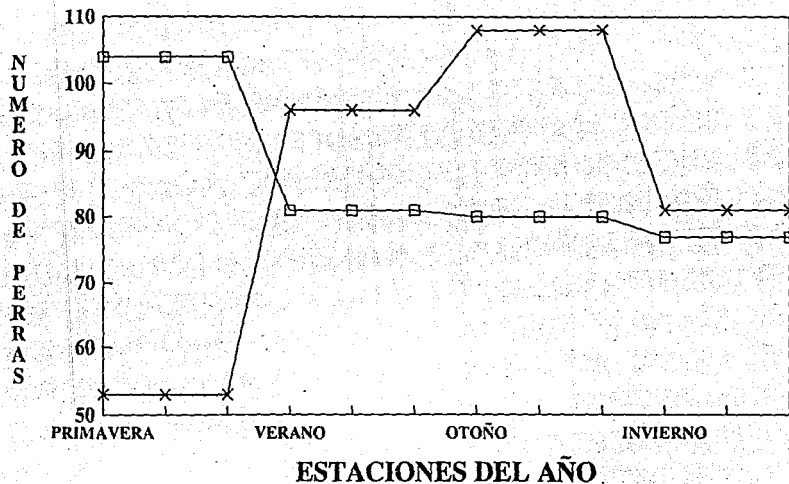
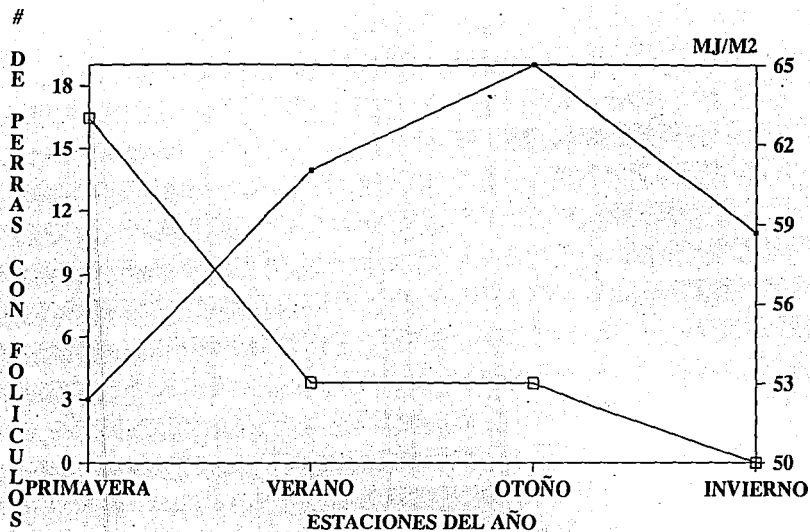


Fig.3 Distribución por estaciones del año de perras con foliculos, cl e inactivas



—□— INACTIVAS —×— FOLICULOS + CL
 Fig. 4 Distribución por estaciones del año de perras con
 folículos + cl e inactivas (1 mes atrás)



—●— FOLICULOS —□— RADIACION GLOBAL

Fig. 5 Relación entre la radiación Global y el número de perras con folículos

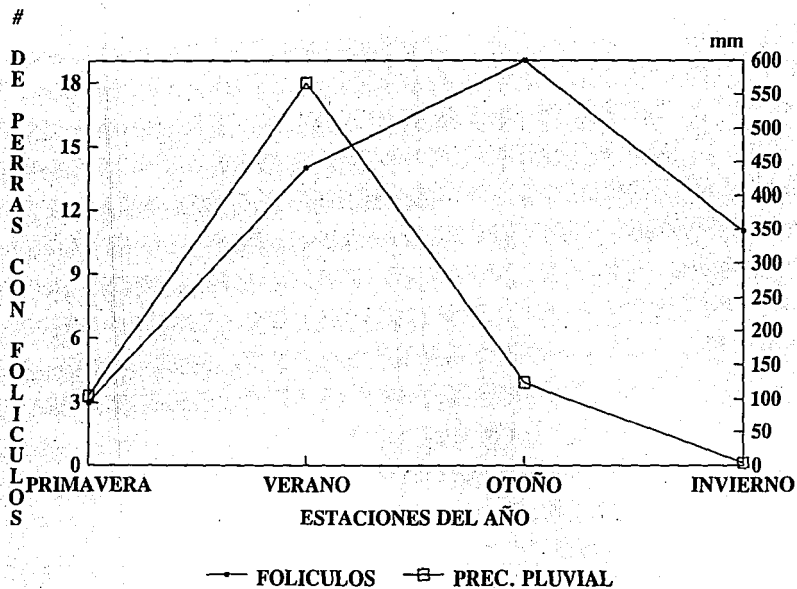


Fig. 6 Relación entre la precipitación pluvial y el número de perras con folículos

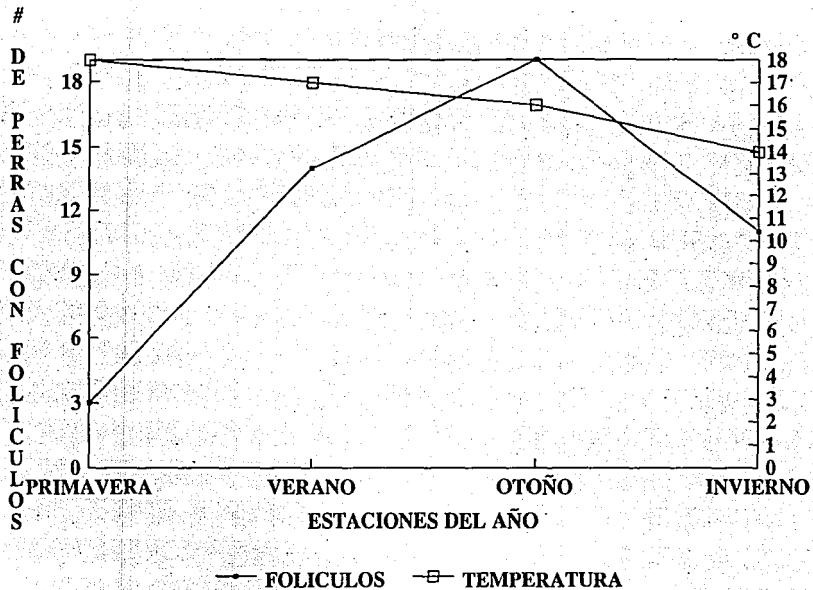


Fig. 7 Relación entre la temperatura y el número de perras con folículos

FALTA PAGINA No.

34

V. DISCUSION

La actividad reproductiva de la perra callejera es influida por diversos factores como la raza, el fotoperiodo, localización geográfica y la genética, es decir, es un modelo muy complejo pero en el presente estudio se logró detectar que la radiación global ocupa el 17 % de las causas que posiblemente intervengan en la presentación de la actividad reproductiva de la perra callejera de la Ciudad de México. Se logró detectar que la actividad de la perra callejera de la Ciudad de México se presenta preferentemente en la segunda mitad del año, cuando la radiación global disminuye, ya que en la Ciudad de México el verano se caracteriza por un aumento en la nubosidad y por lo tanto la cantidad de radiación disminuye.

Este resultado coincide con lo encontrado por algunos autores (9,48,51,71,74) y difiere con otros (12,68,73,74). Sin embargo, es muy importante mencionar que las características climáticas y de localización geográfica de las diferentes regiones donde se han efectuado estos trabajos son muy diferentes a las de la Ciudad de México, además de que la mayoría de los estudios han sido realizados utilizando registros de perras de raza de organizaciones que regulan la actividad de la crianza del perro como el American Kennel Club, por lo que no se pueden comparar sus resultados con los del presente trabajo, que fue realizado en perras callejeras. Una explicación que quizá se adecue para entender porque la perra callejera cicla con un patrón de distribución diferente al de la perra de casa es el hecho de que estos animales están expuestos a condiciones ambientales más agresivas, y por lo tanto su actividad sexual es más similar al del canideo salvaje (ciclan en la época fría), adaptándose de una mejor manera al ambiente para asegurar su supervivencia. Lo anterior se puede fundamentar con los resultados obtenidos en el trabajo de Linde-Forsberg y Wallén en 1992 (51), en donde se encontró que la actividad reproductiva de la perra no solamente puede variar por acción de factores como la raza y la nutrición, sino que también las condiciones ambientales pueden explicar el porqué un tipo de perra tiene variación en la longitud del intervalo para la presentación de su ciclo estral, sin llegar quizá a una explicación específica del mecanismo a través del cual se presenta la estacionalidad reproductiva.

Con las pruebas de ji-cuadrada se pudo detectar que la actividad reproductiva de las perras callejeras utilizadas en este estudio se incrementa a partir del verano, situación que resulta interesante si se considerará que algunos autores han encontrado que este fenómeno ocurre en perras de registro en los Estados Unidos de Norteamérica durante los meses de mayo y diciembre en las zonas con clima cálido (74) y en los meses de julio y octubre en las zonas de clima frío (74). Sin embargo, en Gales hay informes de que la mayor actividad sexual en la perra de raza ocurre en los meses de febrero y mayo (11,12,13,14).

En la Ciudad de México, en trabajos realizados en la perra de registro, se ha encontrado que la mayor actividad sexual ocurre en los meses de mayo y agosto (48,56,68). Sin embargo, la tendencia es que los ciclos reproductivos ocurren distribuidos durante todo el año pero al parecer pueden variar con base en cambios del fotoperiodo (9,73). Es muy posible que algunos individuos con características propias que son diferentes a las de otro individuo, como pueden ser la raza o situaciones particulares como calidad de nutrición, hayan mantenido la característica de sus ancestros para responder a los cambios anuales con base en el fotoperiodo, es decir, las hembras se ponen a tiempo con base en los cambios estacionales y ciclan en la época más adecuada para que las crías nazcan en el tiempo que haya mejor alimento, agua y temperatura (9).

La estacionalidad reproductiva de la perra no ha sido aclarada en su totalidad y aunque esto ha sido estudiado por muchos investigadores (4,20,34,67,74,77,) no han logrado establecer el porqué de la gran variabilidad de este fenómeno. Algunas especies de canídeos como son el lobo (*Canis lupus*), el coyote (*Canis latrans*) y el perro salvaje conocido como dingo australiano (*Canis azaroe*), presentan patrones de actividad reproductiva muy bien establecidos (5,9,51), ya que los ciclos estrales se presentan durante el invierno. Por lo tanto, la época de partos se sitúa durante la primavera y el verano. En un estudio realizado para comprobar que este acomodo estacional del ciclo estral del lobo depende de la secreción de melatonina, se realizó pinealectomía y ganglioectomía cervical superior a estos animales y no se encontró variación en la estacionalidad que manifiesta esta especie (5). En el caso del perro

doméstico solo se ha informado de una raza en la que se ha detectado una respuesta positiva al fotoperiodo, esta raza es el Basenji, que es originario de Africa. En estos animales la presentación del ciclo estral ocurre durante el otoño (34,74), y la época de pariciones se presentó en el invierno, ya que en su región de origen el invierno resulta ser una buena época para criar a los pequeños. Esta situación es muy similar a lo encontrado en el presente estudio y ha sido explicada como una característica hereditaria de tipo recesivo que se ha mantenido a través de los años en los que se ha llevado a cabo el proceso evolutivo (11).

En el presente trabajo además de las variables climáticas se utilizaron variables como la edad, la talla y la condición corporal para analizar su efecto sobre el número de folículos y cuerpos lúteos. Se observó que las perras de talla grande tuvieron un mayor número de cuerpos lúteos, esto coincide con lo publicado por Andersen y Simpson en 1973 (4) quienes encontraron que en las perras de talla grande al parecer la tasa de ovulación es mayor en comparación a las perras de talla chica o mediana, sin embargo, en perras grandes también se puede presentar gestación de un solo producto, por lo que la apreciación de que la talla es la única característica que puede influir sobre el número de cuerpos lúteos no es un dato 100 % confiable (4). Asimismo en el caso de la edad como posible característica que explicara el número de folículos, se encontró que las perras mayores de 5 años presentaron un mayor número de folículos, lo que no concuerda con lo publicado por otros autores como Andersen y Simpson, que en 1973 (4) informaron que la producción folicular en la perra doméstica empieza a decrecer a partir de los 5 años de edad, desapareciendo casi en su totalidad a los 12 años de edad. Por otro lado, en la categoría de perras jóvenes y adultas no hubo efecto sobre el número de folículos y cuerpos lúteos.

VI. CONCLUSIONES

La actividad reproductiva de la perra callejera en la Ciudad de México se incrementa cuando la radiación global disminuye, lo que sucede a partir del verano, con lo cual se puede suponer que la perra callejera presenta una estacionalidad reproductiva muy similar a la de los canidos salvajes, es decir, cicla en la segunda mitad del año (días cortos).

La actividad reproductiva de la perra callejera en la Ciudad de México puede estar influenciada por varios factores que no han sido detectados totalmente, pero al parecer de este modelo tan complejo el 17 % se debe a la acción de la radiación global y el 83 % restante está representado por otros factores que pueden explicar la actividad folicular de la perra callejera de la Ciudad de México como pueden ser: la genética y el estrés entre otras, pero no fueron consideradas en este estudio.

En el caso de la perra callejera es factible suponer que presenta un mayor grado de adaptación a condiciones ambientales mucho más severas en comparación con la perra que vive en casa, es decir, que ha desarrollado un mejor instinto de supervivencia y probablemente la mejor época para la reproducción sea en la segunda mitad del año. La precipitación pluvial y la temperatura no tienen relación con la actividad reproductiva de la perra callejera de la Ciudad de México.

En este trabajo se encontró que en las perras mayores de 5 años la actividad folicular se incrementa.

La talla y la condición corporal no explican el fenómeno de estacionalidad reproductiva en la perra callejera.

VII. LITERATURA CITADA

1. Alanis Calderón, L.J.: Fundamentos sobre urología clínica en perros y gatos. UNAM, Mexico, 1988.
2. ALECCA, AC.: La voz de los animales, 33 : 14 (1983).
3. Aleksiev, A.I., Peeva, T., Vasilev, M. and Folikhronov, O.: Effect of season of calving on reproductive performance and productivity of Buffalo cows. Zhivotnovod Nauki, 25: 3-10 (1988).
4. Andersen, A.C. and Simpson, M.E.: The ovary and reproductive cycle of the dog (beagle). Geron-X-Inc., Los Altos California, 1973.
5. Asa, C.S., Seal, U.S., Letellier, M., Plotka, E.D. and Peterson, E.K.: Pinealectomy or superior cervical ganglionectomy do not alter reproduction in the wolf (*Canis lupus*). Biol. Reprod., 37: 14-21 (1987).
6. Asdell, S. A.: Patterns of mammalian reproduction. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, New York, (1964).
7. Bittman, E.L., Karsch, F.J. and Hopkins, J.W.: Role of the pineal gland in ovine photoperiodism: Regulation of seasonal breeding and negative feedback effects of estradiol upon luteinizing hormone secretion. Endocrinology, 113: 329-336 (1983).
8. Bittman, E.L., Kaynard, A.H., Olster, D.H., Robinson, J.E., Yellon, S.M. and Karsch, F.J.: Pineal melatonin mediates photoperiodic control of pulsatile luteinizing hormone secretion in the ewe. Neuroendocrinology, 40: 409-418 (1985).
9. Bouchard, G.F., Youngquist, R.S., Vaiancourt, D., Krause, G.F. Guay, P. and Paradis, M.: Seasonality and variability of the interestrus interval in the bitch. Theriogenology, 36:41- 50 (1991).
10. Burns, R.F.: Control of overpopulation of pets. I. Am. Vet. Ass., 161: 121 - 123 (1972).
11. Christiansen, I.J.: Reproduction in the Dog and Cat. Bailliere Tindall, London, 1984.
12. Christie, D.W. and Bell, E.T.: Some observations on the seasonal incidence and frequency of estrus in breeding bitches in Britain. I. Small Anim. Pract., 12: 159 - 167 (1971).
13. Christie, D.W. and Bell, E.T.: Endocrinology of oestrus cycle in the bitch. I. Small Anim. Pract., 12: 383 - 389 (1971).
14. Christie, D.W., Bell, C.E. and Palmer, R.F.: Peripheral plasma progesterone levels during the canine oestrus cycle. Acta Endocrinol., 68: 543-550 (1971).
5. Christie, D.W. Bailey, J.B. and Bell, E.T.: Classification of cell types in vaginal smears during the canine oestrus cycle. Br. Vet. J., 128: 301 - 310 (1972).

10. Claude, A.: Mechanisms of control of reproductive function by olfactory stimuli in female mammals. The Amer. Physiological Soc., 59: 257 - 287 (1979).
17. Colmenero R.F.J.: Panorama de la rabia en México, su problemática técnico-administrativa y su control en el año de 1975. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1977.
18. Concannon, P., Whaley, S., Lein, D. and Wissler, R.: Canine gestation length: Variation related to time of mating and fertile life of sperm. Am. J. Vet. Res., 44: 1819 - 1821 (1983).
19. Concannon, P.W.: Endocrinology of canine estrous cycles, pregnancy and parturition. Proceedings on the annual meeting. Denver, Colorado, 1984. 1 - 24. Society for Theriogenology, Denver, Colorado (1984).
20. Concannon, P.W.: Biology of gonadotrophin secretion in adult and prepubertal female dogs. J. Reprod. Fertil., 47: 3-27 (1993).
21. Chemineau, P., Pelletier, J., Guerin, Y., Colas, G., Revault, J.P., Toure, G., Almeida, G., Thymonier, J. and Ortavant, R.: Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in the sheep and goat. Reprod. Nutr. Dev., 28: 409-422 (1988).
22. De Buen, A.N.: Citología Vaginal, Ciclo Estral. Memorias del Curso de Actualización: Temas Selectos Del Laboratorio Clínico. Fac. Med. Vet. y Zoot. México, D.F. 1986. 118 - 124. UNAM. México, D.F. (1986).
23. Djerassi, C, Israel, A. and Jöchle, W.: Planned parenthood for dogs and cats ? Science and public affairs. Bull Atomic Scientists, 29: 10 - 19 (1973).
24. Ebfling, F.J., Kushler, R.H. and Foster, D.L.: Pulsatile LH secretion during sexual maturation in the female sheep: Photoperiod regulation in the presence and absence of ovarian steroid feedback as determined in the same individual. Neuroendocrinology, 52: 229-237 (1990).
25. Enriquez De la Fuente, A.: Análisis de los registros de una explotación de ganado cebú para establecer la época propicia de un empadre estacional. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zool. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.
26. Ewer, R.F. Reproduction. In: The Carnivores. Cornell University Pres. Ithaca, N.Y. 1973.
27. Feldman, E. C. and Nelson, R.W.: Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. W.B. Saunders, Philadelphia, 1987.
28. Faulkner, L.C.: Control of canine and feline populations. J. Am. Anim. Hos. Assoc., 7: 250 - 255 (1971).
29. Faulkner, L.C.: Contraceptive technology in controlling reproduction in pets. Am. J. Publ. Hlth., 65: 77 (1975).
30. Faulkner, L.C.: Dimension of pet population problem. JAAHAPS, 166: 477 - 478 (1975).

31. Flores, C.R., Uruchurtu, M.A., Ruiz, S.H. y Ordoñez, M.L.: Un estudio de 50 necropsias en perros callejeros. Vet. Mex., 8: 131 - 139 (1977).
32. Fox, R.R. and Laird, C.W.: Sexual cycles. In: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea Febiger, Philadelphia, (1970).
33. Fuentes, R.M.: Cálculo de la sobreproducción canina en la Ciudad de México, determinación de sus condiciones de atención y destino. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1979).
34. Fuller, J.L.: Photoperiodic control of estrus in the Basenji. Journal of heredity., 47: 179-180 (1956).
35. Galina, C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderon, A., Duchateau, A., Fernandez, S., Olgún, A., Páramo, R. y Zarco, L.: Reproducción De Animales Domésticos. Limusa, México, D.F., Cap. 3 y 4 1986.
36. Hackett, A.J. and Wolynetz, M.S.: Effectiveness of photoperiod stimulation on reproductive performance of sheep housed continuously indoors on an accelerated breeding schedule. Can. J. Comp. Med., 46: 400-404 (1982).
37. Hafez, E.S.E.: Reproduction in Farm Animals. 6th ed. Lea and Febiger. USA. 1993.
38. Harrop, A.E.: Reproduction in the Dog. Bailliere, Tindall and Cox, London, 1960.
39. Haynes, N.B. and Howles, C.M.: The environment and Reproduction. In: Environmental Aspects of Housing for Animal Production, Edited by: Clark, J.A., 63-84. Butterworths. United Kingdom, 1981.
40. Houpt, K.A.: Companion animal behavior: A review of dog and cat behavior in the field, the laboratory and the clinic. Corn. Vet., 75: 248 - 261 (1985).
41. Higuera, B.F.: Aspectos generales de la rabia en México. Salud Pública de México, 16: 379 - 383 (1974).
42. Jöchle, W.: Progress in small animal reproductive physiology, therapy of reproductive disorders, and pet population control. Fol. Veter. Lat., 4: 706 - 731 (1974).
43. Jöchle, W.: Pet population control. Canine Practice., 1: 8 -18 (1974).
44. Joshua, J.O.: The use of medroxyprogesterone. Vet. Rec., 77: 1192 (1965).
45. Karsch, F.J.: A role for melatonin as a timekeeping hormone in the ewe. J. Neural. Transm. Suppl., 21: 109-124 (1986).
46. Karsch, F.J., Cummings, J.T., Thomas, G.B. and Clarke, I. J.: Steroid feedback inhibition of pulsatile secretion of gonadotropin-releasing hormone in the ewe. Biol. Reprod., 36: 1207-1218 (1987).
47. Kolb, E.: Fisiología Veterinaria. ACRIBIA, España, 1971.
48. Lezama, H.J.: Estacionalidad reproductiva de la perra en la Ciudad de México. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1985.

49. Lincoln, G.A. and Short, R.V.: Seasonal breeding: Nature's contraceptive. Rec. Prog. Horm. Res., **36**: 1-52 (1980).
50. Lincoln, G.A., Ebling, F.J. and Almeida, O.F.: Generation of melatonin rhythms. Ciba. Fund. Symp., **117**: 129-148 (1985).
51. Linde-Forsberg, C. and Wallén, A.: Effects of whelping and season of the year on the interoestrus intervals in dogs. Journal of Small Animal Practice, **33**: 67-70 (1992).
52. Malpoux, B., Robinson, J.E., Brown, M.B. and Karsch, F.J.: Importance of changing photoperiod and melatonin secretory pattern in determining the length of the breeding season in the Suffolk ewe. J. Reprod. Fertil., **83**: 461-470 (1988).
53. Mc Donald, L.E.: Endocrinología Veterinaria y Reproducción. 4a ed. Interamericana, México, D.F. 1991.
54. Mellin, T.N., Orozyk, G.P., Hichens, M. and Behrman, H.R.: Chemical inhibition of estrus in the Beagle. Theriogenology, **5**: 165 - 174 (1976).
55. Meyer, S.L. and Goodman, R.L.: Separate neural systems mediate the steroid dependent and steroid independent suppression of tonic luteinizing hormone secretion in the anoestrus ewe. Biol. Reprod., **35**: 362-371 (1986).
56. Miramontes, A.C.: Efecto de la estación del año sobre el ciclo estral de la perra callejera en la Ciudad de México. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zool., Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1986.
57. Morrow, D.A.: Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Philadelphia, 1980.
58. National Conference on dog and cat control: Summary and conclusions. J. Am. vet. Ass., **168**: 1125 - 1134 (1976).
59. Ohio Veterinary Medical Association: Uncontrolled and unwanted pets: a major public problem. Vet. Med. Small Anim. Pract., **72**: 1705 - 1711 (1977).
60. Olson, P.N., Thrall, M.A., Wykes, P.M. and Nett, T.M.: Vaginal Cytology. Part I. A useful tool for staging the canine estrous cycle. The Compendium on Continuing Education, **6**: 288 - 297 (1984).
61. Olson, P.N., Thrall, M.A., Wykes, P.M. and Nett, T.M.: Vaginal cytology. Part II. Its use in diagnosing canine reproductive disorders. The Compendium on Continuing Education, **6**: 385 - 390 (1984).
62. Ortavant, R., Bocquier, F., Pelletier, J., Ravault, J.P., Thimonier, J., Volland-Nail, P.: Seasonality of reproduction in sheep and its control by photoperiod. Aust. J. Biol. Sci., **41**: 69-85 (1988).
63. Pelletier, J.: Contribution of increasing and decreasing daylength to the photoperiodic control of LH secretion in the Ile de France ram. J. Reprod. Fertil., **77**: 505-512 (1986).
64. Pérez-Gil, CH.J.L.: Contribución a la estadística de la población canina en el Distrito Federal (zona de estudio: Col. del Valle). Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1965).

65. Polydorou, K.: Strain dog. Control in Cyprus: Primitive and human methods. Int. J. Stud. Anim. Probl., 4: 146 - 151 (1983).
66. Robinson, J.E., Radford, H.M. and Karsch, F.J.: Seasonal changes in pulsatile luteinizing hormone (LH) secretion in the ewe: Relationship of frequency of LH pulses to daylength and response to estradiol negative feedback. Biol. Reprod., 33: 324-334 (1985).
67. Rowlands, I.W.: Some observations on the breeding of the dog. Proc. Soc. Study. Fert., 1: 40-55 (1950).
68. Sánchez, V.L.: Estacionalidad reproductiva de la perra de registro en la ciudad de México. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1988.
69. Schnass, G. and Roman, G.C.: Estudio sobre la población Canina de la Ciudad de México. Gaceta Médica de México, 92:508 - 513 (1962).
70. Shipp, A.D.: Pet pollution: a possible solution. Vet. Med. Small Anim. Clin., 72: 1403 - 1407 (1977).
71. Sokolowski, J.H. and Zimbelman, D.: Reproductive features and patterns in the bitch. J. Amer. Hosp. Assoc., 9: 71 - 81 (1973).
72. Okolowski, J.H.: Pharmacologic control of fertility in small domestic animals. Friskies Res. Digest, 10: 1 - 15 (1974).
73. Sokolowski, J.H., Stover, D.G. and Van Ravenswaay, F.: The incidence of estrus and interestrus interval for bitches of seven breeds. J. Am. Anim. Hos. Assoc., 171: 271-273 (1977).
74. Tedor, I.B. and Reif, J.S.: Natal Patterns Among Registered dogs in the United States. J. Am. vet. Ass., 172: 1179 - 1185 (1978).
75. Thiery, J.C. and Martin, G.R.: Neurophysiological control of the secretion of gonadotrophin-releasing hormone and luteinizing hormone in the sheep. A review. Repro. Fertil. Dev., 3: 137-173 (1991).
76. Tsutsui, T.: Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. J. Reprod. Fert. Suppl., 32: 269-275 (1989).
77. Turek, F.W. and Van-Cauter, E.: Rhythms in reproduction. In: The Physiology of Reproduction. Edited by: E. Knobil and J. McNeill. Raven Press, New York, 1988.
78. Van Wagenen, G. and Simpson, M.E.: Embryology of the Ovary and Testis in Homo sapiens and Macaca mulatta. Yale University Press, New Haven and London 1965.
79. Wayne, N.L., Malpaux, B. and Karsch, F.J.: How does melatonin code for day length in the ewe: Duration of nocturnal melatonin release or coincidence of melatonin with a high-tentrained sensitive period. Biol. Reprod., 39: 66-75 (1988).
80. Yamada, S., Shimazu, Y., Kawaji, H., Nakazawa, M., Naito, K. and Toyoda, Y.: Maturation, Fertilization, and Development of Dog Oocytes in Vitro. Biol. Reprod., 46: 853-858 (1992).

81. Yellon, S.M., Bittman, E.L., Lehman, M.N., Olster, D.H., Robinson, J.E. and Karsch, F.J.: Importance of duration of nocturnal melatonin secretion in determining the reproductive response to inductive photoperiod in the ewe. Biol. Reprod., **32**: 523-529 (1985).
82. Zarate de Lara, G., e Infante, S.: Métodos estadísticos. Trillas, México, D.F. 1990.
83. Zao, K.: Effect of the season of calving on milk production and reproductive performance of Buffalo cows. Zhivotnov'd Nauki, **25**: 21-26 (1988).