

El ciclo estrual y el factor humano

Javier Goicochea Llaque, MV, ERA.

*Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia.
Maracaibo-Venezuela. goico@intercable.net.ve*

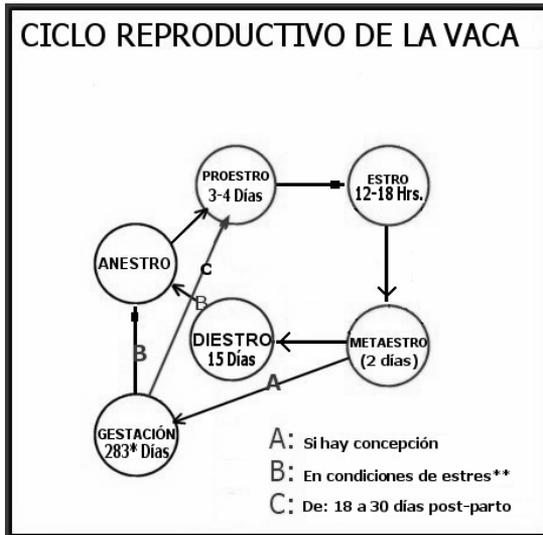
El conocimiento del ciclo estrual en la vaca a nivel de propietario, ganadero, encargado ó inseminador en una finca es muy limitado, y en la mayoría de las veces lo único conocido es el momento del estro ó celo. Esto se debe a que es la etapa del ciclo que puede ser determinada visualmente, además de ser el momento en el cual se va a realizar la monta ó inseminación artificial. Aún en la era de la Biotecnología, resulta importante el factor humano para el éxito económico de las explotaciones. El conocimiento de las bases del ciclo estrual por parte del personal encargado y obrero de la finca es imprescindible para el desempeño de sus actividades, ya que le permite involucrarse mejor en su trabajo, además de comprender mejor los procesos, los cambios establecidos por el médico veterinario y el objetivo de la toma de decisiones para el desarrollo de los programas reproductivos.

¿QUÉ ES EL CICLO ESTRUAL?

Todas las hembras mamíferas desde el inicio de la pubertad presentan ciclos estruales, llamados así debido a que la parte del ciclo que se puede detectar visualmente es el estro ó celo. A diferencia, en la mujer y en algunas hembras primates lo que se observa es la menstruación y el ciclo se llama ciclo menstrual. En la vaca el ciclo dura entre 17 y 24 días, sin embargo, 20 y 21 días es lo más común.

En la siguiente tabla y figura se puede apreciar las fases y periodos que constituyen el ciclo estrual:

Fases	Períodos	
A. Folicular o estrual	1. Proestro	2. Estro
B. Lúteo o de cuerpo lúteo	3. Metaestro	4. Diestro



Fase folicular o estrual. Esta fase folicular que va a dar inicio a los ciclos estruales se caracteriza por presentar dos periodos; el Proestro que dura de 2-4 días y el Estro cuya duración es variable de 12-18 horas, siendo más corta en animales mantenidos bajo las condiciones de trópico, unas 8 horas. Mientras que durante el proestro se sucede el crecimiento de una onda folicular ovulatoria y un oocito dominante, el periodo del estro es la única fase en la cual la vaca presenta cambios observables en su conducta y único momento durante el ciclo en el cual acepta los requerimientos del toro y la monta. Es importante enfatizar que solo entre 8 y 12 o hasta 18 horas (menos de un día) se puede visualizar el estro. Esto significa que del tiempo total de ciclo de la vaca, 21 días, solamente es posible observar el celo en tasas de 1,6 a 3,6% del ciclo.

¿QUÉ SUCEDE EN LA FASE FOLICULAR O ESTRUAL?

Esta fase es de corta duración, pero de gran importancia para la reproducción. Ahora nos preguntamos que es lo que se produce en sus periodos que le confiere esta importancia. Durante el proestro, un folículo de Graaf inicia su crecimiento final que lo va a llevar en forma normal a la ovulación, en este folículo se establece una gran secreción de estrógenos, los cuales poco a poco van produciendo los signos y síntomas externos del estro ó celo, los cuales estimulan cambios de comportamiento en los machos como respuesta feromónica y coinciden con la fase de aceptación de la hembra. Como consecuencia se sucede la cópula, monta ó servicio, característica de esta fase. Además, los estrógenos estimulan internamente al hipotálamo (en el sistema nervioso central) a producir ciertas hormonas (GnRH) que a su vez van a estimular a la hipófisis anterior para descargar la hormona luteinizante (LH) encargada de la ovulación del folículo después de terminado el celo (Metaestro) y la liberación de un ovocito que al unirse con un espermatozoide (fecundación) será el punto de partida de la preñez.

¿QUÉ ES LA FASE LUTEAL?

La fase luteal ó del cuerpo lúteo del ciclo es la parte del ciclo que no se puede detectar visualmente y se divide en dos periodos, metaestro y diestro. El metaestro dura de 2 a 3 días y se caracteriza por ser el momento en el cual se sucede la ovulación, mientras que el diestro es la fase más larga del ciclo (13-15 días), que en condiciones de trópico tiende a alargarse 1 a 2 días más. En el mismo lugar en donde se produjo la ovulación se va ha desarrollar un nuevo elemento glandular llamado cuerpo lúteo. De los 21 días del ciclo, la fase luteal abarca de 15 a 18 días, lo que significa que el tiempo total de esta fase comprende un lapso que va desde un 73 a un 88 % del total del ciclo. En esta fase no se podrá observar ningún signo ni síntoma externo que nos indique su existencia, es decir esta fase existe pero es asintomática y de importancia vital en la reproducción.

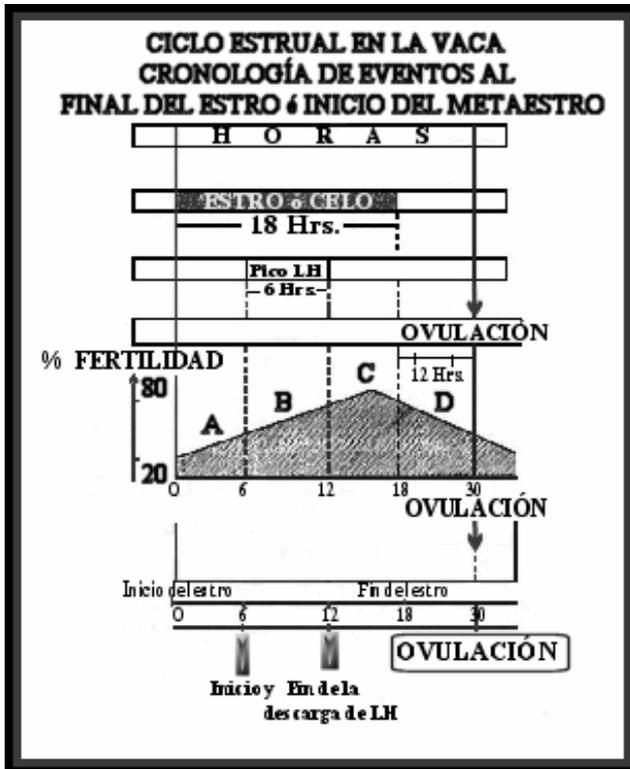
MOMENTO DE LA OVULACIÓN Y SU SINCRONÍA CON EL SERVICIO

La ovulación en la vaca se produce de 12 a 14 horas de finalizado el celo ó de iniciado el metaestro, es decir, alrededor de 24 horas después de iniciado el celo. ¿Cuál es la importancia del momento de la ovulación en la reproducción? La respuesta es simple, la ovulación es el momento en el cual se libera el ovocito del folículo ovulatorio, el cual será fecundado por un espermatozoide para iniciar la formación de un nuevo ser; como se ve la importancia de la ovulación es grande pues representa el primer evento de la cadena reproductiva en la hembra. Ahora bien, los actores principales en el proceso de la fecundación son el espermatozoide y el óvulo como también al ambiente que los rodea, el útero y las trompas uterinas. Revisaremos cada uno de estos protagonistas:

Los espermatozoides son células de gran gasto energético y con escasa energía de reserva. Al entrar en el tracto reproductivo de la hembra, un gran porcentaje (45 al 60%) son eliminados en la vía vaginal profunda y no llegan a ascender por las vías genitales hasta el lugar de la fecundación debido a los movimientos retrógrados, los cuales disminuyen el número de espermatozoides fecundantes. En realidad los espermatozoides aún no son fecundos en el momento de su deposición en la vagina o cuello uterino de la hembra y necesitan estar un tiempo dentro del útero para lograr su capacitación y poder fecundante. Para adquirir esa capacitación los espermatozoides deberán permanecer al menos de 4 a 6 horas después de su deposición en el útero manteniendo su capacidad para penetrar al ovocito por un tiempo de 12 a 14 horas efectivas. Se pueden encontrar espermatozoides móviles en vagina y trompas, más allá del tiempo indicado pero con su capacidad fecundante esta limitada o pueden haberla perdido. El ambiente uterino es de vital importancia en la selección espermática, presentando desde la entrada del primer espermio a la vagina un incremento de células blancas (fagocitos) que van a eliminar a un gran número de espermios anormales e inclusive normales. En la unión de los cuernos uterinos con las trompas (unión útero-tubárica), existe un estrechamiento muy fuerte que solo permite el avance de los espermatozoides más veloces, fuertes y capaces de fecundar. En cambio, el ovocito u óvulo no presenta mayores problemas durante su descenso en el tracto genital de la hembra a través de las trompas, pero alrededor de 18 horas después de ovulado, cuando en forma gradual y progresiva se va degenerando (envejeciendo) y perdiendo su ca-

pacidad de ser fecundado. Es importante enfatizar, que el ambiente óptimo para la fecundación se presenta después del estro ó celo, antes que empiece la secreción de progesterona (P₄) por el incipiente cuerpo lúteo en formación.

Después de toda esta somera y clara explicación podemos concluir que el momento de la ovulación y su sincronía con el servicio es de gran importancia porqué de él va a depender la fecundación del ovocito y el éxito en la reproducción y producción del rebaño. Con la siguiente figura vamos a ilustrar y profundizar aun más en el particular:



En esta ilustración vamos a simular, hipotéticamente lo que ocurre cuando se hace el servicio a diferentes momentos del celo y su relación con la fertilidad de la vaca:

Servicio al inicio del celo (0-6horas). Fertilidad muy baja (hasta un 30%, como máximo) debido a que los espermatozoides han envejecido y muerto, esperando la ovulación y al óvulo. Solo algunos espermios, los más resistentes podrían fecundar.

Servicio de 6 a 12 horas de iniciado el celo: Hay aumento de la fertilidad, la cual llega hasta un 65% al final del lapso de tiempo (12 horas). La fertilidad mejora motivado a que los espermios se han capacitado bien, están móviles y esperando el momento de ovulación, estando su poder fecundante en óptimas condiciones al momento de la ovulación.

Servicios al final del celo. La fertilidad aumenta llegando a un 80-90%. Este es el mejor momento de servicio en la vaca, todas las condiciones para la fecundación son óptimas.

Servicios después de terminado el celo. Como se aprecia, la fertilidad va declinando desde un 65% a niveles más bajos del 30%. Esto se produce por los cambios en el ambiente uterino que no favorecen el desplazamiento y maduración espermática y la fecundación.

El manejo del servicio puede ser excelente en cuanto a la técnica, al toro ó semen utilizado y hasta el aspecto del inseminador, pero después de ilustrar con un sencillo esquema y con esta sucinta explicación, nos damos cuenta que el momento de servicio es determinante para lograr una excelente, buena, regular o mala fertilidad del rebaño.

¿Qué hacer? Sigamos estos pasos:

- Buena detección de celos 2 a 4 veces al día con todas las ayudas técnicas.
- Esquema ú horario de montas ó inseminación artificial (am-pm/pm-am) y en épocas de estrés térmico, servicios al momento de la detección del celo.
- Buena identificación en las hembras y registros al día y claros.
- Personal responsable y entregado a su trabajo los 365 días al año.

¿QUÉ SUCEDE DURANTE LA FASE LUTEAL?

Esta fase de larga duración, no visible, es de vital importancia para la reproducción. Ahora también nos preguntamos que es lo que se produce en este periodo que le confiere esta importancia. En el metaestro y en el lugar de la ovulación se inicia la formación y el desarrollo de una nueva estructura llamada cuerpo lúteo, que luego en el diestro se consolida anatómica y fisiológicamente presentando dos alternativas o vías:

Primera alternativa. En animales vacíos (novillas jóvenes que no han alcanzado el peso de servicio, vacas recién paridas aún en periodo de reposo voluntario (60 días), vacas y novillas aptas para el servicio y no servidas, vacas y novillas servidas pero no preñadas. En estos animales se mantendrá en forma normal la ciclicidad cada 18-25 días.

Segunda alternativa. En vacas y novillas servidas y preñadas. Como se verá la diferencia en la vida del cuerpo lúteo va a ser determinada por el estado reproductivo de la hembra, vacía ó preñada. En el caso de las vacas vacías que no fueron servidas o no resultaron preñadas, el cuerpo lúteo en el periodo del diestro crece, alcanza su mayor desarrollo y funcionalidad para después regresionar y dar paso a una nueva fase folicular, ¿Qué pasa con el cuerpo lúteo? El cuerpo lúteo se desarrolla y va a producir la hormona progesterona (P_4) la que en niveles adecuados prepara al útero para una futura preñez. En caso de no quedar gestante, alrededor del día 14-16 del ciclo se produce a nivel del útero una secreción llamada PGF2 que va a destruir el cuerpo lúteo (luteolisis), cayendo los niveles de P_4 , lo que ocasiona la reanudación de la actividad y la ciclicidad ovárica a partir del inicio de la siguiente fase folicular.

En el caso que las hembras resultaron preñadas, igualmente el cuerpo lúteo crece, se desarrolla y alcanza su plena funcionalidad y no regresiona. A partir de la fecundación se constituye en un cuerpo lúteo de gestación, sin inicio de la siguiente fase folicular. ¿Qué pasa con el cuerpo lúteo? Al madurar va a producir la hormona Progesterona (P_4) en niveles adecuados para condicionar al útero para mantener una futura preñez; a partir del día 14-16 del ciclo el útero reconoce que se ha establecido una nueva gestación y no produce la $PGF2\alpha$ por lo que el cuerpo lúteo no regresiona. Los niveles de P_4 no caen, se mantienen y se van incrementando para favorecer el desarrollo del útero que va a garantizar el mantenimiento exitoso de la preñez. La ciclicidad no se reestablece ni se inicia la siguiente fase folicular (la vaca está preñada).

INTEGRACIÓN DE LAS DOS FASES, FOLICULAR Y LUTEAL

Estas dos fases son importantes y trabajan en forma conjunta e integrada a un patrón de secreción hormonal del denominado eje hipotálamo-hipófisis-ovarios. Este eje está influenciado por el medio interno del organismo y por los factores ambientales (temperatura, radiación, humedad, manejo, alimentación, condiciones sanitarias, etc.). Esta aseveración es válida para todos los sistemas orgánicos, pero es mucho más marcada en el sistema reproductivo el cual es más sensible a las variaciones negativas de las condiciones antes mencionadas. En otras palabras, si fallan las condiciones internas o externas el primer sistema en ser afectado es el reproductivo, el cual falla o deja de funcionar, mientras las demás funciones vitales continúan sin sufrir alteraciones (respiratoria, digestiva, cardiaca ó renal). Para que la función reproductiva sea óptima o sea máxima será necesario aportar los cuidados que el animal necesite o requiera y minimizar las condiciones adversas o estresantes que lo afectan. Por ejemplo, si un rebaño bovino no se baña periódicamente contra garrapatas, la reproducción se verá afectada. Además, la función reproductiva esta signada *con la ley del todo o nada*: si no está bien alimentada no cicla, si no cicla no entra en celo, si no entra en celo no ovula, si no ovula no se fertiliza, si no se fertiliza no gesta, si no gesta no pare, si no pare no hay nueva cría ni produce leche, si se fertiliza y el embrión no se implanta, no hay preñez y si la alimentación es escasa o deficiente existirán anestro, abortos, nacimientos de becerros muy pequeños y aumento de la muerte perinatal, etc.

Cómo vemos, ambas fases del ciclo son de vital importancia, la folicular que es la que vemos, nos permite dar inicio a la función reproductiva por medio de la monta ó cópula, siendo el punto de partida de numerosos programas y la fase lúteal o la que no vemos, nos garantiza con la gestación todo lo acometido en la primera fase. En eso consiste la integración de estas dos fases, el proceso de la reproducción.

EL FACTOR HUMANO EN EL MANEJO DEL CICLO ESTRUAL

En la mayoría de las explotaciones ganaderas cuando se presentan o se detectan problemas reproductivos, son atribuidos a diferentes factores: animales, ambientales, nutricionales, sanitarios, manejo, etc.; sin embargo, el factor humano, el cual es sumamente importante para lograr el éxito, casi no es tomado en cuenta.

El factor humano es un tanto difícil de evaluar debido a que involucra diversos estratos jerárquicos en la finca. No se trata de señalar al factor humano como el culpable de los problemas reproductivos de las explotaciones doble propósito pero si se pretende hacer ver el rol tan importante que juega el hombre en el manejo reproductivo del rebaño, responsabilidad que va desde el dueño o el veterinario hasta el encargado de la detección de celos o los trabajadores de campo. Las fincas las podemos clasificar en forma empírica en:

- Fincas tipo A, con programas bien establecidos. Poseen personal responsable, capacitado y motivado lo que nos permite conocer y evaluar en forma eficiente y certera el manejo reproductivo del rebaño. Ello permite precisar, diagnosticar y controlar en cualquier momento algún problema que esta interfiriendo en la cadena reproductiva del rebaño.
- Fincas tipo B, C y D, con programas de bien a regularmente establecidos. El personal no esta del todo involucrado ni tiene una cuota de responsabilidad. Es difícil conocer y evaluar en forma eficiente y certera el manejo reproductivo del rebaño, así mismo será sumamente difícil determinar y controlar algunos problemas que esta interfiriendo en la cadena reproductiva del rebaño.
- Fincas tipo E (“fincas nini”). No tienen registros, ni programas y el personal no se involucra en las tareas ni se responsabiliza por nada. Es muy difícil y en muchos casos imposible conocer y evaluar en forma eficiente y certera el manejo reproductivo del rebaño, así mismo será sumamente difícil determinar o controlar algún problema que esta interfiriendo en la cadena reproductiva del rebaño (mejor ni ir al ható).

¿Cuál es el rol específico y las tareas del personal involucrado en la reproducción del rebaño? El rol específico es mantener el estado reproductivo del ható en óptimas condiciones de acuerdo a los parámetros reproductivos de la zona, tipo de animal y recursos de la finca. En otras palabras, que las novillas se preñen con la edad, el peso y CC adecuada, que las vacas lleguen a su primer servicio entre los 60 y 90 días posparto, que el semen a usarse sea de buena calidad, que preñen con facilidad y que no existan vacas vacías, etc. Como se aprecia, todo gira alrededor de la preñez de las hembras.

Al analizar las tareas responsabilidad del hombre podemos señalar que son muchas pero en forma especial son tres, detectar bien los celos de las vacas, manejo y control de calidad del semen y realizar un buen servicio (monta o inseminación) en el tiempo adecuado. Se sobreentiende que el encargado de esta función debe estar muy bien entrenado en la detección de celos, inseminación artificial, manejo del semen al momento del servicio, etc.

EL PAPEL DEL HOMBRE EN LA DETECCIÓN DE CELOS Y REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS

¿Quién no conoce una vaca o novillas en celo? Sin mayor análisis, la detección del celo sería fácil ó sencilla para cualquier persona, pero en la práctica muchas veces se complica por factores de las vacas, del toro y humano. Las fallas son múltiples, pero básicamente si no se detectan bien los celos, no se sirven las vacas, lógicamente no hay

preñez. Es decir, la detección de celos es de vital importancia en la reproducción del rebaño todos los días del año. Un solo ejemplo ilustra la mala detección de celos los días sábado y domingo; si la detección es mala, muchos animales en celo no serán servidos y si ésta práctica se hace rutina, como las vacas o novillas repiten celo cada 18-24 días, los celos de estos animales siempre caerán en los fines de semana y nunca serán detectados. En caso que no exista un buen control del anestro, estas vacas irán directo al matadero.

La IA al igual que la monta natural controlada parecen ser labores sencillas pero al igual que la detección de celos se complican por los factores ya mencionados, como el control potencial de los machos y el uso de semen conservado y de buena calidad, que garantice la preñez de la hembra. También es de gran importancia en la IA, el momento de la inseminación. Existen esquemas ya establecidos que son aplicados en casi todas las fincas, como el am-pm/pm-am; la IA se debe realizar al final del celo para tratar de coincidir con la mayor capacidad fecundante de los espermatozoides y el momento de la ovulación para lograr una mayor tasa de preñez. En la época de verano y temperaturas elevadas, donde predominan los celos cortos se ha recomendado la IA en el momento que es detectado el celo. Cuando el proceso no se realiza en forma correcta la tasa de animales en celo será baja, al igual que la fertilidad, incrementando los costos por días vacíos y pérdidas de semen. Si no se establece un buen control aumentará la tasa de vacas repetidoras, la tasa de vacas vacías 150 días posparto e incrementará la tasa de vacas eliminadas del rebaño, sin mayor motivo.

El sistema reproductivo funciona en forma adecuada siempre y cuando las condiciones del medio interno y externo sean adecuadas. El conocimiento y manejo del ciclo estrual es vital en el proceso reproductivo, siendo la actuación de sus fases, conjuntas y complementarias. El factor humano es de vital importancia en el proceso reproductivo e involucra a todo el personal de la finca desde el propietario, veterinario hasta el personal de campo. El factor humano debe estar comprometido en detectar adecuadamente los celos, realizar eficientemente los servicios, controlar la calidad del semen. La capacitación del personal técnico lo hace más eficiente en el manejo de la función reproductiva, de los programas ya establecidos y de los que involucran aspectos biotecnológicos y reproducción programada.

Las fincas podrían ser fácilmente clasificadas de acuerdo a la implementación de programas reproductivos y al grado de compromiso y responsabilidad del personal encargado, al estar ligados con una mayor eficiencia reproductiva y producción. Solo con un personal responsable y comprometido se pueden alcanzar metas eficientes dentro del proceso reproductivo.

LITERATURA RECOMENDADA

Gallina C, Satier A, Valencia J, Beceril J, Bustamante G, Calderón A. Reproducción Animal e Inseminación Artificial. Editorial Limusa. Mexico, D.F. Primera Edición. 1990.

González-Stagnaro, C. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Editorial Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela. Primera Edición. 1992.

González-Stagnaro C. Elija el momento óptimo para inseminar sus vacas mestizas. *Venezuela Bovina* 15 (45): 55-50. 2000.

González-Stagnaro C, Madrid Bury N. Momento de ovulación durante el celo natural y sincronizado en vacas *Bos taurus* y *Bos indicus*. Proc XV Cong Panam Ciencias Veterinarias. Campo Grande, Brasil. 1996.

González-Stagnaro C, Madrid Bury N. Momento de ovulación en vacas *Bos taurus* x *Bos indicus*. Proc 1er Cong Ibérico de Reproducao Animal II, RA02: 416-422. 1997.

González-Stagnaro C, Madrid Bury N. Momento de ovulación en novillas y vacas mestizas. *Revista Científica, FCV-LUZ VIII* (3): 259-264. 1998.

González-Stagnaro C, Goicochea Llaque J, Madrid Bury N. Momento de la inseminación en vacas y novillas criollas. *ITEA (España)*, vol extra 20 (2): 675-677. 1999.

González-Stagnaro C, Madrid Bury N, Goicochea Llaque J. Sistemas de manejo y eficiencia en la detección de celos en rebaños doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ (Supl 2)*: 455-477. 2002.