

MÉTODOS AUXILIARES A LA DETECCIÓN DE CELO

Sergio Marcantonio. 1998. Romage S.A., 24-28.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inseminación Artificial](#)

Las dificultades que presenta la detección de celo y el fuerte impacto de su baja eficiencia sobre las performances reproductiva y productiva hicieron que durante décadas los investigadores hayan puesto toda su inventiva, y continúen haciéndolo, para desarrollar algún método que mejore la efectividad de la detección.

Como se dijo, sustituir al toro, que se encuentra las 24 horas con las vacas y utiliza todos sus sentidos, no es tarea sencilla. A pesar de ello, el desafío fue aceptado, surgiendo en distintas partes del mundo ingeniosas ayudas que complementan la observación visual.

Para evaluar y calificar la efectividad de estas ayudas a la detección de celo, Pennington y Callahan en 1986 introdujeron los conceptos de *eficiencia* y *exactitud*.

El término eficiencia se refiere a la proporción de celos que son detectados del total de celos que se producen en el rodeo. Exactitud, en cambio, indica qué proporción del total de celos detectados corresponde a un diagnóstico correcto.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{número de celos correctamente detectados}}{\text{número total de celos}} \times 100$$

$$\text{Exactitud} = \frac{\text{número de celos correctamente detectados}}{\text{número de celos correctos} + \text{falsos positivos}} \times 100$$

Supongamos un rodeo en el que ocurren 100 celos en un período determinado y el método diagnóstica correctamente 90 e incorrectamente 20.

$$\text{Eficiencia} = \frac{90}{100} \times 100 = 90\%$$

$$\text{Exactitud} = \frac{90}{90 + 20} \times 100 = 82\%$$

La eficiencia evalúa en forma indirecta los falsos negativos, es decir la proporción de celos no detectados, en tanto que la exactitud, los falsos positivos, aquellos "celos" diagnosticados erróneamente. Las ayudas a la detección de celo por lo general mejoran la eficiencia pero no la exactitud de la detección. No obstante, el costo por ineficiencia es considerablemente mayor que el de inexactitud.

Se han ideado numerosos métodos con el objeto de mejorar la tasa de detección de celo. Es importante señalar que los mismos son ayudas a la detección, es decir complementan pero no reemplazan a la observación visual.

Las ayudas a la detección pueden ser clasificadas en:

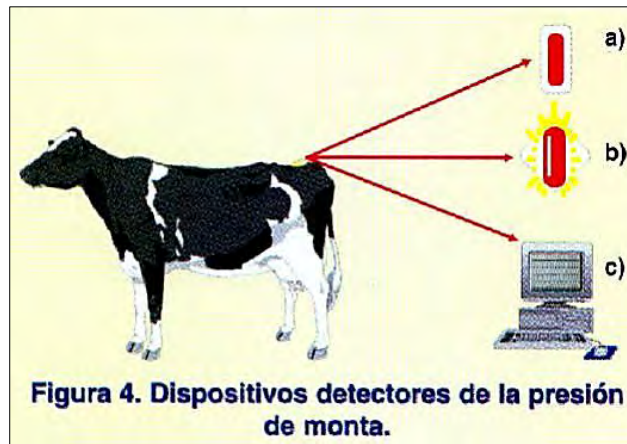
- ◆ Métodos detectores de pasividad a la monta.
- ◆ Métodos basados en la medición de la actividad física.
- ◆ Métodos detectores de cambios no visuales.
- ◆ Métodos basados en el control del ciclo estral.

❖ Métodos detectores de pasividad a la monta

Este grupo de ayudas cuenta con la ventaja de basarse en el único indicador específico de celo -reflejo de pasividad-, lo que les otorga, en términos generales, una mayor exactitud.

- Dispositivos detectores de la presión de monta

Son dispositivos sensibles a la presión de la monta, que se colocan en la base de la cola de la hembra. Estos sensores indican la ocurrencia de la monta a través de (Figura 4):



- a) Cambio de color del dispositivo.
- b) Cambio de color del dispositivo y emisión de luz.
- c) Emisión de señal de radiofrecuencia hacia una computadora.

Según diferentes autores, la eficiencia de estos métodos es del 66 al 98%, siendo variable la cantidad de resultados falsos positivos.

- Pintura en la base de la cola (*tailpaint*)

Los neocelandeses desarrollaron un método basado en pintar una franja de 20-30 cm de largo por 5 cm de ancho en la base de la cola (Foto 7).



El fundamento es que con las sucesivas montas que recibe durante el celo, la vaca pierde gradualmente la pintura, evidenciando de esta manera la pasividad a la monta.

El punto clave de este método es aprender qué grado de pérdida de pintura es compatible con celo. Si bien existe una escala de pérdida de pintura, estos porcentajes dicen poco y es necesario "hacerse el ojo". La eficiencia del método es del 81-95%, dando 3-31% de falsos positivos.

- Animales detectores

Pueden utilizarse:

- ◆ **toros preparados** quirúrgicamente (retajos): conservan la libido pero no pueden realizar la intromisión del pene (ej. con desviación de pene) o no pueden preñar a pesar de copular (ej. con vasectomía) (Foto 8).
- ◆ **hembras o novillos** androgenizados o estrogenizados.



Se les coloca un bozal marcador ("chin ball") que tiene en su parte inferior un recipiente con tinta, funcionando como un bolígrafo (tiene una esfera que al ser presionada permite la salida de la tinta). Al apoyar el bozal sobre la hembra receptiva (fundamentalmente al bajar después de la monta) pinta una franja sobre el lomo. La eficiencia del método es del 78-96%.

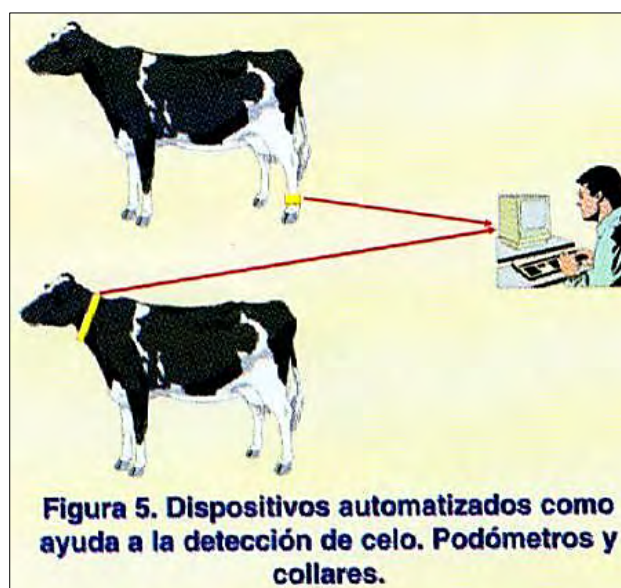
Un aspecto fundamental a considerar es la correcta elección del retajo, que tiene que ser un animal con adecuado estado sanitario general y genital (para evitar transmisión de enfermedades venéreas en aquellos que realizan intromisión de pene) y excelente libido (natural o inducida en el caso de hembras o novillos). Los problemas de este método radican en su interpretación -para evitar falsos positivos- y la necesidad de preparar y mantener los retajos, lo que lo transforma en un método costoso.

❖ Métodos basados en la medición de la actividad física

- Dispositivos automatizados detectores del incremento de actividad

La informática y la automatización encontraron un área fértil en este campo, originando una tecnología basada en detectar el incremento de la actividad de la vaca, coincidente con el celo. Se utilizan dos tipos de dispositivos:

- ◆ podómetros, miden y registran automáticamente la cantidad de pasos,
- ◆ collares, miden y registran los movimientos del cuello.



En algunos sistemas este dato es leído automáticamente y registrado en la computadora cuando el animal ingresa a la sala de ordeño. De esta manera, la cantidad de pasos o movimientos de cuello que da la vaca entre ordeños es registrada y comparada con los datos propios de los últimos días y los del rodeo. Incluso hay disponibles

equipos que cuentan con un software que toma este dato y lo compara con el nivel de producción de leche individual, con la conductividad de la leche, nivel de alimentación y fecha del último celo o parto.

La eficiencia de estos sistemas es del 60-100%. En tanto que la exactitud es extremadamente variable (22-100%). La razón de esto es que se basa en una característica que presenta cualquier miembro del GSA, lo que ha llevado a la necesidad de sumar al incremento de actividad otras variables como nivel de producción, conductividad de la leche, nivel de alimentación y fecha del último celo.

❖ **Métodos detectores de cambios "no visuales"**

- Cambios a nivel cérvico-vaginal

Existen diferentes métodos basados en los cambios que ocurren a nivel cérvico-vaginal a lo largo del ciclo estral.

Dentro de este grupo se encuentran:

- ◆ Medición del contenido de materia seca del mucus,
- ◆ Prueba de cristalización o "del helecho",
- ◆ Medición de la resistencia eléctrica vaginal.

En términos generales, se caracterizan por no tener alta exactitud, producto de basarse en cambios que ocurren gradualmente durante el periestro. Es decir van produciéndose desde unas 24-36 hs antes del celo hasta unas 24-36 hs después de finalizado el mismo. La eficiencia y exactitud son del orden del 50 al 80% y del 35 al 80%, respectivamente.

- Cambios en las temperaturas vaginal y de la leche

Se basan en medir el aumento de estas temperaturas coincidente con el celo. La hembra en celo aumenta su temperatura vaginal en 0,3 a 1,1 °C, en tanto que la temperatura de la leche sufre un incremento menor: 0,2 a 0,4 °C. Se han desarrollado sistemas automatizados que miden estos incrementos. El problema es el grado de aumento, la gran variabilidad en el dato en y entre animales y la presencia de una gran cantidad de factores que afectan la temperatura. La eficiencia y exactitud de estos sistemas es alrededor del 50 y 55%, respectivamente.

- Medición de progesterona

Otra alternativa de ayuda es la medición de la concentración de progesterona en sangre o leche, basándose en que durante el celo los niveles de progesterona son basales (<1ng/ml). No obstante, hay que considerar que estos niveles se mantienen basales durante 5-6 días del ciclo y no sólo durante el celo. Esto significa que si los valores son altos estamos seguros de que la hembra no está en celo, pero si son bajos no podemos afirmar lo contrario.

❖ **Métodos basados en el control del ciclo estral**

La utilización de programas de control del ciclo estral efectuados mediante el uso de hormonas simplifica o elimina (en caso de inseminación artificial a tiempo fijo) el problema de la detección de celo. El empleo de esta metodología es desarrollado en otro capítulo (12-Como detectar celo).

Volver a: [Inseminación Artificial](#)