

# **Inseminación Artificial**

**Rolando Demanet Filippi  
Universidad de la Frontera**

**Producción de Carne  
2013**

## **Inseminación Artificial**

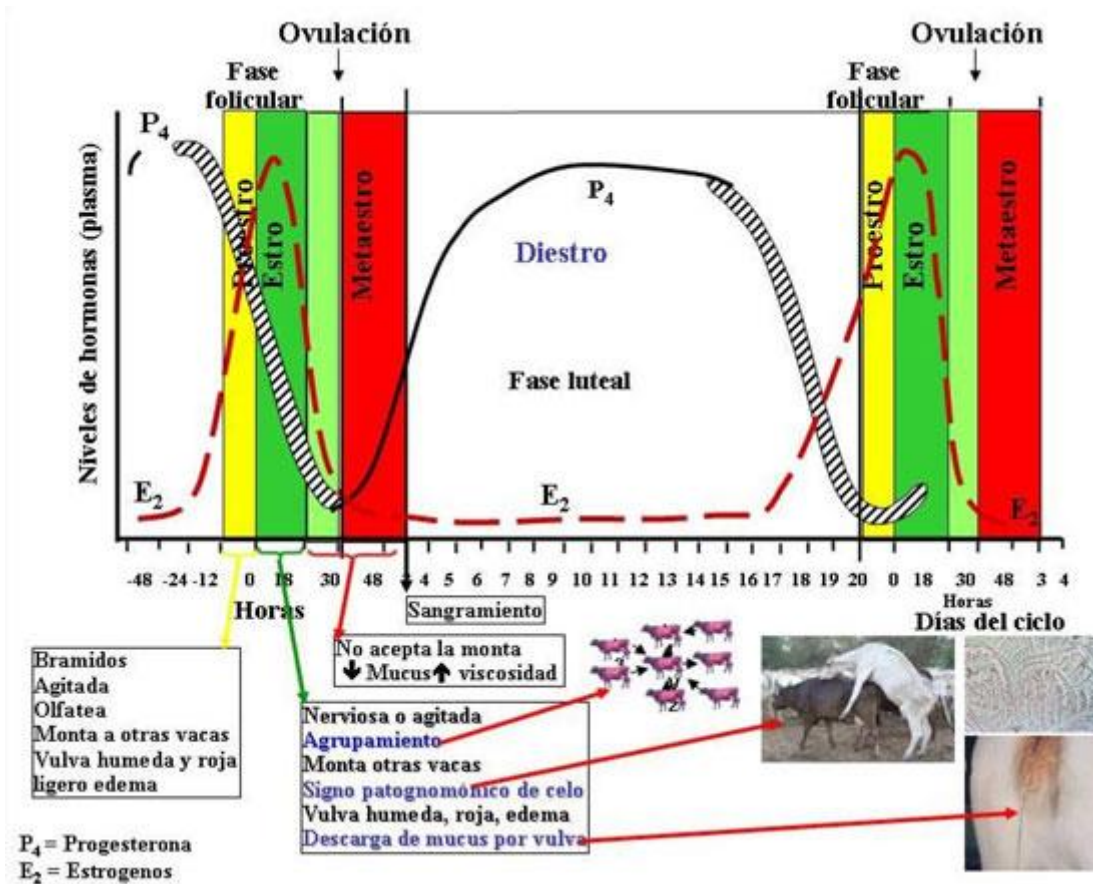
**Se definida como una técnica que por medio de instrumentos, se deposita semen en el lugar adecuado del aparato reproductor de la hembra (útero), en el momento más apropiado (celo) para lograr la concepción**



## VENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

- + Mejoramiento genético, empleando Toros probados.
- + Medio profiláctico de enfermedades infecciosas transmitidas por el Toro, en el momento de la (s) monta (s).
- + Ahorro en la adquisición, manejo y alimentación del Toro
- + Eliminación de riesgo que significa el cuidado del Toro.
- + Facilidad en el transporte y distribución de Semen.
- + Apoyo relevante en la planeación de programas de sincronización de estro y cruzamientos.
- + Se aplica a cualquier sistemas de producción.

# Inseminación Artificial



## **Inseminación Artificial**

**Antes de intentar inseminar una vaca, la persona debe tener una gráfica mental de los órganos que componen el aparato reproductor de la hembra y tener un claro entendimiento de los mecanismos hormonales que controlan el ciclo estral en las vacas**

# **ANATOMIA DE LA REPRODUCCION BOVINA**

- 1. Dos ovarios**
- 2. Dos oviductos**
- 3. Dos cuernos uterinos**
- 4. Un útero**
- 5. Cérvix**
- 6. Vagina**
- 7. Vulva**

**La vejiga está ubicada debajo del aparato reproductor, y está conectada a la apertura uretral en la base de la vagina.**

## Anatomía de la Reproducción Bovina

*La vulva es la apertura externa del aparato reproductor.*

**Funciones:**

- Dejar pasar la orina
- Abrirse para permitir la cópula
- Parte del canal del parto

**Estructura Vulva:** Labios y clítoris.

Los Labios están ubicados a los lados de la apertura de la Vulva, y tienen aspecto seco y arrugado cuando la vaca no está en celo. En la medida que el animal se acerque al celo, la vulva se hincha y toma apariencia rojiza y húmeda.

## Anatomía de la Reproducción Bovina

- + La vagina, que tiene seis pulgadas de largo, se extiende desde el vestíbulo hasta el cérvix.***
- + Durante la monta natural, el semen es depositado en la porción anterior de la vagina.***
- + La vagina también sirve como parte del canal de parto al momento de dar a luz.***

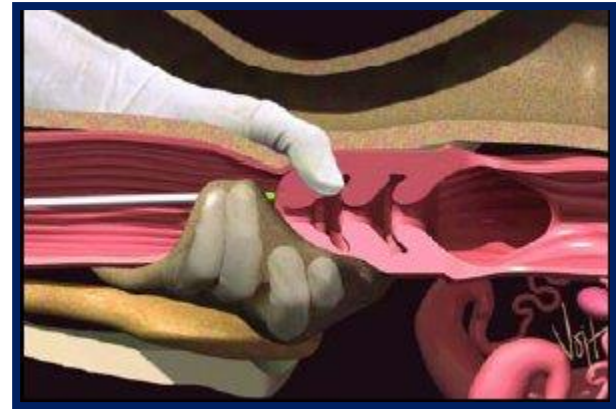


## Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ El cérvix es un órgano de paredes gruesas, que establece la conexión entre la vagina y el útero.
- ✚ Esta compuesto de tejido conectivo denso y musculoso, y es la principal referencia al inseminar una vaca.
- ✚ La entrada al cérvix esta proyectada hacia la vagina en forma de cono.
- ✚ La base ciega de este cono es llamada fornix.
- ✚ El interior del cérvix contiene tres o cuatro anillos, a veces llamados pliegues.
- ✚ *Este diseño le facilita al cérvix ejercer su función principal, que es la de proteger el útero del medio ambiente exterior*

## Anatomía de la Reproducción Bovina

✚ *El aprender a manipular el cérvix y sus anillos sobre la pistola de inseminación, es el mayor obstáculo para aprender a inseminar.*



## **Anatomía de la Reproducción Bovina**

- ✚ El orificio anterior del cérvix conduce al cuerpo uterino.***
- ✚ Esta estructura de una pulgada de largo, sirve de conexión entre los cuernos uterinos y el cérvix.***
- ✚ El cuerpo uterino es el sitio donde se deposita el semen durante la inseminación artificial.***

# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ A partir del cuerpo uterino, el tracto reproductor se divide y todos los órganos vienen en pares.*
- ✚ Los dos cuernos uterinos están formados por varias capas musculares y una intrincada red de vasos sanguíneos.*
- ✚ La función principal del útero es proveer el ambiente óptimo para el desarrollo fetal*

## Anatomía de la Reproducción Bovina

***✚ Cuando una hembra es servida, ya sea por monta natural o por inseminación artificial, los músculos uterinos, bajo la influencia de la hormona oxcitocina, se contraen rítmicamente para ayudar en el transporte de espermatozoides hacia el oviducto***

# **Anatomía de la Reproducción Bovina**

***Los oviductos también son llamados trompas de Falopio conducen los óvulos.***

***Estructuras del oviducto:***

***Porción mas baja cercana al útero: Istmo***

***Conexión Útero – Istmo: Unión Útero – Tubal (UUT)***

***El istmo es el reservorio de espermatozoides hábiles.***

## Anatomía de la Reproducción Bovina

- + Cuando los espermatozoides llegan al istmo, éstos se adhieren a las paredes.**
- + Durante el periodo que los espermatozoides estén adheridos a las paredes del istmo, ocurren varios cambios en las membranas espermáticas, que son esenciales para que éstos adquieran la habilidad de fertilizar**
- + Este proceso se denomina capacitación**

## Anatomía de la Reproducción Bovina

- + La capacitación tarda aproximadamente seis horas, a partir del momento de la inseminación*
- + A partir de ese momento se desarrolla una población espermática capacitada para ejercer la fertilización.*



# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ La porción mas alta del oviducto, cercana a los ovarios es llamada ámpula.***
- ✚ El diámetro interno de la ámpula, adecuado al paso del óvulo, es mayor que el del istmo.***
- ✚ Es en este segmento del oviducto donde ocurre la fertilización.***
- ✚ Se cree que una señal química, realizada al momento de la ovulación, es la que estimula la liberación de los espermatozoides de las paredes del istmo, permitiéndoles continuar su viaje al sitio de la fertilización en el ámpula***

# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ Los óvulos son atrapados por la estructura ancha al final del oviducto que rodea los ovarios.***
- ✚ Esta estructura con forma de embudo, es llamada infundíbulo.***
- ✚ Ella evita que los óvulos caigan a la cavidad abdominal.***
- ✚ Estructuras vellosas sobre el infundíbulo y dentro del ámpula, transportan el óvulo y su masa de células llamadas cúmulos, hacia el sitio de la fertilización***

# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ Los ovarios son los órganos principales del aparato reproductor de la hembra.*
- ✚ Tiene dos funciones: la producción de óvulos y la producción de hormonas, principalmente, estrógenos y progesterona.*
- ✚ En la superficie del ovario se pueden encontrar dos estructuras diferentes: folículo y cuerpo lúteo*

## Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ Los folículos son estructuras llenas de fluidos, que contienen óvulos en desarrollo.*
- ✚ Usualmente se pueden encontrar varios folículos en cada ovario, que varían en tamaño desde casi visibles, hasta 30 mm de diámetro.*
- ✚ El folículo más grande sobre el ovario es el dominante, y es el que probablemente ovule cuando el animal entre en celo*

# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ Con el tiempo, más del 95% de los otros folículos entran en regresión y mueren sin ovular, siendo reemplazados por una nueva generación de folículos en crecimiento.*
- ✚ La otra estructura que se encuentra en la superficie del ovario es el cuerpo lúteo (CL).*
- ✚ El CL crece sobre el sitio de la ovulación del celo anterior*
- ✚ A menos que haya habido más de una ovulación, se debe de hallar solo un CL en uno de los ovarios.*

# Anatomía de la Reproducción Bovina

- ✚ El CL normalmente tendrá una corona sobre su estructura, lo cual facilita su identificación durante la palpación rectal.***
- ✚ EL CL también puede tener una cavidad llena de fluidos, pero una pared más gruesa, por lo tanto tendrá una textura más tosca al tacto.***
- ✚ Aunque en su superficie, esta estructura tiene apariencia oscura, un corte transversal revela un amarillo rojizo en su interior.***
- ✚ El CL en latín significa "Cuerpo Amarillo".***

# **FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA**

*En una hembra no gestante, la periodicidad de un ciclo estral ocurre cada 21 días*

# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✚ En un ciclo estral el ovario tendrá un folículo grande, tal vez de 20 mm de diámetro.*
- ✚ Este folículo contiene un óvulo maduro, listo para ovular.*
- ✚ El folículo también está produciendo la hormona estrógeno.*



# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✚ *El Estrógeno es producido por las células que rodean al óvulo, es transportado en la sangre a todas partes del cuerpo, causando que otros órganos reaccionen de distintas maneras.*
- ✚ *Hace que el útero sea más sensible a estímulos, y ayude en el transporte de espermatozoides después de la inseminación.*
- ✚ *Hace que la cérvix secrete un moco viscoso que fluye y lubrica la vagina.*

## FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

✚ El Estrógeno es responsable de los síntomas externos del celo. Incluyendo una vulva rojiza y ligeramente inflamada, permitiendo que otras vacas las monten, dejando de comer, mugiendo frecuentemente y manteniendo erectas las orejas

## FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

**✚ En el día 1, el folículo se rompe, permitiendo la salida del óvulo al infundíbulo que lo espera. La producción de estrógenos cesa varias horas antes de la ovulación, causando que la vaca no muestre más síntomas de celo.**

**✚ Después de la ovulación, un nuevo tipo de células llamadas células luteicas, crecen en el sitio donde se realizó la ovulación**

# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✚ Durante los próximos cinco o seis días, estas células crecen rápidamente para formar el cuerpo lúteo.*
- ✚ El cuerpo lúteo produce otra hormona, la progesterona.*
- ✚ La progesterona prepara al útero para la gestación.*
- ✚ Bajo la influencia de la progesterona, el útero produce una sustancia nutritiva para el embrión llamada leche uterina.*
- ✚ Al mismo tiempo, la progesterona causa que se forme un tapón mucoso en la cervix, el cual evita que entren bacterias o virus al útero*

# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✚ *La progesterona también evita que el animal vuelva al celo al inhibir la liberación de hormona folículo estimulante (FHS) de la glándula pituitaria.*
- ✚ *Esta hormona, FSH, estimula el crecimiento rápido de folículos, el cual genera la producción de estrógenos, que harían que el animal estuviera gestante.*
- ✚ *La inhibición de la producción de estrógenos por parte de la progesterona, es un factor clave para mantener la gestación.*

## FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- + Los días 16 a 18 del ciclo estral se conoce como "el periodo de reconocimiento materno".***
- + Durante este periodo, el útero detecta y reconoce la presencia de un embrión en crecimiento.***
- + Si no se detectara algún embrión, el útero empieza a producir la hormona prostaglandina que destruye el cuerpo lúteo***

# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- + Cuando se destruye el CL, cesa la producción de progesterona y la glándula pituitaria empieza a secretar FSH.***
- + La presencia de FSH estimula que un folículo empiece a crecer y a secretar estrógenos, lo cual hace que la hembra vuelva al celo.***
- + Con esto se ha completado un ciclo. El período total promedio es de 21 días***

# FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✦ El ciclo estral es subdividido en dos fases, basado en la hormona dominante, o en la estructura ovárica presente en cada fase.*
- ✦ La fase luteica empieza con la formación del CL, 5 o 6 días después del celo, y termina cuando ésta entra en regresión a los 17 o 19 días del ciclo.*
- ✦ Durante esta fase, los niveles de progesterona son altos y los de estrógeno son bajos.*



## FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION BOVINA

- ✚ La otra fase es la folicular, esta empieza cuando el CL entra en regresión, y termina con la formación del CL en el nuevo ciclo.***
- ✚ Por lo tanto, esta fase abarca el periodo cuando el animal presenta los síntomas externos del celo.***
- ✚ Durante esta fase los niveles de estrógenos son altos y los de progesterona son bajos.***

## **CARACTERISTICAS DE LAS ESTRUCTURAS TUBO-OVARICAS DE LA VACA**

<b>Organo</b>	<b>Vaca</b>
<b>Forma del ovario</b>	<b>Forma ovoide (semeja a una almendra)</b>
<b>Peso de los ovarios (g)</b>	<b>10 a 20</b>
<b>Número de folículos que maduran</b>	<b>1 a 2</b>
<b>Bolsa ovárica</b>	<b>Ancha y abierta</b>
<b>Longitud del oviducto (cm)</b>	<b>25</b>
<b>Tipo de útero</b>	<b>Bipartido</b>
<b>Longitud de los cuernos (cm)</b>	<b>35 a 45</b>
<b>Cervix (cm)</b>	<b>8 a 10</b>
<b>Longitud de la vagina (cm)</b>	<b>25 a 30</b>
<b>Diámetro de los folículos (mm)</b>	<b>12 a 19</b>
<b>Diámetro del cuerpo lúteo (mm)</b>	<b>20 a 25</b>

## Fases del Ciclo Estral del Bovino

	Fase	Días de ciclo	Duración	Eventos
Fase Folicular	Pro estro	19-celo	3 días	- Regresión de CL.
	Estro	0	10-12 horas	- Maduración folicular. - Aumento de estrógenos. - Alta conc. LH-estrógenos.
Fase Luteal	Meta estro	1 a 3	5-7 días	- Ovulación.
	Diestro	4 a 18	10-12 días	- CL maduro. - Respuesta PGF.

# Características Internas y Externas del Ciclo Estral Bovino

---

## HALLAZGOS CLINICOS

---

CICLO ESTRAL	PALPACION RECTAL	UTERO	SIGNOS EXTERNOS
16 – 18	CL 20 a 25 mm. Folículo 8 a 10 mm	Discreto aumento del tono, al final.	Ausencia de signos de estro.
19 – 20	CL 10 a 15 mm. Folículo 12 a 15 mm	Presencia de tono.	Pro estro: Vulva poco turgente, vestíbulo ligeramente congestionado.
0	CL menos de 10 mm. Folículos 20-22 mm. Suaves y lisos. Después – ovulación. Área suave y cráter en el ovario.	Marcada tonicidad.	Estro: Turgencia vulvar, vestíbulo hiperémico, descargas copiosas de moco cristalino.
1 – 4	CH que alcanza 15 mm al 4to. Día.	Edema	Meta estro: 1er. Día después del estro, discreta descarga mucosa, puede presentarse el sangrado metaestral.
4 – 15	CL del 8vo. Día 18-20 mm. CL del 10mo. Día 20-30 mm	Fisiológicamente flácido.	Discreta congestión de la mucosa vestibular al inicio de este período.

# MANIFESTACIONES EXTERNAS DEL CICLO ESTRAL

---

## PROESTRO

(1-3 días)

Vulva y vestíbulo ligeramente congestionado. Se acerca y vuela a otras vacas. Manifiesta principios de inquietud.

---

## ESTRO

(10-12 horas)

Reflejo de aceptación, presente. Monta de otras vacas y se deja montar. Hiperemia del vestíbulo vaginal. Se percibe una disminución en la producción de leche. Se manifiesta la presencia de moco estral que es transparente y limpio (cristalino) a veces en hilos muy grandes que fluyen de la vulva. Para los efectos de la inseminación Artificial, la observación del moco estral es fundamental para detectar la presencia de sangre, pus o estrías blanquecinas junto con el moco lo que imposibilita la fecundación.

---

## METAESTRO

(1-3 días)

Discreta descarga mucosa. La vulva regresa a su circulación. Puede presentarse sangrado metaestral.

---

## DIESTRO

(4-18 días)

No existen manifestaciones externas de celo, pues se encuentra bajo la influencia de progesterona.

---

# **TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL**

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

- ✓ Detectar el tiempo preciso del inicio del estro o celo, pues el momento óptimo de la inseminación es entre las 12 y 18 horas de los signos externos de celo
- ✓ Lo correcto será inseminar las vacas que presentaron celo en la tarde, por la mañana y las que presentaron el celo en la mañana por la tarde
- ✓ Es una regla empírica denominada AM-PM , universalmente aceptada.

# ***Detector de Celo***





*El detector de celo consiste en una sonda electrónica montada en una unidad con pantalla de cristal líquido para una fácil lectura de resultados, la cual es alimentada por una batería de 9 Voltios que va instalada dentro del mango del instrumento. En la punta de la sonda van instalados dos electrodos en forma paralela que sirven para medir la resistencia eléctrica del moco vaginal.*

*La corriente eléctrica que fluye entre los electrodos, como el campo eléctrico creado, es totalmente inofensivo para el animal y los humanos.*

*El aparato es totalmente impermeable, lo que permite su mantenimiento de lavado y desinfectado.*

## ***Detector de Celo***

***Este instrumento electrónico sirve para determinar el momento óptimo para la inseminación artificial o monta natural (incluyendo el celo oculto) lo que permite aumentar las tasas de concepción y evitar los múltiples servicios de inseminación, ahorra tiempo y reduce las altas facturas del servicio veterinario.***

***El detector sigue los cambios característicos de resistencia eléctrica que tienen lugar en la mucosa vaginal de la hembra, lo que permite al productor determinar el momento en el ciclo de ovulación cuando la misma tiene lugar.***

## ***Detector de Celo***

***Las pruebas consisten en la introducción de la sonda en la vagina con la consiguiente lectura de los resultados, a través de una pantalla digital de cristal líquido.***

***El mango es grande y fácil de sostener, lo que asegura que no será arrojado de las manos del operador por parte del animal. La lectura de los resultados es facilitada por números grandes y bien visibles.***

***Funciona con batería de 9V.***

## ***Detector de Celo***

***La investigación a demostrado que el personal detecta solamente el 50% de los animales, debido a que es sumamente difícil observar a los animales durante las 24 horas del día.***

***El conocimiento fisiológico de los cambios cíclicos que ocurren en los órganos reproductivos, permitieron el descubrimiento de que junto con los cambios en el ovario, hay cambios en la resistencia eléctrica del moco vaginal, cambios de los niveles de la hormona (LH) en la sangre y cambios de los niveles de progesterona en la leche.***

## ***Detector de Celo***

***Estudiando las propiedades del moco vaginal se pudo establecer, que entre más próximo se encuentre el estro o celo, es menor la resistencia eléctrica del moco vaginal.***

***Este fenómeno ha sido aprovechado para la construcción del DETECTOR DE CELO.***

***El instrumento permite la rápida y fácil detección del celo y la confirmación temprana del embarazo.***

## TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

✓ En los bovinos la técnica más difundida y eficaz es el método rectocervical que consiste en introducir un brazo por el recto del animal y con la mano manipular el cérvix y con la otra mano manipula el aplicador o pistola de inseminación que se introduce a través de la vagina y el cuello uterino para depositar el semen en la porción anterior del último anillo o en el cuerpo lúteo

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

✓ Con la mano desprovista de anillos o reloj, con la uñas recortadas y con un guante lubricado con agua limpia, se introduce por el ano del animal hasta el recto, donde con movimientos suaves se da un poco de masaje sobre la vagina para extraer la presencia de moco estral y observar su color, también se puede palpar el útero el cual se encuentra turgente y diagnosticar si la vaca esta apta o no para inseminarse

# **TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL**

- ✓ Lavar la vulva con agua limpia y suficiente si la vaca esta apta para inseminarse.**
- ✓ Revisar si tenemos nuestro equipo e instrumental completo de inseminación.**
- ✓ Proceder a descongelar la dosis de semen que se va a aplicar**



# **TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL**

- ✓ **Destapar el termo de preservación de semen y elevar la canastilla correspondiente hasta la boca del mismo, sobresaliendo lo menos posible, se debe tener mucho cuidado de los rayos solares y las corrientes de aire.**
  
- ✓ **Identificar el bastón que contiene la (s) pajilla (s) por el número o anotación que marca en la parte superior del mismo, un bastón tiene dos depositos y cada uno contiene por lo general 5 pajillas.**

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

- ✓ Se toma rápido pero con cuidado la pajilla de depósito contenida en el bastón, con las pinzas especiales y se deposita inmediatamente en el recipiente descongelador.
- ✓ El descongelamiento del semen es un punto relevante que influye en el éxito de la inseminación artificial, la temperatura ideal es de 35-37°C por un tiempo de 30-40 segundos por lo que es importante chequear con termómetro la temperatura del agua cada momento que se insemina, también debe protegerse de los rayos solares, luz intensa y corrientes de aire.

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

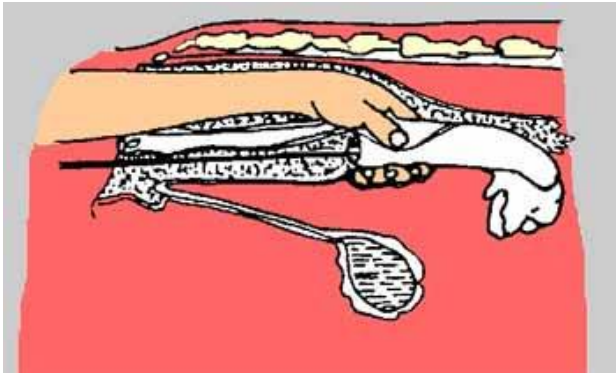
- ✓ Una vez descongelada la pajilla, se introduce dentro del aplicador y se ajusta con el anillo de plástico.
- ✓ Es importante que el acoplamiento de la pajilla con el de la funda se de adecuadamente, de lo contrario el semen se queda entre el aplicador y la funda.
- ✓ Posteriormente se introduce el aplicador ya con la funda dentro de la camisa protectora (chamice) o protector de plástico

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

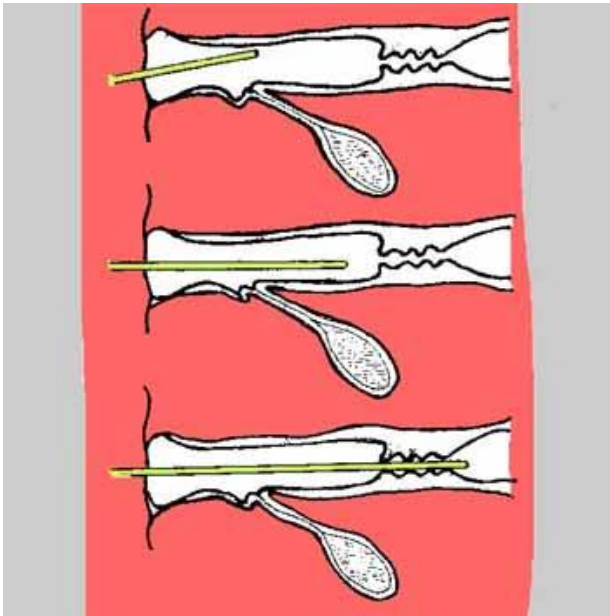
- ✓ Se moja la mano ya enguantada, se introduce por el ano hasta el recto para localizar el cérvix, (sin lesionar tejidos) y con la otra mano se introduce el aplicador en un ángulo de 45° por la vulva hasta llegar a la vagina
- ✓ En ese momento se rompe la funda protectora y se jala hacia la parte posterior del aplicador con movimientos suaves del cérvix
- ✓ El aplicador se introduce por el canal cervical (una vez situado el aplicador en el lugar preciso extremo anterior del cérvix) se oprime el émbolo del aplicador lentamente retrocediendo de 1 a 2 cm aproximadamente para que el semen quede colocado correctamente.

# TECNICA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

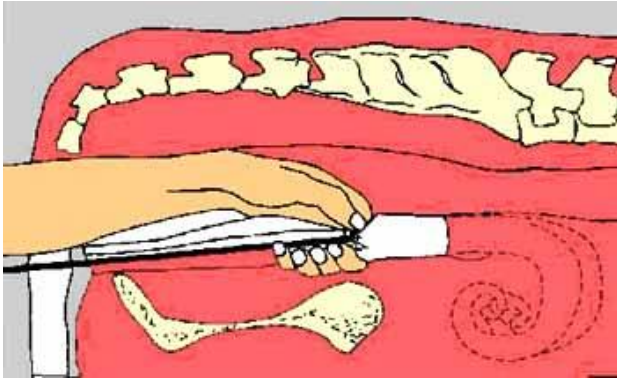
- ✓ Se retira el aplicador y mano simultáneamente desechando guante y funda en un lugar apropiado, posteriormente se da un pequeño pellizco en la porción inferior de la vagina.
- ✓ Es importante que si existen otros animales se aparte a la vaca recién inseminada por un lapso de 15 a 30 minutos pues el esfuerzo de montar y levantarse puede en un momento dado, a través del moco cervical, arrojar junto con éste el semen
- ✓ Se anota en su tarjeta de registro del animal, fecha de inseminación, Número de lote, nombre del Toro y técnico que la realizo



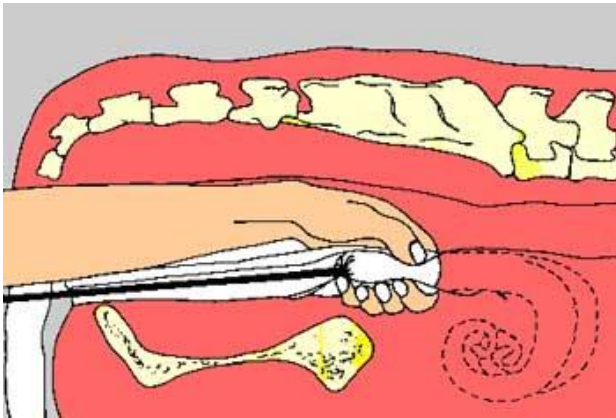
**Manera correcta de sujetar el c3erviz**



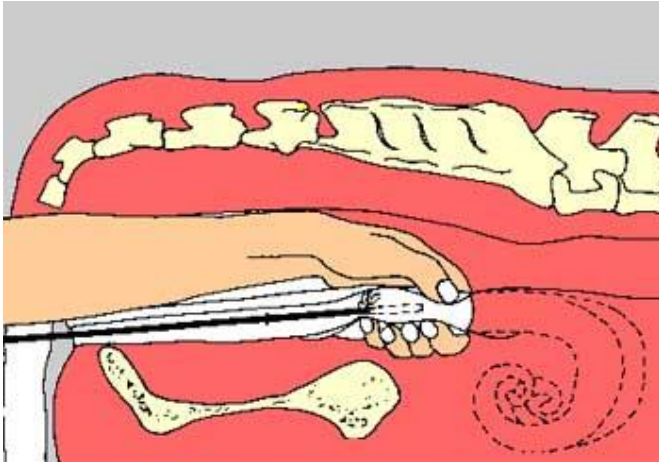
**Manera correcta de introducir la pipeta**



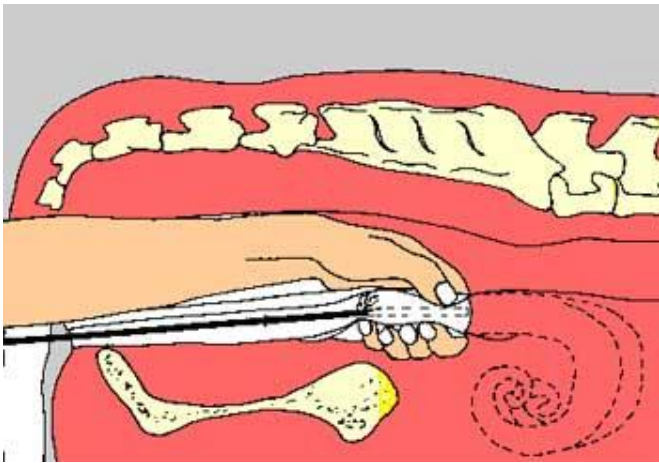
**Como sujetar el cervix para colocar el aplicador en la punta y facilitar su introducción**



**Manipulación del cervix con la mano**

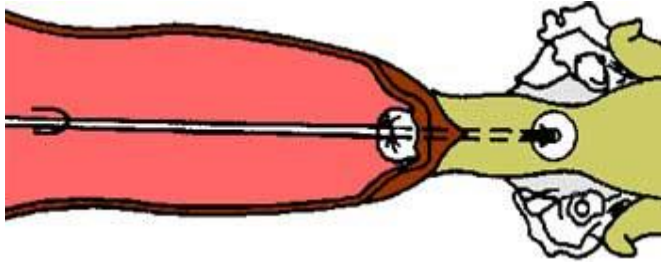


**El aplicador se encuentra en los pliegues internos del cérvix**

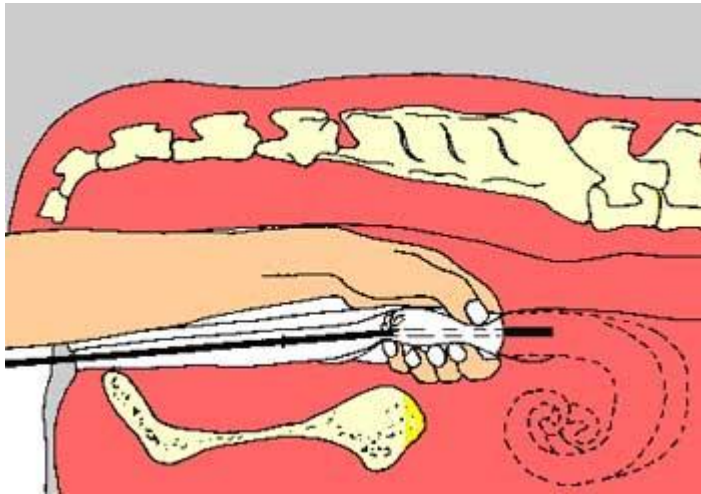


**El aplicador se encuentra en el sitio adecuado para depositar el semen**





**Sitio de aplicación del semen**



**Colocación incorrecta del semen**

## **EQUIPO PARA INSEMINACION ARTIFICIAL**

- ✓ Termo de preservación de semen (Nitrógeno líquido).
- ✓ Termo de descongelación.
- ✓ Pinzas especiales para pajilla francesa.
- ✓ Cortador de pajillas de semen.
- ✓ Guantes de plástico para palpación (desechables).
- ✓ Termómetro.
- ✓ Camisas protectoras (Chamice).
- ✓ Fundas para inseminación.
- ✓ Aplicador para inseminación.
- ✓ Toallas de papel higiénico.
- ✓ Tarjetas de registro.
- ✓ Overol sin mangas y botas de goma.

**+ El almacenamiento de las dosis de semen congelado se hace en termos especiales para nitrógeno líquido a una temperatura de  $196^{\circ}\text{C}$  bajo cero.**

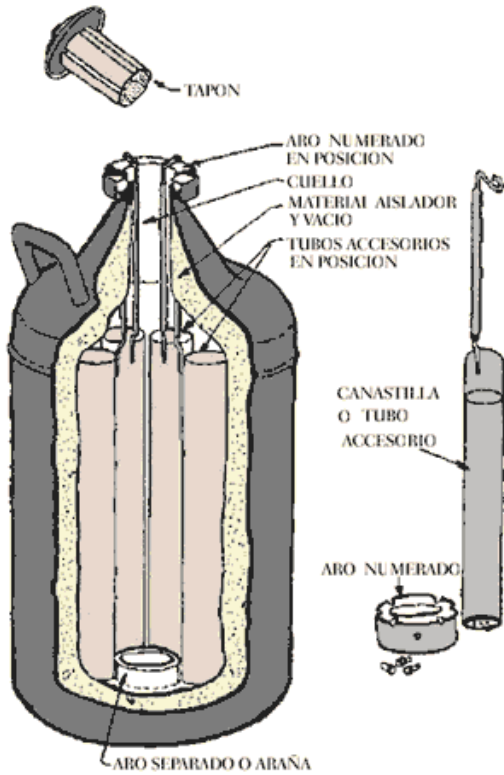
**+ Las pajillas se encuentran en tubos de plástico que contienen cinco pajillas y dos de ellos en un bastón de aluminio sujetas a presión y estos a su vez dentro de las canastillas metálicas del termo.**

**+ Cada pajilla contiene 0.5 ml de semen y mide 13.5 mm de longitud y 3 mm de diámetro interno con aproximadamente de 20 a 30 millones de espermatozoides.**

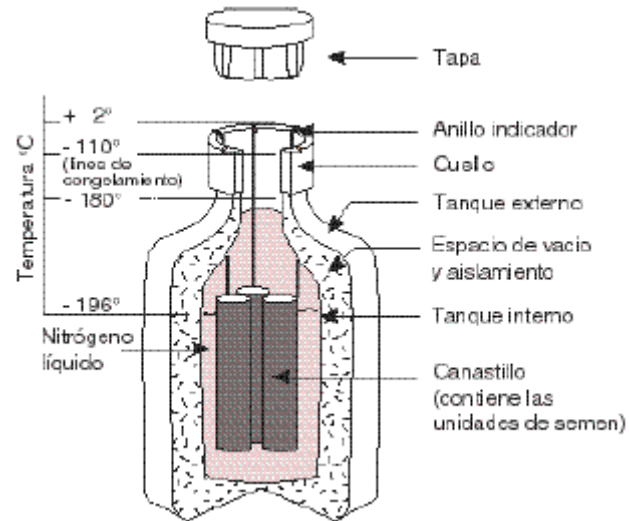
**+ Para su control lleva impresos continúa indeleble los siguientes datos:**

- ▶ Nombre del Toro.**
- ▶ Número de registro.**
- ▶ Fecha de procesamiento.**
- ▶ Número de congelación.**

# Termo de Almacenaje de Semen



Sección del GT 40.



# Parámetros Reproductivos

Parámetro	Intervalo
Incidencia de infecciones uterinas	8.5 - 17 %
Presencia de quiste ováricos	3 - 10 %
Primer servicio post-parto	60 – 75 días
Dosis por servicio	1.5 dosis
Servicios por concepción	1.8 – 2.2
Edad al primer servicio	18 – 20 meses
Días abiertos	90 – 120 días
Intervalo entre partos	12 – 13 meses
Diagnósticos de gestación	45 – 60 días
Vacas gestantes	65 – 70 %
Vacas secas	20 – 30 %
Periodo no retorno 45 días	90%
Días de lactancia	305 días
Periodo de secado	50 – 60 días
Reemplazos	15 – 20 %
Partos distócicos	1 – 3 %



***Extracción de pajuelas del termo***





***Preparación de la Pajuela***





***Inmovilizar a la Hembra***



***Preparación para el proceso de Inseminación Artificial***



***Palpación Rectal***



***Palpación Rectal***



***Preparación de la Pajueta***



***Aprender Haciendo***



***Inseminación Artificial***



***Inseminación Artificial***



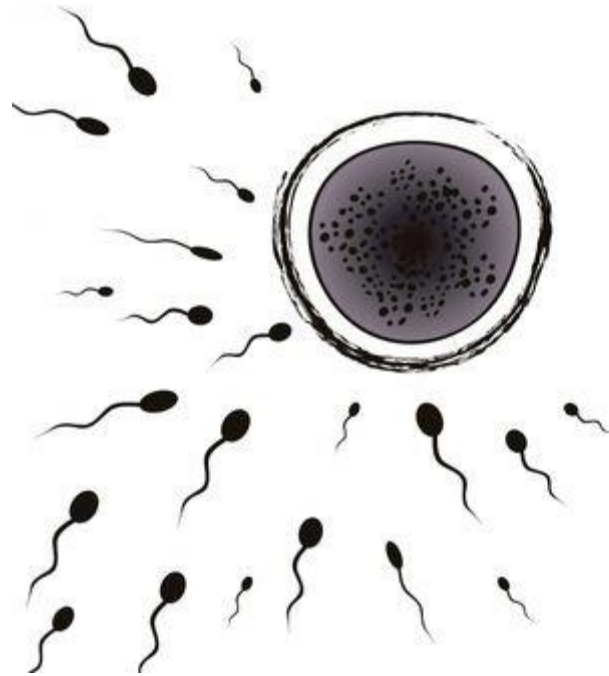


***Inseminación Artificial***



***Inseminación Artificial***

## ***PROGRAMA DE SINCRONIZACION***



## PROGRAMA DE SINCRONIZACION

*El objetivo primordial de la sincronización es la capacidad de controlar el ciclo estral, lo que facilita establecer programas de inseminación artificial, eliminando los trabajos en la detección de celos, acortar el tiempo del parto y permitir la obtención de descendencias de alta calidad genética*



## ***PUNTOS IMPORTANTES AL ESTABLECER UN PROGRAMA DE SINCRONIZACION***

- 1. Confirmar la actividad cíclica por palpación rectal.***
- 2. Estado nutricional del rebaño.***
- 3. Estado de salud del rebaño.***
- 4. Registros individuales.***
- 5. Programa de inseminación artificial.***

## **PROGRAMA DE SINCRONIZACION**

*En el mercado existen diferentes productos para llevar a cabo la sincronización del ciclo estral.*

*Los más comúnmente usados son los análogos sintéticos de la protaglandina F2 alfa e implantes de progesterona junto con valerato de estradiol (Syncro-Mate-B).*

# PROGRAMAS DE SINCRONIZACION

Programa	I	II	III
Día 0	Primera inyección de prostaglandina	Inyección de prostaglandina	Palpación rectal inyección de prostaglandina en animales con un cuerpo lúteo funcional
Día 2 – 4		I.A. a los animales que presenten celo	I.A. 72 – 96 horas
Día 11	Segunda inyección de prostaglandina	Inyección de prostaglandina en animales no inseminados	Inyección de prostaglandina en animales no inseminados
Día 13	I.A. a 72 – 96 horas después de la aplicación de prostaglandina	I.A. a los animales con estro a las 72 y 96 horas después de aplicar prostaglandina	I.A. a los animales con presencia de estro a las 72 y 96 horas después de aplicar prostaglandina
Día 45- 60	Diagnostico de Gestación		

## Sincronización con uso de Syncro-mate-B

<b>Implante + Inyección</b>	<b>Implante 9 días</b>	<b>Retiro de implante</b>	<b>Inseminación artificial</b>
<b>Día 0</b>		<b>Día 9 HMG 500 u.</b>	<b>48 – 54 horas de retirado el implante</b>

## Programa de Fertilidad Asistida

<b>Implante</b>			<b>Retiro de implante</b>	<b>I. A.</b>
<b>Día 0</b>	<b>Implante</b>	<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>48- 54 horas</b>
<b>Inyección 2 ml</b>		<b>prostaglandina 2 ml</b>	<b>HMG 500 u.</b>	<b>HCG 2000 u</b>



### Programa opcional # 1

<b>Implante</b>			<b>Retiro de implante</b>	<b>I.A.</b>
<b>Día 0</b>	<b>Implante</b>	<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>48- 54 horas</b>
<b>Inyección 2 ml</b>		<b>prostaglandina 2 ml</b>		<b>HCG 2000 u</b>

### Programa opcional # 2

<b>GnRh</b>	<b>PGF</b>	<b>GnRh</b>	<b>I.A.</b>
<b>Día 0</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>
<b>9 a.m.</b>	<b>5 p.m.</b>	<b>9 a.m.</b>	<b>5 p.m.</b>

# ***Elementos necesarios para Realizar Inseminación Artificial***



- ✓ ***KIT INSEMINACION ARTIFICIAL***
- ✓ ***CAJA PROTECTORA PLASTICA***
- ✓ ***TERMO DESCONGELADOR DE RELOJ O MERCURIO***
- ✓ ***PISTOLA UNIVERSAL 0,25 Y 0,5***
- ✓ ***FUNDAS***
- ✓ ***CATETER***
- ✓ ***PINZA CORTA PAJILLA***
- ✓ ***COGE PAJILLA***
- ✓ ***GUANTES***



***Aplicador universal que funciona con ambas medidas de pajuelas, es fácil de usar, incluso con manos pequeñas ya que la distancia entre el plato del pulgar y el área donde colocan las yemas de los dedos es bastante corta. Además no se pierden las piezas ya que la varilla del aplicador cuenta con un seguro que no la deja caer a la hora de estar inseminando. Es fácil de limpiar y puede ser esterilizado en autoclave hasta una temperatura de 120 grados centígrados.***



**Funda no ranurada utilizable para inseminar con cualquier tipo de aplicador y cualquier tipo de pajueta. Se logra realizar una inseminación de alta calidad y técnica sin lastimar la cérvix gracias a su diseño y suave forma en la punta**



**Guante para inseminación y palpación de alta resistencia: Producto flexible y resistente, ofrece una excelente sensibilidad táctil y una buena protección. A la hora de colocarlo en el brazo este puede ser tirado de la parte superior de la manga hacia los hombros logrando un estrechamiento de diámetro y de esta forma mejorando el mantenimiento sobre el brazo sin perjudicar su solides.**

**Este guante es un guante ecológico ya que es elaborado con polietileno reciclable, su incineración no emite ningún gas toxico ni sustancia corrosiva ayudando a la conservación de nuestro medio ambiente.**



***Corta pajuelas: Este corta pajuelas es fácil de utilizar, muy ligero de peso, resistente, fácil de limpiar y funciona para pajuelas de 0.5 cm y 0.25 cm***



***Camisa higiénica para inseminación artificial y transferencia de embriones en animales, previene contaminación del útero***



***Termos con capacidad de 500 a 600 pajuelas  
y veinte litros de nitrógeno líquido***



## ***Termo Criogénico de Almacenamiento y Transporte***



***Numero de Canastillas 6***

***Diámetro Cuello 2.18 in***

***Capacidad pajuelas 12 cc 720***

***Altura 25.7 in***

***Capacidad Nitrógeno lt 20.5***

***Diámetro Exterior 14.5 in***

***Tasa de Evaporación diaria (estática) .095***

***Altura de Canastillas 11 in***

***Duración del Nitrógeno en condiciones de trabajo normal (días) 140***

***Peso Lleno 59.5 Lb***

# ***Centros de Colecta de Semen***



***Laboratorio de Análisis de Semen***



***Área de armado, lavado y esterilización de vaginas artificiales***



***Esterilizador de vaginas artificiales***



***Sección de Evaluación de calidad de Semen***



***Sección de Reproductores***



***Corrales de Encierro y Alimentación***





***Toro en Corrales de Encierro y Alimentación***



***Producto Final Crías Beefmaster***



***Vacas donadoras Brown Swiss, Jersey & Holstein***

# ***Colecta de Semen***

## ***Vagina artificial (VA)***

***Existen dos tipos de vagina artificial (Tipo largo o triple pared y Tipo corto o doble pared) que pueden ser diferenciadas por la longitud y el número de paredes de las mismas. Cada una tiene diferentes características que en el momento de ser utilizadas presentan ciertas ventajas y desventajas***

### ***VA del tipo largo o triple pared:***

***En la mayoría de los toros de tipo europeo, en toros con experiencia en la recolección de semen, en toros que tengan mucho libido y facilidad para realizar la monta, en toros grandes***

### ***VA de tipo corto o doble pared:***

***En la mayoría de los toros, pero especialmente en aquellos cuya monta y eyaculación es muy rápida. También se la utiliza en toros de baja estatura y en el entrenamiento de toros jóvenes que necesitan una mayor temperatura del agua.***

## ***Preparación de la Vagina Artificial***

## ***Lavado y Esterilización***

***Primero se debe revisar la integridad de la VA y el tubo de goma interno, luego se procede al lavado y enjuague minucioso. Debido a que en el agua se encuentran disueltas muchas sales, es necesario enjuagar la VA con agua destilada o agua desionizada, para evitar la aparición de manchas después del secado.***

***Una vez secas las gomas, estas deben colocarse en la cámara de esterilización durante 20 minutos con luz ultravioleta. Las VA deben mantenerse dentro de la cámara hasta el momento de su utilización. Se debe tener cuidado que la irradiación alcance toda la superficie de las VA, por lo que se debe dejar espacio suficiente entre cada tubo de goma. Si la irradiación se extiende por mayor tiempo, las gomas se deterioran con mayor rapidez. Esta preparación debe realizarse un día antes al proceso de recolección***

## ***Armado de la Vagina Artificial***

***La persona encargada debe lavarse bien las manos y luego desinfectarlas con alcohol antes de proceder con el armado de las VA.***

***La goma de la vagina debe invertirse para que la superficie irradiada quede hacia adentro, esto debe realizarse con mucho cuidado para no tocar la superficie irradiada, especialmente en el caso de estar utilizando la VA corta.***

***Este procedimiento puede ser realizado con la ayuda del gancho en el cual se colocan las gomas para su secado.***

***El tubo de recolección debe ser colocado en la punta de la vagina de goma en ambos tipos de vagina***



## ***Llenado de la Vagina Artificial***

***Las VA deben ser llenada con agua caliente para alcanzar la temperatura apropiada para la recolección.***

***De acuerdo a nuestra experiencia, cada toro tiene su grado de temperatura con la cual eyacula fácilmente, es por eso que se debe adecuar a las características de cada uno de ellos, sin salirse de las condiciones mencionadas anteriormente.***



***Llenado de la vagina artificial***



***Vagina Artificial***

## ***Preparación de la Sala de Recolección de Semen.***

***La limpieza de la sala debe realizarse el día anterior para evitar la contaminación. El día de la recolección de semen se debe rociar con mucho cuidado el área para mantenerla libre de partículas de polvo suspendidas en el aire.***

***Es recomendable proceder con la desinfección del ambiente dedicado a estos procedimientos con un limpiador de vapor y un desinfectante de buena calidad de forma periódica, especialmente la parte correspondiente a la estera de goma por ser este un lugar que posibilita la acumulación de mucha suciedad***

## ***Preparación de la vaca maniquí o maniquí artificial.***

***El día de recolección se debe proceder a la desinfección de la parte posterior del cuerpo de la vaca maniquí y luego secarla y amarrar la cola a la parte anterior.***

***Es aconsejable disponer de más de una vaca maniquí para los casos en que sea necesario cambiarla.***

***El maniquí Artificial debe ser revisado y ajustado a la altura necesaria para su normal desempeño, este maniquí también se debe desinfectado.***

## ***Preparación de toros***

***Antes de realizar la recolección del material, se debe bañar a los toros, teniendo especial cuidado con lavar minuciosamente la parte ventral y la parte posterior, incluyendo las extremidades.***

***El siguiente paso consiste en lavar, por lo menos tres veces el prepucio con suero fisiológico. Se debe tener seguridad de eliminar completamente todo resto del suero para evitar cualquier riesgo de contaminación.***

***Después de haber secado el cuerpo se debe desinfectar la zona del prepucio con una toalla humedecida en solución desinfectante.***

***Se debe tener cuidado que el agua para lavar no esté contaminada. En el caso de utilizar manguera, se debe verificar la no existencia de algas y musgos que pueden causar la contaminación.***



***Patio para baño de los toros***



***Lavado de Prepucio***

## ***Recolección de semen con Vagina Artificial***

***La parte más importante en el proceso de recolección de semen, es la relación de confianza existente entre el toro y el encargado de la recolección, por eso los vaqueros deben entrenar bien a los toros y tratarlos adecuadamente. Es posible que el toro lo reconozca por la ropa, por ello es mejor utilizar el mismo tipo y color de ropa.***

## ***Recolección de semen con Vagina Artificial***

***No se debe permitir la presencia de personas ajenas al proceso y el excesivo ruido en el ambiente de recolección, esto especialmente cuando se está colectando semen a reproductores de razas cebuinas o en reproductores que no tienen experiencia en la monta, en estos casos los reproductores no quieren montar a la vaca maniquí o al maniquí artificial y la eyaculación se retrasa.***

***Es muy importante conocer las características individuales de cada toro lo más rápido posible para poder tener éxito en el proceso, para ello se debe realizar una observación cuidadosa y anotar las características distintivas de cada toro***



# ***Recolección de semen con Vagina Artificial***

***Los aspectos más importantes en la recolección lo constituyen la represión de la monta, el momento de colocar el pene a la VA y la temperatura y presión de la VA, que deben ser lo más parecido a lo natural.***

***Importante es que, el responsable de la colecta debe introducir el pene del toro a la VA.***

***Se prueba primero con la vaca maniquí amarrada al cepo exterior pero si el toro no realiza la monta, la misma puede realizarse con la vaca caminando, en este caso, se debe utilizar una VA tipo corto a causa de su fácil manejo, sosteniéndose la VA más cerca del extremo de entrada.***

## ***Recolección de semen con Vagina Artificial***

***El encargado de la recolección de semen debe estar medio inclinado al lado del toro, y debe estar muy atento a los movimientos del cuerpo del toro y del pene, ya que esto nos da la pauta del momento de la monta.***

## ***Recolección de semen con Vagina Artificial***

***El encargado debe mover la VA al mismo tiempo que el toro está montando y rápidamente introducir la punta del pene a la VA desviándolo lateralmente y cuando termina la monta, el pene debe estar dentro de la VA y en ese momento eyacula.***



***Momento de la Colecta***



***Extracción de Semen con Vagina Artificial***

## *Recolección con electro eyaculador*



## ***Recolección con electro eyaculador***

***En este método se hace uso de un electroeyaculador que no es más que un electrodo conectado a una batería que genera estimulaciones rítmicas provocadas por la corriente no mayores a 20 voltios.***

***El electroeyaculador es introducido en el recto del toro y su función es estimular las gándulas anexas del aparato reproductor del toro para facilitar el eyaculado. La estimulación no extenderá a más de cinco minutos.***

## ***Recolección con electro eyaculador***

***El toro estimulado lograra la protrusión del pene entre 5 y 8 minutos después de iniciada la estimulación, en algunos casos se debe ayudar al toro.***

***Se debe tener preparado con anticipación el material a utilizar para la recolección del semen (un embudo recolector que conducirá el semen a una bolsa estéril o tubo de ensayo estéril).***

***El semen recolectado será manipulado según diferentes técnicas para su conservación y posterior uso.***



## ***Electro eyaculador***



***La unidad completa consiste en lo siguiente:***

- Maquina Pulsator IV***
- Sonda opcional ( 60, 75 o 90 mm de diámetro)***
- Cargador de batería***
- Fuente de poder externa 120v AC***
- 2 cables para la sonda***
- Cinta para medir circunferencia escrotal***
- Porta conos***
- 100 conos y frascos desechables***



## ***Características técnicas de un Electro Eyaculador***

***1.- Modo Manual: El pulsator cuenta con un reóstato para control de intensidad hasta nivel 9.***

***2.- Modo Programado: El Pulsator ha sido pre-programado con una secuencia de estímulos para la colección de semen . Esto permite al operador poder interactuar permitiéndole subir o bajar la potencia de los estímulos pre-programados. El operador también tiene la opción de terminar con el Modo Programado en cualquier momento para darle el control total al operador.***

***3.- Modo de Aprender: El pulsator puede aprender. Este modo permite que el operador programe la máquina con su propia secuencia de estímulos para la colección y que esa misma secuencia la puede volver a efectuar al igual que el modo programado. También en éste modo de trabajo, permite la interacción del operador al igual que los otros 2 modos, donde el estímulo puede ser aumentado o disminuido en cualquier momento.***

## ***Contención***

***Se realiza mediante estímulos eléctricos que muchas veces genera que las piernas se coloquen rígidas y a veces los toros se caen, por eso es necesario que la contención sea bien realizada.***



## ***Lavado del prepucio y desinfección***

***De la misma manera que utilizando VA. Algunas veces eyacula dentro del prepucio y el semen escurre por la entrada del prepucio por lo que se debe cortar los pelos del prepucio con una tijera, lavar y desinfectar bien esta parte.***

## ***Introducción del electrodo***



***Primero se debe retirar la materia fecal del recto y se debe mantener el electrodo con las partes de contacto hacia abajo, esto facilita el manejo del botón de intensidad de la corriente y recolección de semen.***

***Durante algunos minutos se debe enviar de 10 a 50 mili amperes con intervalo de algunos segundos y aumentar poco a poco el amperaje hasta que se produce la eyaculación.***

***Generalmente al llegar a 150 a 200 mili amperes se logra la eyaculación. Se debe cuidar de no recolectar el líquido transparente que sale primero.***



*Obtención de semen con ayuda del electro eyaculador*



## ***Valoración del semen.***

***Una vez colectado el semen, se debe mantener a una temperatura de 30 a 35 grados centígrados hasta que se valore y se lo someta a posterior evaluación***

## ***Examen Macroscópico.***

***Volumen: El volumen del semen se puede medir inmediatamente después de cada eyaculado, debido a que los tubos de colecta están graduados en centímetros cúbicos***

***pH: El líquido seminal tiene un pH de alrededor de 6,5 que es medido por medio de tiras de BTB.***

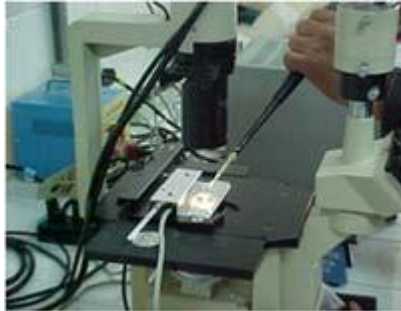
***Color: El color del semen del toro es blanco lechoso o con aspecto un tanto cremoso, esto es según la concentración de espermatozoides.***

## ***Examen microscópico.***

***Sobre un porta objeto caliente de microscopio, se coloca una gota de semen con la finalidad de estimar la proporción de espermatozoides, al menos el 60 % de ellos deben presentar un movimiento regular con ondas adecuadas.***

***El examen se hace más fácil proyectando la imagen del microscopio sobre una pantalla de un monitor .***

## *Examen de semen en microscopio*





## ***Cálculo de espermatozoides.***

***El calculo se lo puede realizar en placas de Thoma o con contadores automáticos para conocer la cantidad de espermatozoides que existen por cc y de esta manera calcular la cantidad de pajuelas que se pueden procesar, para esto se debe calcular que por pajuela deben existir 50 millones de espermatozoides, nuestro centro produce pajuelas con mayor concentración de espermatozoides con relación a otras centrales.***

## ***Cálculo de espermatozoides.***

***La concentración de espermatozoides en el semen es determinada midiendo la densidad óptica de una muestra diluida en una solución de citrato de sodio o solución salina taponada, esto se realiza cuando se utiliza un espectrofotómetro.***

## ***Examen de anomalías.***

***Después de la observación en fresco tomamos una muestra, luego la diluimos y posteriormente se realiza un frotis en un porta objeto de vidrio para después proceder a la coloración con azul de metileno, violeta de genciana.***

***Finalmente se mira en el microscopio y se estima la proporción de espermatozoides anormales, estos no deben ser mayores al 20 %.***

# ***Proceso de congelación y conservación***

- ✓ ***Dilución***
- ✓ ***Llenado y sellado de pajuelas***
- ✓ ***Congelación de las pajuelas***
- ✓ ***Examen de vitalidad***
- ✓ ***Examen bacteriológico***
- ✓ ***Almacenamiento***
- ✓ ***Manejo pre venta***
- ✓ ***Comercialización***



# **DETECTOR DE PRENEZ TEMPRANA**



## DETECTOR DE PREÑEZ BOVINOS DOPPLER VETERINARIO DPGA 90

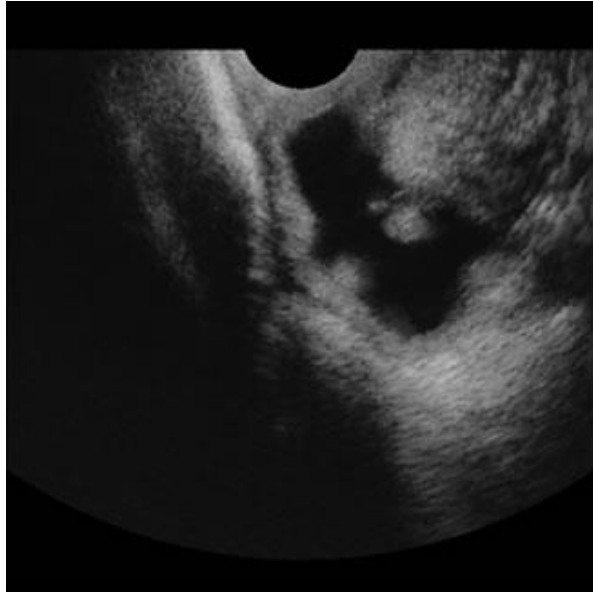
Buscando mejorar el diagnóstico de preñez en bovinos y equinos, se desarrolló el detector de preñez El DPGA-90, tiene como función básica escuchar por intermedio del sistema de ondas ultrasónicas, el pulso embrionario en equinos y bovinos, que permite diagnosticar la preñez en la yeguas con 22 días, en el caso de vacas el plazo es de 35 a 45 días con 100 de precisión. La edad del feto que permite el diagnóstico influye en el manejo, pues, las hembras preñez son los componentes productivos y normalmente son colocadas en pastos de mejor calidad, con el objetivo de mejorar la producción. Cuando más temprano ocurra el diagnóstico más oportunidad tendrán esos animales para el tratamiento adecuado. El detector de preñez (Doppler Veterinario DPGA-90) es excelente en el auxilio al médico veterinario para la confirmación del diagnóstico de preñez y reducción en los costos de producción animal. ESPECIFICACIONES: - Funciona con 6 pilas AA de 1,5V - Consumo del aparato 22 mA - Dimensión: 80 x 165 x 42mm - Peso: 450 g - Capa tipo cuero - Modelo portátil



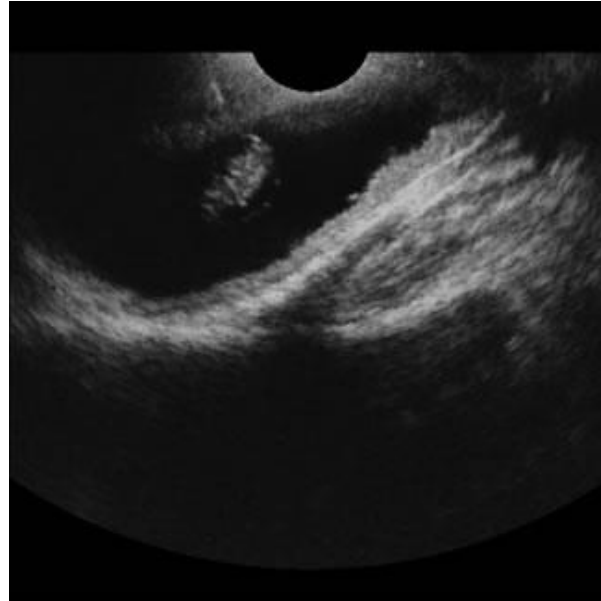
## *Exanimación Rectal en Vacas*







***Embarazo de 30 días***



***Embarazo de 37 días***



***Embarazo de 80 días***



- ***Portátil***
- ***Económico***
- ***Construido especialmente para la ganadería***
- ***No requiere de entrenamientos previos***
- ***Funciona con batería de 9V***
- ***Libre de estrés***

***Detector de preñez***

# ***Detector de preñez***

***El detector de preñez consiste en un receptor / transmisor ultrasónico que detecta los signos vitales de la preñez y los convierte en señales codificadas a través de unos auriculares que lleva puestos el operador***

***El sistema ultrasónico no tiene ningún riesgo, y el examen puede ser efectuado cada vez que sea necesario.***

***El aparato permite controlar regularmente la evolución de la preñez con un alto grado de confianza y de seguridad.***

***El detector está diseñado para que pueda ser utilizado sin ningún inconveniente en ambientes abarrotados o ruidosos***

## ***Detector de preñez***

***El diagnóstico en las vacas y otros animales grandes puede hacerse entre las 6 u 8 semanas de fecundación usando la SONDA RECTAL PARA VACAS.***

***Primero se cubre la cabeza de la sonda con el gel antiséptico obstétrico que actúa como aceite de conexión.***

***La sonda debe ser introducida en el recto con cuidado a lo largo de la región abdominal y en línea con la columna vertebral .***

## ***Detector de preñez***

***Una vez colocadas en la posición correcta, se debe oprimir el botón de encendido que se encuentra en el mango de la sonda, gentilmente empuje la sonda a lo largo de la pared rectal hasta que se escuche el sonido muy distintivo que produce el latido de la arteria uterina, o del corazón fetal.***

***Un diagnóstico positivo se lleva a cabo en unos cuantos segundos, en cambio, un diagnóstico negativo puede tardar un poco mas de tiempo al tratar de encontrar los sonidos que lógicamente van a estar ausentes***

## ***Detector de preñez***

***La sonda rectal para vacas se puede utilizar hasta los 5 meses de preñez, ya que a esa edad, el peso del feto hace que el útero baje demasiado quedando éste fuera del alcance de la sonda rectal.***

***Si se desea por cualquier razón examinar después de este tiempo será necesario utilizar la sonda externa***

## *Uso de Ecografía en la Detección de Preñez Temprana*



***Ecógrafo totalmente portátil para el completo diagnóstico reproductivo en los animales grandes y pequeños.***

***Es un equipo muy flexible ya que utiliza los transductores tanto abdominal para pequeños animales como transrectal destinado a vacas y yeguas, brindándole una amplia gama de trabajo.***

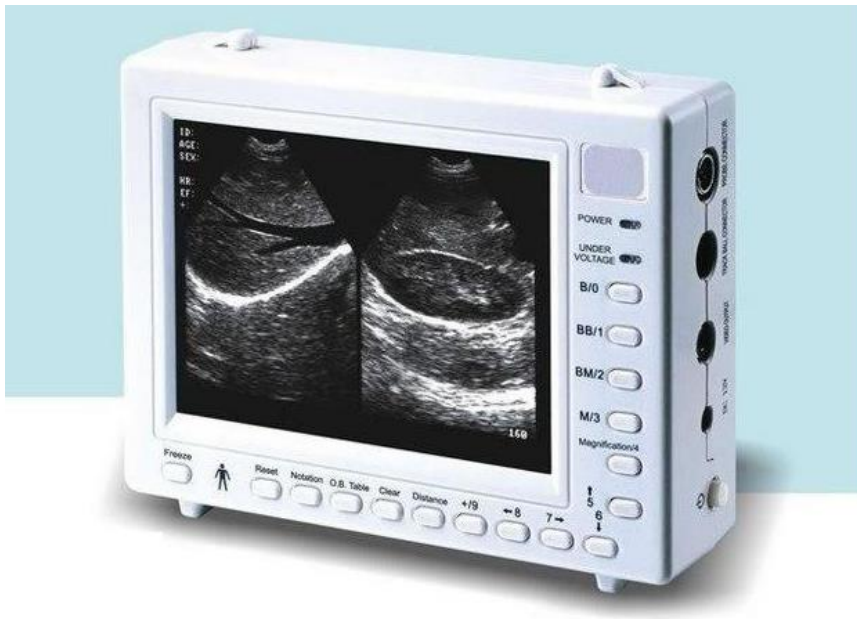
***De gran rusticidad y construido de aluminio de alta resistencia, permite gran autonomía de trabajo y excelente calidad de imagen.***

***El equipo dispone de un teclado funcional, dos paquetes externos de baterías que permiten el trabajo durante 9 horas aproximadamente.***

***Permite calculo de edad gestacional, doble Zoom, memoria para 500 imágenes, Cine Loop, transmisión de data al PC entre otras funciones, le dan un sin fin de herramientas para realizar su trabajo eficientemente.***







***Tipos de Ecografos***



*Easi-Scan es un ecógrafo digital para uso en vacas y caballos. Se trata de un sistema con sólo 5 botones, lo que permite el más fácil de los manejos.*

*Resistente al agua, ha sido desarrollado con el objetivo de producir una imagen de calidad en un conjunto compacto y resistente operado con batería.*

- *Sistema operado por batería. Sin necesidad de cables ni enchufes en el campo.*
- *Ligero, compacto y resistente al agua. Tan sólo 3 kgr. de peso incluyendo la batería.*
- *Facilidad de uso, sólo 5 botones para controlarlo.*
- *Sistema pre-programado. Sin necesidad de configuraciones para su uso.*
- *Operado con gafas o mediante un pequeño monitor.*

# **Inseminación Artificial**

**Rolando Demanet Filippi**  
**Universidad de la Frontera**

**Producción de Carne**  
**2013**