

**“Sincronización de receptoras y evaluación de tasa de preñez en hembras en  
diferentes estados reproductivos”**

**Trabajo de grado para optar por título de Zootecnista**

**Daniel Cossio Florez**

**Asesor**

**Oswaldo Bedoya Mejía**

**Zootecnista**

**Unilasallista Corporación Universitaria**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Zootecnia**

**Caldas-Antioquia**

**2023**

## Contenido

<b>Introducción</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Objetivo y justificación del trabajo</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>objetivo principal</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>objetivos especificos</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Justificación</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Impacto tecnologico</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Impacto social y economico</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Cronograma de actividades</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Marco Teorico</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Desarrollo</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Conclusiones</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Bibliografia</b> .....	¡Error! Marcador no definido.

### Lista De Tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....¡Error! Marcador no definido.

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

### Resumen.

Los porcentajes de preñez que se obtienen luego de la transferencia de embriones pueden ser muy variables si no se tienen en cuenta los factores que nos ayudan a obtener altas

tasas de preñez; El objetivo del trabajo es determinar que factores se deben seguir para tener mejores resultados de concepción en agroganadería la campana en cuanto a selección de donadoras y receptoras para proceso de transferencia de embriones.

### **Introducción.**

La sincronización es una técnica biológica que consiste en manejar el ciclo estral mediante el empleo de hormonas exógenas con la idea de concentrar la presentación de los celos y así de esta manera acortar o eliminar la detección de celo, permitiendo predecir el momento en el que una hembra entra en estro.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Ejecutar una valoración general en agroganadería la campana de un lote específico de animales seleccionados como receptoras; para realizar trabajo de sincronización y transferencia de embriones, en el que se evaluará tasa de preñez según su condición reproductiva (vacas paridas-novillas-vacas horras)

### **Objetivos específicos.**

1. Realizar una correcta selección de receptoras
2. Llevar control específico en receptoras para transferencia de embriones
3. Evaluar bajo qué condiciones se puede optimizar la concepción del embrión ya transferido e identificar en qué momento se debe realizar el procedimiento.
4. Evaluar que manejo y condiciones mejoran la calidad reproductiva de estas hembras durante el proceso.

### **Justificación.**

En la actualidad las tecnologías reproductivas bovinas están siendo cada vez más innovadoras por lo que se hace necesario realizar el estudio y aplicación de las mismas ya que se han convertido en una herramienta muy efectiva para los ganaderos.

En este caso nos centraremos en la Transferencia de embriones (T.E) que es una técnica de reproducción animal, mediante la cual una hembra generalmente de alto valor genético (donante) se le extraen los ovocitos los cuales son sometidos a un proceso artificial en laboratorio en el cual se realiza fertilización in vitro y se obtienen los embriones listos para ser transferidos a hembras vacías (receptoras) las cuales ya han sido sometidas a un proceso de sincronización.

Dentro de las biotecnologías reproductivas actuales la transferencia de embriones es la que mayor impacto directo ha registrado en la ganadería la campana ya que su implementación ayudó al mejoramiento reproductivo en índices de sanidad y fertilidad.

### **Impacto tecnológico.**

Al ser un trabajo realizado con biotecnologías reproductivas cómo lo es la fertilización in-vitro, ayuda a realizar una evaluación correcta del impacto que tiene utilizar este tipo de tecnologías en la ganadería.

### **Impacto social y económico.**

Se tiene una evaluación concreta de la viabilidad de realizar este tipo de trabajos en la ganadería y con el que se pretende evaluar rentabilidad del mismo analizando los factores de manejo y condiciones que nos mejoran la tasa de preñez en las receptoras.

**Cronograma de actividades.**

<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>21/07/2022</b>	<b>7:00 am</b>	Selección de receptoras en corral bajo características físicas.
<b>28/07/2022</b> <b>04/08/2022</b>	<b>7:00 am</b>	Reelegir receptoras bajo proceso de palpación evaluando tanto su anatomía como su condición reproductiva e iniciar con protocolo de sincronización el cual tiene dos momentos con un intervalo de ocho días.
<b>05/08/2022</b>	<b>7:00 am</b>	Se lleva a cabo aspiración folicular y selección de ovocitos viables que serán enviados a laboratorio para su fertilización, lo que será realizado por profesionales en el tema.
<b>13/08/2022</b>	<b>7:00 am</b>	Evaluación de respuesta a sincronización por medio de palpación y se inicia proceso de transferencia de embriones
<b>13/10/2022</b>	<b>7:00 am</b>	Realizar confirmación de preñeces bajo proceso de palpación y evaluar tasa de preñez general del trabajo realizado.
<b>Octubre</b> <b>2022</b>	<b>A</b> <b>convenir.</b>	Análisis general de información recolectada.

## Marco teórico.

La transferencia de embriones fortalece la genética de un establecimiento en menor tiempo, multiplicando las hembras de alta calidad para poder seguir trabajándolas; Para obtener excelentes resultados se deben evaluar varios factores que deben ser tomados en cuenta a la hora de seleccionar los animales como la raza, edad, estado sanitario, nutrición, medio ambiente, tipo de hormona y tipo de protocolo. *Hernández (2019) et al.*

Hay que tener en cuenta las condiciones anatómicas fisiológicas de los distintos tipos de razas, hay unas que por su condición corporal pueden ser optimas u otras por su acumulación de grasas o estado deplorable no son los animales ideales para entrar a estos sistemas que aparte de ser complejos son muy costosos. *Hernández,(2019).*

El empleo reiterado de receptoras abre el interrogante sobre cuántas veces puede repetirse la transferencia a una misma receptora. *Liebrich,(1991).* no encontró diferencias estadísticas entre receptoras que quedaron preñadas después de la primera transferencia de las que lo hicieron después de la tercera empleando embriones producidos in vitro. La tasa de preñez tendió, sin embargo, a disminuir con el aumento del número de transferencias en la misma receptora.

La tecnología de la transferencia de embriones en bovinos requiere de la selección y el manejo, físico y farmacológico, de las donadoras y las receptoras, también de la recolección y transferencia de los embriones dentro de un periodo corto y específico después del estro; Es muy importante evitar las receptoras que presenten problemas al momento de la transferencia como cuernos uterinos defectuosos, úteros de tamaño grande o úteros de ubicación abdominal. De igual manera se debe hacer un análisis de las instalaciones para identificar posibles problemas de locación que dificulte el normal desarrollo de la transferencia. Es también de alta importancia transferir los embriones lo más rápido después de la salida de los embriones del laboratorio de

producción, en lo posible dentro de las primeras 5 horas; En los programas de TE comerciales es importante tener personal que se dedique a este tipo de aspectos ya que una de las ventajas de la técnica es la rapidez con la que se pueden realizar los trabajos, por lo tanto, cuando el volumen de trabajos es alto se requiere de este tipo de personal en la empresa. o en casos especiales contratar este tipo de servicio a empresas especializadas en el tema. *Oyuela,(2009)*.

Dado que la calidad del embrión está relacionada con la tasa de preñez, se hace evidente que los laboratorios de FIV deben hacer una clasificación estricta de los 58 embriones enviados a transferencia. *Oyuela,(2009)*.

La transferencia de los embriones obtenidos o producidos constituye el último paso de la técnica, su éxito dependerá del grado de idoneidad y experiencia, requeridos también para el resto de las actividades. La tasa de preñez obtenida no será sólo el producto de la transferencia per se sino de la suma de las actividades realizadas hasta el momento y de los factores dependientes de la donante, el semen, el embrión y la receptora. La competencia profesional en ejecutar con éxito cada uno de los diferentes pasos permitirá alcanzar resultados óptimos y repetibles. *Hernández, (2019)*.

### **Objetivos de la sincronización de celos**

- Acortar el periodo de servicios y de pariciones.
- Realizar Inseminación artificial sin detección de celos.
- Inducir la actividad sexual en animales en anestro.
- Realizar transferencia de embriones.
- Identificación de las hembras que inician esto
- Mejorar el porcentaje de concepción y la tasa de gestación.

## **Ventajas**

- Reduce el tiempo de trabajo y la detección de celo.
- Aumenta la tasa de parición y de destete.
- Se obtienen lotes de terneros con pesos uniformes.
- Reduce el intervalo entre partos.
- Incrementa el número de terneros por año y la producción de leche y carne.
- Estimula la reanudación de la actividad cíclica en las vacas en anestro post parto

La transferencia de embriones es la tecnología por la cual se puede realizar mejoramiento genético en una ganadería; usando biotecnologías reproductivas avanzadas cómo lo son la aspiración folicular, fertilización in vitro y transferencia de embriones con el fin de incrementar la producción animal en un hato; utilizando animales de alto valor genético y masificando su reproducción.

Se resume en la utilización de una vaca genéticamente superior, con un toro también superior, buscando multiplicar el número de individuos nacidos de un mismo animal en un menor periodo de tiempo; Al tener en cuenta los factores que pueden afectar la eficiencia de la técnica de transferencia de embriones se obtendrá un aumento en los resultados positivos representados en gestaciones y nacimientos de individuos provenientes de animales de alto valor genético.

*Intagri, (2018)*

## **Etapas de la transferencia de embriones**

La técnica de la Transferencia de Embriones incluye varias etapas, desde la selección de donadoras hasta la transferencia del embrión.

Las principales etapas relacionadas son:

**1-** Inducción de la superovulación (donadora): Fisiológicamente la vaca es un animal mono

ovulatorio, por lo que es necesario usar estrategias hormonales para inducir ovulación múltiple. *Crosier, (2001)*.

**2-Sincronización del ciclo estral (receptoras):**\_Involucra el control o manipulación del ciclo estral con el propósito de que las hembras elegidas de un hato expresen su celo aproximadamente al mismo tiempo.

**3- Recolección de los ovocitos (donadora):** La obtención de los ovocitos se hace mediante punción folicular directamente de los ovarios, aspirando los folículos antrales presentes en la corteza ovárica.

**4- Clasificación de los embriones:**\_se realiza selección de los ovocitos viables para ser enviados a laboratorio.

**5- Fertilización In vitro en laboratorio:** La fecundación in vitro es la unión del óvulo y el espermatozoide realizado en laboratorio realizado por una persona capacitada.

**6- Empaque de embriones ya fertilizados:** Los embriones son revisados a los siete días y se procede a ser empacados para ser transportados hacia el lugar dónde se realizará la transferencia.

**7- Transferencia de los embriones (receptoras).** Se confirma por medio de palpación que la receptora este apta para ser transferida y se procede a realizar el procedimiento.

a partir de los 30 días aproximadamente posteriores a la transferencia se realiza palpación para confirmación de preñez.

## **Desarrollo**

- 1- Selección de Donadoras: Una donadora es una vaca genéticamente superior ; que es estimulada a producir varios embriones en una sola vez, los cuales son colectados y transferidos para otras vacas, de menor valor genético.

Para la elección de las donadoras se deben tener en cuenta diferentes criterios; en el caso de que se seleccionen para programas de mejoramiento genético, debemos escoger a las vacas más productivas como donadoras y deben de cumplir con los siguientes requisitos:

- a. No presentar enfermedades hereditarias
- b. Tener excelente historial reproductivo y salud
- c. Alto valor genético en el mercado
- d. Ciclos estrales regulares
- e. No tener enfermedades que afecten la fertilidad
- f. No ser demasiado viejas.

### **Imagen 1: Donadoras**



(cossio, 2022)

2- Selección de receptoras: Las receptoras son aquellas que mantienen la gestación y crían a los terneros hasta el destete; deben de cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Debe ser una vaca joven
- b. libre de enfermedades tanto físicas como reproductivas
- c. Que cuente con buenos aplomos y que la glándula mamaria se encuentre en perfecto estado y con todos sus cuartos funcionales.
- d. De probada fertilidad y habilidad materna
- e. Tamaño adecuado para no presentar problemas al parto
- f. Que garanticen excelente producción de leche para la cría
- g. Debe estar bien numerada para facilitar su identificación
- h. Aunque la raza no es un factor importante, generalmente se acepta que las vacas cruzadas tienen mayor fertilidad.

## Imagen 2: Receptora.



(cossio,2022)

## Protocolo de sincronizacion

DIA 0 - HORA 7:00 AM

- Realizar palpación para conocer el estado reproductivo en el que se encuentran las hembras
- Realizar lavado y desinfección de la vulva
- Realizar la aplicación del Implante vaginal con dispositivo intravaginal mono o poliuso según el estado productivo del ejemplar
- Aplicación de benzoato de estradiol 2 mg vía intramuscular profunda

DIA 8 - HORA 7:00 AM

- Retirar implante vaginal
- Aplicar 2 ml de D+ cloprostenol vía intramuscular profunda
- Aplicar 1,5 ml de ECG en vacas y 1 ml en novillas

DIA 9 - HORA 7:00 AM

- Aplicar 1,5 ml de cipionato de estradiol en el caso de vacas y 1 ml en novillas

DIA 10 - HORA 7:00 AM

- Realizar transferencia de embriones

**Imagen 3: Palpación rectal.**



( Aristizabal,2022)

## Registro de aspiración folicular.

Tabla 1: Información aspiración folicular.

DONADORA	RAZA	TORO	OVOCITOS VIABLES
120/0	BRAHMAN	597/86	21
718/0	BRAHMAN	597/86	23
118/0	BRAHMAN	597/86	12
968/56	BRAHMAN	597/86	17
084/1	GYR	597/86	14

Imagen 4: Aspiración folicular.



(cossio,2022).

**Tabla 2- Registro de la transferencia de embriones.**

RECEPTORA	EMBRION	ESTADO	DONADORA	PADRE	OI	OD	DX
142-83	BX	Vaca-2do parto	968-56	597-86		FD	
1058-8	BL	Vaca-2do parto	968-56	597-86			P+
369-1	BL	Novilla-1er parto	968-56	597-86			P+
1142-8	BN	Novilla-1er parto	120-0	597-86	CL		
418-6	BX	Vaca-3er parto	120-0	597-86		FD	
993-28	BX	Novilla-1er parto	120-0	597-86		FD	
025-57	BX	Vaca-2do parto	120-0	597-86			P+
059-78	BX	Novilla-1er parto	120-0	597-86			P+
362-7	BL	Novilla-1er parto	120-0	597-86			RX
144-8	BL	Vaca-3er parto	120-0	597-86	FI		
187-4	BL	Vaca 2do parto	120-0	597-86			P+
848-7	BL	Vaca-3er parto	120-0	597-86		CL	
129-17	BL	Novilla-1er parto	718-0	597-86	CL		
662-17	BL	Novilla-1er parto	718-0	597-86			P+
1301-8	BX	Novilla-1er parto	118-0	597-86			P+
432-9	BX	Vaca 2do parto	118-0	597-86		1	RX
062-65	BX	Novilla-1er parto	118-0	597-86			P+
016-8	BX	Vaca 2do parto	118-0	597-86			P+
458-2	BX	Vaca 2do parto	118-0	597-86			RX

063-3	BX	Vaca 2do parto	118-0	597-86			P+
987-4	BL	Novilla- 3er parto	118-0	597-86	FI		
022-8	BL	Novilla- 1er parto	084-1	597-86			P+
010-8	BX	Novilla- 1er parto	084-1	597-86		CL	
052-2	BX	Novilla- 1er parto	084-1	597-86			P+
112-1	BX	Vaca 2do parto	084-1	597-86			P+
482-7	BL	Vaca - 3er parto	084-1	597-86		CL	
374-4	BX	Vaca - 3er parto	084-1	597-86		CL	

(BL-BX-BN) Estadio embrionario – (OI-OD) Ovario izquierdo- Ovario Derecho- (DX) Diagnostico –(P+) Preñada- (Rx) Re-chequeo- (CL) Cuerpo Lúteo.

El porcentaje aceptable de preñez en programas de transferencia es de un 40% a 50% aproximadamente según los indicadores de los laboratorios dedicados a prestar este servicio, en este caso se obtuvo un 48% de porcentaje lo cual dentro de la ganadería la campana es un porcentaje significativo ya que se viene trabajando para que este aumente después de la evaluación de procesos anteriores que no han tenido buenos resultados.

En la evaluación a la tabla anterior se hace evidente que el mayor porcentaje de preñez se dio en novillas de primer parto y vacas de segundo parto, aunque en su mayoría estaban en este estado reproductivo ya que estas fueron previamente seleccionadas por características físicas inicialmente y por palpación rectal confirmando que eran aptas reproductivamente para la transferencia de embriones.

Por parte del profesional que realizó la transferencia los siguientes fueron los criterios que nos referencio bajo los cuales hizo la elección de las hembras para su concepto más aptas para el trabajo:

- Útero con buen tono- buen posicionamiento del cérvix y facilidad para manipularlo
- Hembras sin historial de abortos ni enfermedades reproductivas recientes
- Que tenga presencia de cuerpo lúteo o esté en proceso de ovulación en ese momento
- Hembra con muy buena condición corporal
- Hembra con buena caracterización física y corporal para que sea capaz de criar el embrión ya nacido.
- Hembras con características anatómicas que nos indiquen facilidad en el parto.

### **Factores que pueden afectar la transferencia de embriones.**

**Factores extrínsecos:** son los factores que se encuentran relacionados con la ecología que rodea al animal; Incluye factores que afecten de alguna manera el desempeño y/o el bienestar, ejerciendo diferentes tipos de presión que modifica la fisiología del individuo *Thatcher,(2001)*.

**Ambientales:** El medio ambiente como elemento principal en todo tipo de producción pecuaria ejerce influencias positivas y negativas sobre los organismos. Los factores ambientales pueden afectar los porcentajes de preñez directamente dependiendo de la variación del clima. *Thatcher, (2001)*.

**Manejo:** Los factores de manejo que pueden afectar los resultados de un programa de transferencia de embriones son los relacionados con: alimentación, estrés de los animales, condiciones que afecten el bienestar incluyendo el manejo que dan estableros, veterinarios y todo aquel que tenga cercanía con las receptoras. *Thatcher,(2001)*.

**Nutricionales:** El balance nutricional (energía, proteína, vitaminas, minerales y agua) deber ser el adecuado y está generalmente medido como condición corporal. *Hernández,(2019).*

**La Condición Corporal:** ejerce una influencia marcada sobre las tasas de preñez, siendo mejores las tasas de preñez cuando es intermedia (de 2-3 en la escala de 1 a 5 donde 5 es obeso y 1 es caquético). *Hernández, (2019).*

**Factores intrínsecos:** Se definen aquellos factores propios del animal que afectan la tasa de preñez y están directamente relacionados con la fisiología del animal y/o con el embrión. *Hernández, (2019)*

**Factores asociados al embrión.** La observación y clasificación de los embriones a transferir es parte esencial de los trabajos de transferencia de embriones y se realiza con la ayuda de un microscopio estereoscopio que permite la observación de los embriones y facilita su clasificación de acuerdo con su estadio de desarrollo y su calidad y posterior transferencia. *Hernández,(2019).*

**Factores asociados al manejo del embrión:** El tiempo transcurrido entre entrega y transferencia es uno de los factores principales ya que esto podría afectar directamente si se tiene en cuenta que para montar el embrión en la pajilla cambia de medio y se alteran las constantes de ambiente que había en la incubadora y esto podría afectar las tasas de preñez. *Hernández ,(2019).*

**Dificultad el momento de la transferencia:** El depositar un embrión en el interior del cuerno uterino supone una invasión del tracto reproductivo, este procedimiento está asociado a posibles lesiones internas si se tiene un mal manejo y posterior a esto el desarrollo de alguna patología que pueda afectar el desarrollo normal de la preñez. *Hernández ,(2019).*

### **Conclusión:**

Los resultados presentados en este trabajo confirman que es posible conseguir altos porcentajes de preñez que pueden beneficiar a la ganadería de una manera directa, aunque esto depende de un sin número de aspectos a considerar, entre ellos la adecuada selección de receptoras, una correcta aplicación del protocolo de sincronización, el estado nutricional de las receptoras, la edad, el clima, la calidad de los embriones y el buen manejo de estos son los principales aspectos que se deben considerar; la sumatoria de todos estos aspectos da como resultado el éxito o el fracaso en la transferencia .

Un programa de sincronización y transferencia de embriones bien diseñados, con criterios de selección apropiados para las necesidades de la ganadería y una correcta evaluación de los objetivos individuales que requiere la finca para lograr la eficiencia en la implementación de este programa y que influya directamente en los costos es un proceso que requiere de varias evaluaciones durante los procesos y con ellos ir seleccionando los parámetros adecuados para llegar al objetivo deseado por la ganadería.

## Referencias

Andrade Hernández S.2019- Actualización de protocolos de transferencia a término fijo.

<https://repository.ucc.edu.co>

Equipo editorial INTAGRI-2018-Metodos de sincronización de celos

<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/.com>

Oyuela A.L- 2009 factores que afectan la tasa de preñez en programas de transferencia de embriones producidos in-vitro, en razas cebuinas.

<http://repositorio.unal.edu.co>

Munar J.C 2020- selección, manejo y sincronización de celos en receptoras de embriones bovinos

<http://www.munar.com>

Youngquist, R.; Threlfall, w. (2007). Current therapy in large animal theriogeonolog. 2 ed.

Saunders. St. Missouri, U.S

Palma A, (2018) Transferencia de los embriones.

[www.Transferencia\\_de\\_los\\_embriones\\_TRANSFERENCEIA\\_DE\\_LO.pdf.cpm](http://www.Transferencia_de_los_embriones_TRANSFERENCEIA_DE_LO.pdf.cpm)