

MANEJO EFICIENTE DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BOVINOS

Adriana Fernández Pinto MV, MSc

Las hembras bovinas más productivas, son aquellas que se preñan más temprano en el período postparto, no sólo por que producen más kilogramos de leche entre un parto y el siguiente, sino también porque tendrán mayor número de lactancias y crías en su vida productiva, con lo cual mejorarán la productividad de los sistemas de explotación de bovinos doble propósito; de allí, la importancia de implementar programas de inseminación artificial y fomentar mejoras genéticas, que contribuirán a garantizar la seguridad agroalimentaria de los países ubicados en regiones tropicales, donde la ganadería de doble propósito surge como una importante fuente de proteína animal para la población.

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen a mejorar la productividad y garantizar el retorno de las ganancias de las empresas ganaderas. Y en el caso de las vacas doble propósito, la eficiencia reproductiva ha sido ampliamente descrita pero con resultados poco alentadores debido a la baja productividad registrada.

La trilogía que afecta la eficiencia reproductiva de la vaca doble propósito, es además del prolongado anestro postparto, la inadecuada detección de celo y edad avanzada a la pubertad y al primer parto de las hembras.

En este contexto, la Inseminación Artificial (IA) es una herramienta biotecnológica que permite acelerar el avance genético y el retorno económico de las ganaderías. En el trópico, la IA permite la utilización de semen *Bos taurus* para cruzamientos, que por monta

natural dichos toros no poseen condiciones de adaptación al clima y al manejo de las ganaderías.

A pesar del gran potencial que tiene la IA en el mejoramiento de los rebaños, su utilización es sumamente baja, especialmente en las ganaderías de doble propósito. En nuestro país, se estima que alrededor de un 5% de las hembras son inseminadas anualmente, y probablemente un aumento del 50% en el uso de dicha tecnología, permitiría alcanzar el autoabastecimiento de los rubros carne y leche. Así, que para obtener elevados índices reproductivos con la implementación de la IA, es necesario vislumbrar e internalizar las ventajas y limitaciones del empleo de dicha herramienta biotecnológica.

I. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La incorporación de Venezuela a mercados internacionales, exigirá que la industria pecuaria sea competitiva para que esté acorde con las exigencias creadas por las economías; por lo tanto demandará un cambio en la productividad que permita un aumento en la competitividad de productos de origen animal de alta calidad y que al mismo tiempo sean inocuos. Para lograr este nivel de competitividad, uno de los instrumentos disponibles es la implementación de la biotecnología y sus componentes al servicio de la industria pecuaria.

El empleo de herramientas biotecnológicas en la producción animal ofrecerá nuevas oportunidades para el desarrollo de una producción más sustentable en el tiempo y altamente competitiva a nivel mundial (Fernández, 2008).

Durante años, la IA ha sido la puerta de entrada a un mundo fascinante dentro de la ganadería mundial, ya que esta tecnología permite alcanzar a mediano plazo genotipos que de otra manera serían casi imposibles de lograr. Se define a la IA, como la técnica que nos

permite realizar el depósito del material seminal procesado en el tracto genital de la hembra en el momento preciso, utilizando el instrumental adecuado. Usando mejores toros, se obtienen más hijos de calidad genética superior, lo que se significa más kilos de carne, más litros de leche, mejor conformación fenotípica, mejor conversión de alimentos, y en general, mejores características productivas.

Una de las formas de facilitar la adopción de la IA es a través de una concientización de los productores de las ventajas que ofrece la técnica, brindándole información sobre su implementación y resultados. No utilizar esta tecnología es un gran atraso para el desarrollo ganadero del país, ya que en los actuales momentos el país necesita producir mucho más no necesariamente con aumento de hembras, sino más bien que las hembras existentes sean más eficientes en su producción. La idea no es traer animales ajenos a nuestro ambiente sino mejorar la producción de lo que ya tenemos.

Un aspecto muy importante que es indispensable tomar en cuenta cuando se implementa un programa de IA en una finca, es la necesidad de establecer un programa de manejo integral, es decir, hay que tener una visión global del negocio ganadero, ya que por sí sola, esta tecnología no hace milagros. Es imprescindible mejorar otros aspectos como son la presencia de personal adecuado con una buena remuneración, nutrición, estatus sanitario, adecuados registros, entre otros.

II. VENTAJAS DE LA IA

La gran ventaja que ofrece la IA es la incorporación de animales con mérito genético superior, lo que permite lograr el tipo de animal que el mercado demanda, en función de objetivos fijados previamente.

En resumen, las ventajas de la implementación de un programa de IA en una ganadería de doble propósito serían:

Ventajas Genéticas

- 1) El uso de sementales sobresalientes ofrece la oportunidad de mejorar genéticamente los animales de las fincas.
- 2) El potencial reproductivo de un semental se incrementa, es decir, si un toro por monta natural puede cubrir entre 49 y 70 vacas por año, a través de la IA y con el uso de semen congelado se pueden servir miles de vacas por año.
- 3) Con uso de la IA se puede probar rápidamente el potencial productivo y reproductivo de un toro. Este se puede evaluar sobre un grupo de vacas en una sola generación, mientras que por monta natural se utilizaría demasiado tiempo.

Ventajas Sanitarias

- 4) Se reducen los riesgos de transmisión de enfermedades. La inseminación artificial con semen procesado, manejado y congelado adecuadamente, evita la transmisión de enfermedades venéreas, comúnmente generadas por la monta natural de dos formas: a) las organizaciones de IA llevan un control estricto de enfermedades no procesando el semen de animales enfermos y b) se usa a través del uso de antibióticos que se incorporan durante el proceso del semen.
- 5) Se pueden utilizar toros valiosos que debido a una lesión física no pueden montar a la hembra, consecuentemente se le extrae semen y se procesa.

Ventajas Integrales

6) Es imprescindible para establecer un programa de IA, mejorar el nivel de manejo de la finca, ya que para garantizar el éxito de la IA, es necesario supervisar más estrictamente los diferentes factores involucrados en el manejo de la misma. Entre ellos cabe mencionar: un buen sistema de registro lo que permite mejorar la selección de los animales que van a participar en la IA, ya que no deben entrar animales con pobre condición corporal ni enfermos.

7) Otra ventaja importante es la programación en el año de las actividades a desarrollar, y en este punto, es importante destacar la programación de los partos en las épocas más favorables del año.

Ventajas Económicas

8) La inseminación artificial es más económica que el cuidado y utilización de toros en la finca. Así mismo, permite al ganadero utilizar toros probados, cuyo valor sobrepasa la posibilidad de adquirirlos para su uso particular en el rebaño.

9) Al emplear semen de toros probados, estos transmiten su elevada capacidad de producción lechera, cárnica o de doble propósito y buenas características fenotípicas, lo cual redundará en un mayor beneficio económico.

III. DESVENTAJAS DE LA IA

Se considera que la IA no tiene desventajas, existen factores que limitan dicha técnica, entre ellas cabe mencionar: fallas en la detección de celo y que se necesita personal debidamente capacitado y responsable que cumpla con los objetivos planteados.

La deficiente detección de celos es un factor que afecta el anestro y limita la difusión y éxito de la técnica para el mejoramiento de la eficiencia reproductiva (González-

Stagnaro, 1992). Algunos trabajos han apuntado diferencias en la duración, expresión y conducta del celo, por efecto de la raza, mestizaje, las temperaturas ambientales, espacio disponible, tipo de piso y sistemas de detección; indicándose la tendencia a ser más corto en la época de calor y en las razas de climas cálidos (Ramírez-Iglesias *et al.*, 2002).

En este contexto, es importante enfatizar que así como un programa de IA, pretende aumentar la producción de leche y/o carne en un rebaño a través del progreso genético de sus animales, un programa deficiente, puede conllevar a una baja importante de la fertilidad y difusión de enfermedades.

IV. LA CLAVE: DETECCIÓN DE CELO

La detección de celo es uno de los factores claves para el buen desenvolvimiento de los programas de IA. Normalmente, un 60% de las vacas que están ciclando, son detectadas en celo, lo que trae como consecuencia la pérdida de muchas oportunidades para inseminar lo que significa más días de leche perdidos y menor número de becerros al año (De Ondiz A, 2005).

Con base a lo anteriormente expuesto, es muy importante conocer los signos del estro o celo, los cuales se resumen a continuación:

Incremento de la actividad. La vaca se observa inquieta, el pastoreo y la alimentación quedan muchas veces interrumpidos, el tiempo de rumia se reduce y la producción de leche disminuye. En vez de pastorear, la vaca aumenta sus desplazamientos, e intenta montar o solicita ser montada por otras vacas sin reparar en el rango social (Hafez *et al.*, 1969).

Mugido. La vaca en estro muge más de lo normal. También suele observarse que la cola queda levantada y aumenta el número de veces que orina, no observándose tal incremento en el número de defecaciones.

Tumefacción vulvar. Es posible observar tumefacción de la vulva y la producción de una mucosidad clara (limo) que puede quedar adherida a la cola o caer al suelo.

Incremento de contacto entre animales. Se incrementan las actividades de contacto y limpieza en forma de lamidos a otros animales. La vaca en celo suele olfatear cerca de la cola a otras vacas y empujarlas, pero también es receptora de esta actividad por parte de las otras vacas del rebaño, por lo que puede mostrar barro en sus costados y saliva sobre su espalda. Tras los olfateos puede manifestar el reflejo Flehmen o levantamiento del labio superior.

Monta. Típicamente, la vaca en estro intenta montar a otras. Al iniciar el celo, las vacas se montan unas a otras, siendo difícil para el observador identificar cuál vaca del grupo se encuentra en estro. Pero cuando una hembra en particular permanece quieta al ser montada por otros, se dice que está en “celo franco”, considerándose este comportamiento, como el único signo primario del celo. Por ello, también se puede observar el pelo hirsuto en el flanco y base de la cola.

Estudios respecto al conocimiento de estos signos por parte de los ganaderos y encargados de la detección de celo en las explotaciones, muestran un deficiente conocimiento de los signos de celo de las hembras, además que dedican poco tiempo a las tareas de detección del mismo (Sepúlveda y Rodero, 2002).

En la ganadería mestiza de doble propósito, el celo muestra una media de $16,4 \pm 5,2$ horas y la ovulación ocurre entre 25 y 30 horas después de iniciado el estro, manteniendo estos eventos fisiológicos una duración variable según la época del año y el genotipo del

animal (Domínguez *et al.*, 2004), por otra parte, los signos de celo indican que estos aumentan en intensidad sobre todo a tempranas horas de la mañana y al final de la tarde.

Por otra parte, se considera que la vida media de los espermatozoides es relativamente corta y para que ocurra una fertilización óptima, estos deben sufrir primero la capacitación que dura en promedio de 4 a 6 horas en el tracto genital de la hembra, por lo tanto, este proceso debe finalizar cerca del momento de la ovulación para que el espermatozoide pueda lograr la fecundación del óvulo. También el óvulo debe ser fecundado en las primeras horas después de su liberación; si la fecundación ocurre tiempo después, el porcentaje de concepción es bajo y el embrión resultante no evoluciona correctamente.

Basados en los eventos fisiológicos reseñados en los párrafos anteriores, el sistema que se emplea universalmente para inseminar a las hembras es la regla AM-PM, es decir, que las vacas que son detectadas en celo por la mañana, se inseminan en la tarde del mismo día y las que son detectadas en celo por la tarde son inseminadas por la mañana del día siguiente. Necesariamente este sistema se encuentra dentro del rango donde se obtienen los mejores resultados.

V. AYUDAS PARA UNA MEJOR DETECCIÓN DE CELO

El uso de ayudas para la detección de celos está más que justificado, permitiendo incrementar la eficiencia del proceso. Un elemento fundamental para la detección del celo es la adecuada identificación de todas las vacas o novillas, así como la disposición de registros al día.

Para facilitar la detección de celos y mejorar su eficiencia se han desarrollado varios métodos auxiliares reveladores de monta, así como el empleo de dispositivos en los

animales. Entre los métodos que aumentan la eficiencia de la detección de celo cabe mencionar:

Observación visual. Es el mejor y más económico método para la detección de celo. Se ha determinado que dos observaciones diarias entre 30 y 60min son capaces de detectar alrededor del 85 a 90% de las vacas en celo (De Ondiz A, 2005).

Pintura y detectores de presión de monta en la base de la cola. Los detectores de presión de monta se aplican sobre la base de la cola de la vaca con un adhesivo y son activados por la presión ejercida por el animal que monta a la hembra en celo. Así mismo, en fincas con mayor número de animales, se puede utilizar pintura, crayones o tiza para realizar una marca sobre la base de la cola de los animales elegibles a entrar en celo. La monta repetida de los animales en celo borra paulatinamente dicha pintura lo cual es medido en una escala de 5 (intacta) a 0 (borrada completamente). Ambos métodos deben complementar la rutina de detección de celo visual durante 30 minutos dos veces al día (De la Sota L *et al.*, 2004).

Detectores electrónicos de presión de monta en la base de la cola. Los detectores electrónicos de presión en base de la cola, fueron desarrollados para monitorear en forma continua la frecuencia y duración de las montas que sufren los animales en celo. La exactitud de esta metodología de detección de celo es muy similar a la que se obtiene con detección visual (96 vs 94%, respectivamente). Sin embargo, la intensidad de detección de celo es superior a la de la detección visual (91 vs 54%, respectivamente; De la Sota L *et al.*, 2004).

Utilización de toros Receladores (Retajos) y hembras androgenizadas. La utilización de toros receladores (toros vasectomizados y/o con pene desviado), son toros que se preparan quirúrgicamente para que detecten las hembras en celo, pero que no puedan realizar la copula y evitar así una preñez indeseable o la transmisión de enfermedades venéreas. La

utilización de estos animales mejora notablemente la detección de celo en especial en aquellas fincas con fallas en la detección de celo o ausencia de registros. Además es importante tomar en cuenta el efecto de bioestimulación que ejercen los machos acelerando el reinicio de la actividad cíclica postparto.

En este mismo contexto, la presencia de hembras androgenizadas mejora la intensidad de detección de celo cuando son utilizadas en combinación con pintura o detectores de presión en la base de la cola, o marcadores chinball.

Resistencia eléctrica de los fluidos del tracto reproductivo. La resistencia eléctrica de los fluidos vaginales disminuye durante el proestro y el estro y puede utilizarse si se mide en forma repetida hasta alcanzar un valor mínimo que coincide con el momento del estro. Esta metodología posee una intensidad que varía del 65 al 82% y una exactitud del 57 al 82% (De la Sota L *et al.*, 2004).

Podómetros. En la actualidad, está bien documentado que los animales durante el celo son más activos y utilizan más tiempo caminando o manteniéndose parados que descansando. Varios modelos de podómetros han sido desarrollados para medir dicha actividad. La intensidad y exactitud de los podómetros son extremadamente variables (60-100% y 22-100%, respectivamente).

De acuerdo a lo explicado anteriormente, las ayudas para la detección de celo, asisten, pero no sustituyen la dedicación del inseminador y el uso eficiente de los registros reproductivos. Uno de los factores que más influye en el éxito de un programa de IA, es la presencia de un buen inseminador y la planificación del programa por un especialista en la materia, que planifique dicho programa en consonancia con las condiciones existentes en la finca y características particulares del rebaño.

VI. PERCEPCIONES EQUIVOCADAS ACERCA DE LA IA

Un error que se suele cometer con mucha frecuencia en las ganaderías, es mantener el programa de IA durante todo el año. También persiste la idea de establecer temporadas de servicios dobles o múltiples durante el año. Es necesario y recomendable, establecer una sola temporada de servicio entre 90 y 120 días y dentro de esta temporada, circunscribir a un periodo menor los servicios por IA.

Por otra parte, algunos ganaderos pretenden incorporar todo el rebaño a un programa de IA, pensando que con esta planificación, lograrán incrementar la eficiencia reproductiva de su rebaño. Nada más lejos de la realidad. En este punto es muy importante seleccionar al grupo de hembras con mayor probabilidad de quedar gestantes, ellas son las vacas no lactantes y las novillas, por supuesto ambos grupos deben tener una condición corporal adecuada. En el caso de rebaños donde se ha alcanzado una alta tasa de preñez, entonces se debe incorporar al programa de IA las vacas con más de dos partos y que además hayan parido temprano, por lo menos con treinta días de anticipación al inicio de la temporada de servicios.

VII. PROCEDIMIENTO DE INSEMINACIÓN

Uno de los factores que más influye en el éxito de la IA y como se dijo anteriormente constituye una limitante en los programas, es la presencia de un buen Técnico Inseminador. Este personaje tan importante, debe estar actualizado con la metodología, por lo que debe mantenerse en constante reentrenamiento y supervisión por parte del médico veterinario, y el ganadero no debe escatimar esfuerzos en este aspecto, y si es posible, estimular a los técnicos con una bonificación cuando se obtienen los resultados esperados. Así mismo, es importante contar con un segundo inseminador, ya que las temporadas de servicios son muy cortas y no se puede perder tiempo, en caso de que el

inseminador principal falle. Un técnico inexperto, desinteresado o poco capacitado representa una de las causas más comunes de la baja eficiencia en los programas de IA.

A continuación se resumen los puntos clave para llevar a cabo correctamente la técnica de IA:

- Detectar con certeza el celo de las hembras a inseminar, asegurándose de establecer el momento oportuno para servir las.
- Confirmar la identificación de la vaca o novilla a inseminar cotejándolos con los registros del rebaño.
- Confirmar el semen del toro a utilizar y verificar su ubicación en el tanque criogénico.
- Revisar el material y equipos a utilizar (lo más limpio posible).
- Asegurar la vaca a inseminar en el brete, manga o collera.
- Preparar el termo de descongelación con agua limpia a 37°C.
- Extraer la pajuela de semen del termo lo más rápido posible e introducirlo en el termo para su descongelación a 37°C durante 30 seg.
- Culminado el tiempo establecido, extraer la pajuela y secarla muy bien con papel desechable ya que el agua es espermaticida.
- Se prepara la pistola de inseminación retirando el émbolo hacia atrás para poder introducir la pajuela de semen por el otro extremo con el algodón presente en la pajuela hacia abajo.
- Se introduce la pajuela en la pistola y se corta la punta contraria al algodón con un cortapajuela o en su defecto con una tijera.

- Se coloca sobre la pistolaleta la funda sanitaria y se fija con el anillo plástico presente en la base de la pistolaleta.
- Se protege la pistolaleta cargada del medio ambiente (sol, polvo, lluvia, etc.) hasta que se vaya a inseminar.
- Colocarse el guante en la mano de palpar (normalmente el izquierdo), lubricarlo e introducir la mano a través del recto con el fin de localizar el cérvix que es nuestro punto de referencia.
- Una vez localizado el cérvix y verificado que la hembra está en celo, se limpia en seco la vulva con toallas de papel desechable.
- Se introduce la punta de la pistolaleta hacia el techo de la vagina, en un ángulo de 45° con la finalidad de evitar el divertículo suburetral ubicado en el piso de la vagina.
- Posteriormente se dirige la pistolaleta de manera horizontal cranealmente, buscando el orificio del cérvix.
- Se utiliza el dedo pulgar de la mano izquierda para ubicar el orificio del cérvix y tratar de sentir la punta de la pistolaleta sobre el dedo pulgar y así retirar el dedo y facilitar el pasaje de la pistolaleta a través del cérvix.
- La pistolaleta no debe moverse, sólo se mantiene fija ejerciendo ligera presión y se manipula el cérvix con la mano izquierda para atravesar los anillos internos (3-5 anillos), los cuales se sienten al pasar la pistolaleta.
- La deposición del semen se lleva a cabo en el blanco del inseminador (cuerpo del útero), estructura localizada inmediatamente posterior al cérvix, empujando lentamente el émbolo de la pistolaleta

- Es importante tener en cuenta que el semen debe depositarse en el blanco del inseminador en los 15 minutos siguientes a la descongelación.
- Se retira lentamente la pistolaleta y al sacarla, se asegura que la pajuela esté vacía y se verifica la identificación del toro.
- Se bota la pajuela y funda junto con el guante de palpación en un lugar destinado para tal fin.
- Se desinfecta la pistolaleta con alcohol y se guarda en un lugar limpio y seguro.
- Se anota el servicio, identificación de la vaca, del toro, inseminador, fecha y número del servicio y cualquier otra información importante.

VII. CONCLUSIONES

La crisis que vive el país, nos obliga a ser más eficientes utilizando genotipos probados para características de importancia económica. Así pues la ciencia y la tecnología existe y está disponible para todos. Lo importante es romper los paradigmas que nos mantienen en el atraso y tratar de avanzar en el tiempo, de allí, la importancia que tiene el diseño y aplicación de estrategias que contribuyan a mejorar estos importantes aspectos de la producción de bovinos doble propósito. La implementación de programas de inseminación artificial es una de estas estrategias, que no sólo puede mejorar estos aspectos sino también la genética del rebaño, la implementación y uso de registros, estatus sanitario del rebaño, nutrición, etc.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De la Sota L, Dominguez G, Fernández G, Magnasco R, Lares S, Formia, N, Migliorsi L. 2004. Eficacia de la sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en vacas de tambo bajo condiciones pastoriles. I Simposio Internacional de Reproducción Bovina.

Barquisimeto. Pp. 33-40.

De Ondiz A. Puntos Críticos en la Implementación de un Programa de Inseminación. En, Manual de Ganadería Doble Propósito. Carlos Gonzalez-Stagnaro y Eleazar Soto Belloso Editores. Editorial Astro Data. Maracaibo. Venezuela. VIII (1):587-591. 2005.

Domínguez C, Martínez N, Colmenares O. 2004. Características reproductivas de rebaños bovinos Doble Propósito en los llanos centrales de Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 22:133-145.

Fernández A. 2008. Biotecnologías Reproductivas Aplicables en Venezuela. XXIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. FCV-UCV. Pp. 213-228.

González-Stagnaro C. Fisiología Reproductiva en Vacas Mestizas de Doble Propósito. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Carlos Gonzalez-Stagnaro. Editor. Editorial Astro Data. Maracaibo. Venezuela. Pp. 153-188. 1992.

Hafez ESE, Schein MW, Ewbank R. The behaviour of cattle En Hafez ESE (Ed.) *The behaviour of domestic animals*. Bailliere, Tindall and Cassell. Londres, Reino Unido. Pp. 235-295. 1969.

Ramirez-Iglesia L, Rosales V, Boxell F, Martinez J, Díaz de Ramírez A, Soto-Belloso E. 2002. Conducta Sexual y Signos del Celo en Ganado Mestizo Doble Propósito. *Revista Científica* Vol. XII-Supl 2:431-433.

Sepúlveda N, Rodero E. 2002. Evaluación de la detección de celo en explotaciones lecheras. *Revista Científica de Veterinaria FCV-LUZ* 12: 169-174.