

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACOMPANIAMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE
TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN BOVINOS DE LECHE Y CARNE EN
VILLANUEVA, CASANARE, COLOMBIA**

POR:

JULIO CESAR OSORTO ORDOÑEZ

**PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS OLANCHO

HONDURAS C.A

MAYO, 2026

**ACOMPañAMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE
TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN BOVINOS DE LECHE Y CARNE
VILLANUEVA, CASANARE, COLOMBIA**

POR

JULIO CESAR OSORTO ORDOÑEZ

M.Sc. MARVIN NOE FLORES SANCHEZ

Asesor principal

**PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

MAYO, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros del Comité Evaluador del Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada certificamos que:

El estudiante **JULIO CESAR OSORTO ORDOÑEZ** del IV Año de Ingeniería Agronómica presentó su informe intitulado:

ACOMPañAMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN BOVINOS DE LECHE Y CARNE VILLANUEVA, CASANARE, COLOMBIA

El cual, a criterio de los evaluadores, _____ el presente trabajo de investigación como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Departamento de Olancho, a los doce días del mes de mayo del año dos mil veintiséis.

M.Sc. MARVIN NOE FLORES SANCHEZ

Asesor Principal

M.Sc. ARTURO ALEXIS RIVERA DIAZ

Asesor auxiliar

M.Sc. ORLANDO CASTILLO

Asesor auxiliar

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General.....	2
2.2. Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Transferencia de embriones.....	3
3.1.1. Ventajas y desventajas de la TE.....	3
3.1.2. Anatomía del aparato reproductor de la hembra.....	4
3.2. Protocolos de sincronización	6
3.2.1. Protocolos de transferencia de embriones	6
3.2.2. Protocolo <i>in vivo</i>	7
3.2.3. Protocolo <i>in vitro</i> (Laboratorio).....	9
3.3. Factores que influyen en los programas de transferencia de embriones	11
3.3.1. Factor hormona (droga).....	11
3.3.2. Factor nutricional	11
3.3.3. Factor raza	11
3.3.4. Factor edad	11
3.3.5. Factor clima	12
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1. Localización.....	13
4.2. Materiales y equipos.....	13
4.3. Método.....	14
4.4. Desarrollo de la practica.....	14
4.4.1. Animales.....	14
4.4.2. Manejo y alimentación	14
4.4.3. Transferencia de embriones.....	15

4.4.4. Diagnóstico de gestación	15
4.4.5. Recolección y tabulación de datos	15
4.5. Variables evaluadas.....	15
4.5.1. Actividades de manejo, preparación de donadoras y receptoras	15
4.5.2. Porcentaje de embriones implantados	16
4.5.3. Procedimientos desarrollados en laboratorio de campo	16
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1. Actividades de manejo, preparación de donadoras y receptoras.	17
5.2. Porcentaje de embriones implantados.....	19
5.2.1. Porcentaje de embriones implantados Honduras	20
5.3. Procedimientos desarrollados en laboratorio de campo.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	25
VIII. BIBLIOGRAFÍAS.....	26
IX. ANEXOS	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la finca	13
Figura 2. Comparación del porcentaje de embriones frescos y congelados en finca el descanso en Villanueva, Casanare, Colombia	19
Figura 3. Comparación del porcentaje de embriones en fincas de Honduras.....	20
Figura 4. Empajillado de embriones.....	22

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Protocolo de sincronización implementado en las vacas receptoras	18
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Alimentación a base de suplemento concentrado a vaca donadora	31
Anexo 2. Levantamiento de datos de vacas receptoras	31
Anexo 3. Vacas utilizadas como receptoras	32
Anexo 4. Alimentación con pasto conservado (silo) a vacas donadoras.....	32
Anexo 5. Colocación de dispositivo en vacas receptoras para transferencia de embriones.....	32
Anexo 6. Retiro de dispositivo en las vacas receptoras para transferencia de embriones	33
Anexo 7. Hormonas utilizadas en el protocolo de sincronización en vacas receptoras para transferencia de embriones.	33
Anexo 8. Dosificación de las hormonas utilizadas en protocolo de sincronización en vacas receptoras	34
Anexo 9. Laboratorio para Empajillado de embriones	34
Anexo 10. Laboratorio para transferencia de embriones.....	35
Anexo 11. Laboratorio de búsqueda y clasificación de ovocitos.....	35
Anexo 12. Practica de empajillado de embriones	35
Anexo 13. Muestra de aspiración folicular de vacas donante	36
Anexo 14. Filtrado y lavado de ovocitos.....	36
Anexo 15. Búsqueda y clasificación de ovocitos.....	36
Anexo 16. Cuerpo lúteo cavitario funcional.....	37
Anexo 17. Cuerpo lúteo funcional con irrigación.....	37
Anexo 18. Diagnóstico de preñes	38
Anexo 19. Formato de registro de vacas receptoras que fueron transferidas	38

Osorto, J. Acompañamiento en la implementación de la técnica de transferencia de embriones en bovinos de leche y carne Villanueva, Casanare, Colombia.PPS. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras C.A. Pág. 47.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca El Descanso ubicado en el municipio de Villanueva, departamento de Casanare, Colombia, con el objetivo de desarrollar las diferentes actividades relacionadas a la implementación de la transferencia de embriones en bovinos. Se trabajó con un numero de 12 vacas donadoras de las razas gyr y brahmán de las cuales 4 fueron brahmán, 8 gyr, y 180 hembras receptoras girolando y vacas encastadas (pardo/brahmán, Holstein/brahmán). La alimentación tanto de las hembras donadoras y receptoras es acorde a los pastos e insumos existentes en la finca. El proceso de transferir embriones se llevó a cabo por un Médico Veterinario con experiencia en el área de aspiración folicular y transferencia de embriones. A los 30 días posteriores a la transferencia embrionaria se realizó el diagnostico de gestación en las vacas receptoras mediante el uso de un ecógrafo, esto con el fin de determinar la tasa de implantación de los embriones transferidos, así como identificar tempranamente las gestaciones establecidas. Las variables evaluadas fueron: Actividades de manejo y preparación de donadoras y receptoras, porcentaje de embriones implantados (%EI) y procedimientos desarrollados en laboratorio de campo. Los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de embriones implantados fue de un 39.28% con embriones frescos mientras que con embriones congelados fue de 30%, además de que el manejo y preparación tanto de las vacas donadoras y receptoras es de vital importancia para lograr el éxito de la implementación de la técnica. De acuerdo con los resultados antes mencionados se concluye que la finca El Descanso tiene porcentajes de implantación por debajo en comparación con otras investigaciones.

Palabras claves: Embriones, receptoras, donadoras, gyr, brahmán.

I. INTRODUCCIÓN

Las biotecnologías han ganado gran popularidad en el control y dominio de las ciencias genéticas, con avances en el sector del ganado bovino, ovino, caprino y equino, reflejados en el aumento de la producción de leche, lana, carne, y en el mejoramiento de las razas. Estos avances han estado motivados por la demanda de carnes premium y por el cada vez más exigente mercado de productos lácteos (López, 2023).

La Transferencia de Embriones Bovinos es una herramienta para el mejoramiento genético que tiene como principal ventaja incrementar la capacidad reproductiva del ganado, siendo actualmente la técnica más utilizada a nivel comercial en el ámbito mundial para reproducir animales de alto valor genético. Durante mucho tiempo el ganado bovino ha venido siendo mejorado genéticamente desde el lado paterno mediante el uso de la Inseminación Artificial (IA); sin embargo, con la Transferencia de Embriones (TE) se puede acelerar el mejoramiento tanto desde el lado paterno como materno (Navarro, 2023).

La transferencia de embriones es una biotecnología que permite acelerar el mejoramiento genético en los sistemas ganaderos; en nuestro país su aplicación es muy limitada debido al poco acceso a la capacitación técnica y falta de personal especializado; por lo tanto, el propósito del presente trabajo tuvo como objetivo participar y desarrollar diferentes actividades relacionadas a la implementación de la transferencia de embriones en bovinos de leche y carne en Villanueva, Casanare, Colombia.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Participar y desarrollar diferentes actividades relacionadas a la implementación de la transferencia de embriones en bovinos de leche y carne en Villanueva, Casanare, Colombia.

2.2. Específicos

Documentar cada una de las actividades relacionadas al manejo y preparación de las hembras donadoras y receptoras sometidas a la biotecnología reproductiva.

Determinar el porcentaje de embriones implantados en las hembras sometidas a la técnica reproductiva.

Describir los diferentes procedimientos desarrollados en laboratorio de campo relacionados a la producción y transferencia de embriones.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Biotechnologías de la reproducción

La ganadería en la actualidad ha venido mejorando gracias a los avances investigativos en las diferentes modalidades, una de ellas son las biotecnologías de la reproducción que consiste en las implementaciones tecnológicas que incidan en los procesos fisiológicos de la reproducción de los animales, sus gametos y embriones, con el propósito de lograr obtener mejores animales tanto fenotípicamente como genotípicamente. Con base a lo anterior las biotecnologías que más se han implementado en la ganadería en las diferentes partes del mundo como en Colombia son las siguientes: sincronización estral, inseminación artificial, inseminación artificial a tiempo fijo, sexado espermático, transferencia de embriones, fertilización in vitro entre otros (Daza, 2024).

3.1. Transferencia de embriones

Es una técnica muy compleja que se debe de desarrollar con mucho cuidado, además que se requiere de un personal altamente calificado y entrenado para tal fin. Se requiere de excelentes instalaciones, con un muy buen programa de higiene, además de contar con las instalaciones necesarias para desarrollar un proyecto de trasplante de embriones. Para tener éxito en un programa de transferencia de embriones se debe tener en cuenta varios aspectos importantes como son la selección de las vacas donantes y las vacas receptoras (Guzman, 2006).

3.1.1. Ventajas y desventajas de la TE

En condiciones normales, cada vaca produce una sola cría al año, lo cual significa que cuando mucho producirá 6 a 8 becerros durante su vida.

A través de la inseminación artificial se pueden obtener miles de crías de un toro; con la transferencia de embriones se han llegado a tener más de cien crías de una vaca durante su vida productiva, lo cual facilita el mejoramiento genético, con el consecuente incremento de la producción de carne y/o leche (Bavera, 2015).

La transferencia de embriones Permite hacer una rigurosa selección por el lado materno logrando un progreso genético acelerado, Se pueden obtener crías de novillas que aún no alcanzan la edad y peso para cargarse, ya que será la receptora quien se encargue de mantener la preñez y parir la cría, es posible obtener becerros de vacas de alta calidad que por enfermedad o edad avanzada ya no son capaces de producir por sí mismas una cría, a través de congelamiento de embriones y de la fertilización en el laboratorio se pueden tener crías de donadoras que ya murieron (Bavera, 2015).

También tiene algunas desventajas que limitan el uso de esta técnica, como son las siguientes: El alto costo de la producción, Coste operacional, Coste de las receptoras, entrenamiento de los técnicos eh instalaciones y Falta de predicción de resultados como; número de embriones transferibles por vaca y número de vacas gestantes (Valladares, 2022).

3.1.2. Anatomía del aparato reproductor de la hembra

Señala ABS (2006). Antes de hablar a profundidad sobre la T.E. se debe conocer todo el sistema reproductor de la vaca para identificar los puntos donde se estará trabajando al momento de inseminar, tiempo colectar y transferir los embriones. Se debe conocer todas las partes del tracto reproductor para identificar las situaciones que presenta la hembra desde que está en celo hasta cuando pueda presentar un problema dentro del tracto reproductivo. Conocer y estudiar el tracto reproductor de la hembra es el primer paso para inseminar, colectar y transferir embriones (Banegas, 2012).

Ovarios: Son el principal órgano reproductor de la hembra. En una vaca lechera, cada ovario mide aproximadamente 3,8 cm de largo y 1,9 cm de diámetro. Están suspendidos del ligamento ancho cerca del final del oviducto y se encuentran cerca de las puntas de los cuernos uterinos curvos. Su función es producir el óvulo y las hormonas involucradas en la regulación del ciclo estral y la gestación (Site, 2007).

Cuerpo del útero: Es el lugar donde el feto va a crecer y a desarrollarse. El útero durante el celo está turgente y lleno de líquido uterino, el cual es el medio donde los espermatozoides pueden desplazarse hacia los cuernos y luego hacia el oviducto. Además, el útero está haciendo contracciones para evacuar espermatozoides muertos o cualquier patógeno que haya atravesado el cérvix, ya que al momento del celo éste se abre para permitir la entrada del esperma (Oviedo, 2021).

Cérvix: Es un órgano de paredes gruesas, que establece la conexión entre la Vagina y el Útero. Está compuesto de tejido conectivo denso y músculos, y será nuestra referencia al realizar inseminación artificial o TE en una vaca. La entrada a la Cérvix está proyectada hacia la Vulva en forma de cono. Esto forma un círculo ciego de 360° que rodea completamente la entrada al cérvix. Esta base ciega del cono es conocida como Fórnix. El interior de la Cérvix contiene tres o cuatro Anillos. Este diseño le facilita a la Cérvix ejercer su función principal, que es la de proteger el Útero del medio ambiente exterior (Smith, 2007).

Vagina: Se encuentra entre la abertura de la vejiga y el cérvix. Con una longitud aproximada de 20 cm (8 pulgadas), es el lugar donde se deposita el semen durante la monta natural. La vagina también sirve como vía de paso sin restricciones para el ternero al nacer. Una función importante de la vagina es la de servir de línea de defensa contra la invasión bacteriana. El epitelio vaginal secreta fluidos que, combinados con los fluidos cervicales, inhiben el crecimiento de bacterias indeseables (Prange, 2007).

Vulva: Es la parte más externa del tracto, se puede apreciar a simple vista. Está formada por dos labios bulbares que forman la comisura dorsal y ventral, estos toman una coloración roja (hiperemia) y aumentan de tamaño (edema) cuando la vaca está en celo por la acción de los estrógenos (Banegas, 2012).

3.2. Protocolos de sincronización

Los protocolos son muy unificados en el país utilizando estradiol para inducir la sincronización de emergencia de la onda folicular y la ovulación, también se administra progesterona y gonadotropina coriónica equina (ECG), con el fin de inducir una ovulación, se tiene en cuenta que, para la transferencia de embriones a tiempo fijo, el embrión debe ser transferido el día 7 después del estro presentado (Celis, 2024).

Las hormonas utilizadas tienen la función de inducir onda folicular llevando a la dominancia un folículo para que este ovule y se cree un cuerpo lúteo el cual debe estar presente el día 7 que se realiza la transferencia, las hormonas utilizadas son: progesterona, benzoato de estradiol, prostaglandina, cipionato de estradiol, gonadotropina coriónica equina y otra hormona que es opcional en protocolo de transferencia de embriones hormona liberadora de gonadotropina (GNRH) (Celis, 2024).

3.2.1. Protocolos de transferencia de embriones

La transferencia de embriones tiene 2 protocolos. Hay uno en fresco o in vivo, donde los embriones se extraen de las donantes 7 días después de la fertilización. Mientras que el proceso in vitro se obtienen los ovocitos que son fecundados en el laboratorio y luego se vuelven a introducir en la receptora (Contextoganadero, 2023).

3.2.2. Protocolo *in vivo*

a. Selección de donadora

Para la selección de una novilla o una vaca para ser donadora se debe conocer el historial hereditario de sus padres que no hayan presentado enfermedades como hernias, malformaciones en boca y miembros. Además, se debe revisar cual ha sido el historial productivo, reproductivo y de salud de la hembra bovina que se selecciona como receptora. También, se debe realizar una evaluación reproductiva por medio de la palpación y el uso de un ecógrafo para evaluar el tamaño de sus ovarios y revisar si hay presencia de folículos en los dos ovarios. Lo que hace una excelente donadora es que produzca bastantes ovocitos y que estos sean viables (Daza, 2024).

- **Superovulación de vacas donadoras**

El primer paso en la implementación de un programa de Superovulación y Transferencia Embrionaria (STE) es aumentar la tasa de ovulación de las hembras donantes. Para ello se utilizan gonadotropinas, especialmente la aplicación de hormonas en forma decreciente (FSH). Aplicación de implantes de progesteronas (sincronizar el inicio de la onda folicular e iniciar la multi ovulación). Ya cumplido el tiempo de la superovulación se continua con la inseminación artificial donde se selecciona las reproductoras adecuadas para la zona y el semen debe ser de alta calidad genética y de alta fertilidad (Carhuaricra, 2014).

- **Inseminación artificial**

En la transferencia embrionaria normalmente se fecunda la vaca donante por inseminación artificial (IA), ya que los niveles de calidad y precisión requeridos difícilmente se pueden conseguir con monta natural. La IA se debe realizar a las doce horas del comienzo del celo inducido, siendo interesante efectuar una segunda inseminación a las doce horas de la primera. La deposición del semen es por vía

transcervical (método americano), en los cuernos uterinos cerca del útero (Gonsalvez, 2006).

- **Colección de embriones**

La colecta de embriones se hace al día 7 después de la primera I.A. de la vaca donadora, mediante un lavado uterino transcervical. En este momento se puede encontrar embriones en estadios de mórula y blastocisto, estos son más estables que los demás estadios, lo que hace posible que sean transferidos directamente (transferencia en fresco) o que resistan a actividades como la congelación y micro manipulación (Humeco, 2023).

- a. Selección de receptoras**

Las receptoras son hembras bovinas utilizadas en los procesos de transferencia de embriones las cuales cumplen una función esencial que es llevar el embrión desde el momento en que se transfiere hasta el momento en el que se le realiza el destete. Para seleccionar una receptora esta debe contar con unas condiciones las cuales son; peso, condición corporal, edad, número de partos, habilidad materna, temperamento y estado reproductivo (Daza, 2024).

Las receptoras, son hembras bovinas que no proporcionan su genética durante el proceso de la transferencia embrionaria, sino que actúan como un recipiente, no obstante, proporcionan el ambiente donde los embriones van a continuar su desarrollo. El éxito de un programa de TE depende de la salud física y reproductiva de las hembras seleccionadas, a través de la ultrasonografía se debe determinar inicialmente durante el proceso de selección la presencia de estructuras que demuestren la ciclicidad de los ovarios además de detectar animales que presenten anomalías como órganos sexuales juveniles, hermafroditismo, ninfomanía, endometritis, etc (Roa, 2023).

Las principales consideraciones a tener en cuenta son:

- Ciclicidad, ya sea vaca o novilla.
- Nivel nutricional y condición corporal.
- Tamaño y conformación perineal.
- Buen historial reproductivo en animales lactantes.

- Buena boca, ojos y ubres.
- Ser menor de 8 años.
- **Sincronización de receptoras**

Este procedimiento se realiza con la finalidad de inducir la producción de cuerpos lúteos de buen tamaño, por ende, buena producción de progesterona. Considerado los siguientes pasos:

1. Sincronización de celo: Con la aplicación de dispositivo intravaginal bovino (DIB) con 0,5 gr de progesterona (P4) y benzoato de estradiol (BE) 2 mg en el día 0.
2. Retiro de dispositivo intravaginal bovino y aplicación de 150 µg Cloprostenol sódico (PGF2α) en el día 08.
3. Estimulación del desarrollo folicular con la aplicación de gonadotropina coriónica equina (ECG), con una dosis de 1000 UI en el día 08 (Cano, 2024).

3.2.3. Protocolo *in vitro* (Laboratorio)

El proceso *in vitro* se obtienen los ovocitos que son fecundados en el laboratorio y luego se vuelven a introducir en la receptora. En este proceso se hace una aspiración folicular por medio de una sonda ecográfica de los óvulos, estos se llevan a un laboratorio donde son evaluados y allí mismo se fecundan. En la producción *in vitro* se puede trabajar con semen sexado con mayor facilidad que en fresco (Contextoganadero, 2017).

a. Colección y selección de ovocitos de vacas donadoras

Los ovocitos bovinos se obtienen de dos maneras: la primera es a partir de ovarios de hembras sacrificadas en rastro a los que se les aspira los folículos con diámetro de 3 a 6 mm. La segunda es a partir de hembras vivas mediante la aspiración transvaginal guiada por ultrasonido de los ováricos. La mayor parte de los ovocitos obtenidos tras la aspiración folicular sufre atresia, por ello es necesario evaluar su calidad antes de usarlos para maduración *in vitro*. Pues solo algunos tienen la capacidad de ser fecundados y soportar el desarrollo embrionario (Herradón, 2008).

b. Maduración de ovocitos

La maduración in vitro constituye una etapa decisiva en el proceso de producción in vitro de embriones. Cuando la maduración se produce en condiciones desfavorables se bloquean la meiosis y la fecundación, pero cuando solo presenta pequeñas fallas sus efectos se manifiestan hasta la división, la formación de blastocisto o después de la implantación (Herradon et al., 2007). Los ovocitos bovinos madurados in vitro o in vivo tiene similares tasas de maduración. Aproximadamente el 90% de los ovocitos inmaduros madurados in vitro alcanzan la etapa de metafase II y expulsan el primer cuerpo polar 16 a 24 h después de iniciada la maduración (Herradón, 2008).

c. Fecundación de ovocitos maduros

Los espermatozoides que se requieran para fecundar deben estar vivos y móviles durante un periodo de 6 a 24 horas, luego de un proceso de selección y capacitación espermática que nos permita a su vez deshacernos de componentes del plasma seminal, crio protectores y espermatozoides muertos o con escasa vitalidad. Luego de la maduración ovocitaria estos son cultivados con los espermatozoides en medios especiales y en un ambiente controlado por estufas de cultivo por un tiempo comprendido de entre 5 a 24 horas dependiendo del protocolo (Calva, 2015).

d. Cultivo de embriones

Para obtener un buen cultivo de embriones es esencial conocer los medios de cultivo que de acuerdo a sus características se clasifican en tres categorías: indefinidos, cuando se utiliza suero y cultivo con células somáticas; semi definidos, cuando se omite el cultivo y el suero se reemplaza por albúmina sérica y definidos, cuando el suero se reemplaza por macromoléculas como el polivinilo alcohol o el polivinilo pirrolidina. A pesar del progreso logrado en los últimos años en la técnica de producción in vitro, el porcentaje de ovocitos capaces de transformarse en embriones transferibles se ha mantenido entre el 30 y 40% (Herradón, 2008).

3.3. Factores que influyen en los programas de transferencia de embriones

3.3.1. Factor hormona (droga)

Las drogas deben ser aplicadas en las cantidades indicadas en el momento y la forma adecuada. Por eso, el técnico o la persona encargada debe estar bien capacitada, además de ser una persona muy responsable (Banegas, 2012).

3.3.2. Factor nutricional

En el aspecto nutricional es una condición corporal óptima para trabajar una vaca y tener resultados efectivos, en el ganado de carne es de 5 a 6 y en el ganado lechero es de 2.5 a 3 una vaca muy gorda acumula demasiada grasa subcutánea y alrededor de los ovarios lo que afecta las drogas utilizadas (5). El estado nutricional de la vaca donante afecta la tasa de ovulación y fecundación como la viabilidad de los embriones. El estado nutricional de las vacas receptoras es menos crítico que las donantes (Tirado, 2018).

3.3.3. Factor raza

Las razas cebuinas (*Bos indicus*) necesitan menor cantidad o dosis de drogas como la FSH que las razas europeas (*Bos taurus*). Las razas europeas presentan mejor respuesta en la recuperación de embriones después del tratamiento de superovulación en comparación con las razas cebuinas. Las razas lecheras por su docilidad son muy buenas para el manejo, mientras el vacuno de carne esta menos acostumbrado al manejo y puede mostrarse menos dócil, siendo este más sensible al estrés por el manejo (Andrade, 2019).

3.3.4. Factor edad

La edad tiene un efecto en las vacas receptoras a los programas de T.E. usando vaquillonas como receptoras se obtiene una mayor tasa de preñez, en comparación a las vacas adultas; por otra parte, estas pueden presentar problemas de manejo durante la

gestación, el parto y la lactancia. Las vacas donadoras responden con mayor facilidad a los tratamientos de superovulación con FSH cuando están jóvenes, esto al relacionarlo con la raza, se puede decir que, entre más joven la donadora y más sangre de *Bos indicus* recibirá menor cantidad de FSH (Banegas, 2012).

3.3.5. Factor clima

El bovino que no esté en las condiciones climáticas óptimas, será difícil que produzca una cantidad rentable de embriones, así se use el mejor protocolo, este bien de nutrición y se le dé un excelente manejo. La vaca gastará mucha energía en adaptarse al medio ambiente y no tendrá energía para sus funciones reproductivas. Además, el metabolismo de las vacas se descontrola, lo que causa un estrés afectando negativamente la producción de embriones y ovocitos (Contextoganadero, 2023)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización

La práctica se llevó a cabo en la finca El Descanso, ubicada en Villanueva, Casanare, Colombia; con coordenadas 4°41'58.7"N 72°57'01.2"W; con una precipitación anual de 5,000 mm y una humedad relativa del 80%. La finca se encuentra a una altura de 330 msnm, con temperaturas en el transcurso del año de 25-27 °C (Google, 2026).



Figura 1. Localización de la finca (maps, 2026).

4.2. Materiales y equipos

Durante el desarrollo de la práctica se utilizaron los siguientes materiales: guantes de látex, guantes de palpación, libreta de campo, hojas de registros, botas de hule, hormonas, jeringas, agujas, filtros para lavado de ovocitos, solución salina, papel toalla, alcohol, puntas para búsqueda de ovocito y de embriones, tubos de 50ml, placas Petri, fundas para pistola de transferencia, vitaminas y minerales. Los equipos que se utilizaron son:

Computadora, ecógrafo, bomba de vacío, pistola de aspiración, placa térmica, estereoscopio, pipetas de 10 -100 micras, pipeta de gaseo, transportadora de embriones y ovocitos, termómetro, termo criogénico, termo de descongelado, pistola de transferencia, bisturí, extensión eléctrica.

4.3. Método

El trabajo profesional supervisado se llevó a cabo durante los meses de enero, febrero, marzo y abril del año 2026, comprendiendo un periodo de 600 horas laborales. Donde se realizaron actividades de manejo, alimentación, preparación de las hembras donadoras, preparación de las hembras receptoras y los procedimientos que se llevan a cabo en la transferencia de embriones en ganado bovino. También el levantamiento de registros de los embriones que fueron implantados a través del acompañamiento técnico en Colombia. Se hizo uso de los métodos participativo, observacional, descriptivo y cuantitativo, donde se trató de observar los eventos que se realizaron; además de la tabulación de datos y participación en las diferentes actividades.

4.4. Desarrollo de la practica

4.4.1. Animales

Para llevar a cabo dicha investigación se trabajó con bovinos de diferentes razas especializados tanto en la producción de leche como carne, tales como: Gyr y brahmán (donadoras) y girolando, animales encastados (receptoras). La finca cuenta con alrededor de 180 vacas como banco de receptoras y alrededor de 12 vacas donadoras (8 gyr y 4 brahmán).

4.4.2. Manejo y alimentación

Las vacas donadoras son manejadas en un sistema de producción semi intensivo, mientras que las hembras receptoras se mantienen en un sistema extensivo en potreros sembrados con pasto nativo (llanuras). La alimentación de las hembras donadoras es a base de pasto conservado 16 kg (silo), 1kg de concentrado, 20 gramos sales minerales y pastoreo en ciertas horas del día, teniendo un aproximado de 12 vacas a las cuales se le realiza

aspiración folicular cada mes. Las receptoras son alimentadas solo a pastoreo, suministro de sal mineralizada (20 g) y agua a voluntad. Tanto las vacas donadoras como receptoras reciben un plan de manejo sanitario y nutricional requerido para el proceso de transferencia de embriones.

4.4.3. Transferencia de embriones

La transferencia embrionaria se efectuó mediante la técnica no quirúrgica transcervical en el día 7 post-celo, depositando el embrión en el lado del cuerno uterino del ovario donde había presencia de cuerpo lúteo. Dicho procedimiento se llevó a cabo por un Médico Veterinario con experiencia en el área de aspiración folicular y transferencia de embriones.

4.4.4. Diagnóstico de gestación

A los 30 días posteriores a la transferencia embrionaria se realizó el diagnóstico de gestación en las vacas receptoras mediante el uso de un ecógrafo, esto con el fin de determinar la tasa de implantación de los embriones transferidos, así como identificar tempranamente las gestaciones establecidas. Esta actividad fue realizada por un Médico Veterinario con experiencia.

4.4.5. Recolección y tabulación de datos

Para recaudar información referente a la transferencia de embriones se levantaron datos en el tiempo que se realizó la práctica profesional supervisada, para conocer la situación de esta técnica en dicha finca; así como el acompañamiento en las actividades diarias, realizando la tabulación de datos recolectados en Excel para posteriormente analizarlas.

4.5. Variables evaluadas

4.5.1. Actividades de manejo, preparación de donadoras y receptoras

Se conoció cada una de las prácticas de manejo y preparación de las hembras donadoras y receptoras, participando activamente en cada una de las actividades que se desarrollaron durante toda la etapa.

4.5.2. Porcentaje de embriones implantados

Para establecer la relación entre el número de embriones transferidos y aquellos que resultaron en una gestación confirmada. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\%EI = EI / ET * 100$$

Donde:

EI= Embriones implantados

ET= Embriones transferidos

Este indicador permitió evaluar la eficiencia del procedimiento de transferencia embrionaria y determinar el éxito del proceso reproductivo.

4.5.3. Procedimientos desarrollados en laboratorio de campo

Se participó en las actividades llevadas a cabo en el laboratorio de campo, lo cual permitió conocer los protocolos y procedimientos empleados en cada etapa.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Actividades de manejo, preparación de donadoras y receptoras.

a. Selección y preparación de vacas donadoras

Para la selección de las vacas donadoras se tomaron criterios como: edad (12-16 meses), peso (400-500 kg), solidez reproductiva, productiva y sanitario, valor en el mercado, libre de enfermedades y mérito genético. Se trabajó con 12 vacas donadoras, las cuales fueron sometidas a un manejo nutricional estratégico, incluyendo la suplementación con vitaminas A y E (5 ml adaptador Vit), sales minerales (20 g), antioxidantes (5 ml Adaptador Min) y aceite de oliva extra virgen (15 ml); con el fin de optimizar la calidad ovocitaria previo a la aspiración folicular.

b. Selección y preparación de vacas receptoras

Para la preparación de las vacas receptoras es necesario inducir la producción de cuerpos lúteos de buen tamaño no menor de 14 mm. Se utilizaron vacas encastadas de la raza pardo/brahmán, holstein/brahmán y gyrolando.

Al momento de la selección se toman en cuenta los siguientes criterios:

Condición corporal de 3-3.5, habilidad materna, con buen historial productivo y reproductivo, no poseer defectos o alteraciones reproductivas (cérvix torcido, endometritis, quistes ováricos), libre de enfermedades, úteros tamaño mediano que pueda ser manipulado, tener identificación legible y con edad que oscile entre los 2.5-8 años.

c. Protocolo de sincronización en vacas receptoras

Las vacas receptoras fueron sometidas a protocolos de sincronización del ciclo estral mediante dispositivos intravaginales y la aplicación de hormonas.

Cuadro 1. Protocolo de sincronización implementado en las vacas receptoras

Días	Actividades
0	Colocar el implante de dispositivo intravaginal (DIB 0.5 g) Aplicar 2 cc de benzoato de estradiol 1 cc de prostaglandina (cloprostenol sódica)
8	Retirar el dispositivo intravaginal (DID 0.5 g) Aplicar 0.5 cc de cipionato de estradiol 2 cc de prostaglandina (cloprostenol sodico) 1.7 cc de novormon (gonadotropina coriónica equina)
9	Aspiración folicular en las donantes (OPU)
17	Posteriormente se realizó la evaluación de la aptitud de las receptoras que respondieron al protocolo, mediante palpación rectal y ecografía, seleccionando todas aquellas vacas que presentaron cuerpo lúteo funcional para proceder a transferir el embrión al día 17.

5.2. Porcentaje de embriones implantados

Se transfirieron un total de 116 embriones entre ellos 56 frescos y 60 congelados, de los cuales se detectaron 22 preñeces con embriones frescos y 18 preñeces con embriones congelados, realizando el diagnostico de gestación a los 30 días de la transferencia.

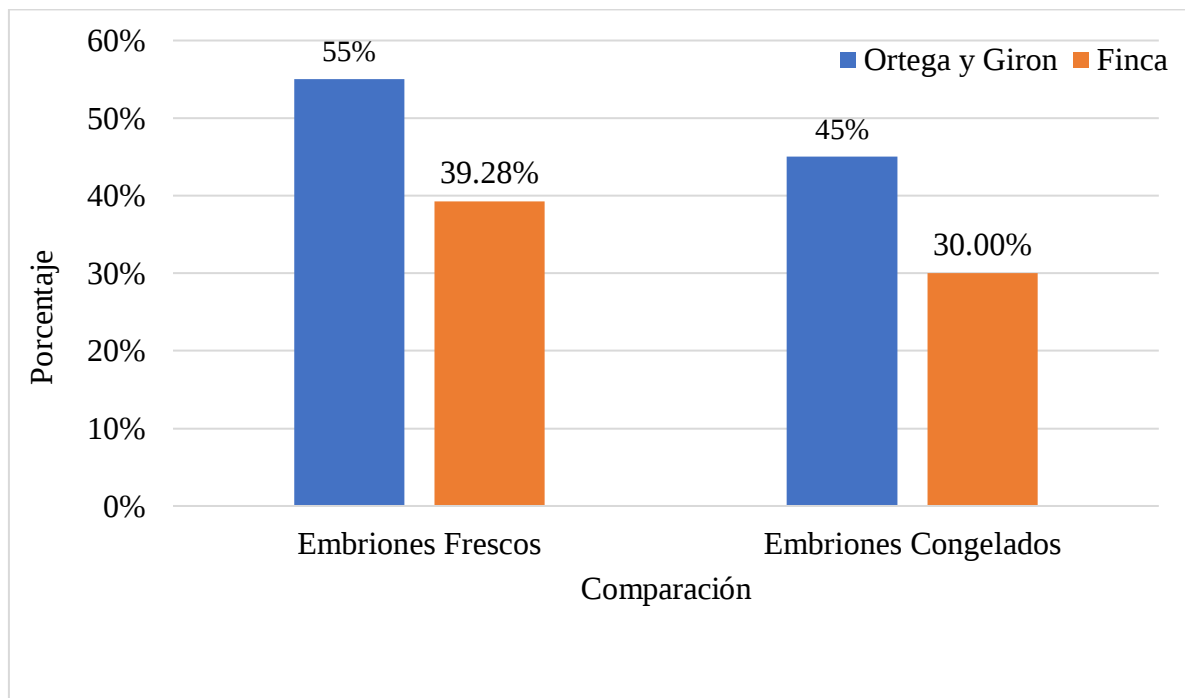


Figura 2. Comparación del porcentaje de embriones frescos y congelados en finca el descanso en Villanueva, Casanare, Colombia

En la gráfica anterior se presenta el porcentaje de embriones implantados en la finca El Descanso, donde al transferir embriones frescos se logró obtener un porcentaje de preñez del 39.28%, valor inferior al 55% en promedio, según lo reportado por Ortega y Jirón (2021) quienes afirman que por cada 100 vacas que son transferidas con embriones frescos, los porcentajes de preñez están alrededor del 50 y 60%, lo que evidencia una menor eficiencia en las condiciones evaluadas.

Por otra parte, al transferir embriones congelados se obtuvo un 30% de implantación, dato que también se encuentra por debajo del rango esperado de 40-50% descrito por los mismos autores, lo que confirma una disminución más marcada en la tasa de implantación. La diferencia observada en los embriones congelados puede estar asociada a los procesos de crio preservación; por ende, los valores obtenidos y los ideales sugieren una posible influencia de factores como la calidad embrionaria, el ambiente uterino el manejo durante y después de la transferencia y las condiciones del procesamiento en el laboratorio.

5.2.1. Porcentaje de embriones implantados Honduras

Se transfirieron un total de 98 frescos; de los cuales se detectaron 56 preñeces realizando el diagnostico de gestación a los 45 días de la transferencia.

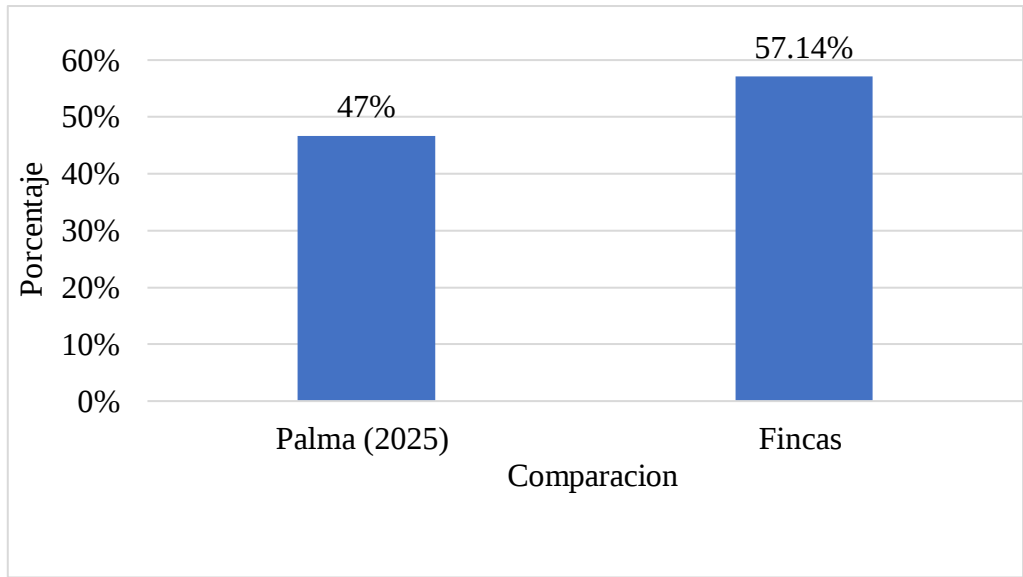


Figura 3. Comparación del porcentaje de embriones en fincas de Honduras.

En la figura 3 se muestra que el porcentaje de implantación de embriones frescos en fincas de Honduras fue de 57.14%, resultado superior al encontrado reportado por Palma (2025) quien en su investigación obtuvo un 46.66% de embriones implantados.

Esta diferencia podría estar relacionada con factores como una adecuada sincronización de las receptoras, mejor calidad de los embriones transferidos y un manejo reproductivo mas eficiente durante el procedimiento.

5.3. Procedimientos desarrollados en laboratorio de campo

a. Aspiración folicular de las donadoras

La aspiración folicular se realiza con el fin de obtener ovocitos inmaduros pero que son viables, este proceso se realiza mediante la punción de los folículos con tamaño de 3-6 mm y la extracción que contienen los ovocitos. Dicho procedimiento se realiza 8 días antes de la fecha establecida para realizar la transferencia de los embriones.

El procedimiento comienza con la sujeción del animal, luego se aplica anestesia epidural baja, se limpia y desinfecta la vulva, después se realiza palpación rectal con ecógrafo para identificar y evaluar las condiciones ováricas de la vaca.

Se procede con la introducción de la guía de aspiración folicular conectada a la bomba de aspiración y acoplada a un transductor transvaginal convexo con una aguja número 20 y un ecógrafo con buena resolución, se localiza cada ovario en ello los folículos y se activa la bomba de aspiración folicular procediendo a la punción de los folículos.

Al terminar la aspiración folicular se anota la información de la vaca en la muestra del tubo, para ser llevado a un laboratorio en campo donde se realiza por medio de un lavado y filtrado la búsqueda de los ovocitos y proceder con su clasificación según su grado de calidad, la cual está vinculada a las siguientes características: zona pelúcida, núcleo, lo cual se realiza con el apoyo de un estereoscopio. Posteriormente se hace un conteo de los ovocitos y se empacan en tubos que contiene medios de transporte y se traslada al laboratorio en una transportadora para este fin a una temperatura constante de 38 °C para luego enviarlos al laboratorio y proceder a la fertilización *in vitro*.

b. Empajillado de embriones frescos en campo

Los embriones seleccionados se lavan en dos gotas de medio de transferencia teniendo cuidado de no perder el número de embriones observados ni dañados. Se organizan de acuerdo a su calidad y desarrollo en la caja Petri, siempre con el medio de transferencia teniendo en cuenta el número de embriones a empajillar.

Se monta el embrión en pajillas de 0.5 ml de acuerdo al siguiente esquema:

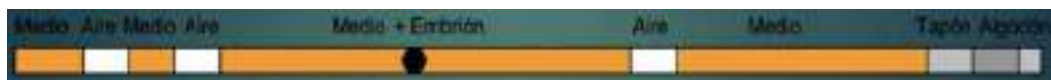


Figura 4. Empajillado de embriones.

Se sella con tapón largo marcado con el número de embrión y luego se introduce a una transportadora cargada a 37 grados centígrados.

c. Preparación de la receptora previo a la transferencia

La vaca receptora se introduce al brete, se inmoviliza y se realiza palpación rectal para ubicar los ovarios y confirmar la presencia de cuerpo lúteo funcional mediante ecografía. Si es apta, se aplica anestesia epidural baja, luego se realiza la limpieza en región de la vulva.

Seguidamente se prepara la pistola con el embrión y con la ayuda de palpación rectal, se introduce por vía vaginal atravesando el cérvix hasta llegar al cuerno uterino correspondiente al ovario con cuerpo lúteo funcional.

Finalmente, se deposita el embrión de forma suave y se retira el equipo dejando a la receptora en recuperación.

d. Protocolo de descongelación de embriones DT

Antes de descongelar la pajilla donde está el embrión la receptora debe haber sido detectada en estro siete días antes de la transferencia y debe existir un buen cuerpo lúteo funcional identificado para llevar a cabo la transferencia.

Alistar los siguientes materiales:

- Termo con embriones cerca del sitio de transferencia.
- Termo para descongelar pajillas con agua a 30°C.
- Termómetro para controlar temperatura.
- Toallas de papel para secar pajillas.
- Pistola de transferencia de embriones (TE).
- Fundas para pistola de TE y camisas sanitarias.

VI. CONCLUSIONES

El éxito de la transferencia de embriones bovinos está vinculado con una correcta selección y manejo de las hembras donadoras lo cual influye en la calidad de ovocitos y de los embriones producidos; mientras que en las hembras receptoras es necesario una adecuada selección y manejo, así como también el uso correcto de los productos hormonales que se utilizan en los protocolos de sincronización.

Otro factor que influye es la habilidad, conocimientos y criterios de la persona que realiza la transferencia.

Se logro encontrar que hay diferencias en los porcentajes de embriones implantados cuando se transfieren embriones congelados y embriones frescos ya que en el caso de los congelados el embrión es sometido a procesos de congelación y descongelación provocando cierto grado de estrés térmico lo cual afecta su desempeño reproductivo.

La correcta ejecución de los procesos de aspiración folicular, búsqueda y clasificación de ovocitos realizado en campo es fundamental para preservar la calidad y cantidad de los mismos que se convertirán en embriones; lo cual garantizara el éxito de la gestación en receptoras sincronizadas.

.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere evaluar y garantizar la calidad de los medios utilizados en la manipulación y conservación de embriones frescos y congelados; con el fin de preservar la viabilidad embrionaria y optimizar los resultados reproductivos.

Se recomienda que los laboratorios soliciten al productor destinar al menos 2 embriones congelados para realizar pruebas de viabilidad antes de su utilización, con el propósito de verificar la calidad embrionaria y garantizar que los embriones presenten una adecuada capacidad de implantación y desarrollo gestacional.

Implementar un programa de vacunación contra el carbón bacteriano (*Bacillus anthracis*) como parte obligatoria del manejo sanitario de la finca. Ya que puede provocar muerte repentina de las vacas donadoras generando pérdidas económicas y afectando el desarrollo de los programas reproductivos.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Andrade, S. 2019. Actualización De Protocolos De Transferencia De Embriones A Tiempo Fijo (En línea). Consultado 09 nov.2025. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/cbacec74-03f6-49d3-9859-9913100d9598/content>

Banegas, J. 2012. Manual de procedimientos para el laboratorio de transferencia de embriones en bovinos de la empresa Genetic Resources International (GRI) and Sexing Technologies (En línea). Consultado 21 nov.2025. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/f9a6f37e-c6d5-487c-bc13-ba51135ad0b8/content>

Bravera, G.2015. Dudas Sobre Transferencia De Embriones (En línea). Consultado 27 nov.2025. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/transplante_embionario/47-Dudas.pdf

Cano, A.2024. Manual de transferencia de embriones (En línea). Consultado 09 nov.2025.

Disponible en: https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u454/Manual_de_transferencia_de_embryones.pdf

Carhuaricra, M. 2014. Transferencia de embriones en vacuno (En línea). Consultado 5 ene.2026.

Disponible en: <https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/7759bbe9-93cd-4b3c-a07f-101a0bf1bb81/content>

Celis, Y. 2024. Manual para el protocolo de la selección y manejo de receptoras para la transferencia de embriones hasta 8 días post parto (En línea). Consultado 26 nov.2025. Disponible en:

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f3f9dba4-05d4-4a1e-816a-203fa0a51bd4/content>

Contexto ganadero, (2017). Aspectos a tener en cuenta en la selección de hembras para transferencia de embriones (En línea). Consultado 18 nov.2025.

Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aspectos-tener-en-cuenta-en-la-seleccion-de-hembras-para-transferencia-de>

Contexto ganadero, (2023). Aspectos a tener en cuenta en la selección de hembras para transferencia de embriones (En línea). Consultado 18 nov.2025.

Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aspectos-tener-en-cuenta-en-la-seleccion-de-hembras-para-transferencia-de>

Crespo, C. 2015. Fertilización in vitro en bovinos en el Laboratorio de Reproducción Animal (En línea). Consultado 09 nov.2025.

Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7f33e203-b4f0-461f-85d8-5fbf9872e24f/content>

Daza, E.2024. Manual para la selección de receptoras en trabajos de transferencia de embriones (T.E) en la ganadería el tesoro (En línea). Consultado 18 nov.2025.

Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/041fbe3b-2fb1-4f32-8bae-0456990264d8/content>

Gosalvez, F.2006. La Transferencia Embrionaria En El Ganado Vacuno (En línea). Consultado 5 ene.2026.

Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_02.pdf

Guzmán, C.2006. Transferencia De Embriones En Ganado Bovino

Trabajo De Fisiología De La Reproducción (En línea). Consultado 20 nov.2025.

Disponible en: https://www.academia.edu/4789650/Transferencia_De_Embriones_En_Ganado_Bovino

López, D. 2023. Guía de manejo de oocitos bovinos durante su colecta y envío para la producción in vitro de embriones (En línea). Consultado 03 nov.2025.

Disponible en: <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/book/348>

Navarro, R. 2023. Técnica de Multi ovulación y Transferencia de Embriones de Ganado Bovino (En línea). Consultado 03 nov.2025.

Disponible en: <https://repebis.upch.edu.pe/articulos/agroinnova/v3n13/a4.pdf>

Oviedo, A. 2021. Manual de biotecnología Transferencia de embriones en bovinos (En línea). Consultado 24 nov.2025.

Disponible en: <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2018/septiembre/0779965/0779965.pdf>

Prange, RW. 2007. Anatomía del tracto reproductivo de la vaca (En línea). Consultado 26 nov.2025.

Disponible en: <https://www.thedairysite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract>

Roa, L.2023. Evaluación Del Efecto De La Temperatura Ambiental Durante La Transferencia De Embriones Sobre El Porcentaje De Preñeces (En línea). Consultado 5 ene.2026.

Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/18065e53-bf4f-4eb2-a8bf-9bb91880848e/content>

Smith, R. 2007. Anatomía y Fisiología de la reproducción bovina (En línea). Consultado 24 nov.2025.

Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf

Site, T. 2007. Anatomía del tracto reproductivo de la vaca (En línea). Consultado 21 nov.2025.

Disponible en: <https://www.thecattlesite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract/>

Tirado, J. 2018. Transferencia de embriones bovinos in vitro (En línea). Consultado 09 nov.2025.

Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d97f9cfa-7192-42ff-b424-51c4afd5b744/content>

Valladares, J. 2022. Transferencia de Embriones en Bovinos (En línea). Consultado 27 nov.2025.

Disponible en:

http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/12871/FMVZ-L-2010-0417.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Velandia, P. 2021. Comparación del porcentaje de preñez con la utilización de embriones en fresco y congelados por el método de fertilización in vitro en la especie bovina (En línea). consultado 04 abr.2026.

Disponible en: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/server/api/core/bitstreams/b6522925-7c82-4d3b-8616-bac56a378dbf/content>

Palma, J.2025. Acompañamiento en la implementación de la técnica de transferencia de embriones en bovinos (en línea). Consultado 2 may.2026.

Disponible en: https://amanglana.unag.edu.hn/jspui/bitstream/123456789/840/1/Informe_final_20A0365.pdf

IX. ANEXOS



Anexo 1. Alimentación a base de suplemento concentrado a vaca donadora



Anexo 2. Levantamiento de datos de vacas receptoras



Anexo 3. Vacas utilizadas como receptoras



Anexo 4. Alimentación con pasto conservado (silo) a vacas donadoras



Anexo 5. Colocación de dispositivo en vacas receptoras para transferencia de embriones



Anexo 6. Retiro de dispositivo en las vacas receptoras para transferencia de embriones



Anexo 7. Hormonas utilizadas en el protocolo de sincronización en vacas receptoras para transferencia de embriones.



Anexo 8. Dosificación de las hormonas utilizadas en protocolo de sincronización en vacas receptoras



Anexo 9. Laboratorio para Empajillado de embriones



Anexo 10. Laboratorio para transferencia de embriones



Anexo 11. Laboratorio de búsqueda y clasificación de ovocitos



Anexo 12. Practica de empajillado de embriones



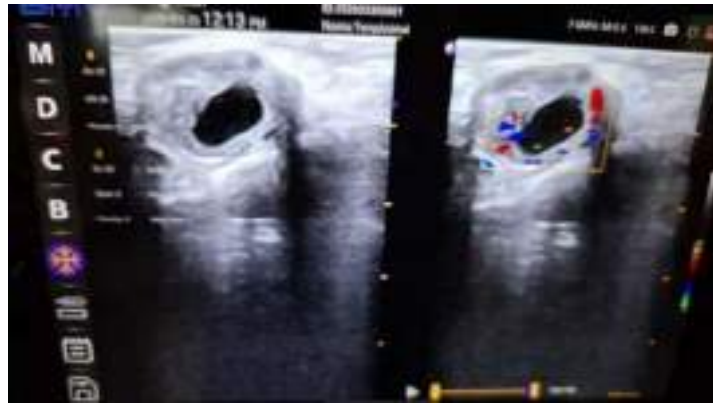
Anexo 13. Muestra de aspiración folicular de vacas donante



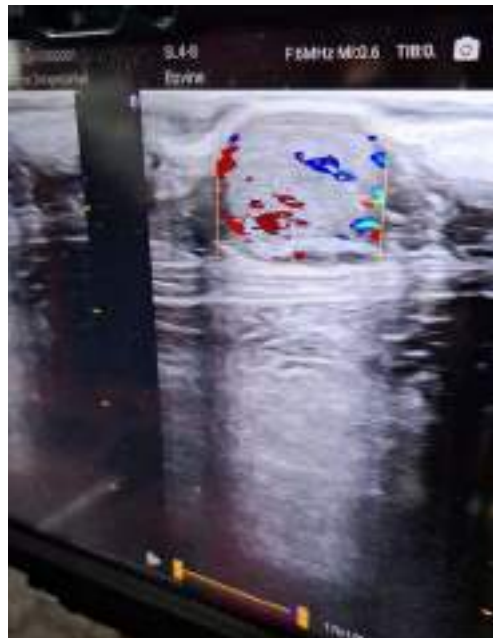
Anexo 14. Filtrado y lavado de ovocitos



Anexo 15. Búsqueda y clasificación de ovocitos



Anexo 16. Cuerpo lúteo cavitario funcional



Anexo 17. Cuerpo lúteo funcional con irrigación



Anexo 18. Diagnóstico de preñes

 This is a complex record sheet titled "TRANSFERENCIA DE VACAS" (Transfer of Cows). It contains a large grid with multiple columns and rows. The columns likely represent different stages or types of transfers, and the rows represent individual cows. Some cells in the grid are highlighted in pink, indicating specific records or transfers. The sheet also includes various fields for dates, times, and signatures at the bottom.

Anexo 19. Formato de registro de vacas receptoras que fueron transferidas