Manual del Inseminador

2da Edicion

Las Lilas Genetica S.A.

Un compromiso con la técnica.

Con gran satisfacción presentamos la 2da. edición de nuestro "Manual del Inseminador". Quisimos, desde un comienzo, preparar una guía técnica que se destaque por su sencillez y facilidad de interpretación, pero que al mismo tiempo reúna todos los detalles relacionados con una correcta aplicación de la técnica de inseminación artificial.

Nuestros destinatarios son los hombres de campo que tengan la cuota de inquietud y responsabilidad para asimilar el progreso, a través de la aplicación correcta de esta valiosa herramienta de selección.

LAS LILAS GENETICA S.A., como empresa proveedora de genética bovina para razas de carne, está comprometida con el progreso de la ganadería argentina.

Nuestro objetivo es que usted pueda lograr animales más productivos, que le aseguren una mayor rentabilidad.

Esta es nuestra razón de existir. Con la vocación y la tradición ganadera, de una empresa argentina comprometida con la excelencia.

Staff

Jorge O. Cárcano,
Gerencia General

Ignacio M. Berengúa,
Gerencia Comercial

Claudio C. Fioretti,
Dirección Genética

Manuel A. Mateo,
Gabriela B. Seta,
Atención al Cliente

María Griselda Sánchez,
Marina S. Barazzutti,
Julio R. García,
Coordinación Administrativa

Juan A. Auzmendi,
Martín Udaquiola,
Dirección Técnica
Centro de Genética Las Lilas

Guillermo García Rossiere,
Producción y Administración
Centro de Genética Las Lilas

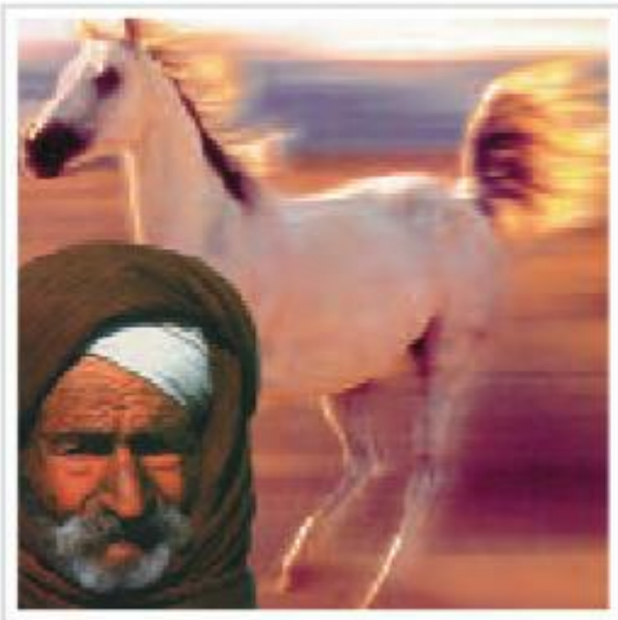
Las Lilas Genética S.A.
Entre Ríos 1771
C1133AAF, Bs. As. • Argentina
Tel./Fax: (011) 4305-5227
inseminación@laslilas.com.ar
www.laslilas.com

Indice

Historia de la inseminación artificial ..... pág. 5
Definición ..... pág. 5
Ventajas de la inseminación artificial ..... pág. 6
Materiales necesarios para la inseminación artificial ..... pág. 6
Inseminación artificial ..... pág. 7
Manejo del rodeo de vacas del establecimiento ..... pág. 7
Otros aspectos importantes
para una correcta implementación de la técnica ..... pág. 8
Instalaciones para la inseminación artificial ..... pág. 8
Aparato genital femenino ..... pág. 9
Detección de celo: Introducción ..... pág. 10
El celo de la vaca ..... pág. 10
Factores que afectan la detección de celos ..... pág. 10
Factores que influyen en la capacidad
del animal para expresar el celo ..... pág. 12
Frecuencia de detección, tiempo asignado
y momento de la detección ..... pág. 13
Eficiencia en la detección de celo ..... pág. 13
Métodos de ayuda para incrementar
la eficiencia de detección de celos ..... pág. 14
Momento de la inseminación artificial ..... pág. 15
El manejo de las vacas en celo ..... pág. 15
La hemorragia luego de finalizado el celo ..... pág. 15
Calidad y presentación del semen ..... pág. 16
Cuidado y manejo de termos ..... pág. 16
Manipulación del nitrógeno líquido ..... pág. 17
Limpieza del termo ..... pág. 18
Cuidado del termo ..... pág. 18
Accesorios ..... pág. 18
Manejo del semen congelado ..... pág. 18
El inseminador:
Interés, responsabilidad, preparación e higiene ..... pág. 19
Secuencia de la inseminación artificial ..... pág. 20
Inseminación con pajuelas ..... pág. 21
El buen inseminador debe recordar que ..... pág. 24
Conclusiones finales ..... pág. 24
Información técnica:
Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) ..... pág. 25

Historia de la inseminación artificial.

Según una leyenda, la inseminación artificial fue utilizada por primera vez en el año 1332 en los equinos, por los árabes.



Cuenta la historia que un ganadero de aquella época extrajo con un paño semen del fondo de la vagina de una yegua, la cual acababa de recibir servicio con un padrillo famoso, para luego colocarlo en la vagina de su propia yegua, logrando así fecundarla.

Si bién el acto mecánico de la maniobra del traspaso de semen fue muy rudimentario, el principio de hacerlo fue, ya por aquél entonces, el mismo que ha logrado que en la actualidad se haya producido un crecimiento importante de la técnica en el mundo entero: "Difundir las virtudes productivas de importancia económica a través de la genética".

Hoy en día, muchos productores tienen bien en claro y con resultados a la vista, las ventajas de la implementación de esta técnica.

En 1780, el fisiólogo italiano Lorenzo Spalanzani, logró fecundar artificialmente a una perra con semen sin diluir. Desde entonces comenzaron, en forma vertiginosa, numerosos trabajos de investigación en otras especies.

En 1914 se inventó la vagina artificial, con lo que se facilitó la correcta extracción de semen. En 1940 la utilización de la yema de huevo y luego la posibilidad de congelar el semen, facilitó un rápido crecimiento de la técnica.

Actualmente se estima que alrededor de 80 millones de vacas son inseminadas anualmente en el mundo.

En nuestro país, la actividad cooperativa aunó el esfuerzo de muchos productores con vocación ganadera, que provocó el crecimiento de la técnica.

En la década del 70, la actividad comercial a través del trabajo de los centros locales de inseminación artificial y luego debido al ingreso de semen importado de alta calidad genética, posicionó a la actividad en un lugar de privilegio.

A pesar de todo esto, queda aún un largo camino por recorrer. Nuestro deseo y compromiso es el de desarrollar un papel fundamental en el crecimiento de la inseminación artificial en la Argentina. Por el bien del país y por una ganadería más productiva y rentable.

Definición.

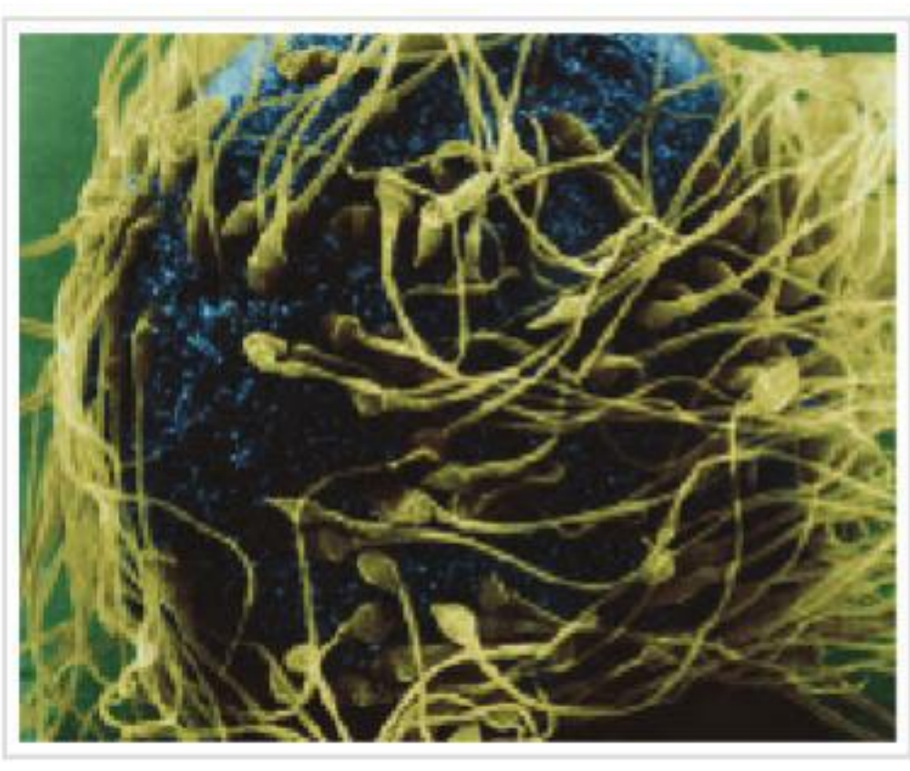
Podemos definir a la inseminación artificial como un método reproductivo que consiste en la introducción de semen en el aparato genital de la hembra mediante instrumental adecuado, en el lugar indicado y en el momento oportuno.
Con esta técnica sustituimos la cópula o apareamiento natural entre el macho y la hembra, por un método instrumental.

En el presente manual desarrollamos todos aquellos puntos que consideramos de importancia para lograr el éxito en la implementación de la técnica.

Muchos de ellos dependen sustancialmente del trabajo de los técnicos inseminadores.

Todas las precauciones que ellos tengan en la manipulación y descongelado de las pajuelas, en la correcta detección de celos, en la exacta deposición del semen, así como también en el orden de los registros y la higiene del instrumental, impactarán en el éxito del programa de inseminación artificial.

Es por todo esto que podemos asegurarles que el mejoramiento zootécnico del ganado, y por lo tanto el progreso económico posible de obtener, parte en primer lugar de un correcto trabajo y formación del técnico inseminador.



Ventajas de la inseminación artificial.

• Mejoramiento genético del ganado en poco tiempo y a bajo costo a través de la utilización de semen de toros probadamente superiores para producción de leche y carne.

• La utilización de toros, tanto de leche como de carne, que no ocasionan problemas de parto.

• Pequeños productores tienen acceso a estos toros "superiores", diversificando inclusive el uso de los mismos.

• En rodeos de carne, gracias a la inseminación artificial, podemos aprovechar los beneficios (vigor híbrido) del cruzamiento, sin tener la necesidad de contar con rodeos de diferentes razas.

• Podemos aumentar la cantidad de vientres productivos del establecimiento, al eliminar un porcentaje de los toros del rodeo (servicio natural).

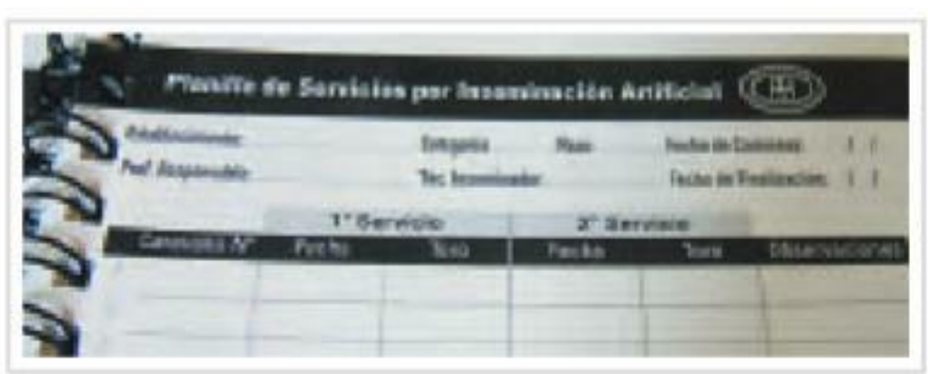
• Con la aplicación de la técnica incrementamos la posibilidad de utilización de un reproductor, e inclusive él mismo puede ser aprovechado luego de desaparecido.

• Como ejemplo hoy en día existen varios toros padres que han sido utilizados en el mundo entero (más de 60 países), habiendo superado el millón de dosis de semen comercializadas.

• Control de enfermedades venéreas. Se definen a éstas como aquellas que se transmiten por la monta de los toros. Al eliminar a los toros del rodeo, hacemos un corte en la vía de transmisión de estas dolencias.

• Gracias a la inseminación artificial es posible la aplicación de programas de sincronización de celos y de sistemas de inseminación a tiempo fijo.

• La técnica "nos obliga" a llevar registros que, como consecuencia, nos permite conocer en detalle la situación reproductiva del rodeo.



Materiales necesarios para la inseminación artificial

• Termos criogénicos.
• Semen congelado.
• Pistolete.
• Vainas para pajuelas.
• Guantes.
• Termo para descongelar.
• Termómetro.
• Cortapajuelas.
• Pinzas para pajuelas.
• Rollo de papel descartable.
• Libreta del inseminador.
• Caja del inseminador.

Para que el éxito de los **Programas de Inseminación Artificial** esté asegurado es esencial que los realice personal idóneo en establecimientos dotados de la infraestructura necesaria para efectuar la detección de las hembras en celo y una correcta técnica de inseminación.

Inseminación artificial.

Manejo del Campo + Técnica + Calidad de semen + Trabajo del inseminador = **RESULTADO**.

Esta ecuación resume, en líneas generales, los factores que inciden en los resultados de la implementación de un programa de inseminación artificial.

Esto significa básicamente, que el éxito de esta técnica, está sustentada en el correcto manejo del rodeo de vacas del establecimiento, en la fertilidad y garantías del semen utilizado y en la eficiencia del técnico inseminador.

Si cada uno de estos factores se combinan en forma correcta, el éxito de la inseminación está asegurado.

Debido a la importancia de cada uno de estos puntos, desarrollaremos brevemente algunos conceptos referidos a los mismos.

Manejo del rodeo de vacas del establecimiento.

Comprende un concepto muy amplio y está referido a todas las actividades vinculadas con el rodeo de vacas y que se aplican en forma rutinaria.

Un buen manejo está íntimamente relacionado a una correcta asistencia técnica.

En el pasado, muchos establecimientos han tenido malas experiencias con la técnica de inseminación artificial, justamente por no contar con un correcto asesoramiento profesional.

El tacto preservicio para lograr el alta reproductiva de los animales a inseminar es la primera sugerencia a tener en cuenta.

Del mismo modo, las vacas paridas con más de 90 días sin manifestación de celos, vacas con ciclos irregulares y vacas con infección, repetidoras o con alguna otra alteración, deberán ser identificadas para facilitar la tarea del profesional veterinario.
Es muy importante lograr una comunión de objetivos entre el veterinario y el inseminador, ya que ambos desean el éxito del programa de inseminación. Una buena comunicación entre ambos será entonces, muy importante.

Es necesario definir en forma programada con él o los responsables del establecimiento, las normas más adecuadas de manejo, sanidad y nutrición.

Buenas pasturas, suplementación mineral adecuada, aguadas de buena calidad y un buen manejo tendiente a lograr el confort del animal, asegurarán una buena producción de leche, en rodeos de razas de carne una adecuada ganancia de peso y fertilidad.

Otro punto importante es contar con un programa sanitario preventivo adecuado (vacunaciones) y un estricto control de parásitos externos e internos.

En tambo, para un buen manejo ordenado del establecimiento, se hace necesario contar con categorías de animales separadas según los diferentes estadíos productivos (rodeos de terneras, vaquillonas, vacas en producción y vacas secas).

Es muy importante contar con una correcta identificación del rodeo a través de caravanas con números bien visibles y que no den lugar a confusiones.

Es recomendable la creación de una ficha para cada animal, donde se registran todas las novedades relacionadas con su vida sanitaria, productiva y reproductiva.

Hoy en día existen modernos programas de computación que permiten, en forma muy ágil, realizar un seguimiento exacto de la performance de cada animal del establecimiento.

Otros aspectos importantes para una correcta implementación de la técnica.

• Vacas preparto: Deberán manejarse adecuadamente, en un piquete cercano a la persona responsable, con la intención de observar y detectar la necesidad de una posible asistencia para el parto.

• Terneras recién nacidas: Verificar la ingesta del calostro inmediatamente después del nacimiento (anticuerpos y vitaminas) y desinfectar correctamente el ombligo.

• Secado de las vacas: Las vacas lecheras deben secarse con por lo menos, 60 días de anticipación a la fecha de parto.

• Vaquillonas: En rodeos carne, un adecuado desarrollo corporal y genital y un mínimo de edad y peso son fundamentales para un adecuado servicio y un posterior exitoso parto.

Planilla de servicios por I. A. *(libreta del inseminador). Una forma práctica y confiable de registración.*

• Alimentar correctamente a las futuras vacas productoras de leche del establecimiento, debería considerarse como una buena inversión. Proceder a inseminarlas una vez que las mismas hayan alcanzado el desarrollo y peso adecuado.

• Descanso posparto: Con el objetivo de lograr una correcta recuperación del animal y una adecuada involución uterina, se recomienda esperar 45 - 60 días para iniciar una nueva gestación.

• Crianza artificial de terneros: El objetivo es lograr, con todos los recaudos sanitarios necesarios, una rápida transformación de la ternera lactante en ternera rumiante. Mucho del esfuerzo puesto en un correcto programa de inseminación artificial se desperdicia por una elevada tasa de mortandad de terneras en la guachera.

Debemos prestar especial atención y no descuidar en ningún momento esta etapa de la vida del animal (cría y recría).

Instalaciones para la inseminación artificial.

Para lograr un buen desempeño de los trabajos de inseminación artificial, las instalaciones recomendadas son:

• Manga con una buena casilla de operar (cepo, apreta vacíos, puertas laterales y ataja patadas o patero), que sea segura a efectos de inmovilizar el animal y resguardar la integridad física del inseminador. Las buenas y seguras instalaciones, facilitan las tareas, dando confianza al operario y estresan menos a los animales. Todo esto contribuye a obtener mejores resultados. *(Fig. 1)*

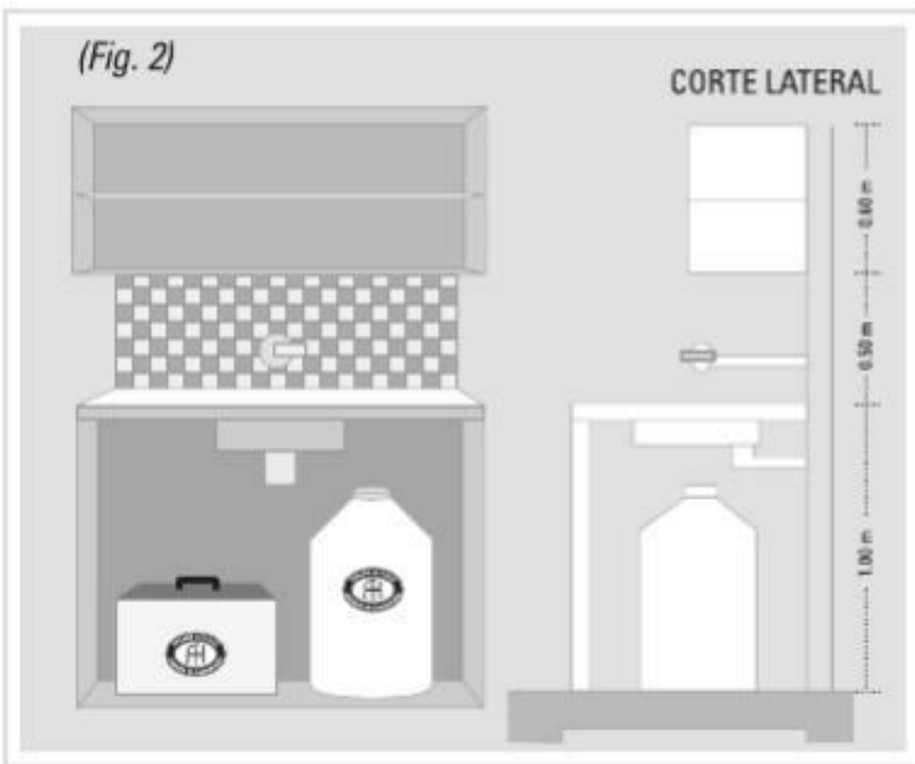
(Fig. 1)

• Una casilla al lado de los bretes para guardar adecuadamente el termo y los materiales para la inseminación artificial.

• Disponibilidad de agua corriente y luz eléctrica.

El requerimiento mínimo de instalaciones es muy sencillo y tienen por objetivo colaborar en el éxito de la implementación de esta técnica. Una manga en buen estado, con cepo cubierto, protegerá el semen del efecto dañino de la luz solar directa.

Una casilla con la descripción de la *Figura 2*, es más que suficiente para resguardar en forma adecuada todos los materiales vinculados con la implementación de la técnica de inseminación artificial.



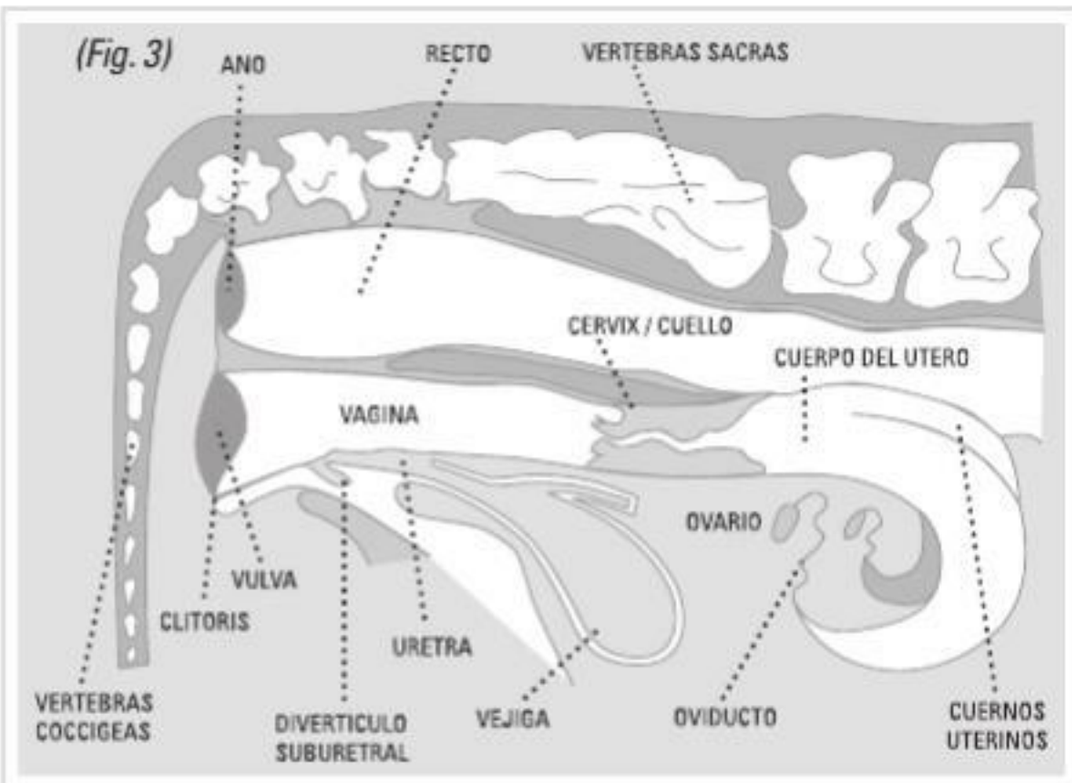
(Fig. 2)

Aparato genital femenino.

La *Figura 3* ilustra el aparato reproductivo de la vaca. De todas las porciones del aparato genital, el cuello uterino o cervix es el de mayor importancia.

Esta estructura es la base para todos los trabajos de inseminación artificial, por lo tanto es de mucha importancia que el técnico la conozca muy bien al tacto.

El conocimiento previo de úteros (con recto y vulva) provenientes del matadero y la práctica posterior con vacas es de fundamental importancia para el correcto conocimiento y localización del cervix (cuello uterino).



Este está formado por anillos cartilaginosos circulares, dando al mismo una consistencia dura y que se diferencia perfectamente al tacto del resto de las estructuras vecinas. El tamaño y forma del cervix difieren, de un animal a otro.

Incluso existen diferencias en el tamaño del cuello en las diferentes razas bovinas. En las vaquillonas, las estructuras son mucho más finas y, con los sucesivos partos, el grosor va aumentando.

En la parte práctica se enseña fundamentalmente los procedimientos para lograr introducir, en forma adecuada, la pistola de inseminación. Es muy importante, una vez identificado el cuello, empujar el mismo hacia adelante con la idea de tensar la vagina, con la consiguiente eliminación de los pliegues que representan comúnmente obstáculos para el avance de la pistola.

Una vez fijado el cervix, y desplazando el dedo pulgar hacia atrás es posible reconocer el orificio externo y la punta de la pistola enfrentado a éste. Introduciendo la misma con suaves movimientos de avance, retroceso y lateralidad, se "monta" el cuello uterino sobre la pistola. En caso que el canal cervical presente un recorrido tortuoso y difícil, debido a la existencia de pliegues cervicales muy pronunciados, se debe insistir con los movimientos, pero siempre trabajando sin violencia ni tratando de vencerlos por la fuerza.

Una vez alcanzado el "blanco del inseminador" (límite entre el cervix y el cuerpo del útero), se detiene el avance de la pistola. El semen no debe avanzar más de 1 cm de este punto, chequeando el lugar correcto para la deposición del semen con el dedo índice de la mano introducida a través del recto.
El semen debe depositarse muy lentamente, contando mentalmente hasta diez mientras se siembra. Es aconsejable depositar la mitad de la dosis, revisar la ubicación de la pistola y entonces depositar la mitad restante. Todo el semen debe depositarse en el cuerpo del útero. Una vez concluida la deposición, se extrae la pistola lentamente y con la mano ubicada en el recto se ejerce una firme presión sobre el cervix con el fin de evitar el barrido del semen por aspiración. Luego se masajea el cervix de atrás hacia adelante intentando que el semen avance.

Extraída la mano del recto recomendamos masajear durante 5 segundos y con suavidad el clítoris para lograr por excitación (y consiguiente contracción de su aparato genital) un adecuado avance del semen hacia el cuerpo y cuernos del útero. De esta forma estaremos favoreciendo el encuentro de los espermatozoides con el óvulo, aumentando el porcentaje de preñez.

Es muy común que en este procedimiento el técnico inseminador cometa dos errores:

- En primer lugar, la introducción de la pistola profundamente dentro del útero puede provocar lesiones del endometrio (tejido del útero).

- En segundo lugar, es muy posible que, a través de este manejo inadecuado el semen sea introducido dentro en uno de los cuernos uterinos. Este hecho puede perjudicar el éxito de la inseminación artificial, sobre todo cuando la ovulación se produce en el ovario del cuerno opuesto. Cuando el semen es depositado, en el lugar correcto ("blanco del inseminador"), siempre habrá espermatozoides avanzando por ambos cuernos con el objetivo de fertilizar el óvulo .

Uno de los puntos prácticos a recordar en las llamadas "Jornadas de Actualización para Inseminadores" es justamente éste: repasar con los técnicos experimentados el lugar correcto para la deposición del semen.

Otra consideración es que el aparato genital, cuando la vaca está en celo, se encuentra agrandado y lubricado, con lo cual se hace mucho más sencillo "enhebrar" el cuello del útero y arribar al lugar indicado.

Detección de Celos(*)

Introducción.

La detección de hembras que se encuentran en estado de celo o estro es uno de los aspectos más importantes en los programas de inseminación artificial (IA), ya que normalmente a partir de dicha manifestación se planifica el momento de la siembra de semen.

Por este motivo, en el presente "Manual del Inseminador" le hemos dedicado un espacio especial tanto en extensión como en contenido. Más del 60% de las fallas en los programas de inseminación artificial están relacionadas con errores en la detección de celos.

Es responsabilidad del inseminador implementar con éxito el trabajo más importante de todo el desarrollo de la técnica: Realizar una correcta observación y detección de celos.

El método más usado es el reconocimiento de las características del cambio de conducta de la hembra mediante observación visual.

Figura 4: *Fallas en la detección de celos.*

Si bien la observación visual es una metodología simple y práctica, se producen importantes pérdidas económicas dedido a su mala implementación.

Aproximadamente, entre un 20 a un 50% de vacas lecheras que se encuentran en celo pasan desapercibidas al momento de la I.A. y alrededor del 10% de los animales inseminados no se encuentran en el momento adecuado para ello.

Por lo expuesto, las fallas en la detección de celos pueden darse tanto en la cantidad como en la calidad de celos detectados (Figura 4), lo que está directamente relacionado con en el intervalo parto concepción, número de inseminaciones para lograr preñar y porcentaje de descarte de hembras por fallas en la concepción.

Las fallas en la cantidad y/o en la calidad de los celos detectados producen considerables pérdidas económicas.

(*) Cabodevila, J., Callejas, S. y Catalano, R. 2005. Manual del Curso de Inseminación Artificial para Técnicos Inseminadores. Área de Reproducción. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA - Tandil.

El celo de la vaca.

El celo en las hembras bovinas se repite regularmente cada 21 días, aceptándose como rango normal entre 17 y 24 días. La duración del celo en las vacas, es en promedio, de 18 horas. En la hacienda de origen índico generalmente la duración es un poco menor, acercándose a las 12 horas.

La liberación del óvulo se produce de 10 a 14 horas (promedio 12 horas) de finalizado el celo. Otro elemento importante que debemos conocer es que la vida del óvulo luego de la ovulación, es de no más de 10 horas y la de los espermatozoides de no más de 24 horas.

Dado que los espermatozoides necesitan permanecer algún tiempo en el aparato genital de la hembra y "capacitarse" antes de fecundar el óvulo, la inseminación debe llevarse a cabo antes de que ocurra la ovulación.

Esto significa que para una óptima fertilidad, las vacas deben ser inseminadas entre las 9 y 24 horas de comenzado el celo.

En la práctica se aplica el método mañana - tarde, tarde-mañana, es decir, que las que se detectaron en celo a la mañana se inseminan a primera hora de la tarde y las que se apartaron en celo por la tarde, se inseminan a la mañana del día siguiente.

Factores que afectan la detección de celos.

Para disminuir las fallas en la detección de celos es necesario reconocer los principales factores que afectan dicha técnica. Dentro de éstos se destacan:

Factor animal, es decir la capacidad del animal para expresar la conducta de celo.

Factor humano, es decir la calidad con que se ejecuta la técnica de detección de celos (manejo).

Factor animal:

Las fallas en la detección de celo, relacionadas con la capacidad del animal para expresarlo son significativamente menores que las que se le atribuyen al factor humano. No obstante, es importante conocer las características relacionadas con esta conducta ya que se podrán implementar estrategias de manejo para disminuir las fallas en la detección de celos *(Cuadro 1)*.

El reconocimiento del cambio de conducta y la aparición de síntomas en el animal en celo permite evitar fallas en la detección, principalmente aquellas asociadas con la calidad de los celos detectados (que provocan un gasto inútil de semen). A veces solamente se registra el signo de quietud para dejarse montar lo que refleja una actitud, por parte del animal de aceptar la monta con los cuatro mienbros firmes y separados.

Es importante tener en cuenta que la conducta o la expresión de síntomas de un animal en celo pueden presentar grandes variaciones entre individuos; un animal puede mostrar el celo de manera fuerte, intermedia o débil asociado a una larga, intermedia o corta duración del mismo *(Cuadro 2)*. Un celo débil y de corta duración es probable que no sea identificado si no se tiene en cuenta que pueden existir animales con esas características.

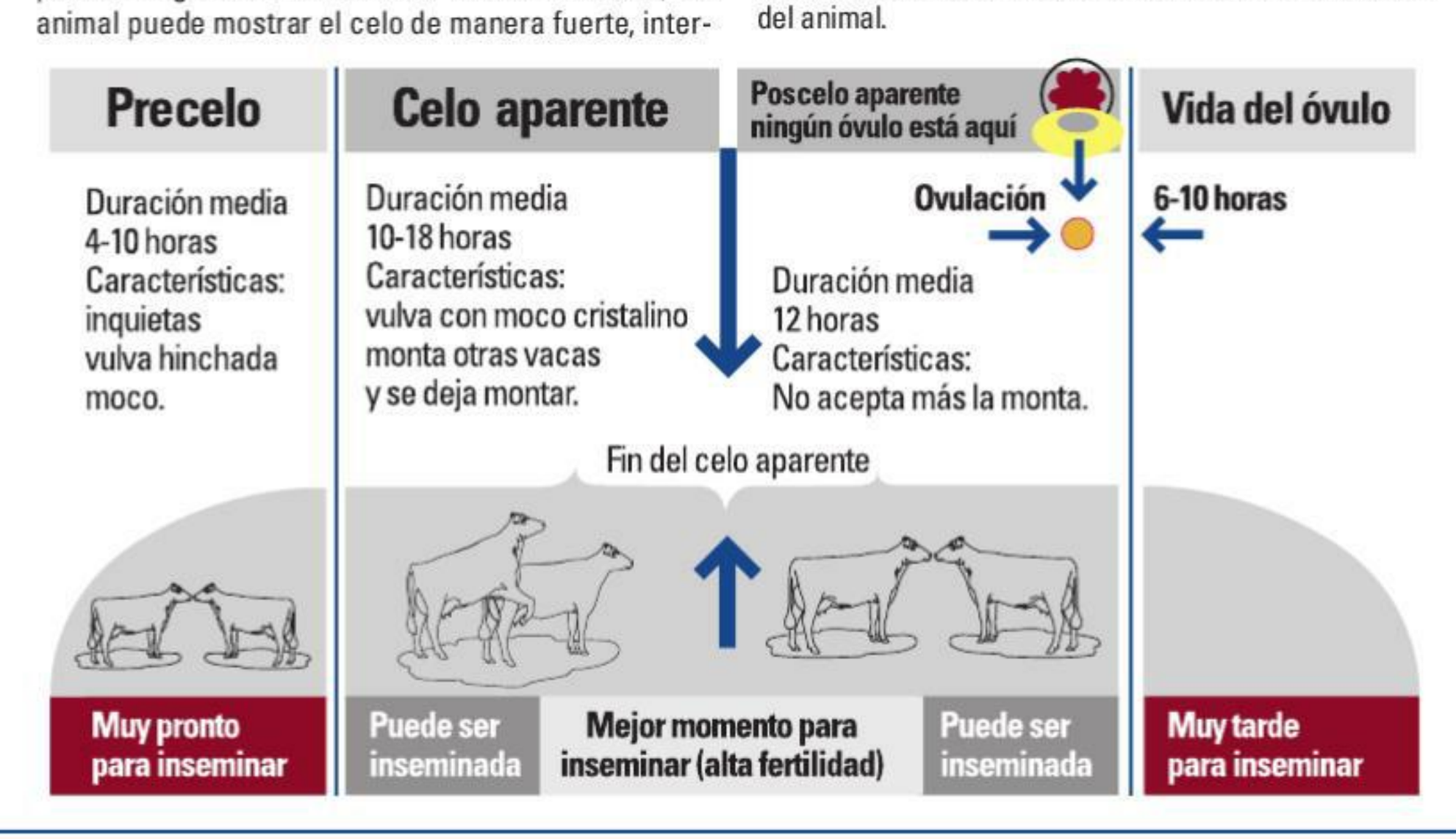
Por otra parte, se deben reconocer otros síntomas de un animal en celo, como así también a aquellos que caracterizan a las hembras que están por entrar o que ya han finalizado con la conducta de aceptación de monta.

ANTES del CELO	EN CELO	DESPUES del CELO
• Se incorporan a los grupos sexualmente activos (GSA). • Montan y no se dejan montar. • Nerviosas y activas. • Vulva hinchada y de color rosado. • Cola levantada • Orina con frecuencia	• Están en los GSA. • Se dejan montar • Nerviosas y activas. • Enrojecimiento de vulva y presencia de moco cérvico-vaginal translúcido. • Disminución del apetito.	• Están en los GSA. • Montan y no se dejan montar. • Menos activas. • Flujo mucoso transparente por vulva que luego pasa a sanguinolento. • Arremolinamiento de pelos y peladuras en grupa.

Cuadro 1: Características relacionadas con la conducta y otros síntomas de celo.

Se puede observar un moco cristalino similar a la clara de huevo, que ensucia la cola. Cuando una vaca en celo monta a otra, este puede verse caer en grandes cantidades. No se lo ve siempre, pero si está presente, es un síntoma seguro de celo.

Existen síntomas secundarios, como la disminución de la producción de leche, pérdida del apetito, se apartan del rodeo (conforman el "grupo sexualmente activo") y hasta pueden llegar a cambiar el mugido característico del animal.



No es raro también encontrar los animales babeados en la cruz y sucios en los flancos y grupas; esto último muy común de ver en los días de lluvia (barro). Todos estos síntomas van disminuyendo a medida que nos acercamos al final del celo.

Como recomendación debemos tomar como signo definitivo e inequívoco de que la vaca está en celo, la "aceptación de la monta", es decir que se deja montar. A partir de ahí, la implementación de un sistema de trabajo ordenado nos indicaría comenzar a confirmar todos aquellos signos y síntomas secundarios que me aseguren que la vaca está realmente en celo.

En el cuadro al pie de la página anterior podemos observar que la hembra en celo presenta un período de alta fertilidad relativamente largo, algunas horas antes y después del celo.

Otras características a tener en cuenta son aquellas relacionadas con el tiempo de manifestación del celo, frecuencia de montas y período del día de mayor presentación de celos. El tiempo en que la hembra manifiesta la conducta de aceptación de la monta es corto, ya que normalmente la exhibe durante 18 ± 6 horas; además, se ha planteado que entre un 20 y 25% de los períodos de celo duran 4 horas o menos.

El período en que una hembra se deja montar es de tan solo 5 a 8 segundos por cada monta, lo que contribuye a que sean menores las probabilidades de identificar la hembra en celo. Normalmente un importante porcentaje de celos (entre un 45 a 70%) se presenta entre las 18:00 horas de un día y las 6:00 horas del siguiente; dicha característica es coincidente con una menor actividad en el establecimiento durante ese período.
Por otra parte, la frecuencia de montas que se pueden registrar es de 20, 30, 40 o más montas en un período de celo, dependiendo del número de animales que componen el grupo sexualmente activo y de características propias de los animales y del medio ambiente.

SINTOMAS	INTENSIDAD		
	FUERTE	INTERMEDIA	DEBIL
EXCITACION	Alta	Poca	Ausente
BRAMIDOS	a Menudo	a Veces	Raro
GOLPEAR A OTROS	Sí	Sí	a Veces
MONTAR	Siempre	Siempre	a Veces
SECRECION VULVAR	Copiosa	No Abundante	Escasa o Nula
DEJARSE MONTAR	Siempre	Siempre	Casi Siempre

Cuadro 2: Intensidad del celo en el bovino.

Factores que influyen en la capacidad del animal para expresar el celo.

Dentro de éstos se destacan el clima (a través de la temperatura y la lluvia), el efecto inhibidor del amamantamiento y la nutrición.

Lluvia: Se produce un cese de la actividad sexual cuando está lloviendo; no obstante se debe tener en cuenta que una vez finalizada la lluvia puede reiniciarse la conducta de celo.

Temperatura: Son principalmente las altas temperaturas las que disminuyen la duración del celo e intensidad de los signos y aumentan la incidencia de reabsorciones embrionarias tempranas.

El bovino es una especie que tiene una buena adaptación al frío. Su temperatura ideal es de 10º-15º C y las temperaturas fuera de las cuales modifica sus constantes fisiológicas son -15º C y 25º C.

Se ha determinado que de un promedio de 18 horas de celo en primavera puede bajarse a 11 horas de celo en verano.

Fluctuaciones de temperatura: Se tiene en cuenta la temperatura mayor de la tarde y la temperatura menor del día siguiente. A mayor fluctuación de temperatura, mayor porcentaje de hembras en celo.

Amamantamiento: Se produce un efecto inhibidor de la actividad sexual cuando el ternero se encuentra amamantando.
En un estudio realizado con vacas cebuinas se demostró que aquellas con una mamada diaria presentaron un mayor porcentaje de montas y quietud para ser montadas, que las que amamantaron normalmente.

Nutrición: Sin duda, es el factor más importante que afecta la capacidad del animal para expresar el celo. Una alimentación deficiente en energía y/o proteína altera principalmente la secreción de hormonas, produciéndose fallas en el normal comportamiento reproductivo de la hembra.

Esta alteración puede provocar ausencia de celos, lo que es más marcado en animales posparto, o bien acortar el período de celo.

Factor humano:

Como se mencionó anteriormente, es el factor que tiene mayor importancia en la detección de celos.

Causas por las cuales no se realiza una buena detección de celos:

- ANIMALES NO IDENTIFICADOS.
- INCORRECTO CONOCIMIENTO DE LOS CAMBIOS DE CONDUCTA Y OTROS SINTOMAS.
- NO SE DETECTA EN EL LUGAR ADECUADO.
- NO SE REALIZA EN EL MOMENTO ADECUADO.
- NO SE ASIGNA EL TIEMPO NECESARIO Y BAJA FRECUENCIA DE OBSERVACIONES.
- ACTIVIDAD REALIZADA POR DISTINTAS PERSONAS Y EN FORMA CONJUNTA CON OTRAS TAREAS.

Identificación: La identificación de animales permite la individualización de los mismos para realizar el seguimiento de su comportamiento reproductivo a lo largo de su vida útil o dentro del período que se realiza el manejo reproductivo, dependiendo del objetivo del establecimiento.

Lugar de detección: Existen diferentes opiniones al respecto y en algunos casos contradictorias. No obstante es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

En tambos:
- No es aconsejable detectar en el corral de espera. Se han realizado estudios que demuestran que las vacas prefieren montar en piso de tierra y no de cemento (por más que el mismo se encuentre acanalado o seco).
- No es aconsejable realizar la detección durante el arreo hacia o desde la sala de ordeño en el callejón.
- Debe hacerse preferentemente en la parcela para pastoreo.

En campos de cría:
- Es aconsejable reunir el rodeo en un rincón del potrero, esperar a que primero se adapten al lugar y que coman para comenzar la detección.

Frecuencias de detección, tiempo asignado y momentos de detección:

Si bien la observación continua normalmente permite detectar mayor número de animales en celo comparada con observaciones puntuales durante el día, es claro que las posibilidades de implementarla son nulas.

Por lo tanto se ha determinado que con 2 o 3 observaciones diarias en momentos estratégicos del día se obtiene una buena eficiencia de detección que puede alcanzar el 80 o 90% *(Cuadro 3)*.

Método de Detección	Porcentaje Correctamente Identificado en Celo
Observación continúa	98-100
Observación tres veces al día	81-91
Observación dos veces al día	81-91
Observación durante el trabajo	56
Toros marcadores	98-100

Cuadro 3: Eficiencia de varios métodos de detección de celo en bovinos.

En caso de hacer dos detecciones diarias se debe realizar a la mañana temprano y al atardecer; si se implementa una tercera, se realiza normalmente al mediodía. El tiempo mínimo de cada observación es de 45 minutos.

Es importante que las dos recorridas más importantes para detectar celos sean la primera y la última actividad del día.

Eficiencia en la detección de celos:

Una baja eficiencia pude ser reconocida si se pone atención en la metodología empleada y en los resultados obtenidos por el personal a cargo de la detección.

Se puede sospechar de una incorrecta detección cuando:

- El porcentaje de celos diarios es inferior al 2,5% en vacas y 3,5% en vaquillonas durante los primeros 10 a 20 días de servicio.

- Se obtiene un porcentaje superior a un 5% de los celos con intervalo menor a 17 días luego de la I.A.

- El porcentaje de preñez al 1er servicio es inferior a 45.

- El porcentaje de animales con intervalos entre celos anormales es superior a 40.

Métodos de ayuda para incrementar la eficiencia de detección de celos:

Existen diversos métodos que permiten disminuir las fallas en la técnica de rutina de detección celos *(Cuadro 4)*. Si bien la elección de un método de ayuda dependerá de las características de cada establecimiento, es importante considerar que algunos de ellos traen aparejado un costo adicional para su implementación, ya sea por su valor económico, modificación del manejo normal del establecimiento, etc. Asimismo, es importante considerar que dichos métodos no deben ser utilizados para reemplazar el tradicional de detección, sino para complementarse con el mismo.

1. VISUALES

A- Animales marcadores

A.1. Permiten cópula:
- A.1.a- Toros vasectomizados.
- A.1.b- Novillos androgenizados.

A.2. Impiden cópula:
- A.2.a- Machos penectomizados o desviación de pene.
- A.2.b- Hembras ninfómanas o androgenizadas.

B- Pintura en grupa
C- Tiza en grupa
D- Cápsula detectora de monta
E- Podómetros

2. NO VISUALES

A- Temperatura rectal
B- Temperatura de la leche
C- Resistencia eléctrica vaginal
D- Palpación transrectal
E- Perfiles de progesterona
F- Radiotelemetría

Cuadro 4: *Métodos de ayuda para detección de celos.*

La probabilidad de empleo de alguno de estos métodos dependerá del grado de eficiencia en la detección de celo que se pueda lograr, del costo y practicidad de aplicación del metodo de ayuda y del beneficio que se puede obtener a través de la comercialización del producto del establecimiento.

Dentro de los métodos de ayuda por medio de animales marcadores, los que permiten cópula parecen ser los menos utilizados debido al potencial peligro de ser portadores de enfermedades venéreas. Por otra parte, los que impiden cópula tienen la desventaja que hay que realizar tratamientos para contar con ellos (cirugía o tratamiento hormonal), salvo que se utilicen hembras ninfómanas. El tratamiento hormonal sobre la base de testosterona se realiza en forma corriente mediante una fase de inducción y otra de mantenimiento. La hormona puede ser administrada por vía intramuscular, subcutánea o por pesarios intravaginales

Diversos autores han planteado que la utilización de toros puede provocar una inhibición de las hembras de los grupos sexualmente activos para mostrar la conducta y que en muchos casos los machos rompen estos grupos y se quedan montando a una o dos hembras sin tener en cuenta al resto.

El método de la pintura en la grupa se basa en pintar una franja de 20 cm de largo por 5 cm de ancho en la región sacra y primeras vértebras coccígeas; de esta manera, una vez que el animal es montado, la franja comienza a ser borrada. Se ha establecido un puntaje de 0 a 5 para clasificar los distintos grados de remoción de la franja (0= totalmente removida; 5= sin remover), el grado 3 indica que entre un 30 a un 50% de la franja se encuentra borrada y es el límite mínimo para establecer que el animal está en celo. Diversos estudios plantean que este método detecta alrededor de un 80 a un 85% de las hembras en celo y que mejora los porcentajes de detección de celo en 25% aproximadamente; esto lo ubica como uno de los métodos de ayuda más promisorios teniendo en cuenta su practicidad y su bajo costo.

El método de la tiza en grupa tiene el mismo fundamento y no debiera esperarse resultados diferentes al de la pintura. No obstante, presenta la desventaja que la tiza no perdura por mucho tiempo y por lo tanto es necesario estar evaluando constantemente que la misma no se borre por inclemencias del tiempo, etc.

El método de la cápsula detectora de monta se basa en un tubo de vidrio o plástico que contiene un

colorante, que se encuentra en una pequeña bolsa plástica transparente, y el conjunto está adosado a una tela adhesiva. Dicha tela es la que se adhiere a la grupa. Una vez que el animal ha sido montado, se rompe el tubo y el colorante queda contenido en la bolsa plástica. Un dispositivo nuevo ha incorporado el colorante quimioluminiscente, por lo que se puede visualizar de día y de noche.

Con este método se ha planteado que se logre incrementar la eficiencia de detección de celos con la posibilidad de utilizarlo cuando la luz del día no es máxima. No obstante el costo del dispositivo hacen que sea menos utilizado que el método de la pintura.

La hembra en estro incrementa su actividad motora significativamente. Por lo tanto se han diseñado dispositivos, podómetros, que se colocan detrás del miembro posterior, por encima del corvejón o en el cuello del animal, que guardan información sobre los pasos de la hembra.

Existen dispositivos que se colocan en la grupa y que son sensibles a la presión, por lo tanto tienen la capacidad de registrar las montas y enviar la información, vía un transmisor de radio, a una computadora. A este método se lo denomina radiotelemetría.

Existen otros métodos como la evaluación de temperatura corporal, resistencia eléctrica vaginal, palpación transrectal y perfiles de progesterona, que si bien se caracterizan por ser métodos de ayuda no visuales, la poca practicidad de implementación, el costo del mismo y/o la baja eficiencia (falsos positivos o negativos), los hacen menos utilizados en nuestro país.

Momento de la inseminación:

Dijimos que las vacas deben ser inseminadas entre las 9 y 24 horas de comenzado el celo. El problema que se nos presenta es justamente poder determinar en forma precisa el momento en que el celo comenzó. Como consecuencia de esta inseguridad, en la práctica las vacas detectadas en celo en la mañana se inseminan a la tarde de ese mismo día y las detectadas en celo a la tarde se inseminan durante la mañana del día siguiente.

En rodeos de cría se debe "parar" el rodeo en algún rincón del potrero o cerca de alguna tranquera o aguada, si es posible, siempre en el mismo lugar (los animales se acostumbran a este manejo).

Una variante en razas de carne es inseminar una sola vez al día a todos los animales detectados en celo hasta ese momento. Este sistema tiene por objeto eliminar el estrés del encierre, siendo a su vez más ágil y de fácil aplicación en este tipo de ganado.

Las estadísticas indican que los resultados posibles de obtener con este sistema se acercan bastante a los alcanzados bajo el esquema anterior, o sea dos veces por día. Es importante aclarar que no debe confundirse momento de la inseminación con detección de celos, los cuales deben siempre ser observados por lo menos dos veces por día.

Las vacas de tambo también deben rodearse en el potrero o en una ensenada amplia y no se deben detectar los celos únicamente cuando se traen las vacas para el ordeño o durante su permanencia en el corral de encierre. Esta última detección sí podría ser complementaria de la realizada en el potrero.

El acto de inseminar se puede realizar en mangas y cepos que estén contiguos a las instalaciones del tambo y que hayan sido especialmente diseñados para tal fin. Es muy recomendable que la persona que insemina sea la misma que "saca" los celos.

Esto hace una mayor responsabilidad de las tareas y evita problemas de relación entre el personal del establecimiento, viéndose todo esto reflejado en mayores porcentajes de preñez.

El manejo de las vacas en celo:

Es muy importante comprender que en todo momento se debe trabajar con tranquilidad. El manejo agresivo, los perros, palos, gritos, etc., son enemigos comunes del buen trabajo y del éxito.

Todos estos factores actúan negativamente sobre el aparato genital a través de una influencia hormonal directa del sistema nervioso central del animal.
Comúnmente se dice que la vaca que se preña es la "la señora vaca"... y por lo tanto debemos tratarla como tal.

La hemorragia luego de finalizado el celo:

Este es un signo importante de observar y que se presenta luego de finalizado el celo, etapa de ciclo reproductivo denominada técnicamente como "metaestro".

La aparición de este moco sanguinolento ocurre generalmente en las vacas entre los 3 y 4 días de finalizado el celo, independientemente que el animal haya sido inseminado o no.
Muchos criadores consideran erróneamente a esta manifestación como un signo positivo de preñez. Otros menos avezados la confunden con una posible infección. Lo que sí debemos saber es que cuando esto ocurre es una evidencia de que la vaca presentó celo y ovuló 36/48 horas antes.

Por lo tanto, la recomendación es que no debe inseminarse ninguna vaca con este síntoma, ya que no lograremos preñarla.

Calidad y presentación del semen.

La calidad de semen, demostrable a través de su poder fecundante, es una de los puntos a cuidar en forma muy especial. De nada sirve realizar un buen manejo del ganado y tener un inseminador competente, si el semen con el que trabajamos no reúne los requisitos mínimos de fertilidad.

Es muy importante que la empresa proveedora de genética reúna los requisitos mínimos de seriedad y responsabilidad que garanticen un adecuado poder fecundante del material biológico que comercializa .

La presentación o envasado de semen más utilizado en nuestro país es la pajuela 0.50. Muchos países del mundo han adoptado el uso de las llamadas pajuelas finas de menor diámetro o comúnmente denominadas 0.25.

Las pajuelas son tubos de plástico en las que el semen se ha dispuesto en una fina película. Se conserva congelado y listo para ser utilizado, es decir sin redilución previa.

Hay pajuelas de distintos colores, lo cual permite el agrupamiento según las diferentes razas, imprimiéndose además en cada una de ellas los datos del toro dador (nombre y HBA), centro colector, fecha de congelación y país de origen.

1- Tapón de algodón
2- Talco polivinílico
3- Lacre por ultrasonido
4- Identificación

Se almacenan normalmente en gobelets (los tradicionales vasos plásticos) para cinco unidades los que a su vez son montados en cañas de dos pisos cada una. (diez dosis en cada caña, a través del encastre de dos gobelets de cinco dosis cada uno).

También es común observar, sobre todo en inseminaciones de rodeos de carne, los gobelets con capacidad para cien pajuelas cada uno.

La pajuela ha superado ampliamente el uso de las pastillas, por ser un producto mucho más terminado, por su envase perfectamente sellado, por su seguridad a través de la identificación del producto pero, por sobre todas las cosas, por la practicidad en el descongelado y el montaje sobre la pistola universal para realizar el acto de inseminar.

Cuidado y manejo de termos.

Los termos son recipientes isotérmicos, con un gran aislamiento a través de vacío, que se utiliza para la conservación y transporte de semen.

Para lograr esto, los mismos son cargados con nitrógeno líquido que conserva las dosis de semen congeladas a una temperatura de -196 grados centígrados. De este modo y bajo estas condiciones, el semen conserva su viabilidad y poder fecundante por tiempo indeterminado.

Los termos deben ser manipulados con extremo cuidado para evitar daños que puedan ser perjudiciales para el mantenimiento del semen y la vida útil de los mismos.

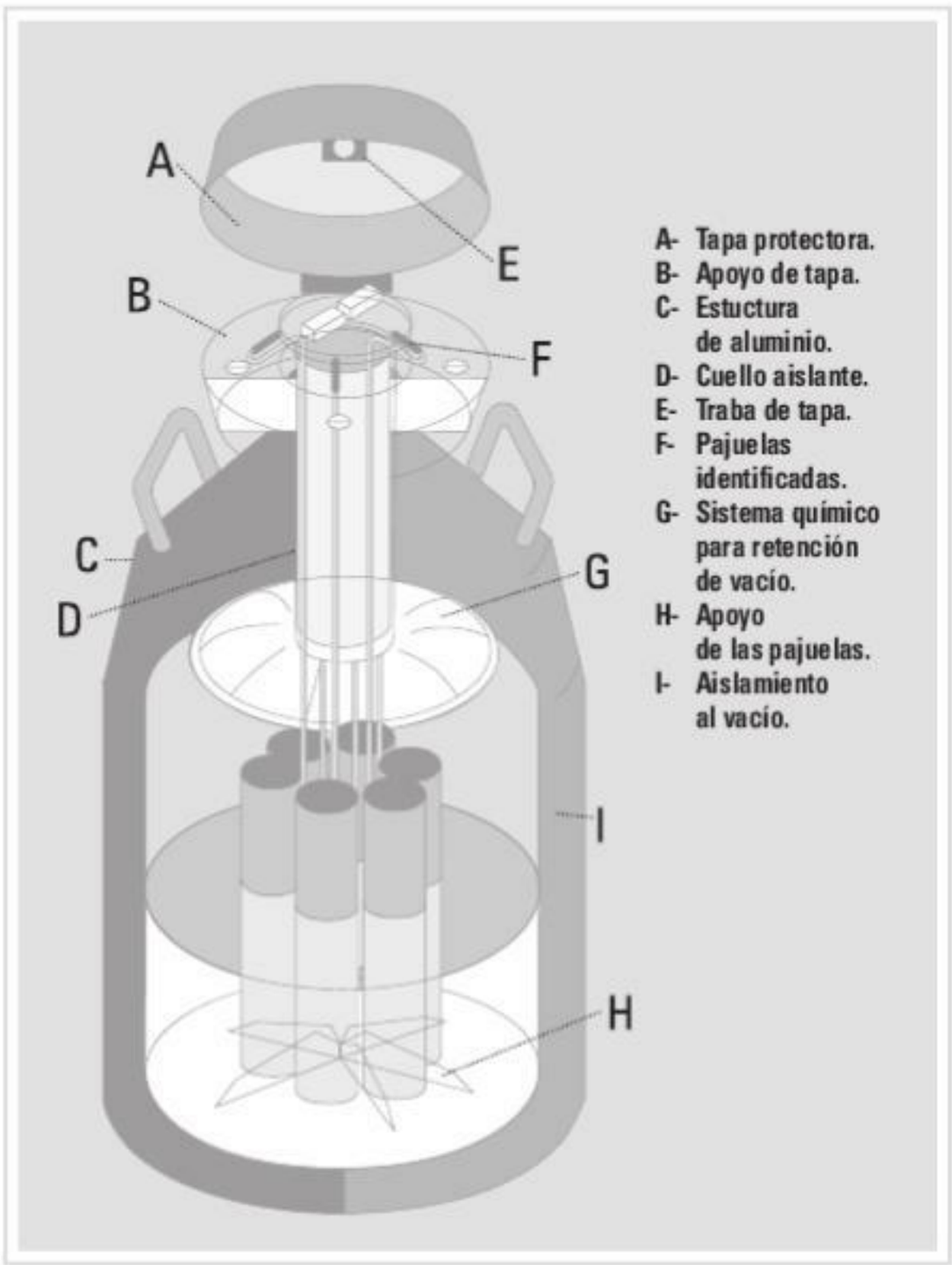
Es importante construir una caja protectora (madera o chapa) para evitar que los termos se golpeen y se vuelquen. Estas cajas no deben ser cerradas en forma hermética y deben permitir la entrada de aire.

El nitrógeno líquido se evapora en forma constante, debiendo el inseminador estar atento y controlar periódicamente el nivel existente del mismo.

Esta rutina evitará las pérdidas de semen por descuido. El límite mínimo del nivel de nitrógeno que garantiza una conservación del semen óptima es de 15 cm.

Para tomar esta medida se utilizan reglas plásticas provistas por las empresas de inseminación, las que se sumergen en el nitrógeno. Luego de unos segundos se extrae la regla, se ventila al viento y se observa una línea blanca (condensación) indicativa del nivel de nitrógeno del termo.
Sugerimos elaborar una planilla donde figura la fecha de medición y los centímetros de nitrógeno existente en ese momento, para llevar un control del buen funcionamiento de los termos. (Ver "Libreta del Inseminador").

La periodicidad con que debe efectuarse la recarga del termo con nitrógeno líquido depende fundamentalmente de la utilización que se le dé, durante el período de servicios. Cuando contínuamente se retiran dosis de semen, el nitrógeno se evapora mucho más rápido que cuando el termo se emplea únicamente para almacenar semen. Los fabricantes hacen referencia a esta cuestión en los catálogos, bajo la denominación autonomía de trabajo y estática.



El punto más frágil de los termos es el cuello. Este sostiene el recipiente interior con el nitrógeno líquido, el semen y los canastillos. Por lo tanto representa el punto más débil y particularmente sensible a los golpes y vibraciones.
En caso de fisura o ruptura del cuello, se pierde el vacío aislante y el nitrógeno se evapora rápidamente, con la consiguiente formación de escarcha en la boca y tapa del termo. Cuando esto sucede y el termo contiene semen, éste debe ser trasladado a otro termo inmediatamente a fin de preservarlo.

El termo debe mantenerse en un lugar limpio, seco y bien ventilado. Se debe evitar la posibilidad de asfixia o sofocación debido a los gases que producen, por la evaporación del nitrógeno.
Cuando elija un termo para inseminación artificial, considere:

- Autonomía (duración de la carga del nitrógeno líquido en estática y en trabajo).
- Capacidad de almacenamiento de semen, en relación a la cantidad de vacas del establecimiento.
- Condiciones de garantía ofrecidas por la empresa comercializadora.
- Marca del fabricante, calidad del producto y la relación de ambos elementos con el precio de compra.

Manipulación del nitrógeno líquido.

El nitrógeno líquido es un refrigerante muy práctico, pues no es inflamable, explosivo ni tóxico, pero a pesar de ello debe manejárselo correctamente.

Se debe evitar todo contacto directo con la piel y especialmente con los ojos, ya que puede ocasionar quemaduras por congelación en el sitio de contacto. Es aconsejable el uso de guantes y anteojos protectores.

Si el nitrógeno líquido se derrama accidentalmente debe quitarse inmediatamente los guantes, zapatos y cualquier prenda que se haya saturado con el mismo.

Limpieza del termo.

Las empresas fabricantes de termos criogénicos recomiendan mantenerlo con la carga de nitrógeno líquido el mayor tiempo posible. Esta estabilidad del frío, evitando las fluctuaciones bruscas de temperatura, favorece una mayor vida útil de los termos. Si por algún motivo es necesario vaciarlos, es bueno aprovechar esta circunstancia para proceder a lavarlos. Para ello se recomienda utilizar agua tibia y detergente, luego se enjuaga con agua fría y se deja secar boca abajo en un lugar ventilado y cuidando de no golpearlo. Cuando proceda a recargar nuevamente el termo con nitrógeno líquido, hágalo paulatinamente. Recuerde que la diferencia térmica es muy grande y los cambios bruscos de temperatura pueden afectar su durabilidad.

Cuidado del termo.
Observaciones importantes.

- Mantener los termos en ambientes ventilados y secos y sin radiaciones solares directas.
- Nunca dejar el termo sin la tapa debidamente colocada.
- Nunca sellar la tapa de manera de impedir la normal evaporación del nitrógeno líquido.
- Nunca retirar los canastillos vacíos.
- Medir semanalmente el nivel de nitrógeno.
- Nunca dar batidas o golpes laterales a los termos.
- Nunca transportar los termos sueltos en vehículos.
- Nunca transportar los termos dentro de vehículos con los vidrios totalmente cerrados.
- No colocar el termo sobre piso de cemento o concreto o cualquier superficie húmeda a fin de evitar la corrosión. Hacerlo sobre tablas de madera o pisos de madera directamente.
- Mover el termo solo cuando sea estrictamente necesario. Hacerlo con las dos manos y colocarlo sobre el piso suavemente, de plano y sin golpear sus bordes.
- Proveer al termo protección con espuma de goma para amortiguar golpes y vibraciones durante su transporte.

Accesorios.

- **Canastillos metálicos, cilíndricos y con el fondo perforado:** Tienen un asa que hace posible su manejo y asegura su posición en el aro de la boca del termo. Su base se apoya en una estructura cóncava especialmente diseñada en la base del mismo. El sector plástico atérmico del asa impide que, por conducción, se consuma el elemento refrigerante.
- **Gobelets:** Son recipientes generalmente de material plástico que se adicionan a los canastillos para incrementar su capacidad; de esta manera podemos conservar semen en dos niveles dentro del canastillo.
- **Separadores en cruz para portagobelets:** Consisten en cuatro ángulos rectos de hojalata que al unirse por sus lados dentro del canastillo, forman una cruz que lo divide en cuatro compartimentos. Cada una de las cuatro secciones lleva un portagobelets.
- **Elevadores metálicos de hojalata:** Son de suma utilidad para deslizar los gobelets dentro de los canastillos y así facilitar la extracción de semen de los mismos.
- **Cañas portasemen:** Son estructuras metálicas portagobelets, especialmente diseñadas para alojar diez dosis de semen en dos niveles (cinco dosis arriba y cinco dosis abajo). De práctico uso y segura manipulación, llevan la identificación del toro en una pestaña especialmente diseñada en su parte superior. Este sistema permite alojar semen de diferentes toros en un mismo canastillo. Muy utilizado en tambos.

Manejo del semen congelado

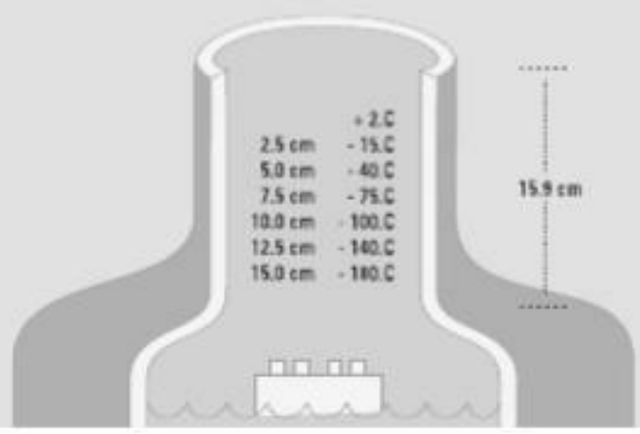
Para asegurar un nivel adecuado de fertilidad del semen, es extremadamente importante que el inseminador realice un correcto manejo del mismo y asegure en todo momento un adecuado almacenamiento y estado del termo. Una recomendación importante es que el semen congelado no debe exponerse reiteradamente a temperaturas superiores a los -80 grados centígrados, debido a que la supervivencia de los espermatozoides y su capacidad fecundante pueden ser severamente afectadas. El riesgo de exposición se presenta cuando se traslada semen de un termo a otro o cuando se lo manipula tratando de ubicar e identificar una unidad de semen en particular.

La temperatura en el cuello del termo, como lo demuestra el gráfico, es superior a la del nitrógeno líquido. Cuando los canastillos se levantan reiteradamente y sin las precauciones debidas, los espermatozoides son dañados irreversiblemente.

Medir el nivel del nitrógeno en forma periódica.

Como conlusión es de extrema importancia que el inseminador esté debidamente capacitado para realizar todas la maniobras de extracción y traspaso de semen de la manera que corresponde.

Variación de temperatura en el cuello del termo.



El inseminador.

Dentro de un programa de inseminación, el técnico inseminador constituye una pieza fundamental. De su dedicación y forma de trabajar van a depender, en gran parte, los resultados que se alcancen.

Para poder desarrollar con éxito un programa de inseminación, el inseminador debe presentar cuatro virtudes básicas, a saber:

Sr. Manuel Araujo - Instructor Práctico, Las Lilas Genética S.A.

1- Interés.

En cualquier profesión, ésta es la característica más importante. Un trabajador desinteresado desempeñará con desgano todas sus actividades.

Por el contrario, cuando un individuo disfruta de su trabajo, tratará de aplicar con máximo cuidado todas las recomendaciones recibidas durante el adiestramiento, tratando siempre de examinar sus fallas para corregirlas y alcanzar con éxito su objetivo.

Es muy importante que el inseminador sea honesto consigo mismo. Si no le gusta la actividad que esta desempeñando debe comunicarlo inmediatamente. Esta honestidad evita muchas veces los fracasos de la implementación de la técnica y puede conducir a resultados no deseados.

Nuevamente, las características generales de empeño, que disfrute de su trabajo, con buen ánimo, calma y dedicación serán las virtudes a buscar en la persona elegida para aprender a inseminar.

2- Responsabilidad.

Característica común en un buen profesional. Las tareas de observación de celo, horario de la inseminación, cuidados en los momentos de la aplicación del semen, deberán ser desarrolladas con rigor y dedicación.

¡Aquí no podemos fallar! Tenemos que tener muy en claro la importancia que significa lograr preñar los animales con los que estamos trabajando.

En la técnica de inseminación hay muchos pasos que dependen exclusivamente de la forma de trabajar de cada uno. Aquí hay que ser verdaderamente estrictos y controlar hasta el más mínimo detalle.

Solamente un inseminador interesado y responsable podrá desempeñar correctamente estas funciones.

3- Preparación.

Es básico y fundamental que el inseminador sea bien preparado. Este es el objetivo de los cursos de entrenamiento de inseminadores.

Esperamos sinceramente que todos, al final del curso, hayan aprendido en forma correcta la técnica de inseminación artificial.

Es muy importante también que a lo largo del tiempo continúen aplicando, sin modificaciones, los conocimientos adquiridos.

Por eso nuestra sugerencia es que pasado un tiempo de haber realizado el curso, relean este manual y hagan una autoevaluación con la intención de chequear si están efectuando en forma correcta cada uno de los pasos aquí desarrollados.

En gran medida, un correcto aprendizaje dependerá del esfuerzo y dedicación de cada uno de los alumnos participantes.

4- Higiene.

Este es un factor de mucha importancia y varias veces responsable de la mayoría de los fracasos en la implementación de la técnica.

Es muy importante que el inseminador observe, durante el curso, todas las precauciones de higiene que se aplican durante el desarrollo de los diferentes trabajos.

Para ser más claros en los conceptos dividiremos a las medidas de higiene en cuatro etapas:

- **Higiene personal del inseminador:** Los cuidados que el inseminador deberá tener son: manos limpias y uñas bien cortas, ya que un correcto trabajo manual es de vital importancia en el desarrollo de la técnica.

- **Higiene con el animal:** Estos cuidados se resumen a realizar una buena limpieza del recto y vulva. El inseminador deberá retirar los restos de bosta del animal y enseguida lavar con agua la vulva de arriba hacia abajo, con la intención de evitar la entrada de agua dentro de la vagina.

Posteriormente secar bien la vulva con papel higiénico descartable.

- **Higiene de las instalaciones:** El lugar donde se insemina deberá ser mantenido siempre limpio. Lo mismo para el sector de manga y bretes, libres de pastizales y acúmulo de desperdicios.

Es muy conveniente contar con un recipiente para depositar los restos de material descartable, estratégicamente ubicado, cerca del lugar de trabajo.

- **Higiene con el material utilizado:** Todo el material deberá ser manipulado con mucho cuidado para evitar contaminaciones durante la inseminación.

Se deberán tener cuidados especiales con relación a las pistolas universales y a las vainas descartables. Estas últimas se presentan comercialmente en un envoltorio plástico el que debe ser abierto en uno de sus vértices, como para que apenas salga una de ellas.

En el caso específico de las vainas para pajuelas 0.5, debemos cortar el vértice del lado opuesto de la extremidad que irá a penetrar dentro del animal. Asimismo es importante mantener estos envoltorios lo más cerrado posible con la intención de evitar contaminaciones.

Una observación importante es que las vainas deben ser retiradas del envoltorio en el momento justo de preparar el semen para inseminar. Nunca antes, ya que esto favorecería la contaminación del material.

Debemos también tener la precaución de que las mismas no queden expuesta a las altas temperaturas de la radiación solar, ya que al ser de material plástico se pueden deformar.

Otro detalle es abrir los labios de la vulva, para que la punta de la pistola, con la que vamos a ingresar al útero, no arrastre bacterias del exterior.

Asimismo es muy importante que todos los implementos relacionados con la descongelación y montaje del semen sobre la pistola, se conserven juntos y en una caja limpia y ordenada.

Todos estos detalles de higiene, por más mínimos que sean, van a contribuir a alcanzar con éxito nuestro objetivo. Una vez más esto depende exclusivamente de nosotros, por lo tanto aquí no podemos fallar.

Secuencia de la inseminación artificial.

Antes de inseminar verifique la información en la ficha del animal y constate que hayan transcurridos más de 45 días del parto, que haya presentado celos con ciclos normales y que la vaca no haya recibido ya una tercera inseminación. En ese caso puede decidirse la utilización de semen de repaso de menor valor (tambo).
Si la información de la ficha es correcta, así como también la identificación del animal, procederemos a

realizar un riguroso examen de la vaca, procurando observar el flujo que se elimina a través de su vulva.

Normalmente este examen en primer lugar nos confirma el celo y nos permite, al observar las características del flujo, el estado de salud del animal. Que el mismo sea límpido, transparente y brillante es un buen síntoma de normalidad.

Cuando el animal presenta algún tipo de infección uterina, podemos observar lo que se define como celo sucio.

El flujo, en este caso, está acompañado de granos de pus, estrías de sangre y por lo general pierde su transparencia.

En situaciones como ésta, el inseminador no debe proceder a inseminar el animal, ya que el útero de la vaca no se encuentra en condiciones como para desarrollar una gestación.

En este caso es recomendable dar aviso de inmediato al veterinario. Luego de estos chequeos y una vez definido el animal como apto para ser inseminado, es de extrema importancia que el inseminador trabaje en forma ordenada, para que todo transcurra normalmente.

Inseminación con pajuelas.

1- Examine la ficha de la vaca. Verifique la identificación del animal. Confirme los síntomas del celo y verifique la aptitud del flujo vaginal.

2- Saque la punta de la vaina a través de una pequeña abertura en el vértice de la bolsa plástica del lado donde deberá colocar la pistola universal.

3- Prepare la pistola universal, verificando que el diámetro más grande del cilindro quede hacia adelante. En el caso de las pajuelas 0.25, este cilindro se debe invertir de manera que el diámetro más chico quede hacia adelante. Retire el émbolo hacia atrás y deje la pistola a su lado, lista para proceder al montaje del semen. Este paso es importante, ya que si no lo hacemos podemos, al colocar la vaina, descargar prematuramente el semen.

Aplicador Minitub: Este pistolete, construido en acero opaco, tiene la diferencia del anterior un mecanismo que sujeta la vaina que, dando 1/4 de vuelta acciona su sistema de freno. Existe un sistema más moderno que permite la sujeción y eyección automática de la vaina utilizada y en el que no se puede retirar el pistón por completo. Solo retrocede lo necesario para formar la recámara de carga.

4- Prepare el corta pajuelas y el papel higiénico.

5- Realice la limpieza del recto y vulva. Utilizando solamente agua, lave los genitales externos de arriba hacia abajo, evitando que ingrese agua en la vagina.

6- Identifique el semen a utilizar y abra la tapa del termo. Levante el canastillo hasta un máximo de 5 cm por debajo de la boca del termo. Retire con una pinza la pajuela de semen, no demorando más de cinco segundos en la realización de esta operación.

7- Sumerja la pajuela con la extremidad sellada hacia abajo en agua a 35º C grados durante un minuto. Para el caso de las pajuelas 0.25, pueden descongelarse a la misma temperatura, pero durante 30 segundos .

8- Retire la pajuela del agua y séquela bien con papel higiénico. Luego proceda a cortar el extremo sellado, en forma bien perpendicular, de manera de realizar un corte neto y bien definido.

9- Introduzca el extremo cortado dentro del émbolo verde de la pajuela, hasta que la misma calce a través de un leve giro y se ajuste de manera adecuada. Posteriormente proceda al montaje de la vaina y la pajuela sobre la pistola universal.

10- Presione levemente el émbolo sobre la vaina para que ajuste todo el conjunto contra el cono de la pistola, (en caso de utilizar la pistola universal).

11- Constate el correcto montaje de la pajuela y vaina sobre la pistola y el óptimo funcionamiento del émbolo, presionando suavemente y observando sin derramar la aparición de la primera gota de semen por el extremo de la pistola. Diríjase a la vaca, con la pistola debidamente preparada y con todas la precauciones de higiene necesarias.

12- Abra la vulva de la vaca e introduzca la pistola en la vagina. Esta maniobra se puede realizar con los dedos de la otra mano o presionando suavemente el recto hacia abajo, logrando que lo labios de la vulva se separen. También a través del trabajo de un colaborador.

13- Introduzca la otra mano en el recto del animal, identificando el cuello del útero o cervix (lugar de referencia). Oriente la pistola hasta la entrada del cuello y proceda a realizar los movimientos para lograr acceder hasta el lugar de descarga del semen o "blanco del inseminador".

14- Una vez pasado el cuello uterino y un centímetro por delante de la finalización del mismo (límite entre el cuello y cuerpo del útero), se procede a descargar lentamente el semen, a través de la presión del émbolo de la pistola.

15- Retire suavemente la pistola y con la mano en el recto, realice un suave masaje de los órganos genitales hacia adelante, con la intención de favorecer el avance del semen. Luego al sacar la mano del recto puede masajearse durante cinco segundos el clítoris (labio inferior de la vulva), provocando contracciones de todo el aparato genital y favoreciendo, del mismo modo, el avance del semen hasta su encuentro con el óvulo.

16- Saque la vaina de la pistola, verifique la correcta descarga del semen y la identificación de la pajuela y proceda a desechar el material descartable utilizado. Realice las anotaciones necesarias en la "Libreta del Inseminador" correspondiente (fecha de inseminación, nombre del toro, comentarios, etc).

17- Periódicamente proceda a limpiar la pistola universal con alcohol.

La luz solar directa, el humo del cigarrillo, los herbicidas, el agua y los cambios bruscos de temperatura son fatales para la vida de los espermatozoides. Cuide el semen. ¡No pierda efectividad!

El buen inseminador debe recordar.

- Tener dedicación, responsabilidad e interés para todos los trabajos vinculados con esta técnica.
- Trabajar manteniendo siempre todos los cuidados de higiene aprendidos durante este curso.
- Ser riguroso con los horarios para la detección de celos, el tiempo dedicado a esta tarea y los horarios para inseminar los animales apartados.
- Anotar siempre todas la novedades y las dudas con respecto a su trabajo y realizar las consultas que crea necesarias con el veterinario del establecimiento, aprovechando las visitas periódicas que él realiza.
- Antes de inseminar, observar la ficha de la vaca, verificar que hayan pasado más de 45 días del parto, comprobar que esté ciclando con intervalos normales y que no fue inseminada más de tres veces.
- Manejar el semen con mucho cuidado. No levantar el canastillo a más de 5 cm por debajo de la boca del termo y que el semen no permanezca allí por más de 5 segundos. Controlar la temperatura del agua y el tiempo de descongelado. Utilizar siempre termómetro y reloj.
- Con respecto al termómetro, realizar periódicamente un control de exactitud en su funcionamiento.
- Antes de introducir la pistola en la vagina de la vaca, higienizar adecuadamente la porción de recto y vulva.
- La mano que introduce en el recto debe manejarse con movimientos extremadamente suaves. Lo mismo que la manipulación del cuello durante el momento de realizar el "enhebrado" de la pistola.
- Constatar que se encuentra en el lugar exacto de deposición del semen y descargarlo en forma lenta y segura.
- Recordar que luego de descargar el semen, debe masajear el aparato genital suavemente a través del recto y luego estimular el clítoris durante cinco segundos. Ambas maniobras tienen por objeto lograr un avance más rápido del semen, favoreciendo su encuentro con el óvulo.
- ¡DEBE SER EXITOSO !

Conclusiones finales

El objetivo del presente manual es ilustrar, de la mejor manera posible, todas las recomendaciones técnicas para lograr tener un inseminador de alta eficiencia.

Consideramos que los cursos de inseminación artificial deben ser eminentemente prácticos. Es por este motivo que le dedicamos mucho tiempo al trabajo con animales.

Creemos en la importancia que tiene para el mejoramiento de la ganadería los resultados posibles de alcanzar, a través del uso de toros superiores, tanto para razas productoras de carne como de leche.

Nuestro compromiso es brindar, con los cursos de inseminación artificial, un servicio a los productores que sientan la inquietud de mejorar y aumentar, de esta manera, la rentabilidad de su establecimiento a través de la obtención de animales más productivos.

Deseamos contribuir a que todos los programas de inseminación artificial que se desarrollen en la Argentina, sean exitosos. Si así fuese, podremos decir, ¡objetivo cumplido!

Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF): Una herramienta para el mejoramiento genético y productivo del rodeo de cría.

M.V. Lucas Cutaia
Asesor Técnico Syntex SA, Instituto de Reproducción Animal Córdoba, Universidad Católica de Córdoba.

Introducción.

La actual situación de la ganadería exige a los productores máxima eficiencia para garantizar el retorno económico. En este contexto, la optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar las ganancias.

A pesar de haber consenso general entre los productores y técnicos de que la inseminación artificial (IA) es la técnica más apropiada para acelerar el avance genético, el porcentaje del rodeo bovino incluido en estos esquemas en el mundo continúa siendo bajo. Las principales limitaciones para el empleo de la IA, en el ganado manejado en condiciones pastoriles, son fallas en la detección de celos, anestro posparto y pubertad tardía.

La implementación de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), es decir sin la necesidad de detección de celos, mediante el uso del Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex (DIB), en combinación con otras hormonas reproductivas, ha permitido incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los estable-cimientos ganaderos.

Esto es debido, fundamentalmente, a la eliminación total de la detección de celos y a la simplificación en la programación y realización de las tareas de inseminación artificial.

Por otro lado, mediante la utilización de esta técnica es factible realizar inseminación artificial en vacas con cría a pie (al menos 60 días posparto). Tradicionalmente esta categoría no era incluida en programas de inseminación artificial debido a la gran proporción de animales en anestro (es decir que no manifiestan celo). Finalmente, es factible aumentar la cantidad de animales preñados en el primer día de servicio, es decir se aumenta significativamente la "cabeza de parición" y esto indudablemente va a impactar sobre el peso final de los terneros al destete.

Descripción de la técnica.

Existen en la actualidad una gran cantidad de tratamientos disponibles para la sincronización de vacas con cría, vaquillonas o vacas secas (tanto en ganado de carne como de leche). Básicamente, en todos ellos se incluye la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB, Syntex). El DIB se utiliza para mantener altos niveles circulantes de esta hormona durante su permanencia en vagina, y de esta manera se logra controlar el momento del celo y la ovulación.
La utilización del DIB va acompañada de la aplicación intramuscular de hormonas como la prostaglandina (Ciclase, Syntex), el benzoato de estradiol (Syntex), la GnRH (Gonasyn, Syntex) y la eCG (Novormon, Syntex).

La mayoría de los tratamientos con los que se cuenta en la actualidad son eficientes, obteniéndose porcentajes de preñez de alrededor del 50%. El criterio de elección del tratamiento, en función de la categoría del animal y su condición corporal, debe estar en todos los casos dirigida por un médico veterinario.

Uno de los factores que más afecta los resultados es la condición corporal con en la que se encuentran los animales al momento del inicio del tratamiento y el plano nutricional en que se encuentren. Los animales deben estar ganando peso para lograr los resultados esperados.

El tiempo transcurrido, desde el inicio del protocolo y la IATF, oscila entre los 9 y 10 días y todas las vacas son inseminadas en un rango de 4 horas. Este último punto es muy importante, ya que se debe programar la cantidad de animales a tratar en función de este tiempo, y esto dependerá fundamentalmente de las instalaciones disponibles y del personal con que se cuente.

Una vez realizada la IATF, existen varias alternativas. La más común en que se dé repaso con toros. Este repaso deberá comenzar no antes de los 10 días de la IATF, para evitar confusiones entre preñeces obtenidas por IATF o por toros.

Otra alternativa, es realizar un programa de resincronización de los celos. De esta manera, también con el uso del DIB, es factible reinseminar los animales vacíos a la IATF en un rango que va de los 20 a los 25 días pos IATF. Los resultados esperados utilizando este tratamiento son de entre un 70 y un 75% de preñeces con las dos inseminaciones.

Resultados de la aplicación de la IATF en un sistema de producción de carne.

Se tomaron datos de un establecimiento de cría en el que se lograron preñeces por servicio natural y por IATF. Las vacas grupo servicio natural (n=181) fueron servidas con un 3% de durante un período de 90 días.

Las vacas del grupo IATF (n =138) fueron tratadas con un protocolo con DIB y benzoato de estradiol, fueron IATF y 15 días después entraron en servicio con toros por 90 días, de la misma manera que las vacas del grupo servicio natural. Se realizó ecografía a los 30 días de la IATF para determinar el porcentaje de preñez y luego tacto rectal a los 60 días de retirados los toros para determinar el porcentaje de preñez por éstos.

Durante la época de parición se controló a las vacas con recorridas frecuentes para la asistencia de los partos y se identificó a los terneros nacidos con caravana y tatuaje.

En la Tabla 1 pueden observarse los pesos al destete de los terneros producidos por IATF o por servicio natural. Se ajustó el peso de los terneros a 180 días para determinar qué proporción de la diferencia de kilos entre los grupos fue debida al momento de ocurrencia de los partos y qué proporción fue debida a una mejora genética por los toros utilizados en la IATF.

Tabla 1. *Diferencia de peso al destete de terneros machos nacidos por IATF o servicio natural.*

	n	Peso al destete (kg) (Media ±EE)	Peso ajustado 180 días (kg) (Media±EE)
IATF	138	178,05[a]	182,40[a]
Servicio natural	181	149,04[b]	173,8[b]
Diferencia		28,65	10,4

[ab] Medias con distintos superíndices en la misma columna difieren (P=0,001).

Como se ve en la Tabla 1 los terneros del grupo IATF fueron más pesados al destete que los terneros del grupo servicio natural. Parte de esta diferencia (18,25 kg) fue atribuida a que los terneros del grupo IATF nacieron más temprano que los terneros del grupo servicio natural. Por otra parte, hubo un incremento en el peso de los terneros de 10,4 kg producto de que en la IATF se utilizaron toros superiores a la media del rodeo para peso al destete, lo que produjo un avance genético en los terneros producidos de IATF. Estos datos demuestran que es posible mejorar los índices productivos en un rodeo de cría aplicando un programa de IATF al comienzo del servicio.

Consideraciones finales.

Es posible obtener buenos resultados con la IATF en rodeos de cría y obviar de esta manera el inconveniente de la detección de celos. Sobre los factores que afectan los resultados, la condición corporal es tal vez el factor más determinante y los resultados pueden variar desde alrededor del 28,7% y un máximo de 75%, con un promedio, como mencionamos, del 50%.

Además, la utilización de programas de IATF en un rodeo de cría puede incrementar el peso al destete de los terneros logrados, en alrededor de 30 kg, debido a la anticipación y mayor concentración de los partos. Por supuesto también permite el mejoramiento genético de un rodeo por la utilización de toros con DEP (diferencia esperada entre progenie).

Contemplando que actualmente el costo de una preñez lograda por IATF está en el orden de los 30 kg de novillo, el costo neto de una preñez lograda por IATF sería nulo. Indudablemente, la ventaja comparativa de la implementación de esta técnica sobre el servicio natural radica en: 1.- producir un gran impacto genético en el rodeo por la posibilidad de incluir vacas con cría en programas de IA; 2.- reducir el número de toros en cada servicio; 3.- aumentar significativamente la cabeza de parición; 4.- optimizar recursos humanos y cadena forrajera; y 5.- producir terneros mas pesados y lotes homogéneos.

Nota:** Se encuentra disponible una planilla de cálculo (Excel) para realizar un análisis comparativo de costos entre servicio natural, IA e IATF. Para solicitar la planilla enviar un mail a:* ***lcutaia@syntexar.com

Con la confiabilidad y resultados de siempre.

La forma más efectiva de incorporar a su rodeo nuestra genética probada y de alta selección.

- Organización y puesta en marcha de programas de I.A.
- Sincronización de rodeos de vaquillonas y vacas con cría
- Alquiler de termos e insumos a precios promocionales
- Cursos de Inseminación Artificial en todo el país
- Servicios de técnicos inseminadores experimentados
- Programas comparativos de costos de I.A. y S.N.
- Selección y clasificación de rodeos para Inseminación Artificial
- Evaluación de vientres y asignación de padres para servicio

Las Lilas Genética S.A. (Distribución y Ventas de Semen)
Av. Entre Ríos 1771 (C1133AAF) Buenos Aires - Argentina. Tel. / Fax: (54-11) 4305-5227 / 5443 / 5448
inseminacion@laslilas.com.ar - www.laslilas.com