



DETECCIÓN DE CELO EN VAQUILLONAS: comparación de tres herramientas

Mág. Dr. Med. Vet. Tatiana Morales

Programa Nacional de Producción de Leche

La detección de celo sigue siendo una de las mayores limitantes para el éxito reproductivo en los tambos. Una de las razones por la que se falla en detectar una vaca en celo es la disminución de la expresión de éste, típicamente observado en vacas Holando de alta producción. Históricamente, las herramientas de detección de celo se han basado en el comportamiento de inmovilización a la monta. Sin embargo, se ha reportado que menos del 60% de las vacas manifiestan dicho comportamiento, mientras que casi un 40% demuestran solo comportamientos secundarios (ej. intentar montar o montar, lamer y oler el área genital, apoyo del mentón). Existen diferencias en el comportamiento de celo entre vacas y vaquillonas, estas últimas presentan menor duración

pero mayor intensidad de celo que las vacas en lactación, debido principalmente a una mayor cantidad de montas, demostrado en INIA La Estanzuela por Cavestany y colaboradores en 2008.

HERRAMIENTAS ALTERNATIVAS DE DETECCIÓN DE CELO

Además de la clásica observación visual del comportamiento de aceptación de la monta, existen dos sistemas de detección de celos que son viables y de uso comercial.

- **Parches adhesivos:** sustituyendo la pintura en la base de la cola, ha sido una herramienta que ha contribuido a

Cuadro 1 - Tabla de comportamientos: cada comportamiento presenta un puntaje, luego de cada sesión de observación de celo se suman los puntos de los comportamientos observados para cada vaca; si una vaca presenta un puntaje ≥ 50 se considera en celo.

Comportamientos	Descripción	Puntos
Descarga vaginal mucosa	El animal presenta un flujo mucoso y transparente de la vulva	3
Flehmen	Una vaquillona exhibe la postura de flehmen, curva su labio superior hacia arriba, con cabeza sostenida hacia arriba	3
Inquietud (caminar)	La hembra camina constantemente, inquieta	4
Es montada pero no quieta	La vaquillona que es montada por atrás no permanece quieta, evitando la acción, moviéndose	10
Olfateo de vagina	La hembra olfatea la región ano-genital de otra	10
Apoyo de mentón	Una vaquillona apoya su mentón sobre la base de la cola de otra vaquillona. Puede estar parada o caminando	15
Monta o intento de monta	Una vaquillona monta a otra desde atrás, pudiendo apoyar o no sus miembros anteriores sobre los flancos de las vaquillonas que está debajo, con miembros posteriores apoyados en el suelo. La vaquillona debajo puede o no quedarse quieta	35
Monta por la cabeza	Una vaquillona monta a otra por la cabeza, la vaquillona de abajo puede o no quedarse quieta	45
Aceptación de monta (inmovilización)	La vaquillona que es montada por atrás permanece inmóvil	100

la mejora en la detección de celo debido a su practicidad. Los parches pintados se ubican en el anca del animal y se despintan al ser el animal montado por otros, utilizando para la detección solo el comportamiento de aceptación de la monta.

- **Tabla de comportamientos de celo:** incluyendo los comportamientos secundarios, se asignaron puntos a los diferentes comportamientos, haciendo esto que se aumente la cantidad de vacas detectadas en celo. Sin embargo, es una herramienta poco práctica por el tiempo que demanda.

NUEVAS HERRAMIENTAS DE DETECCIÓN DE CELO

En los últimos años se han generado nuevas herramientas para la detección de celo, entre las que se encuentran los medidores de actividad. Estos basan su funcionamiento en el aumento de la actividad general del animal (debido a todos los comportamientos desplegados) y no solo en el comportamiento de inmovilización a la monta. Se han reportado valores de sensibilidad de estos equipos que van de 32 a 100%, dependiendo de la categoría animal, del tipo de dispositivo y del sistema de producción (pastoril o estabulado). Dentro de ellos nos encontramos con collares (acelerómetro 3D) que miden actividad y rumia.

Los collares que monitorean en forma continua la actividad de la vaca y sus niveles de rumia envían sus datos vía infrarrojo a una caja de control donde se puede

observar toda la información del animal. Cuando hay un aumento de la actividad por encima de la línea base del animal (desviaciones definidas previamente por el usuario), el sistema alerta que la vaca está en celo.

Trabajos en Uruguay han evaluado este tipo de collares en vacas en lactación, encontrando una sensibilidad entre 83% y 88,6%, lo que representa una mejora en la eficiencia muy importante en comparación con solo la observación visual. La sensibilidad del equipo indica la eficiencia de detección del celo verdadero; una sensibilidad del 83% indica que de cada 100 vacas en celo estamos identificando efectivamente 83 animales.





ESTUDIO COMPARATIVO

En un experimento en INIA La Estanzuela comparamos las tres herramientas mencionadas: la tabla de comportamientos, los parches y los collares en vaquillonas. Se sincronizaron 34 animales con dos dosis de prostaglandina; luego se observaron y registraron todos los comportamientos de celo, tres veces al día, por 30 minutos cada vez. A cada comportamiento se le dio un puntaje y luego de cada sesión de observación se sumaron los puntos; una vaca con un puntaje ≥ 50 se consideraba en celo.

A su vez, cada vaca tenía colocado un parche en la zona del nacimiento de la cola y, diariamente, durante tres veces al día, se evaluó el porcentaje de desgaste de los parches. Una vaquillona con un desgaste de 75% o más fue definida como en celo.

Simultáneamente, todos los animales fueron monitoreados a través de collares medidores de actividad que fueron colocados 10 días antes del comienzo del trabajo. Los movimientos fueron registrados cada dos horas, creándose un índice de actividad física general para cada vaca. El equipo calcula los cambios del índice, los cuales toman valores de -100 a 100. Cuando un animal presenta un cambio de actividad mayor a 35 (umbral de celo con el que viene de fábrica el equipo) es incorporado a una lista de animales en celo.

Para determinar el momento de la inseminación se consideró la detección por la tabla de comportamientos y se utilizó la regla a.m.- p.m, es decir las vacas obser-

vadas en celo de mañana se inseminaban de tarde y las observadas de tarde se inseminaban en la mañana siguiente. Se extrajo una muestra de sangre de cada animal para la determinación de progesterona (P4), lo cual se utilizó para determinar si una vaquillona realmente estaba en celo.

Para evaluar las eficiencias de los tres sistemas, se calcularon diferentes características de las herramientas, considerándose como “prueba de oro” los datos de concentración de P4 en suero:

- Sensibilidad (Se): proporción de los animales que SI están en celo (por P4) detectados como en celo por la herramienta.
- Exactitud (Ex): la concordancia entre los resultados de las herramientas y la realidad. Del total de los animales que verdaderamente están y no en celo cuántos detecta bien la herramienta como en SI celo y como en NO celo.
- Valor predictivo positivo (VPP): proporción de verdaderos positivos (por P4) del total de animales detectados como positivos de la herramienta (verdaderos y falsos).
- Probabilidad de falsos positivos (Prob FP): proporción de falsos positivos (por P4) del total de animales detectados como positivos de la herramienta (verdaderos y falsos).

LOS RESULTADOS

De los 34 animales, 33 fueron inseminadas, obteniendo 21 vaquillonas preñadas en su primera inseminación (61%). Hubo cuatro vaquillonas que no estaban en celo (verdaderos negativos por P4).

En el siguiente cuadro se muestran los valores de Se, Ex, VPP y Prob FP para las distintas herramientas. Las tres herramientas tuvieron una Se, Ex y VPP alta. La Se resultó muy alta ya que las herramientas indicaron a casi todas las vaquillonas en celo. La Se y VPP de los collares encontrados en este trabajo son mayores que la reportadas en otros estudios, lo que podría deberse a los diferentes valores umbrales de detección de celo de los collares entre estudios.

Si comparamos las herramientas entre sí, la detección de celo por la tabla de comportamientos y los collares se comportaron de manera similar en todas las características, siendo diferentes al parche en VPP (Cuadro 2). Los valores de VPP fueron menores en la tabla de comportamientos y los collares porque tuvieron mayor cantidad de falsos positivos que los parches. Esto podría ser por: una alta manifestación de celo debido a la sincronización sumado a una “imitación” de los comportamientos entre animales, haciendo que se registren muchos comportamientos y que haya una alta

Cuadro 2 - Sensibilidad (Se), exactitud (Ex), valor predictivo positivo (VPP) y probabilidad de falsos positivo (Prob FP) de tres herramientas de detección de celo: tabla de comportamientos de celo, parche y medición de actividad (collar).

Índices	Comportamiento	Parche	Collar
Se	96,6%	83,3%	100%
Ex	85,2%	82,3%	87,5%
VPP	87,8%	96,1%	87,5%
Prob FP	12,1%	3,85%	12,5%

actividad, resultando en una mayor cantidad de falsos positivos. Debido a que los parches solo detectan inmovilización a la monta y no detectan el resto de los comportamientos, los falsos positivos fueron inferiores. Otra posible explicación es el bajo valor umbral utilizado por estos collares.

Según los collares, la hora de mayor intensidad de actividad fue entre las 8:00 y las 10:00 h. El 30% de las vaquillonas no demostraron inmovilización a la monta en los períodos observados. Estos resultados podrían estar influenciados, por un lado, por una mayor cantidad de comportamientos secundarios desplegados, ya que en vaquillonas los comportamientos secundarios son más comunes que los primarios. Y por otro lado, por el período de observación utilizado para este trabajo, resultando en una posible pérdida de celo en los horarios que no se observaron a los animales. Se ha reportado que vaquillonas pueden demostrar comportamientos de celo durante horarios nocturnos (33% del total de los comportamientos observados en 24 horas, Cavestany *et al.*, 2008).

CONCLUSIONES

Tanto el uso de la tabla de comportamientos de celo, como la utilización de collares y los parches permitieron altas tasas de detección de celo en vaquillonas Holando en un sistema de alimentación basado en ración total mezclada y acceso a pastura. Por lo tanto, las diferencias en practicidad, capacitación del personal, costos y tiempo dedicado a cada una de las herramientas hará que el productor decida por una u otra opción.

La observación de celo tres veces al día por 30 minutos es una herramienta válida solo si, además de la conducta de inmovilización a la monta, se tienen en cuenta los comportamientos secundarios; por lo tanto, requiere mayor tiempo en el campo y capacitación del personal. Las herramientas que solo detectan celo por la conducta de inmovilización a la monta, como los parches, pueden resultar en pérdidas de animales en celo; pero reducen los tiempos al solo observar el desgaste del parche durante el ordeño, no requiriendo demasiada capacitación.

En base a las diferencias de detección de celo por actividad obtenidas en este experimento con aquellos

de la literatura que evaluaron vaquillonas en sistemas confinados, podemos sugerir que el valor umbral de los equipos de actividad debería ajustarse para la categoría animal y sistema de producción donde se utilicen. Bajos umbrales en vaquillonas pueden resultar en un alto valor de falsos positivos. Esta es una herramienta que requiere capacitación en la colocación de los equipos; el tiempo requerido es el de observar la lista de alarmas, pero tiene un mayor costo que las anteriores.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a Bruno López, Marcelo Pla y José Peña por la colaboración en el trabajo de campo de este estudio.

