

PRESENTACION Y DETECCION DE CELOS

Earl Ingram

Reproduction and Management Training Specialist, Select Sires, Inc.

INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial fue una de las primeras y más influyentes biotecnologías en la agricultura animal. Los beneficios de esta biotecnología empiezan con la reducción de transmisión de enfermedades y van hasta el incremento en rendimientos posibilitado por la selección genética.

El ciclo estral se puede definir como una serie recurrente de cambios fisiológicos y de comportamiento que ocurre entre un celo y otro. Por otra parte el celo se define como el periodo de excitación sexual que precede a la ovulación y durante el cual la vaca es fértil y receptiva a la monta.

El celo es el producto de las acciones de la hormona Estrógeno (E₂) producida por el Folículo, sobre el cerebro de la vaca. El efecto del Estrógeno hace que la vaca se comporte de manera diferente a lo cotidiano. Este comportamiento diferente en una vaca, se usa para identificar el celo.

Una serie de condiciones ambientales estimulan o limitan las interacciones entre vacas e influyen la expresión de celos (Stevenson, 2001).

La detección de celos es uno de los componentes más caros y sin duda alguna una de las mayores limitantes al éxito de los programas de inseminación artificial. Se ha estimado que la industria lechera en este país pierde más de \$300 millones anualmente debido a celos no detectados y a celos erróneamente detectados (Senger, 1994).

PRESENTACION DE CELOS

Estudios realizados en Virginia determinaron que el intervalo entre presentaciones de celos tenía un rango entre 18 a 26 días, con un intervalo en novillas de 20 días, en vacas Jersey de 21 días y en vacas Holstein de 22 días (Nebel, 2003).

Varios factores ambientales y de manejo de hatos ejercen un efecto sobre la presentación del celo en vacas lecheras. Algunos de los más importantes son:

Infraestructura

Las instalaciones que ofrecen suficiente espacio para que los animales puedan interactuar, crean mayores oportunidades para que los animales se involucren en actividades relacionadas al celo.

Epoca Del Año

La época del año es uno de los principales factores que influyen la expresión, pero no la duración de los celos (Nebel, et al., 2000). Las altas temperaturas reducen las actividades relacionadas al celo. Las actividades relacionadas al celo en vacas lecheras fueron mayores cuando la temperatura ambiental era menor a 77 °F (25°C), comparadas a actividades cuando la temperatura ambiental era mayor a 86 °F (30 °C) (Gwazdauskas et al., 1983; Gwazdauskas, 1985).

Piso

Mientras mejor tracción tengan las vacas, más propensas estarán a montar y dejarse montar. Varios investigadores han hallado que vacas lecheras observadas para celos sobre piso de tierra presentaron celos de mayor duración e intensidad comparados a vacas sobre piso de concreto (Britt et al., 1986; Vailes and Britt, 1990). Si los animales forzosamente tienen que permanecer sobre piso de concreto, este debe ser ranurado y manejado de tal forma que no sea resbaloso.

Hacinamiento

Números mayores de vacas encerradas en el mismo corral aumenta la intensidad (número de montas) y duración del celo (Hurnik et al., 1975). Pero cuando el hacinamiento es demasiado alto, aparecen muchos “falsos positivos”, es decir que algunas vacas no pudieron huir cuando estaban siendo montadas por otras y por lo tanto fueron reportadas en celo sin estarlo.

Cojeras

Las vacas con lesiones en las patas tienden a montar menos pues el poner todo su peso sobre sus dos patas traseras aumenta el dolor en el sitio de la lesión. Estas vacas también a veces se dejan montar sin estar en celo cuando tratan de huir de la que se esta montando les resulta muy doloroso.

Produccion De Leche

Los reportes han demostrado que la duración del celo en vacas lecheras decrece en la medida que aumenta la producción de leche (APHIS, 2007)

Nutricion

Se ha observado que la actividad de monta es menor en vacas que perdieron más peso después del parto que en vacas que perdieron menos peso. El anestro por baja condición física puede verse complicado por infecciones, quistes, parasitismo, etc.

Hora Del Dia

Estudios en Canadá usando cámaras de video en establos de echaderos libres, monitorearon actividades de celo las 24 horas del día, y encontraron que el 70 % de la actividad de monta ocurrió entre las 7:00 de la tarde y 7:00 de la mañana. Estas observaciones sugirieron que las vacas están más propensas a exhibir actividad de monta cuando no están distraídas por las actividades normales de la finca como alimentación, limpieza, etc., y que también prefieren realizar estas actividades en las horas más frescas.

Independiente de las horas en que las vacas prefieren exhibir celos, el inicio del celo estable ocurre las 24 horas del día. La gráfica 1 muestra una distribución de la presentación de celos.

COMPORTAMIENTO DE LA VACA DURANTE EL CELO

El síntoma primario de celo es el hecho que una vaca se deja montar por sus compañeras de hato. Este hecho, mas los efectos de las hormonas, dejan rastros detectables en la vaca. Estos rastros, aunque sean considerados secundarios, sirven para facilitar el diagnóstico de celo, cuando el síntoma primario esta ausente. Estos síntomas secundarios pueden ocurrir antes, durante o después del celo y no están directamente relacionados con el tiempo de la ovulación. Algunos de los síntomas secundarios de celo mas comúnmente observados, son:

Apoyo De La Mandibula

El apoyar la mandíbula y lamer otras vacas son los primeros intentos de socialización y formación de grupos. Durante este proceso, las vacas babea sobre otras y se lamen; esta saliva y los lamidos son luego fácilmente detectables.

Formacion De Grupos

Vacas entrando en celo tienden a formar grupos sexualmente activos. Estos grupos tienden a separarse

del resto de la manada. Puede haber más de una sola vaca en celo en uno de estos grupos. El tamaño de estos grupos puede variar.

Descarga De Mocos

Como resultado indirecto de elevados niveles de Estrógeno, el moco es producido en la Cervix y acumulado en la vagina. Este moco se descarga cuando esta vaca monta a otras y/o cuando es palpada antes o durante la inseminación. Este moco se adhiere a la cola la cual puede esparcirlo a las piernas y al anca. Expuesto al aire, el moco tiende a secarse en poco tiempo.

Inflamacion De La Vulva

Durante el celo, la vulva se inflama debido al incremento en la irrigación sanguínea. Al abrir los labios la parte interna se ve rojiza y húmeda.

Monta A Otras Vacas

Como producto de su excitación, una vaca en celo tiende a montar a otras vacas aunque estas otras no estén en celo y constantemente huyan de este intento. Esta actividad y la primaria son fácilmente detectables cuando los animales están caminado hacia o regresando de la sala de ordeño, o cuando están sueltas.

Peladuras En El Anca

Cuando una vaca se baja de otra que se ha dejado montar, el cuerpo roza sobre las puntas del Anca. Este hecho repetido arranca los pelos de este sitio, dejándolas desprovistas de pelo. Estas peladuras son un buen indicador que esta vaca se ha estado dejando montar.

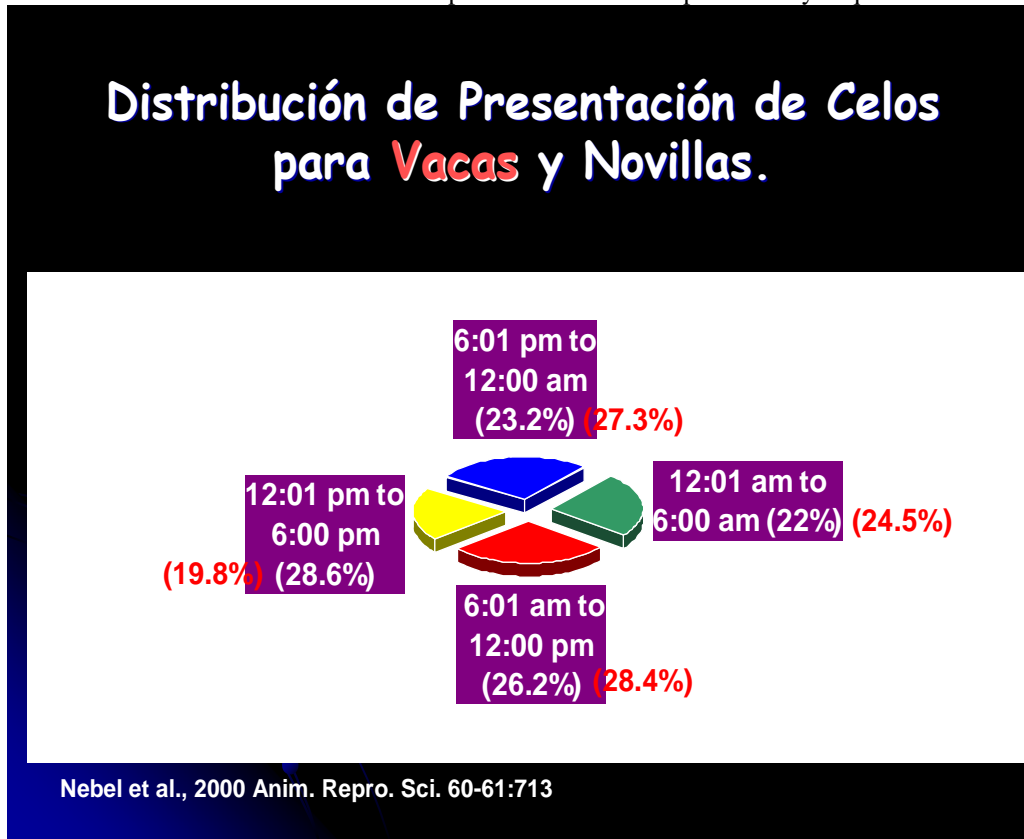
Sangrado Del Meta Estro

La mayoría de las vacas mostrarán un sangrado ligero uno a tres días después de estar en celo. Este sangrado es una clara indicación que ha habido un celo reciente.

Reducida Produccion De Leche

Una vaca en celo, debido a su estado nervioso y excitado, tiende a comer menos. Este hecho hace que la vaca en celo produzca menos leche.

Gráfica 1: Distribución de la presentación de celos para vacas y vaquillas



DURACION E INTENSIDAD DE LOS CELOS

Con el advenimiento de la observación continua sobre el comportamiento estral con sistemas radio telemétricos (HeatWatch®, DDX, Inc. Denver, CO), se observó que la duración del celo promedia 7.1 ± 5.4 horas, y en promedio la vaca recibe 8.5 ± 6.6 montas por celo (Dransfield et al., 1998). Esto significa que algunos celos pueden durar menos de una hora (entre la primera y la última vez que se deja montar), mientras que otros pueden durar más de 24 horas. También significa que algunas vacas al estar en celo son muy activas, montando y dejándose montar muchas veces, mientras que otras son relativamente inactivas durante el celo.

DETECCION DE CELOS

La habilidad de detectar celos con alta precisión y eficiencia en las vacas y vaquillas, tiene una profunda influencia sobre la reproducción y rentabilidad de hatos lecheros (Heersche et al., 1994).

Una eficiente y precisa detección de celos y el tiempo de la inseminación resultante, siguen siendo los mayores retos para mejorar la eficiencia reproductiva y económica de muchas operaciones lecheras (Senger, 1994).

Muchos ganaderos se han referido a la labor de detectar celos como altamente tediosa, pero el reconocimiento del impacto positivo que ejerce una buena detección de celos sobre la reproducción y la economía, sirve de motivación para contrarrestar esa actitud.

El celo es reconocido por una serie de síntomas, siendo el principal el hecho que una vaca se deje montar por otras. En los programas de detección de celos por observación visual, este hecho es aceptado como el principal indicador que la vaca está próxima a una ovulación.

Gráfica 2: Duración e intensidad de los celos.

Duración e Intensidad de Celos (HeatWatch)

2055 celos en 17 hatos.

8.5 montas por celo

7.1 horas en celo

Tipo de celo	No.	% de vacas	CR (%)
Corta duración, baja intensidad	579	24.1	45.6
Corta duración, alta intensidad	823	34.3	47.0
Larga duración, baja intensidad	798	33.2	45.5
Larga duración, alta intensidad	201	8.4	49.8

Corta duración: < 7 horas

Larga duración: ≥ 7 horas

Baja intensidad: < 1.5 montas por hora

Alta intensidad: > 1.5 montas por hora

Dransfield et al. (1998) J. Dairy Sci. 81:1874-1882.

Sin duda alguna, la razón principal de un largo intervalo entre partos es una baja eficiencia en la detección de celos. Ha sido demostrado que los programas de detección de celos por observación visual no identifican la mayoría de las vacas en celo (Nebel, 2003). Tradicionalmente la inseminación artificial seguía la regla a.m. - p.m., la cual determina que las vacas detectadas en celo en horas de la mañana deben ser inseminadas por la tarde de ese mismo día, y las vacas detectadas en celo en horas de la tarde deben ser inseminadas a la mañana siguiente (Thimberger, 1948). Siempre estaba claro que mientras mas veces por día se realizaba esta labor, mayor era el porcentaje de celos detectados.

En muchas operaciones lecheras la labor de detección de celos es priorizada, mientras que en otras es considerada una labor secundaria. Varios autores han reportado esto como la causa principal por la cual el porcentaje de celos no detectados apenas sobrepasa el 50 % (Penn State Circular 402). Un inadecuado programa de detección de celos es una fuente de pérdidas económicas y de frustración para productores y consultores en el área de reproducción. Ultimadamente, la detección de celos se había convertido en “la principal limitante a un eficiente desempeño reproductivo en el hato lechero nacional” (Senger et al., 1994).

Muchos son los programas de detección de celos implementados hoy en día. Los principales serán detalladas a continuación.

En la medida que los hatos lecheros se hagan más grandes, la calendarización de las actividades

rutinarias de la lechería hace que todas las labores necesarias en ella sean restringidas a un periodo de tiempo definido. En estas labores se incluyen la detección de celos y la inseminación. Este hecho generó la necesidad de crear un sistema de detección de celos que pudiera realizarse eficientemente en el periodo de tiempo asignado.

Marcado De Cola

El sistema creado para detectar celos eficientemente en un periodo limitado de tiempo resultó ser el sistema de Marcado de Cola. A inicios de la década de los noventas, en varias lecherías grandes en el oeste del país se empezó a detectar celos con lo que eventualmente llegó a ser conocido como el sistema de Marcado de Cola. Este sistema ofrecía muchos beneficios sobre la observación visual, principalmente en lo concerniente al ahorro en mano de obra y al incremento en el porcentaje de celos detectados.

Para muchas lecherías grandes, el sistema de detección de celos por Marcado de Cola, calza perfectamente bien en los nuevos sistemas de manejo de hatos. Por regla general, las vacas deben permanecer de pie después del ordeño, para dar tiempo a que cierre el esfínter del pezón. Esta es la razón por la cual las vacas van a comer inmediatamente después del ordeño. Mientras comen, estando atrapadas en fila en las trampas cabeceras, hace que este sea el momento ideal para marcar colas, detectar celos e inseminar. Además, por su diseño, este sistema facilita detectar algunos de los celos de poca duración e intensidad, las cuales

normalmente pasan desapercibidas bajo otros sistemas de detección.

No es indispensable tener trampas cabeceras para poder implementar un eficiente programa de detección de celos por Marcado de Cola. Muchas operaciones lecheras, principalmente las pequeñas, usan este sistema en vacas sueltas. Para que esto funcione, el personal tiene que marcar colas todos los días a la misma hora, preferiblemente cuando las vacas hayan terminado de comer y estén acostadas. Toma un poco más de tiempo detectar celos con las vacas sueltas, pero es igualmente eficiente que con vacas atrapadas.

En promedio este sistema permite detectar consistentemente un 65 % de los celos. Con un poco más de esfuerzo, algunas operaciones lecheras logran detectar > 70 %.

Para que el sistema de marcado de colas funcione bien, los siguientes requisitos tienen que estar satisfechos:

1. Debe haber consistencia en la forma de aplicar la marca.
2. Todas las vacas deben ser observadas y tener su marca retocada todos los días.
3. Tener un claro entendimiento de los síntomas secundarios de celo.
4. Tener un eficiente sistema de registros.

Sincronización De Celos

En aquellas operaciones lecheras que por alguna razón no se detectan celos, la sincronización de celos con inseminación a tiempo fijo, se convierte en el sistema principal por medio del cual las vacas son inseminadas.

Muchas organizaciones han dedicado muchos recursos y muchos años de investigación para desarrollar los protocolos de sincronización de celos en uso actual. Por ser este un tema de trascendental importancia en una operación lechera, estas investigaciones se siguen realizando. El objetivo es hacer que todas las vacas siendo sincronizadas entren en celo a la vez para poder eliminar completamente la necesidad de detección de celos por otros medios (LSU School of Vet. Med. Bulletin on Estrous Cycle 290 -294).

Este sistema es costoso, principalmente por el precio de las hormonas necesarias y por el aumento en la mano de obra requerida en la aplicación de estas hormonas. La gran ventaja que este sistema ofrece es que todas las vacas serán inseminadas en un periodo

de tiempo relativamente corto después del fin del Periodo Voluntario de Espera.

Para que un programa de sincronización de celos funcione bien, los siguientes requisitos tienen que estar satisfechos:

1. Un claro entendimiento sobre la función que ejerce cada una de las hormonas usadas en el protocolo, sobre el esquema reproductivo de las vacas.
2. Inyección a las vacas con la hormona correcta el día que corresponda.
3. Aplicación de las hormonas en la secuencia e intervalos correctos.
4. La correcta aplicación de las hormonas.

En la gran mayoría de los hatos lecheros grandes se tiene implementada una combinación del sistema de Marcado de Cola y la sincronización de celos con inseminación artificial a tiempo fijo a las vacas no detectadas en celo después de cierto número de días en ordeño. En aquellas lecherías donde esta combinación está implementada (priorizando la detección de celos), se logra inseminar un ± 65 % de las vacas a celo detectado y el resto a celo sincronizado. Es interesante observar que algunos ganaderos sincronizan el 100 % de sus vacas para recibir el primer servicio de IA., y la detección de celos es para inseminar a las que repiten celo.

Las variantes a esta combinación de sistemas dependen en gran medida de la creatividad de cada productor. El productor hace ajustes a los programas de detección de celos para que uno de ellos funcione dentro de las prácticas de manejo de su hato. Aquellos ganaderos que priorizan la detección de celos logran los beneficios económicos del sistema de Marcado de Cola, así como la mayor tasa de concepción al inseminar a celo detectado; y los ganaderos que priorizan de sincronización de celos se benefician de un intervalo entre partos más corto.

Existen varias técnicas que brindan una valiosa ayuda a los esfuerzos en detección de celos. Tenga en cuenta que ninguna de ellas reemplaza la observación humana. Las tres técnicas usadas comercialmente son:

Prostaglandinas

Muchos ganaderos usan Prostaglandinas en sus esfuerzos por inseminar las vacas lo más cerca posible del final del periodo voluntario de espera. Las prostaglandinas son inyectadas cada 14 días y las vacas son observadas diariamente por síntomas de celo.

Detectores De Monta

Existe en el mercado un sinnúmero de aparatos que se adhieren con una goma sobre el Sacro de la vaca, diseñados para reaccionar de distintas maneras a la presión generada por otra vaca que se monta. La reacción normalmente genera un cambio de color en el aparato detector, lo cual puede ser fácilmente visto. El reto presentado por estos aparatos es que varía la intensidad de la reacción a distintos niveles de presión, y pueden reaccionar ante otras fuentes de presión que no sea la monta de otras vacas. La correcta interpretación del cambio de color es fundamental para un correcto diagnóstico de celo.

Podometria

Esta tecnología se basa en el hecho que las vacas en celo muestran un incremento en su actividad física. Un podómetro es un detector y grabador de actividad física que a la vez que reduce el uso de mano de obra permite mejorar el cuidado a la vaca (Rodenburg, 2007). Investigaciones iniciales usando podometría como una técnica para detectar celos, indicaron que los podómetros tenían que ser repuestos frecuentemente y generaban muchos falsos positivos (Williams et al., 1981).

La tecnología de podometría ha sido mejorada significativamente y las nuevas versiones contienen:

1. Habilidad de almacenar datos en la cual, los pasos dados durante un determinado periodo de actividad pueden ser contados y esta información es guardada.
2. Sistemas visuales de alerta que enciende luces para llamar la atención.
3. Capacidad de análisis, con el cual el podómetro puede comparar la actividad de un periodo de tiempo preestablecido con la actividad del periodo que lo precede.
4. Un sistema interno de energía para operar el mecanismo de conteo y el sistema de almacenamiento de datos, y brindar una vida funcional relativamente larga al podómetro.
5. Los sistemas internos computarizados de conteo y almacenamiento de datos pueden ser interrogados remotamente por un lector a través de una antena.

Datos publicados en Dairy 2007, del APHIS (USDA), en un estudio realizado en los 17 estados más lecheros, representando a 79.5 % de las operaciones lecheras y 82.5 % de las vacas lecheras, reportan que en sus programas de detección de celos, 93 % de estos hatos usaron observación visual, 40.3 % usaron toros, 34.7 % usaron Marcado de Cola y 14.4 % usaron detectores de monta.

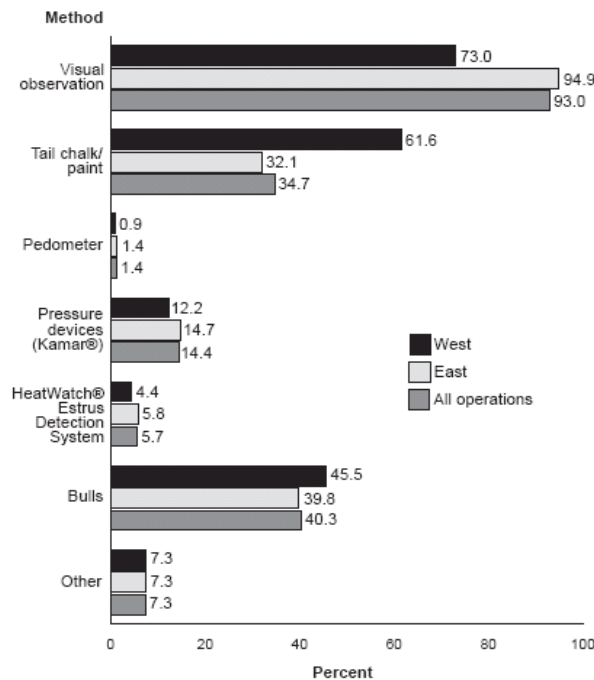


Figura 1. Percentage of Operations by Method Used to Detect heat (Estrus) During the Previous 12 Months, and by Region (APHIS, 2009).

La búsqueda del sistema ideal de detección de celos sigue en boga. Aunque aun no exista, se ha descrito algunas de sus características como: “deberá proveer observación continua a la vaca por medios electrónicos, químicos o visuales” (Senger, 1994). El sistema podría monitorear continuamente para cambios repetibles y medibles de comportamiento o de fisiología.

PARA MEDIR LA EFICIENCIA DE DETECCIÓN DE CELOS

La eficiencia en la detección de celos es normalmente expresada como el porcentaje de posibles celos que fueron observados a lo largo de un periodo determinado de tiempo (Heersche. et al., 1994). La precisión de la detección de celos es el porcentaje de celos reportados que verdaderamente fueron celos. El reportar celos por error resulta en inseminaciones a vacas que no están en celo, lo cual reduce la Tasa de Concepción.

Existen varios métodos para calcular la eficiencia de la detección de celos, pero el más usado calcula el número de vacas observadas y reportadas en celo en un determinado periodo de tiempo, dividido entre el número de posibles celos en ese mismo periodo de tiempo, y el producto es multiplicado por cien.

A inicios de Septiembre del 2009, el DairyMetrix del Sistema de Manejo de Datos Lecheros (DRMS), en sus más de seis mil hatos lecheros Holstein grandes, medianos y pequeños, reporta una eficiencia de detección de celos promedio de los últimos 12 meses de 51 %.

CONCLUSIONES

La inseminación artificial fue una de las primeras y más influyentes biotecnologías en la agricultura animal y la detección de celos es uno de sus principales componentes. El celo es el producto de las acciones de la hormona Estrógeno (E_2) producido por el Folículo, sobre el cerebro de la vaca. El efecto del Estrógeno hace que la vaca se comporte de manera diferente a lo cotidiano y este comportamiento diferente se usa para identificar el celo.

Varios factores ambientales y de manejo de hatos ejercen un efecto sobre la presentación del celo en vacas lecheras. El síntoma primario de celo es el hecho que una vaca se deja montar por sus compañeras de hato. Los síntomas secundarios sirven

para facilitar el diagnóstico de celo, cuando el síntoma primario esta ausente.

El factor limitante en la obtención de un eficiente desempeño reproductivo en la mayoría de los hatos, es la falta de una eficiente y precisa detección de celos. La detección de celos es uno de los componentes más caros y sin duda alguna uno de las mayores limitantes para el éxito de los programas de inseminación artificial.

En un esfuerzo por inseminar el número más alto posible de vacas, muchos ganaderos usan la sincronización de celos en vacas que a determinado número de días en ordeño, no han sido detectadas en celo.

Nuevas tecnologías están siendo desarrolladas que tendrán un significativo impacto en la mejoría de la eficiencia en la detección de celos.

RECONOCIMIENTO

Quisiera reconocer el aporte de los Sres. Mel DeJarnette y Ray Nebel por enviar la literatura citada para la formación de este artículo y por sus sugerencias durante su confección.

LITERATURA

- APHIS 2009. Reproduction Practices on U.S. Dairy Operations, 2007. Info Sheet.
- Espey, L.L. 1994. Current status of the hypothesis that Mammalian ovulation is comparable to an inflammatory reaction. *Biol. Reprod.* 50:233 - 238.
- Gwazdauskas, F. C. 1985. Effects of climate on reproduction in cattle. *J. Dairy Sci.* 68:1568-1578.
- Gwazdauskas, F. C., J. A. Lineweaver, and M. L. McGilliard. 1983. Environmental and management factors affecting estrous activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 66:1510-1514.
- Heersche, G., and R.L. Nebel. 1994. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. *J. Dairy Sci.* 77:2754-2761
- Nebel R.L., M.G. Dransfield, S.M. Jobst and J.H Bame. (2000) Automated electronic systems for the detection of oestrous and timing of AI in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61:713-723
- Nebel, R.L. 2003. Components of a successful heat detection program. *Advances in Dairy Technology Vol.* 15:191
- Rodenburg, J. 2007. Pedometry to Improve Reproduction. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs. Ontario. Agdex #; 410/20
- Senger, P. L. 1994. The estrus detection problem; new concepts, technologies, and possibilities. *J. Dairy Sci.* 77:2745 – 2753.

Stevenson, J.S. 2001 A review of estrous behaviour and detection in dairy cows. Pages 43-62. *In: Fertility of the High Producing Cow*. Vol. 21, Brit. Soc. Anim. Sci. Occ. Pub.

Thrimberger, G. W. 1948. Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. *Nebr. Agric. Exp. Stn., Res. Bull* 153, 1-26.

Walker, W.L., R.L. Nebel and M.L. McGilliard 1996. Time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 79:1555 - 1561.

Williams, W.F., D.R. Yver, and T.S. Gross. 1981. Comparison of estrus detection techniques in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 64:1738 - 1741.