

**Evaluación técnico-económica del programa de transferencia de embriones en ganado
brahmán puro en la ganadería Triple Siete.**

**Trabajo de grado para optar por el título de Administrador de Empresas
Agropecuarias.**

Sebastián Taborda Hernández

Asesor

Juan Carlos Córdoba Arango.

Zootecnista

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Administración de Empresas Agropecuarias

Caldas – Antioquia

2013

Agradecimientos

Quisiera empezar por darle las gracias a dios por permitirme vivir este tiempo. Luego darle las gracias a Juliana Díaz, que me dio la oportunidad de aprender y explotar mis capacidades adquiridas en la universidad, las cuales desarrolle con mucha entrega y devoción en cada una de las actividades asignadas. A Ramón Arango por ser un gran empresario en las estadísticas que se presentan en una empresa agropecuaria y permitirme aprender un poco de su conocimiento.

A toda la familia del chorro que de una u otra manera aportaron su granito de arena para que yo cumpliera con esta obligación, señores gracias por acogerme como un miembro más de la organización y por hacerme sentir como una gran herramienta de trabajo en esta empresa.

Y en general a todas las personas que de alguna u otra manera hicieron parte de esta experiencia.

Tabla de contenido

Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos	12
Descripción de la empresa	14
Misión.....	14
Visión	14
Servicios	14
Localización.....	15
Condiciones Específicas.....	15
Instalaciones	15
Bovinos.....	17
Sistemas de identificación y registro.....	17
Ganado de Establo.....	17
Ganado Potrero	18
Brachiaria Brizantha.....	18
Panicum Maximum Tanzania	18
Angleton	19
Matarratón.....	20
Plan Sanitario	20
Control de fiebre aftosa	20
Control de estomatis vesicular	20
Control de brucelosis bovina	20
Control de tuberculosis bovina	21
Control de rabia bovina	21
Control de las diferentes especies de clostridium	21
Control de moscas y garrapatas	22
Control de enfermedades de tipo reproductivo: leptospirosis, IBR, PI3, BVD, VRSD y demás.....	22
Movilización.....	22
Transferencia de Embriones.....	23
Definición	23
Historia	23
Programa de Transferencia de Embriones en la Hacienda El Chorro	26
Donadoras.....	26

Manejo de las Donadoras	26
Sincronización de las Donadoras	27
Receptoras	28
• Grupos raciales	28
• Características estructurales	28
• Edad, desarrollo	28
• Características clínicas	28
• Características reproductivas	29
• Criterios mínimos para la admisión de receptoras	29
Apoyos genéticos para las receptoras	29
• Expresión genómica del embrión	29
• Ambiente uterino de la Receptora	29
• Desarrollo, viabilidad de los embriones, fetos y terneros	29
• Transferencias de inmunidad	29
• Exigencias Sanitarias de las receptoras	29
• Origen, adquisición y costos	30
• Metodología y exámenes de laboratorio	30
• Programas hormonales	30
Manejo de Receptoras	30
Sincronización de las receptoras	31
Lavado o extracción de embriones	33
Extracción de embriones	33
Selección de embriones	33
Transferencia del embrión	33
Materiales para el lavado.....	34
Resultados de los lavados.....	35
Lavado del mes de abril.....	35
Lavado del mes de mayo	39
Lavado de Junio	42
Costos de la transferencia de embriones	47
Costos del lavado de abril.....	47
Costos del lavado de mayo	49
Costos del lavado de junio.....	51
Conclusiones y recomendaciones	54

Referencias bibliográficas	55
----------------------------------	----

Lista de cuadros

Cuadro 1. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Abril	35
Cuadro 2. Porcentajes de Preñeces del mes de Abril.....	37
Cuadro 3. Información de toros utilizados en el mes de Abril.....	38
Cuadro 4. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Mayo.....	39
Cuadro 5. Porcentajes de preñeces del mes de Mayo	41
Cuadro 6. Información de Toros utilizados en el mes de Mayo.....	42
Cuadro 7. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Junio	43
Cuadro 8. Porcentajes de preñeces del mes de Junio.....	45
Cuadro 9. Información de los toros utilizados en el mes de Junio	46
Cuadro 10. Discriminación de costos Abril	48
Cuadro 11. Discriminación de costos Mayo	50
Cuadro 12. Discriminación de costos del mes de Junio.....	52

Glosario

Transferencia de embriones: es una biotecnología de la reproducción en constante desarrollo y mejoramiento genético.

Donadora: vaca pura, a la cual se le sacan embriones para el mejoramiento genético

Receptora: vaca o novilla de vientre, presta su vientre para la preñez de una vaca pura.

Cuerpo lúteo: estructura glandular del ovario que se forma tras el desprendimiento del ovulo.

Súper ovulación: hacer que una vaca donadora en vez de dar un solo ovulo nos permita dar varios óvulos para el programa de transferencia.

Ganado elite: el ganado que obtiene una calificación b+ en toda su estructura corporal.

Estro: periodo de disponibilidad sexual o celo de los animales mamíferos.

Embrión: describe la fertilización desde una célula hasta el estado blastocito.

Blastocito: estado de desarrollo embrionario posterior a la Mórula, donde existe una distribución determinada de las células.

Biotecnología: aplicación de la tecnología.

Ovulación: liberación natural de un ovulo a partir de un folículo.

Sincronización: proceso por medio del cual se homologa el estado reproductivo de uno o vario animales.

Superovulación: procesos donde se produce mas de una ovulación.

Resumen

Inversiones Agropecuarias Triple Siete son reconocidos a nivel nacional, por su excelente grado de mejoramiento genético, y con prestigio en las diferentes exposiciones, remates y otros eventos avalados por asocebu en el país, todo su conocimiento y mejoramiento está encaminado a ofrecerle a los ganaderos el proyecto brahmán y un paquete zootécnico con los mejores estándares de calidad para su beneficio.

En este trabajo de práctica, se realizó un estudio de los costos que se presentan en un programa de transferencia de embriones, y se realizó todo el seguimiento a los protocolos implementados en la Hacienda El Chorro.

El programa de transferencia de embriones que se realiza en la empresa Inversiones Agropecuarias Triple Siete, con más de una década de experiencia son productores de alta genética brahmán obtenidas a través de tecnologías bioreproductivas, cuentan con un capacitado personal humano profesional y altamente competitivo con miras de ser más eficientes en la producción de sus ejemplares sus haciendas, ubicadas en Aguachica Cesar, en Puerto Berrio Antioquia, Puerto Boyacá, Boyacá, poseen las condiciones agronómicas optimas y una infraestructura moderna y bien dotada para asegurar la calidad de todos sus procesos.

Ubicada en el municipio de Aguachica, Cesar, a orillas del río Magdalena se encuentra la hacienda El Chorro, la cual se caracteriza por tener un clima especial para el buen desempeño productivo y reproductivo del ganado en sus diferentes etapas, a la vez siendo la hacienda donde se crean el 100 % de los embriones marca triple siete, también cuenta con el programa de hembras de levante para luego ser usadas como receptoras de embriones triple siete, los programas de media pensión tanto de toretes como de novillas puras brahmán son una de sus mayores fortalezas agro zootécnicas ya que además cuenta con siembras de maíz tecnificadas para ensilaje y suplementación de los ejemplares de media pensión.

La técnica de transferencia de embriones aplicada en la hacienda el chorro se maneja con normas y pautas claras de trabajo, por lo que surge la necesidad de llevar a cabo la recolección y sistematización de los datos de cada programa, buscando una herramienta que permita conocer de forma clara y concisa los resultados económicos, para la toma de decisiones en un futuro basándose por los resultados obtenidos en cada lavado.

Justificación

Impacto Científico y Tecnológico

La transferencia de embriones es una técnica que, al igual que la inseminación artificial, nos ayuda a avanzar de una manera más rápida y efectiva en el mejoramiento genético. En la medida que existan canales apropiados de comercialización, la raza brahmán, por ser la de mayor adaptabilidad en el trópico, es la que mayor demanda de ejemplares tiene actualmente y sería imposible en un hato pequeño de vacas elite por monta natural satisfacer esta demanda, es así, que la transferencia de embriones nos ayuda a producir más y mejor cantidad en un hato pequeño con las vacas más sobresalientes.

Por eso se realizará una implementación oportuna del proceso de protocolo, todo esto para incrementar el % de preñez y garantizar la efectividad del programa de transferencia de embriones.

Impacto genético con la obtención de mejores ejemplares.

Un objetivo de 95% de vacas pariendo durante un periodo de 60 días es alto pero alcanzable. Para lograr estos resultados en el caso de un servicio natural, 65 a 75% de los vientres deberían preñarse en los primeros 21 días. Por lo tanto, es necesario que el 95 a 100% de las vacas muestren signos de estro en los primeros 21 días de servicio y que tengan una tasa de concepción del 70 al 80%. Indudablemente lograr este objetivo ideal de producción puede ser más o menos factible dependiendo de las condiciones de las diferentes explotaciones ganaderas y la región en que se encuentren. Obtener vacas que tengan cría más temprano también tiene ventajas económicas inmediatas. (Gutiérrez, 2004).

Impacto Económico

Este trabajo es de impacto económico para la organización, ya que se pretende mejorar cada uno de los aspectos que se tienen en el programa de transferencia de embriones, como lo son el intervalo entre partos, número de servicios después del último parto, índice de vaca con respecto al peso, peso al destete, % de preñez en el hato, % de abortos, estos ítems permitirán una mejor selección entre donadoras, receptoras y toros utilizados en el programa.

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar el retorno económico de una explotación ganadera. Sin lugar a dudas la tasa de preñez y sobre todo su distribución, tienen un impacto muy importante sobre la ecuación económica de un establecimiento de cría. Lograr un ternero por vaca por año en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 a 60 días de la recuperación de la capacidad reproductiva después del parto que tiene una vaca de cría en condiciones pastoriles, las vacas disponen sólo de un estro ó dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de 12 meses. (Gutiérrez, 2004).

Además se llevará un control detallado de costos en todas las actividades programadas para el programa de transferencia de embriones en la ganadería triple siete con el fin de dar una ruta clara de todos los pasos y costos realizados en un programa de transferencia de embriones y poder así, tener los argumentos apropiados para recomendar el programa de biotecnologías en las ganaderías del país.

Todo esto con el fin de incrementar la eficiencia y rentabilidad del programa de transferencia de embriones.

Objetivos

Objetivo general

Optimizar el proceso de transferencia de embriones en la ganadería triple siete, para su eficiencia y rentabilidad. Debido a que en toda entidad productiva existen variables críticas, que si no se tienen en cuenta, hacen que los programas sean ineficientes y poco rentables. En el caso de las biotecnologías, el número de embriones viables y el porcentaje de animales nacidos vivos y registrados, son de suma importancia ya que su evaluación nos permite tener herramientas claras para tomar decisiones oportunas, como son: número de embriones viables por donadora, para que sean rentables y sostenibles en el proceso, el tiempo máximo que debe de estar una donadora y receptora en el programa de transferencia, todo esto para no aumentar los costos del programa y ser una empresa rentable con el programa de la transferencia de embriones.

Objetivos específicos

Describir las diferentes metodologías utilizadas en materia de transferencia de embriones en la hacienda triple siete.

Análisis técnico económico de los protocolos utilizados.

Crear una hoja de ruta clara, de los pasos a seguir para recomendar un programa de biotecnología en las empresas ganaderas de nuestro país.

Analizar los costos de producción de terneros por la técnica de transferencia de embriones.

Implementar y analizar los indicadores y parámetros productivos para incrementar la eficiencia y rentabilidad del proceso de la transferencia de embriones.

Supervisar los protocolos implementados en el proceso de la transferencia de embriones.

Seleccionar los ganados elites de establo, elites de potrero, y llevarlos a las ferias y exposiciones para comercializarlos y tratar de darles un valor agregado en el mercado.

Suministrar parámetros claros que nos permitan optimizar porcentajes de preñez y porcentajes de animales vivos y registrados.

Descripción de la empresa

Misión

La empresa ganadera especializada en la cría, mejoramiento y reproducción del ganado puro Brahmán “El Rey del Trópico”. Se han complementado programas funcionales de inseminación artificial y transferencia de embriones, buscando ante todo satisfacer la clientela. Es así como se utilizan Hembras Donadoras de Embriones con origen de los mejores Ranchos Americanos y algunas Ganaderías Colombianas sobresalientes además se manejan líneas paternas de reproductores , la mayoría americanos con las mejores pruebas genéticas, pruebas de comportamiento y/o desempeño productivo.

Visión

La meta es muy clara, se busca obtener productos especializados en producción de carne para satisfacer no solo la demanda nacional sino internacional.

Servicios

Dichos productos son caracterizados básicamente por la conformación, densidad muscular, sanidad, fortaleza estructural, funcionalidad para el medio ambiente tropical de pastoreo y gran caracterización racial. Todo este es un paquete zootécnico que ofrece calidad y respeto.

Localización

La Hacienda el Chorro se encuentra ubicada en el municipio de Gamarra, departamento del Cesar. Cuanta con una temperatura promedio de 34 c, posee una altura de 50 msnm y una extensión de 356 km².

Condiciones Específicas

El área aproximada de la hacienda son 3.200 hectáreas, las cuales 200 hectáreas están cultivadas en maíz, y unas 1.000 se encuentran sembradas en pastos mejorados como los son: brachiaria, Tanzania, angelón, solana, y se cuenta con un banco de proteínas para algunos animales de acuerdo a su etapa de crecimiento, como lo son la leucaena. El resto de hectáreas se encuentran en proceso de mejoramiento.

La distribución de las 1.000 hectáreas es la siguiente: se dividen en 4 zonas: El fraile, San José, El Chorro, Monte Verde distribuidos en 120 potreros. Con los pastos mejorados nombrados anteriormente, además cuenta con un sistema de pastoreo organizado por rotaciones, hechas en cercas eléctricas, alambre de púas, y cada una de las rotaciones cuenta con su fuente de agua bien sea un jagüey que es un pozo hecho con retro excavadora en el potrero donde el ganado tiene su fuente de agua o bien sea un bebedero artificial, y además de esto poseen también sus respectivos saladeros.

Instalaciones

La hacienda principal llamada Hacienda El Chorro cuenta con las siguientes instalaciones:

Tiene un corral principal, el cual está constituido por 12 subcorrales, un brete, un cuarto de baño para el ganado, un brete para los equinos, y cuatro corrales para estos.

El establo está constituido por 15 jaulas, 2 corrales para el kínder, 12 corrales para el ganado de media pensión, cada uno de estos corrales cuenta con su bebedero y su comedero, una pista, y 4 bodegas para los insumos del establo, cuenta también con un brete para la manipulación del ganado puro.

Se tiene destinado un segundo establo denominado el kiosco, donde tienen 8 jaulas para el ganado de exposición. Cada una de ellas cuenta con su bebedero y comedero.

En la parte cercana a la casa es donde se encuentran las rotaciones de la etapa reproductiva, donde están: el paritorio, receptoras trabajadas, donadoras a trabajar, y destetes elites establo y elites de potrero

Las demás zonas (El Fraile, San José y Monte Verde) cuentan con un corral, con su respectiva manga, un brete y varios subcorrales, estas zonas cuentan con las rotaciones para el ganado de ceba, y hembras de levante futuras a ser vientres en el programa de transferencia de embriones.

Bovinos

Sistemas de identificación y registro

En la ganadería triple siete se maneja este tipo de identificación y de registros para todo el ganado: Chapetas, libro de nacimientos para cada tipo de ganado si es comercial fl, o si es puro, también tiene una tabla de movimiento de ganado donde se especifica si cambiaron de potrero o cambian su etapa de desarrollo y registros certificados frente asocebu. Se manejan también unas tarjetas para cada hembra del ganado puro y para la receptoras, donde tiene la fecha de palpación, el resultado, el toro programado, los lavados que ha tenido, numero de la receptora, la fecha del destete, el peso, y lo más importante la clasificación de la cría al destete (comercial, r, r+, b, b+ o establo) las b+ se tienen destinadas a las rotaciones del ganado elite de potrero.

Además cuenta, con tener toda la información en el software ganadero.

Ganado de Establo

La alimentación para el ganado de establo está conformada por una dieta en una mezcla que se realiza con base en, silo de maíz, harina de maíz y concentrado. Esta dieta se les empieza a suministrar a ganados de 6 meses en adelante variando las cantidades de acuerdo a la edad que tengan. Un ejemplo claro se muestra a continuación.

El animal 457-2 tiene 6 meses de edad y se le suministra 7kg de mezcla. La mezcla del día utilizada en el establo fue de 340 kg, la cual lleva 250 kg de silo, 40 kg de harina de maíz y 50 kg de concentrado. Si se le suministran 7 kg de mezcla (silo de maíz, harina de maíz, concentrado) al animal entonces realizamos las conversiones. (Kg de silo utilizada en la mezcla dividida entre kg mezcla total) y esto lo multiplicamos por los kg suministrados

al animal. Obtendremos que el animal de silo consume 5.14 kg, de concentrado consume 1 kg, y de harina de maíz consume 0.82 kg.

Ganado Potrero

La alimentación para el ganado de potrero está conformada por los diferentes pastos mejorados dispuestos en cada rotación, y a su vez cuenta con una suplementación de una sal somex mb ceba, la cría y ganado de potrero es sal somex del 8%. Además cuenta con unos pastos mejorados como lo son:

Brachiaria Brizantha

Se trata de una gramínea tropical, perenne, de origen africano. Presenta un hábito de crecimiento cespitoso, sin embargo, produce perfilhos semi-decumbentes que pueden o no enraizar. Dependiendo de las condiciones ambientales y el manejo. Bajo condiciones de libre crecimiento, puede alcanzar hasta 1.8 m de altura.

Es una especie adaptada al suelo de mediana a alta fertilidad. Presenta alguna restricción en el crecimiento en suelos muy arcillosos. Se adapta a regiones calientes, situadas entre 0 a 2,000 m de altitud, donde la precipitación pluvial excede los 1,000 mm. Tolera fuego y heladas leves. Es poco tolerante a suelos encharcados. (Definición pastos, 2010)

Panicum Maximum Tanzania

Es una gramínea perenne, de origen africano y de hábito de crecimiento cespitoso. Bajo crecimiento libre, puede alcanzar 2.5 m de altura y producir perfiles semidecumbentes que enraizan. Presenta mayor

relación hoja/tallo que la cv. Tobiata y la hierba coloniaio (Guinea común). Las inflorescencias adquieren una coloración púrpura característica, a medida que avanza la fase reproductiva de la planta.

Se trata de un cultivo exigente en cuanto a la fertilidad del suelo, en especial, a niveles de fósforo y potasio por ocasión de establecimiento, siendo por lo tanto, recomendada para suelos de alta fertilidad natural o corregidos. Preferiblemente suelos areno-arcillosos, bien drenados. Se adapta bien a regiones de clima caliente, con precipitación pluvial superior a 1,000 mm y situadas entre 0 y 2,000 m de altitud. Tolera heladas leves y esporádicas. Poco tolerante a suelos encharcados. (Calidad de pastos, 2010)

Angleton

Es una especie con alto rango de adaptación. Los mejores rendimientos se obtienen desde el nivel de mar hasta 1000 msnm. Es resistente a la humedad, la sequía y el pastoreo intensivo. Se adapta a diferentes tipos de suelos, siendo los más apropiados para su producción aquellos francos y fértiles. El pasto angleton se utiliza principalmente en pastoreo y para ello se recomienda hacer rotación de potreros. En épocas de mucha producción el pasto se puede ensilar o henificar. Actualmente se cultiva en muchas fincas exclusivamente para producción de heno con excelentes resultados.

Y a su vez cuenta con un banco de proteínas

Matarratón

Es una especie perenne y arbustiva, es una leguminosa con alto contenido proteico, su propagación puede hacerse de forma sexual por medio de semillas (siendo esta aunque la más lenta, la más adecuada) o asexual por medio de material vegetativo (tiene un alto porcentaje de germinación pero también una gran competencia por nutrientes con gramíneas). (Banco de proteínas, 2010)

Y lo más importante el agua, que está en jagüeyes o en bebederos disponibles las 24 horas del día.

Plan Sanitario

A continuación se describe el plan sanitario utilizado en la hacienda el Chorro.

Control de fiebre aftosa

Se deben vacunar vía muscular todos los animales mayores de 2 meses de edad con 2 ml de vacuna aftogan, o la que designe la entidad gubernamental. Esta vacunación se debe hacer cada 6 meses o cuando el I C A decida hacerla.

Control de estomatitis vesicular

Esta enfermedad no es endémica en la región. Se debe estar atentos a la presentación de síntomas y de acuerdo a esto programamos la vacunación.

En caso de ser necesario, se deben aplicar 5 ml vía muscular de vacuna estomatitis vesicular a todos los animales mayores de 2 meses.

Control de brucelosis bovina

Se deben vacunar todas las hembras entre 4 y 6 meses de edad, aplicando 2 ml de vacunar RB51 vía subcutánea.

Control de tuberculosis bovina

El diagnóstico de la tuberculosis, depende de las pruebas de tuberculina realizadas por el I C A, en caso de presentarse animales positivos, debemos hacer lo que determine la entidad gubernamental.

Control de rabia bovina

Se debe aplicar 2 ml de vacuna antirrábica vía muscular a todos los animales mayores de 2 meses de edad. Existen vacunas mixtas con fiebre aftosa, simplemente en el primer semestre se coloca la vacuna de fiebre aftosa sola y en el segundo semestre se coloca la vacuna mixta. En el mercado podemos conseguir vacuna antirrábica, que nos brinda inmunidad por dos o tres años.

Control de las diferentes especies de clostridium

Se deben vacunar anualmente, todos los animales adultos con 5 ml de vacuna ultrachoise, esta vacuna debe hacerse vía subcutánea.

Se debe vacunar a todos los terneros con 2 ml vía subcutánea de covexin 10, esto debe hacerse en el momento de la topizada y hacer la revacunación a las 4 semanas de haber hecho la primera.

Los animales del establo, la media pensión y los confinamientos deben vacunarse anualmente con vacuna covexin 10, aplicando 5 ml de vacuna vía subcutánea en la tabla del cuello.

Control de moscas y garrapatas

Debe hacerse este control periódicamente y queda supeditado a la necesidad de hacerlo.

Control de enfermedades de tipo reproductivo: leptospirosis, IBR, PI3, BVD, VRSD y demás.

Se deben vacunar cada año, todas las hembras en edad reproductiva con 5 ml de vacuna cattle máster vía muscular. Queda supeditada la vacunación semestral de acuerdo a la casuística que se presente.

Animales recién nacidos, se les debe curar muy bien el ombligo con tintura de yodo al 20%. Se deben hacer cuantas aplicaciones sean necesarias, hasta lograr que el ombligo este totalmente seco y curado. También aplicamos 2 ml de advocin vía muscular por una sola aplicación.

Es muy importante establecer, que hasta donde sea posible, debemos usar una aguja por animal vacunado, si esto no es posible, vamos hirviendo las agujas en la medida que vamos aplicando las vacunas.

Movilización

Cuando se transporta ganado se tiene un proceso ordenado, el cual es desinfectar el camión, el piso cubrirlo con viruta, cada animal separado y amarrado con su respectivo cabezal, y con sus registros a la orden del día, y a la mano, y con su respectiva guía de movilización. Esto para el ganado de ferias, cuando es ganado comercial simplemente se tiene la guía de movilización, y la desinfección del camión.

Transferencia de Embriones

Definición

La Transferencia de Embriones es una técnica que consiste básicamente en un tratamiento hormonal a las hembras donantes para inducir la maduración y ovulación de un gran número de óvulos (superovulación). Estos óvulos, después de ser fertilizados, son colectados de la hembra donante y transferidos a vacas nodrizas o receptoras que conducen la preñez hasta su término. El proceso completo involucra un número de etapas relativamente simples pero que requieren personal calificado (Restrepo y Vergara, 1989)

La transferencia es una técnica que permite amplificar el potencial genético y reproductivo de hembras bovinas genéticamente superiores; permitiendo de esta manera disminuir los intervalos generacionales y aumentar el número de terneros producidos.

Historia

A finales del siglo XIX (1890), se obtuvieron resultados positivos del uso de esta técnica por el Dr. Walter Heape, en Inglaterra, quien logra obtener una camada de conejos. Desde este mismo momento se impulso y comenzó a desarrollarse la investigación en la Transferencia de Embriones (T.E.)

En 1931, se hizo la primera colección quirúrgica en bovinos, en 1942 la primera en ratones y después de la segunda guerra mundial, en 1949 se desarrolla la primera colecta en bovinos, llegando así a obtenerse el primer ternero nacido por el uso de esta técnica en el año de 1951. Durante todos estos años se practico especialmente en animales pequeños por ser menos costosos y más fácil su manejo a nivel de laboratorio.

En el año de 1960 investigaciones realizadas por el Profesor Tim Rowson reportaron aceptables porcentajes de preñez usando como método la transferencia quirúrgica en ganado. Esto estimulo las investigaciones a escala mundial lo que permitió un rápido desarrollo de la practica de Transferencia de Embriones. En Irlanda los profesores Sreenan and Beehan (1974), fueron de los primeros en confirmar la efectividad de los procedimientos de la técnica de transferencia de embriones.

La transferencia comercial de embriones se inicia en Norte América, Australia y Nueva Zelanda y en muchas partes del mundo en los años 70. Al inicio se utilizo para multiplicar razas exóticas de producción de carne. En los primeros años, la recuperación de embriones se realizo con las donadoras bajo anestesia con halotano en intervenciones por laparotomía. El uso de la técnica en vacas productoras de leche forzó a los practicantes a desarrollar la técnica no quirúrgica, ya que las laparotomías se dificultaban en presencia de la ubre.

De la misma forma alrededor del mundo, se desarrollaron técnicas en transferencia de embriones no quirúrgicas, basadas en la técnica de inseminación desarrollada por Cassou. El desarrollo de la técnica de recolección y transferencia no quirúrgica, la cual simplificaba enormemente la técnica, abrió las puertas al desarrollo de nuevos métodos de congelación y descongelación de embriones, lo que permitió la exportación de material genético alrededor del mundo.

Hoy en día el uso de esta técnica es amplio a escala mundial, como lo muestra el último reporte de la sociedad internacional de transferencia de embriones (IETS). En el año de 1997 se realizaron 82,307 lavados, con un total de 456,258 embriones transferibles.

Programa de Transferencia de Embriones en la Hacienda El Chorro

Donadoras

Para la selección de donantes se tiene en cuenta ciertos parámetros que la empresa tiene muy bien definidos. Ganado brahmán puro.

Se busca que sus características genéticas estén dadas por su pedigrí, de animales sobresalientes para incorporar al programa. Además que tenga unas características clínicas adecuadas como lo son un útero de buena conformación, anatómica y morfológicamente capaz de aguantar una preñez, un cérvix penetrable mecánicamente. También que sus características reproductivas sean den buen número de embriones en el lavado, vacas de 60 días posparto, animales de bajo índice de abortos, reabsorciones, bajos intervalos entre partos. Y unos criterios mínimos para la admisión que ya son mas de tipo estadístico como que hayan tenido dos partos naturales, y su cría se haya levantado bien en el destete, y la clasificación de esta esté por encima de b (que es una clasificación que se le da a los destetes donde se tiene en cuenta su buena condición corporal, su estructura ósea, y su conformación general) de esta manera se gana el beneficio de ser lavada e incorporada al programa de transferencia de embriones.

Manejo de las Donadoras

Hay que tener en cuenta que se deben conservar los animales donantes en su ambiente normal, desde la inducción de la superovulación hasta el lavado y recogida de los embriones, evitándose situaciones extraordinarias que desencadenen estrés como presentación a exposiciones y concursos. Los animales estresados no responden a los

tratamientos hormonales para inducir la superovulación independientemente del producto o la dosis aplicada.

La condición básica para la buena reacción de un animal a los tratamientos hormonales es un bienestar del mismo. Cualquier práctica de manejo prolongada en el tiempo que estrese al animal se debe evitar también tras la superovulación, puesto que interfiere en el desarrollo normal de los embriones.

Se inicia un programa de nutrición por lo menos 30 días antes de la superovulación del animal, suministrando forrajes de buena calidad con adecuados niveles de energía.

Sincronización de las Donadoras

- Se le coloca a cada donadora el primer día, 3 ml de coprostenol vía muscular, al 3 día es donde se vigila el celo y se anota la fecha y hora de presentación de este.
- Día 8 se le implantan los dispositivos y 2,5 ml de benzoato de estradiol vía muscular y 2 ml de gestavec vía muscular, el día 11, se le coloca 2,2 ml de foltropin vía muscular en las horas de la mañana y se repite la dosis 12 horas después, día 12 se le colocan 1,8 ml de foltropin vía muscular en las horas de la mañana y luego pasadas 12 horas se repite la dosis.
- Día 13, se le colocan 1,4 ml de foltropin vía muscular y 3 ml de coprostenol vía muscular en las horas de la mañana y pasadas 12 horas se le repite la dosis solamente del foltropin.
- Ya el día 14 se le coloca 1 ml de foltropin vía muscular en las horas de la mañana y después de 12 horas la misma dosis y se les retira los dispositivos.

- Día 15 cuando la vaca inicie celo, se le colocan 5 ml de conceptual vía muscular e inseminan luego se hace la 2 inseminación a las 12 horas después.

Receptoras

Los resultados de la transferencia de embriones están sujetos además de todo lo anterior, a obtener el mayor número de preñeces y nacimientos de los embriones transferidos. Así como se efectúa una selección y manejo especial de los animales donantes, se tienen criterios y manejos adecuados para la selección de animales receptores. Como lo son los siguientes:

- **Grupos raciales**

F1, cruces entre holstein x cebú, pardo x cebú, normando x cebú

- **Características estructurales.**

Que se encuentren en una buena condición corporal, buena ubre, vulvas amplias, buena medra es decir que no se caiga después del parto.

- **Edad, desarrollo.**

Preferiblemente se buscan novillas de 1 parto debido a que las primerizas les va mucho mejor con el porcentaje de preñez, luego serían novillas que en el lavado anterior no salieron servidas, se continúa con vacas de 1 parto que tengan 50 días posparto y estén tanto ellas como la cría en una excelente condición corporal, luego se escogen las vacas de 2 partos, y así hasta completar el número de receptoras necesarias para el programa.

- **Características clínicas**

Útero buena conformación, anatómica y morfológicamente capaz de aguantar una preñez, cérvix penetrable mecánicamente.

- **Características reproductivas.**

Buena habilidad materna para el levante de la cría, fácil preñez, bajo porcentaje de abortos, reabsorciones, bajos intervalos entre partos.

- **Criterios mínimos para la admisión de receptoras.**

Peso 330 kg mínimo en novillas de vientre, buena condición corporal.

Apoyos genéticos para las receptoras

- **Expresión genómica del embrión**

Esta expresión la demuestra el gen de la donadora, la receptora simplemente presta su vientre.

- **Ambiente uterino de la Receptora.**

Debe tener cuerpo lúteo viable, compatible con los 7 días correspondientes al embrión.

- **Desarrollo, viabilidad de los embriones, fetos y terneros.**

La viabilidad la da el % de preñez y el % de los animales vivos

- **Transferencias de inmunidad.**

A través de la placenta, se transfiere la inmunidad y ya cuando el ternero está nacido por vía oral en el calostro.

- **Exigencias Sanitarias de las receptoras.**

Libres brucelosis, tuberculosis, ibr, elicobacter, leptospira, triconoma, dbd, diarrea viral bovina, entre otras.

- **Origen, adquisición y costos.**

El origen de algunas, se crían en la misma empresa, otras que se compran como cría de levante y se pasan a novillas de vientre.

- **Metodología y exámenes de laboratorio.**

Tuberculosis, inoculación intradérmica

Brucelosis, prueba de Elisa indirecta

- **Programas hormonales.**

Las hormonas que se utilizan en el programa de transferencia de embriones en triple siete son la hormona folltropin, el cual induce la superovulación, coprostenol la cual es una hormona para inducir y sincronizar el celo, la hormona gestavec es para mantener la preñez en caso de amenazas de abortos, benzoato de estradiol la cual posibilita la inseminación a tiempo fijo, conceptual estimula la liberación de las hormonas lutenizante y folículo estimulante, y el nohormon la cual estimula en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación.

Manejo de Receptoras

Se tiene una gran responsabilidad por parte del vaquero y el resto del personal que participan en el programa con la detección de calores.

Cuando se compran animales (receptoras) se les da un tiempo de adaptación previo al programa, con el fin de disminuir al máximo los factores de estrés, asegurando un mayor porcentaje de eficiencia en las respuestas de preñez.

Además las receptoras no deben estar expuestas a toro con antelación a la escogencia al trabajo y hasta la confirmación de su peñez.

Sincronización de las receptoras

- El primer día, mientras ya las donadoras llevan 7 días de sincronización se le coloca a cada receptora el dispositivo, y 2,5 ml de benzoato de estradiol vía muscular y 2 ml de gestavec vía muscular.
- Al 6 día, se le coloca coprostenol vía muscular y 2 ml de novhormo vía muscular.
- Luego en el 8 día se les retira el dispositivo y se le colocan 0,3 de ciprionato de estradiol vía muscular.
- Y ya en el día 11 se le coloca 2 ml de gestar vía muscular.

El foltropin, el novormon deben mantenerse refrigerados.

Todos se preparan de la siguiente manera: Estos productos traen un frasco con un polvo liofilizado y un frasco con un líquido diluyente.

Retiramos la tapa protectora de cada frasco. Limpiamos el caucho de los frascos con una servilleta mojada con alcohol. Con una jeringa nueva de 10 ml sacamos los primeros 10 ml del frasco que contiene el diluyente líquido y lo agregamos lentamente al frasco que contiene el polvo liofilizado, debe hacerse por las paredes del frasco, lentamente y sin sacar espuma.

Luego manteniendo totalmente limpia la jeringa con su respectiva aguja, retiramos el resto del diluyente que contiene el frasco con el contenido líquido y lo agregamos de la misma manera que lo hicimos con los primeros 10 ml de líquido. A continuación retiramos

20 ml de aire del frasco que contiene el polvo liofilizado y al que ya le hemos agregado los 20 ml de líquido diluyente.

Después agitamos lentamente 1 minuto en el sentido de las manecillas del reloj y otro minuto en el sentido contrario. Esto debe hacerse sin sacar espuma, por último depositamos estas hormonas en el refrigerador, sin congelarlas.

Lavado o extracción de embriones

Extracción de embriones

Primero se entran las donadoras y se le hace los siguientes pasos: Entra al brete, se le coloca anestesia epidural baja, donde empieza la cola, luego se le introduce una sonda en el útero, conectada a un filtro miniub, y a la vez a 1 lt de lactato hartman de ringer mezclado con 80 cm de baigro, se le introduce en el útero este liquido de a poco y se le va drenando a la vez, para que los embriones salgan y queden en el filtro los embriones que se van a trabajar en el lavado, luego el médico lleva el filtro al laboratorio lo deja en reposo mientras continua lavando las demás donadoras.

Selección de embriones

Al finalizar el lavado a cada una de ellas, se dispone a escoger los embriones que sean viables para el programa. Los selecciona con el microscopio, y los que salgan buenos y viables para el trabajo, se acomodan en pajillas para introducirlas a las receptoras.

Transferencia del embrión

El proceso correspondiente para introducir los embriones es el siguiente: Se entran al brete una por una, luego se les coloca anestesia epidural baja, en las vertebrae coxideas donde empieza la cola, a continuación se limpia la vulva con papel, y luego se les introduce el embrión por medio de la pajilla. Las receptoras que no estén aptas para trabajar (introducirlas embriones) se revisan las tarjetas y si tienen más de un servicio se van para toro, para que no sean tan largos los días abiertos, si solo tienen un servicio se dejan para el próximo lavado.

Luego se llevan las receptoras a un potrero limpio (sin malezas) con buena comida, buena agua, buen sombrío.

Materiales para el lavado

A continuación se presentan los materiales utilizados en la hacienda el chorro para el proceso de transferencia de embriones.

Alcohol	\$ 17.000		
Agujas numero 18 Agujas desechables	\$ 16.000	20 agujas *320=	6.400
1 filtros acrodisc	\$ 50.000		
1 filtros miniub	\$ 43.000		
1 sistemas de conducción	\$ 23.000		
60 fundas azules	\$ 76.000	* 50 un	
60 pajillas amarillas 0.25	\$ 115.00	*50 un	
1 cajas de camisas sanitarias.	\$ 50.000		
9 sondas de Foley humanas color rojas	\$ 5.000		
9 cajas de 4 huecos *10	\$ 52.500	1= 5.250	*8= 42.000
1 bolsas de vigro por litro.	\$ 41.500		
1 bolsas de singro por 50 ml.	\$ 42.500		
6 cajas cuadradas rayadas	\$ 22.000	1= 2.200	*8= 17.600
Papel limpiador	\$ 40.000		
Papel aluminio	\$ 8.000		
Jeringas de 5 ml, 10 ml y 20 ml.	\$ 28.500	10 jeringas *570=	5.700
1 cajas de guantes.	\$ 45.000		

Resultados de los lavados

Los siguientes son los resultados obtenidos en los lavados realizados en el programa de transferencia de embriones en la hacienda el chorro.

Lavado del mes de abril

A continuación tenemos en la siguiente tabla, el encabezado de cada recuadro es el número de la donadora seguido por el número del toro utilizado para el lavado y al final el número de embriones transferidos, seguido de sus respectivas receptoras. En este mes se utilizaron 8 vacas donadoras y 89 vacas receptoras.

Las receptoras resaltadas en amarillo son las receptoras confirmadas que quedaron preñadas en este lavado.

Cuadro 1. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Abril



LAVADO Abril 18 y 19 de 2013

1351-7 * 999-3 = 14		536-6*737-4 = 7		312-5 * 784-2 = 29	
071-0	CL1I	1655-21	CL1D	144-7	CL1D
107	CL1D	7331-76	CL1D	4305	CL1D
111	CL1I	115	CL1I	1	CL1D
204	CL1D	38-06	CL1D	161-8	CL1D
4292	CL1I	2847-40	CL1D	8156-07/ JD	CL1D

4293	CL1D	1249-80	CL1D	5950-64	CL1D
5369-73	CL1I	7277-10	CL1D	2643-104	CL1D
5980-4	CL1I			63	CL1D
6862-N5	CL1I	388-6*737-4 = 2		4298	CL1D
7923-67	CL1I	1567-11	CL1D	8152	CL1I
8124-97	CL1D	R9	CL1D	003-5	CL1I
8294-D7	CL1I			1010/JJP	CL1I
8651-78	CL1D	93-1*517-5 =8		4107	CL1D
8818-28	CL1D	574	CL1I	7969-67	CL1D
		1376-100	CL1D	503-03	CL1I
1491-7 * 999-3 = 7		1262-80	CL1D	8146	CL1I
4300	CL1D	8798-D8	CL1I	R13	CL1D
5029-13	CL1D	554	CL1D	8194	CL1D
7934-61	CL1I	1350-90	CL1D	7208-46	CL1D
8232-D7	CL1I	119	CL1D	699-8	CL1D
8416-28	CL1I	574-1	CL1D	96	CL1D
8608-18	CL1I			7090-26	CL1D
8616-68	CL1D	208-5*616-6 =5		8574-58	CL1D
		816	CL1D	7964-67	CL1D
310-5 * 616-6 = 13		2821	CL1D	7552-N6	CL1I
1539-11	CL1D	5192-43	CL1I	6785-95	CL1I
1542-11	CL1I	302-7	CL1I	2760	CL1D
1732-31	CL1I	186	CL1D	823	CL1I

1630-21	CL1D		7609-D6	CL1I
7256-47	CL1D	CONGELADOS		
1660-21	CL1D	1391-7 * 937-6 = 4		
1725-31	CL1D	8607-68	CL1I	
1479-120	CL1I	5834-34	CL1D	
8721-N8	CL1D	8312	CL1D	
555	CL1D	6822-05	CL1D	
1420-110	CL1I			
1391-100	CL1D	TOTAL EMBRIO	89	
1279-80	CL1D			

Este último cuadro podemos ver el porcentaje de preñes que tiene cada una de las donadoras utilizadas en este lavado, este porcentaje nos da una idea de la efectividad que tiene la vaca para decidir si continua o no en el programa de transferencia y también nos da el porcentaje total de preñes obtenido en el mes del lavado.

Cuadro 2. Porcentajes de Preñeces del mes de Abril

VACA	PREÑADAS	# EMBRION	%
1351-7	5	14	35,7142857
1491-7	3	7	42,8571429
310-5	5	13	38,4615385
536-6	3	7	42,8571429
388-6	2	2	100

93-1	3	8	37,5
208-5	1	5	20
312-5	6	29	20,6896552
% PREÑ ABRIL	28	85	32,9411765

Este cuadro nos permite saber el número de dosis utilizadas en el lavado y el valor de cada una de estas dosis. Además nos permite saber los toros utilizados para este lavado.

Cuadro 3. Información de toros utilizados en el mes de Abril

# TORO	NOMBRE	VR DOSIS	# DOSIS	\$ TOTAL
999-3	WINCHESTER	103.400	4	413.600
616-6	LAWFORD	280.000	2	560.000
737-4	MADISON	100.000	2	200.000
517-5	ALAMEDA	30.000	2	60.000
937-6	SINGIN	50.000	2	100.000
784-2	REMINGTON	103.400	2	206.800
TOTAL DOSIS				1.540.400

Lavado del mes de mayo

A continuación tenemos en la siguiente tabla, el encabezado de cada recuadro es el número de la donadora seguido por el número del toro utilizado para el lavado y al final el número de embriones transferidos, seguido de sus respectivas receptoras. En este mes se utilizaron 11 vacas donadoras y 98 vacas receptoras.

Las receptoras resaltadas en amarillo son las receptoras confirmadas que quedaron preñadas en este lavado.

Cuadro 4. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Mayo



LAVADO DE 10 Y 11 DE MAYO

346-5 * 616-6 = 9		598-3 * 825-5 = 24		318-5 * 616-6 = 2		1543-7 * 295-9 = 2	
268	CL1I CAV.	054	CL1D	1878-62	CL1I	556-1	CL1I
8108	CL1D	085	CL1D	553-1	CL1D	1318-80	CL1D
171-1	CL1I	091	CL1I				
5123-33	CL1I	098	CL1D	1285-6 * 825-5 = 13		168-8 * 933	
592-03	CL1I	165-7	CL1D	717-47	CL1D	1198-70	CL1I
7264-118	CL1D	266	CL1D	111	CL1D	1640-21	CL1D
7743-27	CL1D	311	CL1D	0137-1	CL1D	1578-11	CL1D
8598-68	CL1I	3564-21	CL1D	0266	CL1D	1263-80	CL1D

8602-68	CL1D	5156-33	CL1D	1196-70	CL1D	1291-80	CL1I
9-1 * 202-3 = 3		5821-24	CL1D	1276-80	CL1D	564-1	CL1I
2782	CL1D	6573-55	CL1D	1361-90	CL1I		
36-22	CL2I	6582-55	CL1D	1535-11	CL1I	1445-7 * 937-6 =	
R 100	CL1D	7182	CL1I CAV.	1670-21	CL1D	22	
		7190	CL1I	1856-61	CL1D	8574-68	CL1D
		7279-D9	CL1I	5029-13	CL1D	9002	CL1D
752-7 * 416-8 = 5		7390-86	CL1D	6525-41	CL1D	030-5	CL1D
R 6	CL1D	7738	CL1I	8096-97	CL1I	060-5	CL1I
4132	CL1D	8120	CL1D			1231-70	CL1I
5363	CL1I	8142	CL1D	870-8 * 295-9 = 2		1401-100	CL1I
7084	CL1I	8155-07 JD	CL1D	246	CL1I	1505-120	CL1D
273-7	CL1D	8161	CL1D	650-3	CL1I	1548-11	CL1D
		8164	CL1D			1552-11	CL1I
1489-7 * 825-5 = 10		8311-18	CL1D			1587-11	CL1D
7226-56	CL1D	8393	CL1D			1594-21	CL1I
729	CL1I					1698-21	CL1D
8048	CL1D					1752-31	CL1I
8134	CL1I					1776-41	CL1I
8138	CL1D					1780-41	CL1D
12223-70	CL1I					1803-41	CL1D
1439-11	CL1D					1832-51	CL1D
610-17	CL1D					1841-61	CL1D

6785-95	CL1D
8141-07 JD	CL1I

566-13	CL1I
576-1	CL1D
582-1	CL1I
8201-N7	CL1D

En este cuadro podemos ver el porcentaje de preñes que tiene cada una de las donadoras utilizadas en este lavado, este porcentaje nos da una idea de la efectividad que tiene la vaca para decidir si continua o no en el programa de transferencia y también nos da el porcentaje total de preñes obtenido en el mes del lavado.

Cuadro 5. Porcentajes de preñeces del mes de Mayo

VACA	PREÑADAS	# EMBRION	%
346-5	1	9	11,1
9—1	0	3	0,0
752-7	1	5	20,0
598-3	3	24	12,5
1489-7	4	10	40,0
1445-7	8	22	36,4
318-5	2	2	100,0
1285-6	5	13	38,5
870-8	1	2	50,0
1543-7	1	2	50,0
168-8	3	6	50,0

% PREÑ MAYO	29	98	29,6

Este cuadro nos permite saber el número de dosis utilizadas en el lavado y el valor de cada una de estas dosis. Además nos permite saber los toros utilizados en el lavado.

Cuadro 6. Información de Toros utilizados en el mes de Mayo

# TORO	NOMBRE	VR DOSIS	# DOSIS	\$ TOTAL
616-6	LAWFORD	230.000	2	460.000
202-3	MR V8	100.000	2	200.000
416-8	MATTIAS	30.000	2	60.000
825-5	DIOMEDES	50.000	6	300.000
295-9	NAPOLEON	30.000	4	120.000
937-6	SINGIN	50.000	2	100.000
TOTAL DOSIS				1.240.000

Lavado de Junio

A continuación tenemos en la siguiente tabla, el encabezado de cada recuadro es el número de la donadora seguido por el número del toro utilizado para el lavado y al final el número de embriones transferidos, seguido de sus respectivas receptoras. En este mes se utilizaron 10 vacas donadoras y 79 vacas receptoras.

Las receptoras resaltadas en amarillo son las receptoras confirmadas que quedaron preñadas en este lavado.

Cuadro 7. Donadoras y sus respectivas receptoras del mes de Junio**LAVADO 17 Y 18 DE JUNIO**

536-6 * 985-6 = 17		1351-7 * 999-3 = 10		312-5 * 922 = 12	
135	CL1D	1507-120	CL1D	1756-31	CL1I
1387-100	CL1D	1926-71	CL1D	1780-41	CL1D
1625-61	CL1D	5560-1	CL1D	4292	CL1I
1711-31	CL1I	1620-21	CL1D	4373	CL1I
1715-31	CL1I	1676-21	CL1D	5821-24	CL1D
1837-51	CL1D	0116-1	CL1D	6573-55	CL1I
1840-31	CL1D	589-1	CL1D	7190	CAV1
1854-61	CL1I	0117-1	CL1I	7276-10	CL1I
1855-31	CL1D	0121-1	CL1D	7430	CL1D
1949-81	CL1I	0123-1	CL1D	7552-N6	CL1D
563-1	CL1D			7597-D6	CL1D
571-1	CL1D	93-1 * 922 = 10		8602-68	CL1D
588-1	CL1I	503-03	CL1I		
7291-41	CL1D	2306	CL1D	310-5 * 985-6 = 12	
7296-71	CL1D	6128-94	CL1I	311	CL1D
7298-101	CL1D	6582-55	CAV1	472-D3	CL1I
872-1	CL1D	7266-56	CL1I	700-8	CL1I
		7390-83	CL1I	1262-80	CL1D

388-6 * 3-800 = 2		8119-97	CL1I	1361-90	CL1D
401	CL1D	8201-N7	CL1D	1439-110	CL1D
1693-21	CL1D	8598-68	CL1I	1505-120	CL1I
		8861-80	CL1D	1557-11	CL1D
1491-7 * 933 = 7		046-5 * 933 = 3		1698-21	CL1D
1519-120	CL1D			7274-D9	CL1D
1621-21	CL1D	060-5	CL1D	8469-28	CL1D
1690-21	CL1D	R9	CL1I	8556-55	CL1D
1700-51	CL1I	4132	CL1D		
1791-41	CL1I	478-6 * 985-6 = 1		208-5 * 957-9 = 5	
1839-51	CL1I	3461-21	CL1I	1318-80	CL1D
559-1	CL1D			1615-21	CAV1
				7182	CL1D
				1747-31	CL1I
				1752-31	CAV D
				5156-33	CAV D

En este cuadro podemos ver el porcentaje de preñes que tiene cada una de las donadoras utilizadas en este lavado, este porcentaje nos da una idea de la efectividad que tiene la vaca para decidir si continua o no en el programa de transferencia y también nos da el porcentaje total de preñes obtenido en el mes del lavado.

Cuadro 8. Porcentajes de preñeces del mes de Junio

VACA	PREÑADAS	# EMBRION	%
536-6	7	17	41,2
388-6	2	2	100,0
1491-7	2	7	28,6
1351-7	5	10	50,0
93-1	3	10	30,0
046-5	0	3	0,0
312-5	4	12	33,3
310-5	6	12	50,0
208-5	5	5	100,0
478-6	1	1	100,0
% PREÑ JUNIO	35	79	44,3

Este cuadro nos permite saber el número de dosis utilizadas en el lavado y el valor de cada una de estas dosis. Además nos permite tener conocimiento de los toros utilizados en el lavado.

Cuadro 9. Información de los toros utilizados en el mes de Junio

# TORO	NOMBRE	VR DOSIS	# DOSIS	\$ TOTAL
985-6	WISTON	100.000	3	300.000
3-800	PIJAO	50.000	2	100.000
933	TROVADOR	125.000	1	125.000
999-3	WINCHESTER	103.400	2	206.800
922	ABEL	30.000	2	60.000
957-9	DE LA CASA	15.000	2	30.000
TOTAL DOSIS				821.800

Costos de la transferencia de embriones

A continuación se muestran los cuadros específicos de las cantidades de drogas utilizadas para el programa de transferencia, se describe también los costos por áreas (droga, m.o, costos) directamente proporcional al número de embriones, como también se da los costos totales del programa de transferencia realizados mes a mes.

En el area denominada costos, tenemos la depreciación de las donadoras, para esto se tomo un valor aproximado por vaca de 20.000.000 de pesos colombianos, con una vida útil de 10 años, para una depreciación del 10%, y como cada vaca se lava 2 veces al año se divide los 2.000.000 de pesos para un total de 1.000.000 por lavado realizado, arriendo del pasto para las receptoras por 18 meses, 9 meses gestando y 9 meses destetando y el arriendo del pasto para las donadoras.

Costos del lavado de abril

A continuación se muestran los costos del lavado para este mes, donde esta la cantidad de la droga utilizada tanto para donadoras como para las receptoras, se incluye también la depreciación de las donadoras, a un plazo de 10 años con un porcentaje del 10% como es lo habitual para las depreciaciones también se tiene en cuenta el arriendo del pasto de las receptoras y las donadoras, el precio del semen se obtiene de los cuadros anteriores donde se muestran las dosis y el valor de cada uno de estas. El precio de materiales se da por la lista mencionada para cada lavado. Además se da a conocer el precio de producción por embrión y la inversión total del mes.

Cuadro 10. Discriminación de costos Abril

DROGA	Q/ML	VALOR	V.UNIT	Q/ML	Q/\$
COPROSTENOL	20	49.000	2.450	202	494.900
CRESTAR	1	22.000	22.000	8	176.000
BZTO DE ESTRA	50	22.000	440	242,5	106.700
GESTAVEC	10	10.000	1.000	194	194.000
FOLLTROPIN	20	194.000	9.700	17,6	170.720
CONCEPTAL	10	55.000	5.500	40	220.000
DISPOSITIVO	89		4.750	89	422.750
NOHORMON	5	79.000	15.800	178	2.812.400
CIPRIONATO	50	30.000	600	26,7	16.020
GESTAR	50	68.000	1.360	178	242.080
DOSIS SEMEN					1.540.400
LITRO DE NITROGENO	50		5.200	50	260.000
OTROS MATERIALES					1.050.000
SUBTOTAL DROGA					7.705.970
# E. LAVADO				89	
SUBTOTAL x EMBRION					86.584
M.O	# VAQ	# JORNA	\$ JOR		
VETERINARIO					4.500.000
VAQUEROS/JORNALES	4	8	23.500		188.000
SUBTOTAL M.O					4.688.000
# E. LAVADO				89	
SUBTOTAL x EMBRION					

					52.674
COSTOS			\$/UN/AN	Q ANIMAL	/
OTROS INSUMOS					
AMORTI DONAD 10 AÑOS	20.000.000	10%	1.000.000	8	8.000.000
ARR PASTO DONADORA			15.000	8	120.000
ARR PASTO RECEP 18 MES			15.000	89	24.030.000
SUBTOTAL COSTOS					32.150.000
# E. LAVADO					89
SUBTOTAL x EMBRION					361.236

COSTO PDCCION X EMBR					500.494
COSTO PDCCION X EMBR VIVO				28	1.590.856
INVERSION TOTAL					44.543.970

Costos del lavado de Mayo

A continuación se muestran los costos del lavado para este mes, donde esta la cantidad de la droga utilizada tanto para donadoras como para las receptoras, se incluye también la depreciación de las donadoras, a un plazo de 10 años con un porcentaje del 10% como es lo habitual para las depreciaciones también se tiene en cuenta el arriendo del pasto de las receptoras y las donadoras, el precio del semen se obtiene de los cuadros anteriores donde se muestran las dosis y el valor de cada uno de estas. El precio de materiales se da por la lista mencionada para cada lavado. Además se da a conocer el precio de producción por embrión y la inversión total del mes.

Cuadro 11. Discriminación de costos Mayo

DROGA	Q/ML	VALOR	V.UNIT	Q/ML	Q/\$
COPROSTENOL	20	49.000	2.450	229	561.050
CRESTAR	1	30.000	30.000	11	330.000
BZTO DE ESTRA	50	22.000	440	272,5	119.900
GESTAVEC	10	10.000	1.000	218	218.000
FOLLTROPIN	20	194.000	9.700	24,2	234.740
CONCEPTAL	10	55.000	5.500	55	302.500
DISPOSITIVO	1		4.750	98	465.500
NOHORMON	5	79.000	15.800	196	3.096.800
CIPRIONATO	50	30.000	600	29,4	17.640
GESTAR	50	68.000	1.360	196	266.560
LITROS NITROGENO			5.200	50	260.000
DOSIS SEMEN					1.240.000
OTROS MATERIALES					1.050.000
SUBTOTAL DROGA					8.162.690
# E. LAVADO				98	
SUBTOTAL x EMBRION					83.293
M.O	# VAQ	# JORNA	\$ JOR		
VETERINARIO					4.500.000
VAQUEROS/JORNALES	4	8	23.500		188.000
SUBTOTAL M.O					4.688.000
# E. LAVADO				98	
SUBTOTAL x EMBRION					47.837

COSTOS			\$/UN/AN	Q ANIMAL	/
OTROS INSUMOS					
AMORTI DONA 10 AÑOS	20.000.000	10%	1.000.000	11	11.000.000
ARRIENDO PASTO DON			15.000	11	165.000
ARR PASTO RECEP 18 MES			15.000	98	26.460.000
SUBTOTAL COSTOS					37.625.000
# E. LAVADO				98	
SUBTOTAL x EMBRION					383.929

COSTO PDCCION X EMBR					515.058
COSTO PDCCION X EMBRION VIVO				29	1.740.541
INVERSION TOTAL					50.475.690

Costos del lavado de junio

A continuación se muestran los costos del lavado para este mes, donde esta la cantidad de la droga utilizada tanto para donadoras como para las receptoras, se incluye también la depreciación de las donadoras, a un plazo de 10 años con un porcentaje del 10% como es lo habitual para las depreciaciones también se tiene en cuenta el arriendo del pasto de las receptoras y las donadoras, el precio del semen se obtiene de los cuadros anteriores donde se muestran las dosis y el valor de cada uno de estas. El precio de materiales se da por la lista mencionada para cada lavado. Además se da a conocer el precio de producción por embrión y la inversión total del mes.

Cuadro 12. Discriminación de costos del mes de Junio

DROGA	Q/ML	VALOR	V.UNIT	Q/ML	Q/\$
COPROSTENOL	20	49.000	2.450	188	460.600
CRESTAR	1	30.000	30.000	10	300.000
BZTO DE ESTRA	50	22.000	440	222,5	97.900
GESTAVEC	10	10.000	1.000	178	178.000
FOLLTROPIN	20	194.000	9.700	22	213.400
CONCEPTAL	10	55.000	5.500	50	275.000
DISPOSITIVO	1		4.750	79	375.250
NOHORMON	5	79.000	15.800	158	2.496.400
CIPRIONATO	50	30.000	600	23,7	14.220
GESTAR	50	68.000	1.360	158	214.880
LITROS NITROGENO			5.200	50	260.000
DOSIS SEMEN					821.800
OTROS MATERIALES					1.050.000
SUBTOTAL DROGA					6.757.450
# E. LAVADO				79	
SUBTOTAL x EMBRION					85.537
M.O	# VAQ	# JOR	\$ JOR		
VETERINARIO					4.500.000
VAQUEROS/JORNALES	4	8	23.500		188.000
SUBTOTAL M.O					4.688.000
# E. LAVADO				79	
SUBTOTAL x EMBRION					

					59.342
COSTOS			\$/UN/AN	Q ANIMAL	/
OTROS INSUMOS					
AMORT DONA 10 AÑOS	20.000.000	10%	1.000.000	10	10.000.000
ARRIENDO PASTO DON			15.000	10	150.000
ARR PASTO RECEP 18 MESES			15.000	79	21.330.000
SUBTOTAL COSTOS					31.480.000
# E. LAVADO				79	
SUBTOTAL x EMBRION					398.481

COSTO PDCCION X EMBRION					543.360
COSTO PDCCION X EMBRION VIVO				35	1.226.441
INVERSION TOTAL					42.925.450

Conclusiones y recomendaciones

Como se puede observar en el mes de junio el porcentaje de preñes que se obtuvo fue mayor a los meses anteriores debido a que se hizo una selección más detallada de las receptoras a trabajar, empezando por las novillas de vientre que no habían quedado servidas en los lavados anteriores, seguido con novillas de vientre con un peso mínimo de 330 kg, después con vacas de primer parto, luego con vacas destetando que estuvieran en buena condición corporal, luego con las vacas de 2 parto y así hasta cumplir con el número requerido de receptoras para el lavado.

Debido a la mejoría en la selección de receptoras, el mes de junio fue el mes en que se produjo a menor costo, y se tuvo una menor inversión, gracias a los seguimientos detallados que se realizaron al programa de transferencia.

La transferencia de embriones es una técnica que permite ampliar el potencial genético y reproductivo de hembras bovinas genéticamente superiores. Gracias a esto la ganadería triple siete tiene una alta selección y ofrece un ganado de alta calidad para la venta, obteniendo así los mejores beneficios como criadores.

Los costos en la transferencia de embriones varían, de acuerdo al número de receptoras y de donadoras utilizadas en el programa, además, del costo del semen de los toros.

Se crea una ruta clara de cómo se debe realizar un programa de transferencia de embriones rentable y manejable, gracias a los parámetros establecidos por la ganadería triple siete.

Referencias bibliográficas

Definición pasto Brachiaria.(2010) Recuperado de <http://www.nufarm.com/CO/BrachiariaBrizantha>

Pastos Mejorados, (2012) recuperado de <http://www.caragro.com/angleton.htm>

Calidad de pastos, (2010) recuperado de <http://www.nufarm.com/CO/PanicumMaximumTanzania.htm>

La Clonación y la Transferencia de Embriones en Vacunos de Leche. Recuperado de <http://www.visionveterinaria.com/prion/transferencia.html>

Inversiones Agropecuarias Triple Siete (circular interna) Hacienda el Chorro, Aguachica, César

Gutiérrez, Robayo Carlos, (2010) Inseminación artificial a tiempo fijo en ganado indicus (circular interna) Empresa en biotecnología CGR).

Cifuentes, Sepúlveda Édgar, (2000) Transferencia convencional de embriones en bovinos (circular interna) empresas de biotecnología CGR