



Nombre del alumno: Yuleni Antonia Morales Aguilar

Carrera: medicina veterinaria y zootecnia

Cuatrimestre: 8

Trabajo: ciclo estral en múltiples especies

## El ciclo estral de la perra



La hembra canina pasa por diferentes fases de actividad y descanso hormonal que se repiten cíclicamente. Es lo que denominamos ciclo estral y consta de 4 estadios:

proestro, estro diestro y anestro. El primer celo aparece en las perras entre los 6 y los 10 meses de edad, y experimenta un nuevo ciclo ovárico cada 6 meses aproximadamente.

Sin embargo, el intervalo interestral (periodo transcurrido desde el final del estro hasta el comienzo del siguiente proestro) puede variar desde los 3,5 meses hasta los 13 meses, siendo estos

valores extremos relacionados con hembras de baja o nula fertilidad, exceptuando algunas razas (p.ej: Basenji) que ciclan de forma rutinaria cada 12 meses.

### Proestro

Es el periodo de hiperactividad folicular que precede al estro.

Esta etapa dura entre 7 y 10 días, y es diferente en cada perra y puede serlo incluso en cada celo de la misma perra. Anatómicamente, aumenta el tamaño de los ovarios y la irrigación del aparato genital en general y en especial del útero, se desarrollan los folículos ováricos por el incremento de la hormona estimulante del folículo (FSH) y los estrógenos alcanzan su valor máximo al final del proestro. Poco después hay un aumento súbito de la hormona luteinizante (LH) que nos marca el final del proestro y el principio del estro.

### Estro

El término estro deriva de la palabra griega oistros, que significa deseo impetuoso, y comprende el lapso durante el cual la perra permite que el macho la monte y copulen. El primer día en que la hembra permite el apareamiento es el comienzo del estro y esta finaliza cuando la hembra ya no permite la cubrición

Esta fase del ciclo tiene una duración de 5 a 10 días, aunque la perra solo acepta al macho entre 24 y 96 horas. Se caracteriza por la ruptura del folículo, la posterior

ovulación y el desarrollo del cuerpo lúteo, tras el pico de LH vemos un aumento de progesterona que son será muy útil cuantificar si la perra queda gestante

#### Metaestro

También llamado Diestro, es el periodo que sigue a la cópula y se asocia con la actividad del cuerpo lúteo. Comienza con la cesación de la aceptación del macho y finaliza cuando las concentraciones séricas de progesterona regresan a los niveles basales.

¿Qué ocurre en esta fase ?

Se produce la destrucción del cuerpo lúteo. En el útero, secreción, restauración y descamación del endometrio. La mucosa vaginal se encuentra rosada y con pliegues poco profundos.

Si la perra ha sido cubierta, es la fase de la nidación, gestación y lactación. Si no lo ha sido, en esta fase muchas perras pueden tener pseudogestación. Dependiendo de ello, esta fase dura entre 3 y 5 meses por término medio.

#### Anestro

Es el periodo de involución uterina. En una perra preñada comenzaría con el parto y finalizaría con el proestro siguiente. En cambio, el comienzo del anestro no es clínicamente detectable en la perra no preñada.

### **El ciclo estral de la gata está constituido por cuatro fases:**

El proestro tiene una duración de entre 12 y 48 horas y se caracteriza por la atracción del macho sin receptividad sexual; durante esta etapa existe desarrollo folicular

El estro presenta una duración promedio de 6 días. Sin embargo, el rango de variación es muy amplio, entre 2 y 19 días; durante este período la hembra presenta un comportamiento característico: vocalizaciones frecuentes, roce o frotamiento de cabeza y cuello, lordosis, desviación de la cola

El estro conductual ocurre durante el pico de crecimiento folicular (folículos > 2.0 mm) y consecuentemente cuando el 17 - B estradiol plasmático es mayor a 70 pmol/l. Durante la estación reproductiva, si la gata no ha ovulado, se presentan períodos de interestro de alrededor de 22 días en los cuales el nivel de 17 - B estradiol plasmático es inferior a 70 pmol/l

La fase lútea o diestro sólo se presenta en hembras que han ovulado. Posterior a la ovulación ocurre la formación de los cuerpos lúteos, estructuras responsables de la secreción de progesterona (P4), hormona que durante el diestro se encuentra en niveles plasmáticos superiores a 1,5 ng/ml

anestro se define como el período de ausencia de actividad reproductiva, conductual y hormonal, y en la gata tiene una duración muy variable por cuanto se requiere para su presentación una disminución en el fotoperíodo

Consta de dos fases dependientes de las estructuras ováricas y del ambiente hormonal que éstas generan: la fase folicular o estrogénica y la fase lútea o progestacional.

La fase folicular: inicia con la regresión o luteolisis del CL y finaliza con la ovulación. En general, su duración es corta, comprende alrededor del 20% del ciclo. Durante esta fase ocurre la maduración folicular por lo que el esteroide gonadal dominante es el estradiol

La fase lútea: inicia con la ovulación seguida de la formación del CL funcional hasta su luteolisis o regresión por lo tanto, la hormona dominante es la progesterona Sin embargo, los folículos continúan su desarrollo pero sin producir altas concentraciones de E2. Esta fase comprende alrededor del 80% del ciclo

A su vez, estas fases pueden ser subdivididas en etapas bien definidas de acuerdo a las características endocrinas y conductuales que manifiestan los animales en:

- Proestro y estro en la fase folicular.
- Metaestro y diestro en la fase lútea.

Estro. También llamado calor o celo, es la etapa caracterizada por un periodo de receptividad sexual en donde la hembra acepta la monta y el apareamiento

Metaestro:

Esta etapa principia cuando ha terminado la receptividad sexual y concluye en el momento que hay un CL funcional bien establecido. En el metaestro temprano tanto las concentraciones de E2 como de P4 están relativamente bajas. Dura de 3-5 días y en ella ocurre la ovulación 28-30 h después del día 0

### **El Ciclo Estral de la Oveja**

Ciclo estral se define como el tiempo (días) que transcurre de un celo o estro al próximo y en las hembras ovinas tiene una duración promedio de 17 a 21 días.

El ciclo estral se divide en cuatro etapas o partes; pro-estro, celo o estro, metestro y diestro. En cada una de las etapas predominan estructuras ováricas específicas, tienen diferentes periodos de duración y ocurre secreción y liberación de diferentes hormonas, información que se presenta en el siguiente cuadro.

Etapa	Duración Promedio (días)	Estructura Ovárica predominante	Hormona
Pro Celo	3 a 4	Foliculos en desarrollo	Foliculo Estimulante, LH
Celo	1 a 2	Foliculo de Graaf o Pre-ovulatorio	Estrógeno
Metestro	4 a 5	Formación del Cuerpo Luteo	Luteinizante/Progesterona
Diestro	8 a 10	Dstrucción del Cuerpo Luteo	Progesterona/Prostaglandina

## CICLO ESTRAL EN YEGUAS



La duración promedio del ciclo estral es de 22 días con 5-7 días de fase folicular (estro) y de 14 a 15 días de la fase lútea (diestro) (interactivo 1). Durante el ciclo estral, las estructuras ováricas se desarrollan bajo la influencia de diferentes hormonas dentro de los ovarios. Las yeguas son predominantemente monovulatorias, con tasas bajas de doble ovulación (7-25%), el desarrollo de una oleada folicular durante la fase lútea es considerada única de la especie equina. Cada oleada folicular se relaciona con el incremento en la concentración de FSH, manteniéndose cuando los folículos alcanzan un tamaño de 13 mm de diámetro, para posteriormente declinar su concentración y que no se promueva el crecimiento de folículos subordinados, proceso conocido como derivación o selección. A partir de este momento comienza a emerger un folículo dominante. La inhibición de los folículos más pequeños depende del proceso de derivación, caracterizado por el incremento a la sensibilidad de la FSH circulante, más que los mecanismos de restricción entre folículo y folículos

De manera simultánea, el folículo dominante suprime las concentraciones de FSH, probablemente a causa de la síntesis folicular de estrógenos e inhibina, el folículo dominante mantendrá un crecimiento promedio de 3 mm por día, hasta considerarse un folículo preovulatorio a los 35 mm. La maduración de éste se caracteriza por la expansión de la pared de las células de la granulosa.

La ovulación involucra un proceso de regulación de genes de expresión (prostaglandinas y enzimas metabolizantes de prostaglandinas) en la teca y las células de la granulosa; durante la ovulación, el ovocito y la corona radiada entran al oviducto, mientras el líquido folicular pasa a la cavidad peritoneal. Las hormonas se absorben rápidamente en la circulación permitiendo un incremento en las concentraciones de inhibina el día de la ovulación.

Durante esta fase ovulatoria o de estro, las yeguas expresan cambios de comportamiento como: levantar la cola, mantenerse en un lugar fijo esperando ser montadas, orinan frecuentemente y exteriorizan el clítoris (espejeo) (video 1). En general, tienen un comportamiento receptivo hacia el semental.

Una vez producida la ovulación, las concentraciones de progesterona comienzan a incrementarse inmediatamente a partir de la luteinización de las células del folículo ovulado, dando paso a la fase lútea del ciclo o diestro. Las concentraciones máximas de progesterona se alcanzan el día 8 postovulación y van disminuyendo paulatinamente hasta el inicio de la luteólisis el día 14.

En yeguas la señal inicial para la luteólisis es la secreción de  $\text{PGF2}\alpha$  en circulación sistémica, a diferencia de otras especies que tienen un mecanismo de contracorriente local (entre las venas uterinas y las arterias ováricas), se cree que existe una alta afinidad del CL a las prostaglandinas, otorgándole mayor sensibilidad a esta hormona.

En el día 15 del ciclo, la expresión de las COX-2 en las células epiteliales uterinas en yeguas no gestantes se incrementa marcadamente. La regulación de la expresión de COX-2 es un evento clave para inducir la luteólisis o el reconocimiento materno de la gestación. La liberación de la  $\text{PGF2}\alpha$  es estimulada por la oxitocina, que en la yegua es liberada principalmente de la hipófisis, ya que a diferencia de otras especies, la cantidad oxitocina lútea no es significativa; sin embargo, la yegua es la única especie en donde se ha encontrado oxitocina en el endometrio. Entonces, el sistema paracrino-autocrino, que involucra la liberación de la oxitocina y prostaglandinas endometriales, se acelera con la luteólisis en la yegua no gestante.

Durante el diestro el comportamiento más común es que las yeguas buscan separarse del semental, echan las orejas hacia atrás, mueven la cola y hacen vocalizaciones.



### **El ciclo estral Cabras**

se refiere a todos los cambios hormonales, anatómicos y de comportamiento que suceden entre el inicio o final de un celo y el inicio o final de otro celo. En las cabras no gestantes este ciclo dura en promedio 21 días. El estro dura en promedio 24 horas (12-73 horas) y la ovulación ocurre de 30 a 36 horas después de iniciado el estro. Después de la ovulación se forma el cuerpo lúteo el cual secreta progesterona durante 12-14 días lo que constituye la fase de diestro. Alrededor del día 16 del ciclo estral (día 0 = día del estro) las prostaglandinas uterinas provocan la destrucción del cuerpo lúteo (luteólisis)

induciendo una reducción drástica de los niveles plasmáticos de progesterona. Inmediatamente después de la luteólisis, se incrementa la secreción de LH y FSH provocando la maduración y crecimiento de los folículos, los cuales secretan grandes cantidades de estradiol provocando el estro y, por retroalimentación positiva, el pico preovulatorio de LH y la ovulación. Ésta ocurre alrededor de 20 horas después del pico preovulatorio de LH (interactivo 1). De acuerdo con su duración, los ciclos estrales se clasifican en normales (17-25 días), cortos (<17 días) y largos (>25 días).

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2021. Recuperado de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo16/ciclo-estral.html>

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2021. Recuperado de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo16/ciclo-estral.html>

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2021. Recuperado de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo17/ciclo-estral.html>

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2021. Recuperado de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo19/ciclo-estral.html>