

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE PROGRAMAS REPRODUCTIVOS EN GANADO BOVINO EN LA
FINCA LA MORAVIA, CARTAGO, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.**

POR

KATHIA CECILIA BUSTILLO ROMERO

ANTEPROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

ENERO 2024

**MANEJO DE PROGRAMAS REPRODUCTIVOS EN GANADO BOVINO EN
LA FINCA LA MORAVIA, CARTAGO, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.**

PRESENTADO POR:

KATHIA CECILIA BUSTILLO ROMERO

ASESOR PRINCIPAL

M. Sc ARTURO RIVERA

**ANTEPROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADO
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

ENERO 2024

TABLA DE CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN.....	5
II	OBJETIVOS.....	6
2.1	Objetivo general	6
2.2	Objetivos específicos.....	6
III	REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
3.1	Manejo de sistemas reproductivos.....	7
3.2	Inseminación artificial.....	7
3.3	Procedimiento para una inseminación artificial exitosa	8
3.3.1	Paso 1: Identificación	9
3.3.2	Paso 2: Descongelamiento	9
3.3.3	Paso 3: Montaje	9
3.3.4	Paso 4: Aplicación.....	9
3.3.5	Paso 5: Limpieza.....	9
3.4	Transferencia de embriones	10
3.4.1	Aplicación de la transferencia de embriones	10
3.4.2	Apareamiento programado.....	11
3.5	Manejo sanitario.....	11
3.5.1	Selección y preparación de donantes y receptoras:	11
3.5.2	Control del ciclo reproductivo:	11
3.5.3	Manejo del ambiente y del equipo:.....	11
3.5.4	Proceso de aspiración de embriones:.....	12
3.5.5	Manipulación y evaluación de embriones:.....	12
3.5.6	Transferencia de embriones:.....	12
3.5.7	Seguimiento post-transferencia:	12
3.5.8	Registro y documentación:.....	12
3.6	Control de enfermedades	12
3.7	Nutrición de los bovinos	13
3.7.1	Ingesta	13
3.7.2	Materia seca	14
3.7.3	Agua.....	14
IV	METODOLOGIA	15
4.1	Descripción del sitio de la práctica	15
4.2	Materiales y Equipo	15
4.2.1	Inseminación artificial.....	15
4.2.2	Transferencia de embriones	15

4.3	Método.....	15
4.3.1	Animales.....	16
4.3.2	Requisitos para colocar dispositivo para Inseminación artificial.....	16
4.3.3	Transferencia de embriones	16
4.4	Descripción de protocolos	17
4.4.1	Protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo	17
4.5	Variables a considerar en la toma de datos.....	17
4.5.1	Días abiertos.....	17
4.5.2	Tasa de concepción al primer servicio	17
4.5.3	Tasa de preñez.....	18
4.5.4	Servicios por concepción	18
V	PRESUPUESTO.....	19
VI	CRONOGRAMA	20
VII	Bibliografía	21
ANEXOS.....		23

I INTRODUCCIÓN

La ganadería está muy extendida y se practica en toda Colombia. Colombia se considerada una región socioeconómica altamente desarrollada del país. Su productividad e impacto ambiental han sido y siguen siendo fuertemente cuestionados. Sin embargo, si queremos reconocer los desafíos reales, debemos evaluar aspectos internos como los procesos ganaderos, la presión sobre los recursos naturales, la mala visión empresarial y el lento crecimiento de la estructura del mercado y la comercialización. (Mahecha, 2002)

La inseminación artificial es un proceso de tecnología de reproducción asistida. La mejora genética del ganado bovino es muy importante para obtener animales altamente productivos en un corto período de tiempo y aumentar la competitividad en el mercado. Esta es una actividad en la que se inyecta artificialmente una cierta cantidad de semen en el tracto reproductivo de una hembra en un momento óptimo para aumentar las posibilidades de que quede embarazada. (intagri, 2020)

La obtención de animales de alta calidad genética para incrementar la producción de leche y carne en Colombia se suele realizar mediante la importación de animales de otros países a costos muy elevados. Un medio alternativo de producir animales genéticamente valiosos en el país es el uso de la transferencia de embriones. Durante muchos años, las vacas han sido mejoradas genéticamente por parte paterna mediante el uso de inseminación artificial (IA). Por el contrario, la tecnología de transferencia de embriones (TE) puede acelerar la mejora del ganado materno, acortando así la brecha generacional, acelerando el proceso de selección y aumentando el número de donantes reproductivos. (Joomla, 2023)

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- ✓ Contribuir en el desarrollo del programa reproductivo del hato bovino.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Registrar los indicadores reproductivos del hato.
- ✓ Contribuir a la mejora genética del ganado bovino mediante el control y registro de las actividades.
- ✓ Conocer el impacto logrado en las prácticas de manejo reproductivo en la finca.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Manejo de sistemas reproductivos

El manejo reproductivo es la clave de toda la producción ganadera. Su control requiere el conocimiento de la ciencia animal que incluye la fisiología, sus capacidades y limitaciones genéticas y la adecuación al ambiente para utilizar su potencial de producción. (Cavestany, 1993)

La gestión, el capital de los recursos técnicos, es la suma de las decisiones y acciones del ganadero que determinan el resultado de un programa de trabajo, y a medida que aumenta el conocimiento, las decisiones se vuelven más efectivas y rentables. (Cavestany, 1993)

Es posible predecir el valor de cría de cada animal con mayor certeza que una década atrás y mejorarlo a través de decisiones genéticas y de definición de su estado reproductivo. Estos incluyen la selección de parejas reproductoras, apareamiento en las especies seleccionadas, épocas y duración, planificación de cuidados durante la gestación y el parto, cuidados de salud y deficiencias nutricionales, y su utilización de acuerdo al comportamiento y necesidades fisiológicas y nutricionales de cada animal. Contiene registros de clasificación. Manejo de rebaños, pastos y composición de pastos. (Cavestany, 1993)

3.2 Inseminación artificial

El mejoramiento genético mediante el uso de la biotecnología se ha convertido en un aliado importante para que los ganaderos de todo el país logren una alta productividad en sus rebaños y produzcan animales productivos, sanos y con buen desempeño

reproductivo. Para ello se utiliza, entre otros, la inseminación artificial. Es una técnica que se utiliza desde hace muchos años. (intagri, 2020)

Este recurso permitirá, entre otras cosas, a los agricultores mejorar la gestión del ganado, garantizar la mejora genética en función del tipo de producto y reducir la propagación de enfermedades infecciosas. La inseminación artificial es un proceso de tecnología de reproducción asistida. La mejora genética del ganado bovino es muy importante para obtener animales altamente productivos en un corto período de tiempo y aumentar la competitividad en el mercado. (intagri, 2020)

Se trata de una actividad en la que se inyecta artificialmente una determinada cantidad de semen en el tracto reproductivo de la hembra en el momento más oportuno para aumentar las posibilidades de que la vaca quede preñada. Los procedimientos correctos de inseminación artificial conducen a una mayor eficiencia reproductiva, lo que también beneficia aspectos económicos como la producción de leche y carne. (intagri, 2020)

Cada etapa de la inseminación artificial del ganado bovino requiere de una serie de medidas de higiene y equipamiento indispensable para que el procedimiento sea exitoso. En primer lugar, es necesario identificar la vaca en celo. Este procedimiento se realiza preferentemente por la mañana o al final de la tarde para asegurar un clima agradable y evitar estrés al animal debido a la inseminación. (animal, 2022)

El semen utilizado en este procedimiento puede ser semen convencional o semen selectivo por sexo (es decir, que contiene espermatozoides de cromosomas preseleccionados). Guarde el esperma diluido en pajilla y congélelas en un tanque de nitrógeno líquido. La inyección de esperma en el sistema reproductivo de la vaca requiere el uso de un aplicador especial. (animal, 2022)

3.3 Procedimiento para una inseminación artificial exitosa

3.3.1 Paso 1: Identificación

Usando guantes desechables, seleccione la pajuela con el semen correcto dentro del tanque de nitrógeno para asegurarse de que no se utilice el esperma incorrecto.

3.3.2 Paso 2: Descongelamiento

Agitar ligeramente la pajuela dos veces para eliminar el nitrógeno líquido y luego sumergirla en el recipiente con agua entre 35°C a 37°C por 30 segundos para descongelar.

3.3.3 Paso 3: Montaje

Montar el aplicador con la pajuela, el anillo fijador y la pieza fijadora en la vaina desechable y el embolo dentro del aplicador.

3.3.4 Paso 4: Aplicación

Con otro guante desechable largo, adecuado para este paso, introducir el aplicador dentro de los genitales de la vaca en un ángulo de 90° y empujar el embolo para liberar el semen.

3.3.5 Paso 5: Limpieza

Desmontar el equipo, higienice el aplicador con un paño y alcohol al 70% y desechar la vaina con la pajuela en un contenedor de basura diferente.

3.4 Transferencia de embriones

La transferencia comercial de embriones en América del Norte se desarrolló en los años 1970, se introdujeron variedades continentales (Betteridge, 1981; Betteridge, 2003). En los últimos 30 años, las aplicaciones de esta tecnología han aumentado más en animales seleccionados y aumentados (especialmente vacas lecheras) Genética en lugar de fenotipos deseados (Smith, 1988; Gibson y Smith, 1989). (FAO, 1991)

El crecimiento de la producción y transferencia de embriones in vitro en América del Norte, han trabajado estrechamente con el desarrollo de laboratorios en universidades y centros privados. Los embriones se forman a partir de óvulos extraídos de los ovarios. procedentes de animales de matadero o in vivo.

La recolección de ovocitos (OPU) in vivo en animales no presenta las desventajas comentadas. La identidad de las donantes es conocida y con esta técnica se puede coleccionar ovocitos de la misma donante hasta dos veces a la semana. Sin embargo, la tecnología es costosa (\$150-\$200) y requiere personal capacitado. El número de huevos recolectados varía entre 0 y 5, por lo que se pueden generar más de 100 ovocitos por colección. Esta producción podría ser aumentada a 3 embriones por colección si las donantes son previamente estimuladas con hormona folículo estimulante. (Alvarado, 2015)

3.4.1 Aplicación de la transferencia de embriones

La técnica de la transferencia de embriones se utiliza desde hace muchos años. Sin embargo, esta técnica no se puede utilizar para planes de reproducción. El más joven aumentará el uso de la ingeniería genética y otras tecnologías reproductivas, métodos de transferencia de embriones. (Smith, 1989)

3.4.2 Apareamiento programado

El uso más común de la transferencia de embriones es la proliferación de los llamados fenotipos deseables. La IA simplemente permite la difusión del potencial genético masculino. Por el contrario, la transferencia de embriones brinda una oportunidad para la proliferación genética tanto para hembras como para machos. Muchos criadores identifican hembras cuya descendencia es muy deseable y está fácilmente disponible. Dado que están disponibles para la venta, estas hembras se utilizan únicamente para la transmisión temprano. (Betteridge, 1981)

3.5 Manejo sanitario

3.5.1 Selección y preparación de donantes y receptoras:

- ✓ Utilizar animales en buen estado de salud y con buenas condiciones corporales.
- ✓ Realizar exámenes clínicos y pruebas de enfermedades para garantizar la salud de los animales.

3.5.2 Control del ciclo reproductivo:

- ✓ Sincronizar el ciclo estral de las donantes y receptoras para que estén receptivas al mismo tiempo.
- ✓ Utilizar programas de sincronización hormonal para optimizar la eficiencia.

3.5.3 Manejo del ambiente y del equipo:

- ✓ Mantener instalaciones limpias y desinfectadas para prevenir infecciones.
- ✓ Utilizar equipo estéril y desechable cuando sea posible.

3.5.4 Proceso de aspiración de embriones:

- ✓ Realizar la aspiración en condiciones asépticas.
- ✓ Utilizar técnicas cuidadosas para minimizar el estrés en los animales.

3.5.5 Manipulación y evaluación de embriones:

- ✓ Examinar los embriones en un ambiente controlado y limpio.
- ✓ Seleccionar embriones de alta calidad para la transferencia.

3.5.6 Transferencia de embriones:

- ✓ Realizar la transferencia en condiciones asépticas.
- ✓ Utilizar técnicas suaves para minimizar el trauma.

3.5.7 Seguimiento post-transferencia:

- ✓ Monitorear a las receptoras para asegurar la gestación exitosa.
- ✓ Administrar cuidados post-transferencia según sea necesario.

3.5.8 Registro y documentación:

- ✓ Llevar un registro detallado de todas las etapas del proceso.

Documentar la información sobre cada donante, receptor y embrión transferido. (Cano, 2020)

3.6 Control de enfermedades

Ninguna de las enfermedades estudiadas en ganado podría transmitirse a través de embriones creados in vivo, cuando las recomendaciones del manejo de embriones fueron seguidas correctamente. (Stringfellow, 2004)

Algunos estudios han demostrado que, si la zona pelúcida del embrión permanece intacta y se lava, el embrión no transmite infecciones. Como resultado, la transferencia de embriones podría utilizarse para rescatar material genético durante brotes de enfermedades. Además, el uso de la transferencia de embriones nos ha permitido establecer un hato lechero libre de leucemia bovina. Algunos criadores utilizan la transferencia de embriones para crear rebaños libres de enfermedades utilizados exclusivamente para la exportación. (Stringfellow, 2004)

3.7 Nutrición de los bovinos

Para poder alimentar adecuadamente a estos rumiantes es necesario conocer las necesidades nutricionales del animal según su edad, sexo, etapa de producción y finalidad de cría. Una dieta equilibrada y un manejo adecuado optimizan la producción de leche, la reproducción, la salud de las vacas y la calidad y cantidad de carne producida. (Intagri, 2020)

La alimentación de una vaca se basa en energía (carbohidratos), proteínas, minerales, vitaminas y cantidades suficientes y equilibradas de agua. La energía es responsable del crecimiento animal y de las funciones de mantenimiento, así como de la producción de calor. La función de la proteína es estimular el crecimiento de los tejidos, entre otras funciones importantes. (Intagri, 2020)

Generalmente la dieta del animal no cubre los requerimientos diarios para una producción eficiente debido a la baja disponibilidad de forraje en los pastos o a la mala calidad de los pastos. (Intagri, 2020)

3.7.1 Ingesta

Este proceso se va regulando por los siguientes factores, los cuales se encuentran interrelacionados:

- ✓ Palatabilidad
- ✓ Conducta de forrajeo
- ✓ Características químicas del alimento
- ✓ Cantidad, disponibilidad y densidad del forraje

- ✓ Contenido energético y de fibra en la dieta
- ✓ Estado fisiológico del animal
- ✓ Temperatura (intagri, 2020)

3.7.2 Materia seca

Un bovino, por lo regular, suele consumir una cantidad de materia seca del orden del 2-3% de su peso vivo y estará en función de su producción lechera. Los dos tercios de materia seca se aportarán en forma de forraje.

3.7.3 Agua

Un bovino adulto consume entre un 8-10% de su peso en agua. Una vaca lechera puede consumir entre 38 y 110 litros de agua por día (l/d).

Las necesidades de agua en los bovinos dependen de factores como:

- ✓ Edad del animal
- ✓ Producción
- ✓ Clima predominante
- ✓ Consumo de materia seca (intagri, 2020)

IV METODOLOGIA

4.1 Descripción del sitio de la práctica

El presente trabajo se realizará en la finca La Moravia en Cartago, Valle del Cauca, Colombia, con una temperatura anual de 26°C en Cartago. La precipitación aproximada es de 2000 mm. (Cartago, 2023)

4.2 Materiales y Equipo

4.2.1 Inseminación artificial

Los materiales que se utilizarán son: Pajillas de semen, Pistola universal Minitube, Guantes de plástico para palpación, termo de preservación de semen, camisas protectoras, caja porte elemento, pinzas especiales para pajilla francesa.

El equipo será: tarjetas de registro, cortador de pajillas de semen, termómetro, termo de descongelamiento, fundas francesas para inseminación, toallas de papel higiénico, overol sin mangas y botas de hule.

4.2.2 Transferencia de embriones

Sonda de recogida de embriones de tres vías, Sonda tipo Foley, Catéter extensible, Bolsa de lavado o flushing, Medio de colecta de embriones Medio de mantenimiento, congelación y descongelación del embrión.

4.3 Método

La práctica se llevará a cabo durante los meses de enero, febrero; marzo y abril, con una duración de 600 horas. Se llevará a cabo mediante una metodología descriptiva, participativa, evaluativa, donde se participará en cada una de las actividades relacionadas en la inseminación artificial y transferencia de embriones.

4.3.1 Animales

Para el desarrollo de las actividades del presente trabajo, se utilizará un total de 70 vacas de la raza Gyr lechero, que están divididas en 10 vacas Gyr lechero fuera de ordeño y 60 vacas Gyrolando en ordeño.

4.3.2 Requisitos para colocar dispositivo para Inseminación artificial

- ✓ Buena condición corporal.
- ✓ Que tenga útero normal.
- ✓ En la palpación que tenga cuerpo lúteo, folículos dominantes.

4.3.3 Transferencia de embriones

Se trabaja con fertilización in vitro. Dependiendo de la cantidad de vacas, el trabajo se hace de tres a cuatro trabajos por año. La extracción de ovocitos se debe realizar durante el ciclo estral, específicamente en la fase pre ovulación. En cada aspiración se extraen más de 100 ovocitos.

La dieta de estos animales es con pasto Brachiaria, pasto India y pasto Estrella. Por la mañana se les suministra ensilaje y luego se hace pastoreo rotacional por la noche con el pasto Estrella.

Las vacas en ordeño son alimentadas con silo a voluntad y 1 kilo de concentrado por cada 3 litros de leche producido.

4.4 Descripción de protocolos

4.4.1 Protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo

- ✓ Día 0 Dispositivo
Intravaginal + 2ml de Benzoato de estradiol

- ✓ Día 8 Retirar
Dispositivo + 2ml de dextrogenol (prostaglandina) + 2ml de sincro –ECG +1 ml
cipionato de estradiol

- ✓ Día 10. Inseminación

4.5 Variables a considerar en la toma de datos

4.5.1 Dias abiertos

Para vacas con preñez confirmada los Días Abiertos se obtienen con base en el intervalo entre la fecha de parto y la fecha de concepción. Debido a que se presenta una alta variación en días abiertos, en muchos casos debida a factores ambientales y de manejo, se estable una restricción de días abiertos desde un mínimo de 30 d hasta un máximo de 305 d.

Formula: *días entre el parto y la concepción.*

4.5.2 Tasa de concepción al primer servicio

Se puede calcular el porcentaje de concepción al primer servicio para evaluar la fertilidad de los animales en condiciones más homogéneas, lo cual se lleva a cabo, dividiendo el número de vacas que quedaron gestantes entre las que recibieron dicho servicio, ya sea por monta natural o por inseminación artificial.

Formula: $\times 100$

4.5.3 Tasa de preñez

Proporción de vacas que quedan preñadas del número total de animales que son elegidos para la inseminación artificial, en un periodo determinado de tiempo que, por lo general, son 21 días (duración promedio de un ciclo estral).

$$\text{Formula: } TP = \frac{\text{No.vacas preñadas}}{\text{Total vacas en el hato}} \times 100$$

4.5.4 Servicios por concepción

Es el número de servicios que en promedio se necesitan para que una vaca quede preñada. Se obtiene de sumar todos los servicios que se hayan realizado en el hato durante un tiempo determinado, y dividirlos entre el número de vacas diagnosticadas preñadas a la palpación. El ideal sería 1; pero, 1,5 sería un excelente resultado para las condiciones de la zona.

$$\text{Formula: } SC = \frac{\text{No.servicio en todas las vacas}}{\text{Total de concepciones}}$$

V PRESUPUESTO

N°	DESCRIPCION	USD-\$	HNL-L	COP-\$
1	Seguro de Vida o Medico	\$146.57	L. 3,600.00	573,827.85 COP
2	Aportación papeleo de Fincas	\$81.43	L. 2,000.00	318,801.95 COP
3	Vacuna Fiebre Amarilla	\$0.0	L. 0.00	0.0 COP
4	Costo Vuelo ida y regreso	\$594	L.14,659.39	2,325,535.54 COP
5	Gasto de viaje al Aeropuerto ida	\$61.07	L.1,500.00	239,091.68 COP
6	Gasto de viaje al Aeropuerto regreso	\$61.07	L. 1,500.00	239,091.68 COP
7	Gastos personales	\$610.71	L. 15,000.00	2,390,955.91 COP
	TOTAL	\$1,554.85	L. 38,259.39	6,087,304.61 COP

VI CRONOGRAMA

Nº	Actividades	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del anteproyecto																								
2	Compra de herramientas de trabajo																								
3	Defensa del anteproyecto																								
4	Desarrollo de la practica																								
5	Socialización con el personal																								
6	Revisión de la base de datos																								
7	Redacción del informe final																								
8	Presentación del informe final																								
9	Defensa del informe final																								
10	Ceremonia de graduación																								

VII BIBLIOGRAFÍA

- a, S. e. (2004).
- animal, S. (2022). *inseminación artificial*.
<https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/inseminacion-artificial-en-bovinos-conozca-el-paso-a-paso-de-este-procedimiento/>.
- Betteridge. (1981). Obtenido de
<https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/4326/n09a03colazo.pdf?sequence=1>
- Cano, A. B. (2020). *Manual de*. Obtenido de
https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u454/Manual_de_transferencia_de_embryones.pdf
- Cartago, M. (2023). *temperatura y precipitacion*. Obtenido de <https://www.municipalcarta.go.cr/clima-distribucion-y-geografia/#:~:text=Mantiene%20precipitaciones%20cercanas%20a%20los,m%C3%ADnima%20promedio%20de%2015%20grados>.
- Cavestany, D. (1993). *manual de inseminacion artificial en bovinos*. Obtenido de
<http://inia.uy/en/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807155445.pdf>
- FAO. (1991). *Historia de transferencia de embriones*. Obtenido de
(<http://www.fao.org/docrep/004/T0117E/T0117E00.HTM>)
- intagri. (2020). *inseminacion artificial en bovinos*.
[file:///C:/Users/HP/Downloads/64.%20Inseminacion%20Artificial%20en%20Bovinos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/64.%20Inseminacion%20Artificial%20en%20Bovinos%20(1).pdf).
- Joomla. (2023). *Transferencia de embriones*. Obtenido de
[https://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=573#:~:text=La%20transferencia%20de%20embriones%20es,completar%20su%20gestaci%C3%B3n%20\(%20receptoras\)](https://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=573#:~:text=La%20transferencia%20de%20embriones%20es,completar%20su%20gestaci%C3%B3n%20(%20receptoras)).
- Mahecha, L. (2002). *Situacion actual de ganaderia en Colombia*. Obtenido de
<file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-SituacionActualDeLaGanaderiaDeCarneEnColombiaYAlte-3242901.pdf>
- MSD. (2022). *inseminación artificial*.
<https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/inseminacion-artificial-en-bovinos-conozca-el-paso-a-paso-de-este-procedimiento/>.

Smith, G. &. (1989). Obtenido de
<https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/4326/n09a03colazo.pdf?sequence=1>

Stringfellow. (2004).

ANEXOS

