

FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BOVINO

Sintex. 2005. Laboratorio de Especialidades Veterinarias.

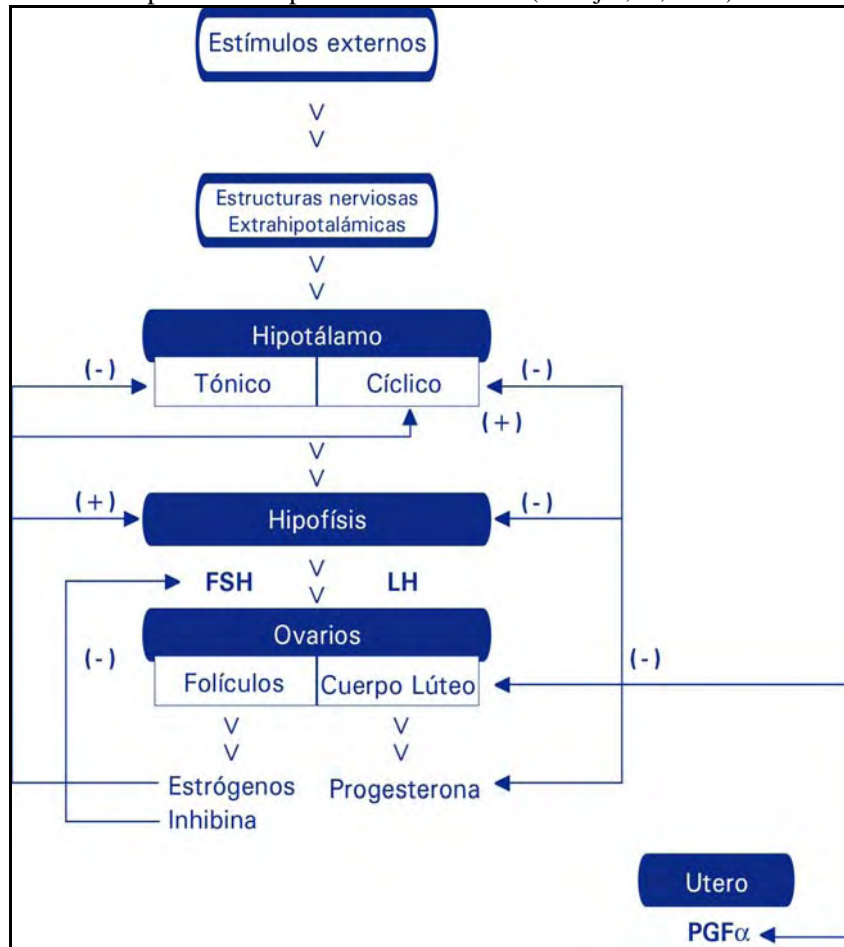
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inseminación artificial](#)

CONTROL NEUROENDÓCRINO DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral está regulado por una interacción hormonal regida por el eje hipotálamo-hipófisis-ovario-útero (Figura Nro 1).

Figura Nro 1. Esquema simplificado de las interrelaciones hormonales del eje hipotálamo-hipófisis-ovario-útero (Callejas, S., 1995).



HIPOTÁLAMO

Forma la base del cerebro, y sus neuronas producen la hormona liberadora de gonadotropina o GnRH. El GnRH, en la eminencia media, difunde a los capilares del sistema porta hipofisiario y de aquí a las células de la adenohipófisis en donde su función es estimular la síntesis y secreción de las hormonas hipofisiarias, FSH y LH.

HIPÓFISIS

Está formada por una parte anterior o adenohipófisis y una posterior o neurohipófisis. La adenohipófisis produce varios tipos de hormonas, de las cuales la FSH y LH cumplen un papel relevante en el control neuroendocrino del ciclo estral. La FSH es la responsable del proceso de esteroideogénesis ovárica, crecimiento y maduración folicular, y la LH interviene en el proceso de esteroideogénesis ovárica, ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo. Estas hormonas son secretadas a la circulación en forma de pulsos y son reguladas por dos sistemas, el tónico y el cíclico. El sistema tónico produce el nivel basal circulante, siempre presente, de hormonas hipofisiarias las cuales promueven el desarrollo de los elementos germinales y endócrinos de las gónadas. El sistema cíclico opera más agudamente, siendo evidente por solo 12 a 24 horas en cada uno de los ciclos reproductivos de la hembra. El modo cíclico tiene por función primaria causar la ovulación. La

neurohipófisis almacena la oxitocina producida en el hipotálamo. Esta hormona tiene varias funciones como son intervenir en el mecanismo del parto, bajada de la leche, transporte espermático e intervendría en el proceso de luteólisis.

OVARIOS

Son glándulas exócrinas (liberan óvulos) y endócrinas (secretan hormonas). Entre las hormonas que producen los ovarios podemos citar a los estrógenos, la progesterona y la inhibina. Los estrógenos, hormonas esteroideas, son producidos por el folículo ovárico y tienen acciones sobre los distintos órganos blanco como son las trompas de Falopio, el útero, la vagina, la vulva y el sistema nervioso central, en el cual estimulan la conducta de celo y el hipotálamo donde ejercen un "feed back" negativo sobre el centro tónico y positivo sobre el centro cíclico. La progesterona, hormona esteroidea, es producida por el cuerpo lúteo por acción de la LH. Los efectos de la progesterona se observan después que el tejido blanco ha estado expuesto durante cierto tiempo a la estimulación de los estrógenos. Esta preparación por los estrógenos conduce a un efecto sinérgico.

Esta hormona prepara el útero para el implante del embrión y para mantener la gestación. A nivel hipotalámico ejerce un efecto feed back negativo sobre el centro tónico. La inhibina, hormona proteica, es producida por el folículo ovárico (células granulosas) e interviene en el mecanismo de regulación de la secreción de FSH. Ejerce un feed back negativo a nivel hipofisiario, produciendo una menor secreción de FSH.

ÚTERO

Produce la prostaglandina F2a (PGF2a), la cual interviene en la regulación neuroendócrina del ciclo estral mediante su efecto luteolítico. Otras funciones son la de intervenir en los mecanismos de ovulación y del parto.

FASES DEL CICLO ESTRAL

A continuación se realizará una descripción de los principales acontecimientos del ciclo estral. El ciclo estral se puede dividir en tres fases:

- 1) Fase folicular o de regresión lútea (proestro)
- 2) fase periovulatoria (estro y metaestro)
- 3) fase luteal (diestro).

El día 0 del ciclo estral es el día del celo, signo visible a simple vista; sin embargo desde el punto de vista fisiológico, la descripción se realizará a partir de la destrucción del cuerpo lúteo y finalizará en la destrucción del cuerpo lúteo del próximo ciclo.

1.- FASE FOLICULAR O DE REGRESIÓN LÚTEA (PROESTRO)

Este período, cuya duración es de 3 días, comienza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación de celo.

Al producirse la destrucción del cuerpo lúteo tenemos una caída en los niveles de progesterona y posteriormente una pérdida de tejido luteal, siendo la PGF2a de origen uterino el principal luteolítico en los animales domésticos y en la mayoría de los roedores.

Como consecuencia de la caída de los niveles de progesterona, disminuye el feed back negativo que dicha hormona tenía a nivel hipotalámico y comienzan a aumentar la frecuencia pulsátil de las hormonas gonadotróficas (FSH y LH) y se estimula el crecimiento folicular con el desarrollo de un gran folículo y el aumento en los niveles de estradiol. Cuando los estrógenos alcanzan cierto nivel, se estimula la receptividad al macho y comienza el período de celo o estro.

2.- FASE PERIOVULATORIA (ESTRO Y METAESTRO)

Esta fase comienza con la receptividad al macho (se deja montar por vacas y toros), e involucra todos los cambios que permiten la ovulación y comienzo de la formación del cuerpo lúteo.

Durante el estro, cuya duración es de 18 ± 6 hs, la vaca manifiesta inquietud, ansiedad, brama con frecuencia y pierde el apetito; en el caso de las vacas lecheras, se reciente su producción. Las vacas presentan descarga de mucus con mínima viscosidad (filante), cuyo olor atrae y excita al toro (presencia de feromonas), edema de vulva y en el útero se produce un aumento del tono miométrial, detectado fácilmente por palpación transrectal.

Durante esta fase, los estrógenos en altas concentraciones alcanzan el umbral de estimulación del centro cíclico hipotalámico, estimulando a las neuronas hipotalámicas a producir el pico de GnRH y en consecuencia el pico de LH. Con respecto a la FSH, disminuye su secreción, consecuencia del feed back negativo estrogénico y de la inhibina, con excepción del momento en que se produce el pico preovulatorio de LH, en que puede aparecer un pico de FSH. Posteriormente, 4 a 12 hs después de la onda de LH, se incrementan la concentración basal y la amplitud de los pulsos de FSH, relacionándose esto con la primer onda de crecimiento folicular.

Luego de 12 a 24 hs de comenzado el celo, el sistema nervioso de la vaca se torna refractario al estradiol y cesan todas las manifestaciones psíquicas del mismo.

El período inmediato a la finalización del celo, es el metaestro (6 días). En este período ocurre la ovulación de la vaca, a diferencia de las otras especies que lo hacen durante el celo, y comienza la organización celular y desarrollo del cuerpo lúteo. La ovulación ocurre 28 a 32 hs de iniciado el celo y es desencadenada por el pico preovulatorio de LH. A la ovulación sigue hemorragia profunda y el folículo se llena de sangre convirtiéndose en cuerpo hemorrágico.

En la formación del cuerpo lúteo (luteinización) se producen una serie de cambios morfológicos y bioquímicos que permiten que las células foliculares se transformen en células luteales, cambios que finalizan al séptimo día con un cuerpo lúteo funcional.

3.- FASE LUTEAL (DIESTRO)

Esta fase se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo. El mantenimiento del cuerpo lúteo, así como la síntesis de progesterona está ligada a la hormona LH que es progesterotrófica y luteotrófica.

Otras hormonas que intervendrían en la síntesis de progesterona, son la FSH y la PGI2. La FSH se uniría a receptores ubicados en el cuerpo lúteo y provocaría un aumento en la secreción de progesterona. En lo referente a la PGI2 además de estimular a las células luteales para producir progesterona, aumentaría el flujo sanguíneo a nivel ovárico con el efecto positivo que esto significa sobre la síntesis y secreción de progesterona.

Si el huevo no es fecundado, el cuerpo lúteo permanece funcional hasta el día 15-20, después del cual comienza a regresionar en preparación para un nuevo ciclo estral.

DINÁMICA FOLICULAR BOVINA

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos antrales que conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren durante un ciclo estral bovino, y el folículo preovulatorio deriva de la última.

Para describir la dinámica folicular bovina es necesario definir conceptos de reclutamiento, selección y dominancia:

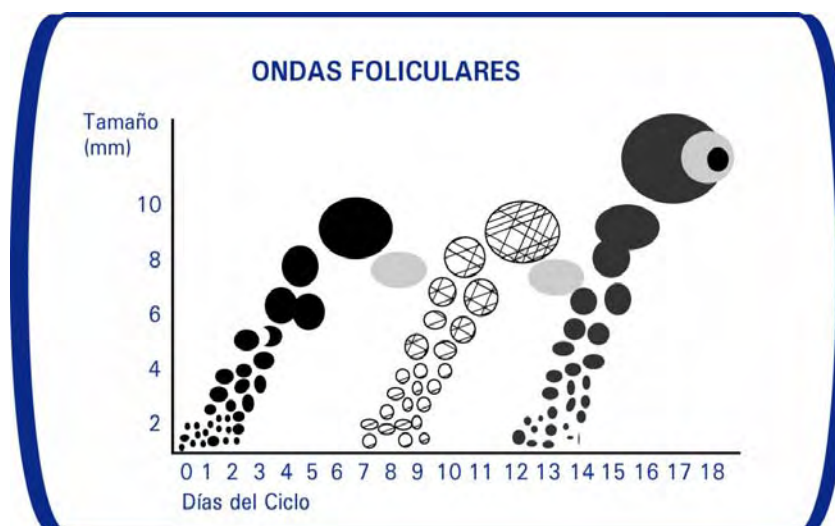
Reclutamiento: es el proceso por el cual una cohorte de folículos comienza a madurar en un medio con un aporte adecuado de gonadotrofinas que le permiten avanzar hacia la ovulación.

Selección: Es el proceso por el cual un folículo es elegido y evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación.

Dominancia: Es el proceso por el cual el folículo seleccionado domina ejerciendo un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este folículo alcanza un tamaño marcadamente superior a los demás, es responsable de la mayor secreción de estradiol y adquiere la capacidad de continuar su desarrollo en un medio hormonal adverso para el resto de los folículos.

La causa por la cual regresiona el folículo dominante de las primeras ondas (1 de 2 ondas y 2 de 3 ondas) sería la presencia de una baja frecuencia de los pulsos de LH debido a los altos niveles de progesterona, que provocarían una menor síntesis de andrógenos y en consecuencia una menor síntesis de estradiol que iniciarían la atresia folicular.

En la siguiente figura se puede observar un esquema de la dinámica folicular durante un ciclo estral bovino, surgido de estudios realizados por medio de ultrasonografía.



REINICIO DE LA ACTIVIDAD POST-PARTO

La actividad folicular está normalmente ausente en los primeros 10 días posteriores al parto, pero normalmente comienza rápidamente posterior a éste momento.

En vacas lecheras bien alimentadas, la actividad de onda folicular se acompaña por dominancia folicular, entonces es común encontrar presentación de celo y ovulación desde los 10 días de paridas; la vaca de carne es similar; el reinicio de las ondas foliculares ha sido observada a los 10 días del parto, sin embargo la ovulación ocurre más tarde que en la vaca de leche (media 30.6 días).

En las vacas con condición corporal no deseable y/o pobremente alimentadas, la actividad folicular también se reinicia en este momento, pero la dominancia puede estar ausente por varias semanas. En algunas vacas primíparas se han observado hasta 11 ondas foliculares antes que un folículo dominante finalmente ovulará.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Bouissou R. Verdades y Mentiras de la información reproductiva, IV Jornadas Nacionales CABIA y I del Mercosur, 1998
2. Habich, G.E. y Joandet, G.E. 1978. Eficiencia reproductiva de Bovinos. Análisis cuantitativo de la importancia de varios de sus parámetros componentes. Producción Animal 6: 166-174.
3. II° Simposio Internacional de Reproducción Animal
4. III° Simposio Internacional de Reproducción Animal
5. Verges, E. 1987. Información Técnica N°110. Eficiencia reproductiva del ganado bovino. Nutrición y función reproductiva postparto.
6. Callejas, S. Fisiología del ciclo estral bovino. Jornadas de Biotecnología de la Reproducción en hembras de interés zootécnico, UNLZ y SYNTEX S.A., Lomas de Zamora 15 y 16 de Junio de 1995.
7. Bo, G. , Actualización del ciclo estral bovino.IV Jornadas Nacionales CABIA y I del Mercosur, 1998
8. Bo, G. Reporte Interno Syntex S.A. Facultad de Cs. Veterinarias, UNCPBA,2002
9. D. Moreno¹, L. Cutaia¹, L. Villata¹, F. Ortisi¹ y G.A. Bó^{1,2} . Control del desarrollo folicular utilizando D.I.B., Benzoato de Estradiol y Progesterona. V Congreso Argentino de Reproducción Animal, Rosario, 2000. CD. Abstr.
10. L. Cutaia¹, D. Moreno¹, L. Villata¹, H Tríbulo^{1,2,3}, R Tríbulo^{1,2,3} y G.A. Bó^{1,2}. Sincronización de la ovulación y tasas de preñez en vacas receptoras de embriones tratadas con D.I.B y Benzoato de Estradiol. V Congreso Argentino de Reproducción Animal, Rosario, 2000. CD. Abstr.
11. L. Cutaia^{1,2,5}, R. Tríbulo^{1,2,3}, L. Alisi¹, J. Tegli¹, D. Moreno^{1,2,4}, G.A. Bó^{1,2}. Efecto de los tratamientos con dispositivos D.I.B. nuevos o reutilizados en los índices de preñez en vacas y vaquillonas inseminadas a tiempo fijo (IATF). Resúmenes 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 22 al 24 de junio de 2001; 244. Abstr.
12. L. Cutaia^{1,2,5}, R. Tríbulo^{1,2,3}, D. Moreno^{1,2,4}, G.A. Bó^{1,2}. Resincronización de celos en vacas Braford utilizando progestágenos y Benzoato de Estradiol. 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 22 al 24 de junio de 2001; 245. Abstr.
13. L. Cutaia^{1,2,4}, J. Tegli¹, D. Moreno^{1,2,3}, G.A. Bó^{1,2}. Resincronización de celos en vaquillonas de carne utilizando progestágenos y Benzoato de Estradiol. 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 22 al 24 de junio de 2001, 243. Abstr.
14. L. Cutaia^{1,2,3}, D. Moreno^{1,2,4}, P. Chesta¹, G.A. Bó^{1,2}. Efecto de la aplicación de Gonadotrofina Coriónica Equina (ecg) en día 6 o en el día 8 del tratamiento con Dispositivos con Progesterona en vacas con cría en pobre condición corporal. V° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de junio de 2003. Abstr. 384.
15. L. Cutaia^{1,2,3}, G. Brogliatti¹, P. Chesta¹, D. Moreno^{1,2,4}, G.A. Bó^{1,2}. Efecto del momento de la IATF sobre los porcentajes de preñez en vacas para carne sincronizadas con Dispositivos con Progesterona y Benzoato de Estradiol. V° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de junio de 2003. Abstr. 385.
16. P. Chesta¹, L. Cutaia^{1,2,3}, G.A. Bó^{1,2} . Efecto del tratamiento con D.I.B. por 7 u 8 días en los porcentajes de preñez en vaquillonas cruce cebu Inseminadas a Tiempo Fijo. V° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de junio de 2003. Abstr. 387.
17. F. Feresín¹, A. Taboada², L. Cutaia^{3,4,5}, G.A. Bó^{3,4}. Programas de sincronización y resincronización de celos utilizando Dispositivos con Progesterona y Estradiol en tambos comerciales. V° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de junio de 2003. Abstr 389.

Volver a: [Inseminación artificial](#)