REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CESAR

LUIS ALBERTO MONSALVO GNECCO
Gobernador Departamento del Cesar

PROYECTO

MEJORAMIENTO GENETICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS GANADEROS A TRAVES DE LA BIOTECNOLOGIA FERTILIZACION IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR

JOSÉ EMILIO OSORIO ROCHA
Secretario de Agricultura y Desarrollo Empresarial

VALLEDUPAR, ABRIL 2021

DIAGNÓSTICO

La biotecnología de la reproducción ha experimentado un gran avance en las últimas décadas y ha dotado a la ciencia de nuevas herramientas capaces de manipular y modificar el genoma de los seres vivos más evolucionados: los mamíferos, el desarrollo de nuevas biotecnologías para producir animales transgénicos o para la multiplicación in vitro de líneas de animales genéticamente superiores, se basa en el avance de las técnicas de fertilización in vitro (FIV) y en el cultivo de embriones.

La última década del siglo pasado, se caracterizó por ser un período relevante, para el mejoramiento en la manipulación reproductiva y genética de los animales. Así mismo, en los actuales momentos vivimos la era de la clonación y la transgénesis, existiendo muchos estudios dirigidos al mejoramiento de estas herramientas biotecnológicas.

Un objetivo valioso del desarrollo de la biotecnología, es la producción in vitro de embriones bovinos, como base para otras investigaciones cuando son transferidos a hembras receptoras, obteniéndose el nacimiento de crías saludables.

La ganadería colombiana [1] ha mostrado importantes avances en las últimas décadas. Este proceso ha implicado políticas institucionales del Estado Colombiano y el esfuerzo gremial de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). Con el apoyo financiero por los recursos parafiscales canalizados por el Fondo Nacional de Ganado (FNG). Pese a la obtención de logros significativos en el aspecto sanitario, transferencia tecnológica y modernización de los procesos de sacrificio, el ritmo de transformación del sector no es suficiente frente al escenario actual de globalización, siendo necesario agilizar dicho proceso de modernización de la ganadería colombiana. El proceso de globalización, caracterizada por los acuerdos bilaterales de libre comercio, establece una importancia fundamental del mercado de cárnicos a la ganadería nacional, considerando el sector con un alto potencial dentro de las exportaciones agropecuarias, que además puede llegar a verse afectado en la medida en que los acuerdos comerciales, posibiliten el acceso al mercado nacional de productos provenientes de países considerados potencias ganaderas mundiales. La meta debe ser convertir a Colombia en otra potencia ganadera, para lograr el acceso real a los diferentes mercados del mundo e incrementar el mercado interno. Si bien se cuenta con factores favorables (tierras, animales, genética, fortaleza gremial y cultura ganadera) también existen grandes carencias como la falta de educación básica para fundamentar la transferencia tecnológica, insuficiencia de la infraestructura rural y bajo nivel de organización empresarial, formalidad, acceso al crédito y mecanismos de capitalización rural efectivos, entre otros (DNP, 2005).

[1] El sector de ganadería bovina en Colombia. Aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero*

Con el propósito de potenciar los aspectos positivos y reconocer los negativos para posteriormente mejorarlos, surge la formulación de objetivos encaminados a la consecución de una meta final, acompañados de estrategias, las cuales se encuentran consignadas en el Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana (CEGA 2019)1. En la actualidad la ganadería colombiana, participa con cerca de 3,6% del PIB Nacional, un porcentaje apreciable para una actividad individual y sobretodo rural. Dentro del sector agropecuario su importancia es indiscutible, con un 27% de participación dentro del PIB agropecuario y un 64% de PIB pecuario. En cuanto al inventario ganadero bovino, se cuenta con los registros administrativos producto de las campañas de vacunación de vacunación contra la fiebre aftosa y la brucelosis, realizada en la última década, que sirven como referencia a la información generada por otras fuentes. La estructura de producción ganadera en Colombia está lejos de ser homogénea, si bien han mejorado notablemente en nuevas razas, pastos forrajeros, nutrientes, entre otros. En efecto, la producción se caracteriza según la siguiente estructura: Extractivo (6,2%), pastoreo extensivo tradicional (61,4%), pastoreo extensivo mejorado (28,4%), pastoreo intensivo mejorado (3,5%) y confinamiento (menor 1%). (Arango, G. 2000, Pág. 89-89).

Esta estructura es determinante en las posibilidades de desarrollo y contribución de la ganadería a la actividad económica agregada. Estructuralmente el inventario ganadero bovino está compuesto por un 56% en hembras y 44 % son machos. De acuerdo con cifras del DANE, 60% del hato se destina a la producción de carne (cría, levante y ceba), el 38 al doble propósito (producción de carne y leche) y el restante 2% a la lechería especializada.

JOSÉ EMILIO OSORIO ROCHA
Secretario de Agricultura y Desarrollo Empresarial

DOCUMENTO TÉCNICO

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO GENETICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS GANADEROS A TRAVES DE LA BIOTECNOLOGIA FERTILIZACION IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema Central

Baja implementación de nuevas tecnologías reproductivas, que permitan el mejoramiento la base genética y la productividad del sector bovino del departamento del cesar

1.2 Descripción del problema

A nivel Mundial[2]

Uno de los puntos críticos desde el punto de vista de la oferta de carne es la concentración del crecimiento. Durante la última década, la concentración a nivel es detallista y la subsecuente fortaleza del poder de compra han inducido la consolidación e integración de todos los niveles de la cadena de producción de carne. Esta tendencia ha sido orientada por la necesidad de producir grandes volúmenes a un costo competitivo, lo cual ha influido sobre el sector primario de la producción con grandes volúmenes monopolizados por muy pocas empresas, aprovechando al máximo los beneficios de economías de escala y nuevas tecnologías de producción. Las altas inversiones en genética, y la construcción de modernas instalaciones y equipamiento se han expandido en esta tipología de producción, manteniendo los costos promedios de producción muy bajos.

La concentración de la producción es evidente a través de los valores globales de la cadena, pero el grado de concentración varía entre los diferentes países. A nivel de procesamiento, las mayores concentraciones se encuentran en Australia, Reino Unido y Estados Unidos. En Estados Unidos por ejemplo, cuatro compañías controlan el 80% del mercado. La consolidación del sector durante las últimas décadas muestra una nueva tendencia que se fundamenta en desarrollo de la cadena oferta basada en acuerdos contractuales. Este tipo de modelos tiene una clara ventaja no solamente para los procesadores, sino también para los productores. Los procesadores se benefician mediante un aseguramiento de una

[2] http://www.monografias.com/trabajos108/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia.shtml

oferta constante de material primario para ser utilizado a plenitud en la producción de los diferentes segmentos del producto. Los contratos de largo plazo con los proveedores permiten a su vez a los procesadores influir sobre los productores para mejorar la calidad del producto y fomentar en el ofertante la adopción de nuevas tecnologías y el mejoramiento de la productividad. Desde el punto de vista de los productores este tipo de contratos de largo plazo permite disminuir los riesgos, asegurar unas ventas estables y ganar acceso para la oferta de precios preferenciales y en muchos casos a acceder a procesos de financiación.

A nivel Nacional[3]

La ganadería en Colombia es la actividad históricamente más importante del sector agropecuario. Según el Ministerio de Agricultura, el área dedicada a la ganadería es nueves veces mayor que el área agrícola; constituye el 67% del valor de la producción pecuaria y 30% del valor de la producción agropecuaria; representa más del doble de la producción avícola, más de tres veces el valor de la producción del café, más de cinco veces la producción de flores y cerca de seis veces la producción de arroz. La ganadería además ha sido la actividad agropecuaria que más ha promovido la colonización y la consolidación del territorio colombiano, se podría afirmar que gracias a esta actividad se establecieron muchos asentamientos humanos que a largo plazo se constituyeron en municipios. Precisamente, la actividad ganadera es predominante en todo el territorio nacional, en 27 de los 32 departamentos se presenta una participación importante. Los productos de origen bovino constituyen el 27% del gasto de los consumidores en alimentos y participan con el 4% del PIB total de la economía colombiana.

Sin embargo, todos los indicadores de productividad reflejan el bajo nivel tecnológico de la ganadería colombiana. El área en ganadería es aproximadamente de 38 millones de hectáreas, con una capacidad de carga de 0,6 cabezas/ha, lo que caracteriza los sistemas de producción extensivos. El hato ganadero colombiano está compuesto por cerca de 25 millones de cabezas de ganado (¡el mismo de hace 15 años!), de las cuales cerca del 55% es destinado a la producción de ganadería de carne, el 4% a lechería y el 40% a ganado doble propósito. El 64% del hato son hembras y el 35% machos.

El ciclo ganadero es igualmente un importante indicador a tenerse en cuenta a la hora de evaluar el nivel tecnológico de esta actividad. Cuanto mayor es la duración del ciclo, menor es el nivel tecnológico y la rentabilidad de la actividad ganadera. Mediciones econométricas del ciclo ganadero en Colombia muestran ciclos más marcados y más profundos que otras ganaderías tropicales y subtropicales y han

[3] Fuente: Vergara. 2010. La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. Revista de Ciencias Animales 3:45-53

evidenciado que desde el momento en que inicia la gestación hasta que se sacrifican los novillos hay un periodo de cinco años, lo cual refleja un periodo de maduración de la inversión muy extensa. La prolongación del ciclo de producción está asociada con parámetros tecnológicos deficientes como natalidad, ganancia de peso, edad del sacrificio entre otros.

Es claro entonces que parte del problema de la ganadería colombiana es la falta de adopción de paquetes tecnológicos que arrojen mejores indicadores productivos. No obstante lo anterior, más que tecnología es perentorio un reordenamiento del territorio, en términos ambientales, productivos y socioeconómicos, ya que a diferencia de lo que ha venido sucediendo en el país, no todas las fincas son aptas para desarrollar una ganadería sustentable y sostenible en el tiempo.

Es importante anotar además la gran responsabilidad que tienen la academia, los gremios y las políticas de Estado en la problemática que tradicionalmente ha tenido la ganadería en Colombia y que en la actualidad enfrenta además el desafío del libre mercado. Esta responsabilidad radica en que en el último siglo en Colombia no se ha hecho una propuesta que haya revolucionado la ganadería en Colombia. La academia más que dedicarse a establecer planes de vacunación o seguimiento epidemiológico a entidades patológicas del ganado bovino en Colombia, debería promover modelos productivos coherentes con las condiciones ambientales y productivas en cada región. Los gremios deberían alejarse más de los apetitos burocráticos e intereses políticos, para en cambio servir de timonel y darle al sector la importancia socioeconómica que se merece. Por último, el Estado debería de una buena vez establecer una política agraria que acoja las necesidades del sector y que esté por encima de intereses políticos e ideologías económicas. Es evidente entonces la necesidad del rediseño de la actividad ganadera en Colombia, pues de continuar las circunstancias actuales, la ganadería colombiana carecerá de sostenibilidad en términos ambientales, sociales y económicos.

La caída en la producción de la carne bovina en el 2010, es consecuencia del comportamiento desfavorable del clima que dejó 115.322 animales muertos y 1,43 millones animales desplazados. Los departamentos con mayormente afectados son: Bolívar, Sucre, Atlántico, Córdoba, Antioquia y los Santanderes. Se proyecta que para el 2011 la producción de carne será de 905.142 toneladas, las cuales irán dirigidas en su mayoría para abastecer el consumo interno, por su parte se estima un leve aumento de las exportaciones (0,5%), ya que los efectos de la ola invernal se suma el cierre del comercio con Venezuela desde 2009, por lo cual en 2010 las exportaciones de carne bovina tuvieron una caída brusca.

1.3 Problemática del Departamento del Cesar[4]

El Departamento del Cesar se encuentra de dentro de los departamentos que aporta ganado de calidad para el consumo del mercado nacional. Sin embargo, su producción se ha visto disminuida o afectada, debido a factores externos como los climáticos y a otros más marcados de índole de innovación, como son la falta de implementado de nuevas tecnología que coadyuven al mejoramiento y aumento de la producción del hato ganadero y al posicionamiento de este en una mejor ubicación del censo nacional.

En la orientación de hato ganadero a nivel nacional hay que resaltar que la actividad ganadera doble propósito equivale al 35.9% de la participación total del inventario bovino a nivel nacional, le siguen cría con el 37.7%, doble propósito cría-ceba 7.3%, leche con 5.5% y ceba con el 4.3%. El anterior situación nacional contrasta con el departamento del Cesar donde aproximadamente el 90% de las unidades productivas es doble propósito, dentro de este sistema de explotación, se encontró que el pequeño productor vende el ternero desteto como una opción de ingreso adicional; le sigue la ganadería doble propósito con orientación a leche con el 20% de las unidades productivas, donde a través de cruzamientos se quiere mejorar la producción de leche sin descartar también el levante del ternero para posteriormente ser comercializado.

Se suma la poca investigación científica y la escasa disponibilidad de técnicos con formación específica en el área. Por eso, el negocio tiene una estructura artesanal, en la que hacen falta canales de comercialización y de calidad del producto.

El sector ganadero en el departamento del Cesar enfrenta muchos problemas que no le permiten ser del todo desarrollado, esta problemática está asociada a:

- Bajo componente tecnológico de la producción que no permite incrementar los niveles de productividad para el doble propósito en el que se desarrolla la actividad. FUENTE (PDD 2016-2019).

- Baja productividad y competitividad ganadera (animales con baja capacidad de producción de leche 3,5 litros/vaca/día).

Causa Directa:

- Baja calidad genética de los semovientes bovinos del departamento.

[4] http://www.monografias.com/trabajos108/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia.shtml

Causas indirectas

- Bajo nivel económico de pequeños y medianos ganaderos en el departamento del Cesar. para acceder a las nuevas tecnologías tendientes al mejoramiento genético.

- Poca oferta institucional para promover la competitividad del sector ganadero.

1.4 MAGNITUD[5]

La población bovina en el país está distribuida en 655.661 predios y totaliza 28.245.262 animales, lo cual representa un incremento de un 3,7%, respecto al año anterior. Al igual que el año anterior, el 68,0% del total de ganado bovino se concentra en los mismos diez departamentos, Antioquia (11,3%), Caquetá (7,9%), Meta (7,7%), Casanare (7,6%), Córdoba (7,6%), Santander (5,9%), Cundinamarca (5,3%), Magdalena (5,2%), Cesar (5,1%) y Bolívar (4,7%).

El incremento en el número de predios a nivel nacional en un 5,1%, respecto al total de predios del año anterior, es consistente con el incremento en el número total de cabezas de ganado bovino, y de manera similar al año pasado. De los 655.661 predios en el país, el 70,4% se concentra en diez departamentos del país de Boyacá (14,4%), Cundinamarca (12,9%), Antioquia (10,4%), Nariño (7,8%), Santander (6,4%), Córdoba (4,8%), Tolima (3,8%), Cauca (3,5%), Caquetá (3,4%) y Norte de Santander (3,1%).

El Cesar ha venido disminuyendo su inventario desde al año 2016, pasando de un quinto puesto aún noveno.

2. ANTECEDENTES

Los programas de mejoramiento para el bovino[6] son los que tienen la mayor prioridad y son aplicados en el mayor número de países. Un total de noventa (65%) de los 144 países que crían bovino indican que consideran el mejoramiento del bovino una prioridad, mientras que 68 (47%) aplican programas de este tipo. Los países de África, el Caribe y América central son los que expresan una menor prioridad por el mejoramiento del bovino (excluyendo el Pacífico sudoccidental). La máxima discrepancia entre la prioridad y la aplicación real de programas de mejoramiento es la que se observa en los países del Cercano y Medio Oriente.

---

[5] https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018.aspx#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20bovina%20en%20el%20pa%C3%ADs%20est%C3%A1%20distribuida%20en%20623.794,Cundinamarca%20(5%2C32%25)%2C

[6] http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s11.pdf

Alrededor de 70 países, se han especificado objetivos de mejoramiento para el 22% de las razas de bovino, y se están aplicando estrategias bien definidas para el 19% de las razas. Las estrategias de mejoramiento están especificadas de forma menos clara en los países del Cercano y Medio Oriente y de América Latina. La mejora de rasgos cualitativos y el aumento de la producción son mencionados por un gran número de países como objetivos principales del mejoramiento del bovino para producción láctea y cárnica. La mejora de la calidad de la leche, la eficiencia de producción, la fertilidad y los rasgos de conformación están adquiriendo una importancia creciente en los programas de mejoramiento de Europa y el Cáucaso. En los países escandinavos, se atribuye una alta prioridad al mejoramiento de rasgos de salud, que se consigue con la ayuda de programas de registro amplios. La uniformidad y consistencia crecientes de los productos es un objetivo importante para el bovino de producción láctea en América del Norte, pero más recientemente se han integrado rasgos funcionales al índice de selección.

La técnica de transferencia de embriones[7] ha demostrado ser una herramienta muy útil en investigación. De hecho muchos de los adelantos técnicos en la transferencia de embriones antes de 1970 fueron dirigidos hacia la investigación más que a la propagación de animales genéticamente superiores (Beteridge, 1981; Beteridge, 2003). Esos estudios incluyen las limitaciones naturales de las gestaciones gemelares, capacidad uterina, control endócrino del medio ambiente uterino, reconocimiento materno de la preñez, interacciones embrión-endometrio, y endocrinología de la preñez. Los estudios que originalmente fueron diseñados para responder preguntas básicas de fisiología, están siendo ahora utilizados para mejorar e incrementar la implementación de la transferencia de embriones. Las nuevas técnicas agregan nuevas perspectivas con fines de investigación. La producción de gemelos idénticos, clones, quimeras, por mencionar algunas, seguramente contribuirán al avance de la ciencia. La técnica de FIV está siendo utilizada para el estudio de la capacidad fertilizante del semen, de la competencia del ovocito y el metabolismo embrionario.

La transferencia comercial de embriones[8] en Norteamérica se desarrolló en los principios de los años setenta con la introducción de razas continentales (Betteridge, 1981; Betteridge, 2003). En los últimos 30 años la aplicación de esta tecnología ha ido en aumento (especialmente en el ganado lechero), con más animales seleccionados por su genética que por un fenotipo deseable (Smith, 1988; Gibson and Smith, 1989). La historia de la transferencia de embriones en el ganado bovino fue publicada por Seidel y Seidel en una publicación de la FAO en 1991 (http://www.fao.org/docrep/004/T0117E/T0117E00.HTM). Este documento contiene numerosas imagines de embriones bovinos e instrumental que es todavía usado en estos tiempos.

[7] Ciencia Veterinaria Vol. 9 2007. Estado actual y aplicaciones de la transferencia de embriones en bovinos.
[8] Ciencia Veterinaria Vol. 9 2007. Estado actual y aplicaciones de la transferencia de embriones en bovinos.

En Canadá, más del 70% de las transferencias de embriones se realizan en el ganado lechero y aproximadamente el 70% de los embriones producidos in-vivo son congelados anualmente, de los cuales 22.000 han sido exportados en el 2006 (Asociación Canadiense de Transferencia de Embriones, www.ceta.ca). La mayoría de los embriones transferidos en Canadá son para aumentar la descendencia de hembras "elite" puro registradas. Este es el más importante uso de la transferencia de embriones en este país, donde de los 122 toros Holandos en el mercado para IA, 39 fueron producidos por transferencia de embriones (Datos del año 2006).

- **Producción de embriones in vitro**

Datos compilados por el Dr. Michel Thibier, de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS), indican que alrededor de 41.000 embriones producidos in vitro habrían sido transferidos en el año 2000. Desde entonces, la producción de embriones in-vitro ha aumentado significantemente en todo el mundo con casi 300.000 embriones producidos en el 2006. Aunque la producción de embriones in-vitro ha aumentado notablemente en Norteamérica, la mayoría de los embriones han sido transferidos en Brasil y Asia (China, Japón y Corea). En el año 2006, se produjeron en Canadá más de 127.000 embriones in-vitro, la mayoría obtenidos del ganado lechero (Tabla 2). Más de 30.000 de esos embriones han sido exportados, la mayoría a China.

Desde hace muchos años la técnica de transferencia de embriones ha sido usada en investigación. Sin embargo, el uso de esta tecnología en esquemas de apareamientos es reciente. Ingeniería genética y otras tecnologías de la reproducción incrementarán el uso de la transferencia de embriones (Gibson and Smith, 1989). Por ejemplo, muchos laboratorios están usando técnicas de fertilización in vitro para estudiar la capacidad de fertilización del esperma. Otros usos de la transferencia de embriones son: Mejoramiento genético, Apareamiento programado, Control de enfermedades, Importación y Exportación, Selección del sexo de la progenie, Sistemas de cruzamiento, Mejoramiento de la fertilidad, Investigación Superovulación, Criopreservación de embriones, Transferencia embrionaria a tiempo fijo.

En el último tiempo se ha logrado un importante progreso en las tecnologías de fecundación in vitro en el ganado bovino; sin embargo, a pesar de haber obtenido gestaciones a partir de estas técnicas, es baja aún la tasa de desarrollo de los ovocitos madurados y fecundados in vitro, por lo que es importante seguir progresando en esta área

La manipulación in vitro de gametos y embriones ha adquirido una gran importancia en los últimos años siendo los bovinos, dentro de los animales domésticos, los que representan el mayor interés para desarrollar estas tecnologías emergentes de fecundación, tendientes a la producción de embriones.

La producción de embriones in vitro representa una excelente opción en las estrategias de mejoramiento reproductivo y genético en el ganado bovino, incluyendo además el incrementar la disponibilidad de producto animal para el consumo humano, superar problemas de infertilidad en vacas de alto valor comercial y aumentar la eficiencia reproductiva de los animales.

Por otra parte, es importante enfatizar que las técnicas de fecundación in vitro por sí mismas son un interesante objeto de investigación, llegando a ser una importante vía para estudiar los eventos celulares y moleculares involucrados en la interacción gamética, como así también en la fecundación y desarrollo embrionario temprano. De hecho, actualmente la contribución más significativa de estas tecnologías ha sido la disponibilidad de cigotos y embriones tempranos para el estudio de los procesos básicos de la reproducción en los animales.

Desde los primeros estudios en esta área, ha existido un enorme progreso en las técnicas de fecundación invitro. En los países desarrollados, el nacimiento de terneros debido a estas tecnologías (Xu y col., 1987), prueba que estos métodos pueden conducir a resultados viables y satisfactorios, lo que abre una gran perspectiva a países en desarrollo como el nuestro, no obstante represente un desafío el poder desarrollar adecuadamente estas nuevas tecnologías.

En Colombia existen diferentes en empresas a nivel nacional, que se dedican a la transferencia de embriones, para el mejoramiento genético ganadero y se han desarrollado programas de este tipo en diferentes departamentos.

- **Mejoramiento Genético Departamento del Cesar**

El programa de mejoramiento genético en Colombia[9], es una manera práctica de luchar contra la pobreza y de brindar una esperanza a los pequeños productores, dándoles la posibilidad de acceder a genética de animales superiores, con el objetivo de ampliar sus niveles productivos–ganancia de peso, producción de leche– y de esta manera contribuir al desarrollo socioeconómico de sus familias y de su región.

Como un aporte al proceso de modernización e implementación de tecnologías que incrementen la productividad del campo Colombiano, la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Unaga, FEDEGÁN-FNG y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, están trabajando para lograr un Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino – PNMGB, donde se implemente el proceso de identificación, seguimiento y evaluación de los recursos genéticos bovinos en los diferente sistemas de producción en Colombia.
El programa consiste en:

[9] http://www.fedegan.org.co/programas/programa-de-mejoramiento-genetico

- Diseñar, estructurar e implementar un Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino para el hato nacional, orientado a la producción sostenible y competitiva de carne y leche.

- Establecer los lineamientos mínimos para la ejecución del programa de mejoramiento que permita adecuarse a las especificidades comerciales de la producción Bovina nacional.

- Implementar programas de mejoramiento genético en toda la población, procurando dar un enfoque al incremento en la calidad del producto y evaluando su impacto económico y de mercado.

- Identificar políticas y obtener el apoyo financiero por parte de entes gubernamentales y no oficiales para la identificación, registro y evaluación de datos productivos, reproductivos y de calidad, con enfoque económico.

El departamento del Cesar cuenta con una gran fortaleza para el desarrollo productivo de la ganadería, existe el Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar (CDT-Cesar), entidad creada a partir del 2007, con el objetivo de desarrollar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y procesos de innovación tecnológica, creación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario.

El Departamento del Cesar, en convenio con el CDT-Ganadero, ha desarrollado proyectos como:

- MEJORA DE LA BASE GENÉTICA DEL HATO GANADERO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA IN VITRO Y CLONACIÓN, el cual se desarrolló en el año 2013 y benefició a 168 ganaderos, entregando 2.004 preñeces confirmadas.

- MEJORA DE LA BASE GENÉTICA DEL HATO GANADERO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES MEDIANTE TÉCNICAS DE FECUNDACIÓN IN-VITRO (FIV), el cual se desarrolló en el año 2015 y beneficio a 310 ganaderos, entregando 3.157 preñeces confirmadas.

- IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS, PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS DE LOS GANADEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, el cual se desarrolló en

el año 2020 y beneficio a 220 ganaderos, entregando 2.040 preñeces confirmadas.

3. JUSTIFICACIÓN

El Departamento del Cesar es de origen agropecuario y pesquero[10], siendo uno de los eslabones más fuertes el sector de la ganadería con una representación importante a nivel nacional.

Aunque es indiscutible que el sector agropecuario y en especial la actividad ganadera, representan uno de los motores de desarrollo económico para el César, el papel que cumple esta actividad a nivel social en el departamento es invaluable, su desempeño tiene profundas implicaciones sobre las condiciones de vida de los pequeños y medianos productores en el sector rural, sus familias y su entorno.
Desde este punto de vista, la actividad ganadera debe enfocarse principalmente en aumentar su rentabilidad de tal forma que se convierta en una herramienta de lucha contra la pobreza en las áreas rurales, implementando acciones tendientes a lograr el uso más eficiente de los recursos disponibles y de esta forma generar ingresos, reducir la pobreza, y asegurar costos competitivos que le permitan a la industria integrarse y ser competitiva en el mercado internacional.

De esta manera los retos de la ganadería en el mediano y corto plazo se refieren primordialmente a la adopción de nuevas tecnologías, que le permitan cumplir este propósito, especialmente las relacionadas a mejoramiento genético, biotecnologías reproductivas, razas, utilización de suelos, información y capital humano.

La incidencia del sector en áreas clave, como la seguridad alimentaria del departamento, la producción de subproductos e insumos para la industria y el rol estratégico que ejerce en los programas del gobierno nacional que buscan una solución al conflicto interno colombiano resaltan su importancia.

El inventario bovino del departamento según datos del Censo Pecuario 2016[11], La Población Bovina en el país está distribuida en 494.402 predios y constituida aproximadamente por 22´689.420 animales, ubicados principalmente en los departamentos de Antioquia (11,67%), Córdoba (8,61%), Casanare (8,18%), Meta (7,36%), Santander (6,26%) Cesar (6,02%), Caquetá (5,94%), Cundinamarca (5.57%) y Magdalena (5,35%) que agrupan el 64,96% de la población total nacional. De acuerdo a su vocación productiva las razas se hacen más susceptibles a una u otra enfermedad, por lo que el análisis de su ubicación, manejo y desplazamiento resulta fundamental para el diseño de estrategias de prevención y control de

[10] http://www.monografias.com/trabajos108/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia/actividad-ganadera-departamento-del-cesar-colombia.shtml
[11] http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx

enfermedades. Esto ubica al departamento en el puesto 6 a nivel nacional con un inventario de 1.357.512 animales, distribuidos en 12.449 predios.

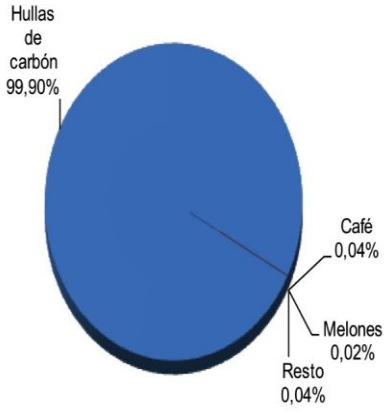
El departamento se destaca a nivel nacional por su industria láctea, la cual incluso se destaca como uno de los principales productos de exportación (quesos y requesón). Cerca del 60% de las explotaciones ganaderas, está orientada al doble propósito (producción de leche y carne), la industria cárnica del departamento aunque de menor impacto económico para la región, es responsable del 3,4% de la producción nacional. Sin embargo, pese a su relevancia económica, las conclusiones del estudio titulado ¨productividad del sector ganadero bovino en Colombia¨ revelan la precaria situación de la actividad en toda la región caribe, el documento destaca la poca evolución en términos de productividad y competitividad ganadera de la industria en los últimos años, enumerando un conjunto de factores, como la escasa visión empresarial que aqueja al gremio, las anticuadas practicas ganaderas, el poco desarrollo de la estructura de mercado y comercialización, el manejo empírico de los recursos tecnológicos disponibles, así como el precario y casi nulo desarrollo de nuevas tecnologías.

GRAFICO. INVENTARIO DE GANADO VACUNO POR ORIENTACIÓN, SEGÚN

Principales productos de exportación (2009 - 2011)
Miles de dólares FOB

Partida	Descripción *	Enero-Diciembre		Enero-septiembre	
		2009	2010	2010	2011
2701	Hullas; briquetas, ovoides y combustibles sólidos similares, obtenidos	2.397.974	2.806.009	2.226.902	3.041.268
0901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscara y cascarilla de café; suc	-	617	101	1.262
0807	Melones, sandías y papayas, frescos.	6	182	182	700
5201	Algodón sin cardar ni peinar.	-	-	-	528
8483	Arboles de transmisión (incluidos los de levas y los cigüeñales) y mani	28	49	49	253
2401	Tabaco en rama o sin elaborar; desperdicios de tabaco.	-	-	-	240
4418	Obras y piezas de carpintería para construcciones, incluidos los tablero	438	105	57	89
4413	Madera densificada en bloques, tablas, tiras o perfiles.	-	-	-	9
1404	Productos vegetales no expresados ni comprendidos en otra parte	-	3	3	7
4409	Madera (incluidas las tablillas y frisos para parqués, sin ensamblar) per	-	-	-	2
8205	Herramientas de mano (incluidos los diamantes de vidriero) no expresa	261	-	-	0
8502	Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos.	-	6.935	6.935	-
0406	Quesos y requesón.	3.414	1.883	1.051	-
8413	Bombas para líquidos, incluso con dispositivo medidor incorporado; ele	16	361	361	-
8528	Monitores y proyectores, que no incorporen aparato receptor de televisi	110	108	108	-
Subtotal principales productos		**2.402.246**	**2.816.253**	**2.235.750**	**3.044.358**
Participación %		**97,8**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
Total departamento		**2.455.907**	**2.816.549**	**2.235.985**	**3.044.358**

* descripción modificada por OEE, Mincomercio

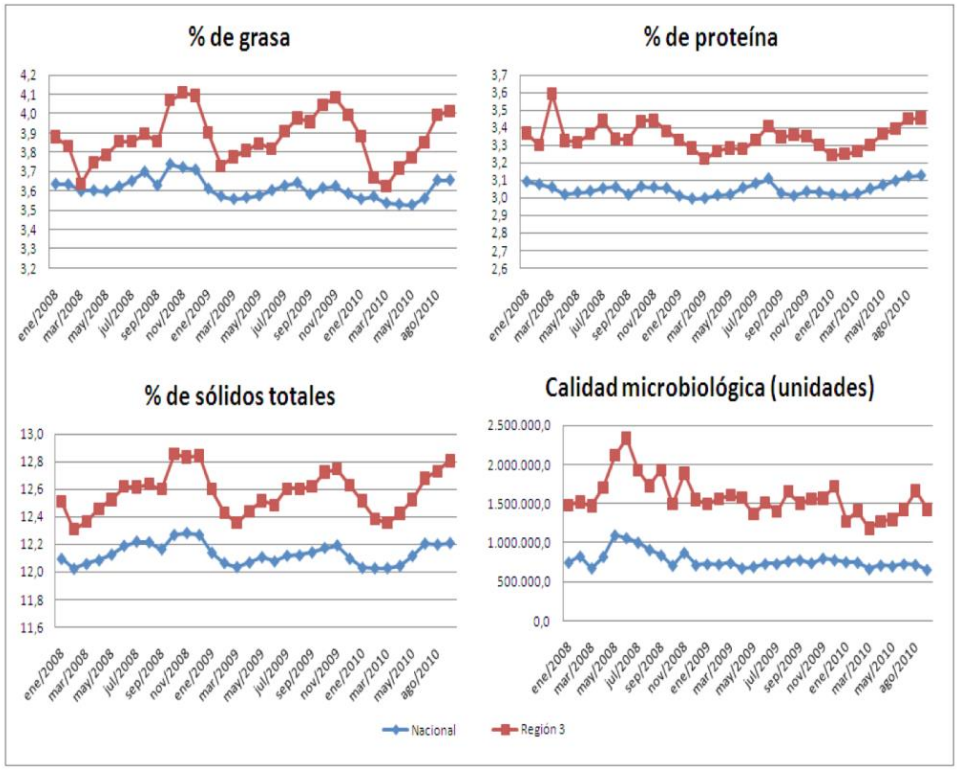


Para la industria láctea, el panorama para el productor y los factores que afectan negativamente el desempeño de la industria son similares a los que aquejan la industria cárnica, el departamento del Cesar tiene una cuota de 773.730 litros por día (Fuente ENA 2011), que representan el 6,72% del total de la producción

nacional, y una media de producción de solo 3,1 litros/vaca/día, cifra preocupante considerando la media nacional de 4,5 litros/vaca/día.

Un punto positivo a resaltar de esta actividad es la calidad de la leche producida en la región, que muestra índices de proteína, grasa y sólidos totales, superiores a la media nacional, factor que tiene un enorme potencial económico para el productor, considerando las directrices del gobierno nacional para el pago de la leche (res. 17 del 2012) y la posibilidad de usar los excedentes de producción en la elaboración de derivados lácteos que en la mayoría de los casos producen un mayor retorno económico.

GRAFICO. ÍNDICES DE CALIDAD DE LECHE CRUDA DE LA REGIÓN CARIBE VS COLOMBIA



FUENTE UNINORTE, CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR GANADERO DEL CARIBE COLOMBIANO, 2012

Pese a las enormes ventajas competitivas, geográficas y culturales que tiene la actividad ganadera en el departamento y que lo hacen destacar en la región caribe. Los bajos niveles de industrialización de sus productos y los pobres índices de

competitividad y productividad empañan el aporte del sector a la economía y a la mejora en la calidad de vida del sector rural.

Para comprender la profundidad del problema es necesario considerar la influencia que tiene el desempeño de la actividad ganadera en el panorama social del departamento. Cesar tiene un índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) que alcanza el 31,1%, cifra bastante considerable teniendo en cuenta que el promedio nacional es de solo 17,7%. Este parámetro es un claro reflejo de la situación de la población en aspectos como calidad de vivienda, servicios, educación e ingresos.

Las cifras de empleo a nivel rural no son más alentadoras, a pesar de que el sector agropecuario es responsable por el 10,51% de PIB del departamento, es de los renglones económicos que ofrece peores condiciones laborales (alta informalidad y bajos ingresos). Datos gubernamentales revelan que en el sector agropecuario en el área rural, el 70% de ocupados devenga menos de 1 Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV). De esta manera es lógico concluir que una gran parte de la población dedicada a esta labor, este entre la más afectada por la difícil situación social del sector. Se estima que el NBI en el sector rural de la costa caribe es cercano al 70%, donde la cobertura en salud, educación y saneamiento básico son precarias y en algunos casos inexistentes.

Pese al potencial ganadero con que cuenta la región, uno de los principales problemas de los que adolece esta actividad es la falta de disponibilidad de animales con alto potencial genético, por lo cual se hace necesaria la introducción de razas y/o cruces de alta adaptabilidad y excelentes índices de producción tales como el Girolando, este tipo de animal es un cruce entre la raza Holstein y la raza Gyr, reconocido a nivel mundial por su alta producción de carne y leche y su capacidad de adaptación a las condiciones agroclimáticas predominantes en el departamento.

De esta manera es claro que todos los esfuerzos tendientes a mejorar la situación de la actividad ganadera del departamento van a tener una fuerte influencia sobre la población del sector rural, así se hace necesario la ejecución de programas especiales enfocados en mejorar la calidad de vida de pequeños productores, para lo cual deben ser adoptadas políticas que busquen el mejoramiento de la calidad productiva y de generación de ingresos.

Actualmente, alrededor del 80% de toda la carne y leche producida en países considerados como potencias productivas en el tema agropecuario como Brasil, que cuenta con condiciones agroclimáticas similares a las de nuestro país, proviene de vacas del cruce Girolando o similares, asentadas en explotaciones ubicadas en su mayoría en regiones de trópico alto, medio y bajo. Debido a su rusticidad, se hace posible su explotación en los más diversos ambientes y aún bajo condiciones no especializadas; liberando las áreas más fértiles para la agricultura. De esta manera,

es posible mantener una integración entre la agricultura y la ganadería, independientemente de la extensión territorial de la propiedad (Mello et al., 2004). Esta gestión está de acuerdo con el movimiento mundial para promover la permanencia del hombre en el campo, tanto por la necesidad de generar alimentos, como para evitar la explosión demográfica de las grandes ciudades (Pinstrup-Andersen et al., 2008).

El uso de razas ganaderas adaptadas a los trópicos representa una extraordinaria oportunidad de explotación, ya que existe una demanda creciente por proteínas de origen animal a nivel mundial derivadas del crecimiento demográfico de la población (Pinstrup-Andersen et al., 2008).

Durante las últimas décadas el mercado internacional de leche y carne bovina ha venido sufriendo una serie de transformaciones y cambios que han favorecido su desarrollo. Estas transformaciones responden a los cambios climáticos y las dinámicas que se han presentado a nivel de consumo, los cuales han llevado a que la oferta de productos en los mercados se caracterice por su creciente diversidad. Estos cambios también han afectado el comercio internacional de la leche, ampliando con esto las oportunidades comerciales para los países exportadores. Como fuente de valor agregado el consumo mundial de leche registra una tendencia claramente en ascenso, lo cual se explica, además de los cambios en los ingresos y las estructuras poblacionales, por la creciente valoración social y científica de las propiedades nutricionales y funcionales de la leche.

Por lo anterior, y pensando en promover el mejoramiento del subsector, deben focalizarse algunas prioridades como son: la transferencia de experiencias y buenas prácticas, transformación productiva, mejorar los encadenamientos y generación de valor agregado para la producción; ciencia, tecnología e innovación, sostenibilidad ambiental, implementación de nuevas tecnologías de producción y el crecimiento económico. En este sentido el Plan de Desarrollo para el departamento del Cesar 2020-2023 “LO HACEMOS MEJOR” como instrumento de planificación, establece acciones estratégicas para reorientar la política y la estrategia ganadera, hacia un modelo de innovación.

En este sentido, se presenta el proyecto denominado: **“MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS GANADEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA BIOTECNOLOGÍA FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS”**, con el que se busca fundamentalmente mejorar la calidad genética de los bovinos del departamento, conduciendo al aumento de la producción, competitividad y sostenibilidad del sector ganadero del Departamento del Cesar.

4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

ACTORES ASOCIADOS AL PROBLEMA

Actor	Entidad	Posición	Tipo De Contribución	Intereses
Gobernaciones	Gobernación del Departamento del Cesar	Cooperante	Financiación y operacional	Fortalecer la economía del departamento
Otro	Pequeños Productores, micro y grandes empresarios del sector agroindustrial	Beneficiarios	Veeduría	Mejorar ingresos, productividad y ampliar fuentes de empleo

Actores Directos

Proponente: Gobernación del Cesar.

El Departamento de Cesar: Aportará recursos para la ejecución del proyecto enmarcado dentro de las metas del Plan de Desarrollo “Lo Hacemos Mejor”, 2020-2023.

El Departamento de Cesar actúa como líder del proyecto, al aportar recursos económicos para financiación de las actividades y supervisa la correcta ejecución del proyecto.

El Departamento del Cesar, mediante la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial, ha implementado estos proyectos beneficiando a más de 600 ganaderos del Departamento elevando el status Genético de los semovientes Bovinos. Con la entrega de 7.200 Preñeces durante el periodo del 2013 al 2020.

Actores Indirectos con presencia en el territorio:

Beneficiarios: Pequeños y Medianos productores bovinos, del departamento, que cuenten con predios en buen estado y animales aptos para realizar el mejoramiento genético.

5. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

Implementar técnicas de fertilización in-vitro, y congelamiento de embriones, que garanticen el desarrollo económico, competitivo y tecnológico de las producciones ganaderas del Departamento del Cesar.

Objetivos Específicos

- ✓ Transferir embriones de razas Girolando, Brahmolando, Guzolando F1 utilizando semen sexado, para obtener y entregar preñeces en vacas pertenecientes a pequeños y medianos ganaderos del departamento del Cesar.
- ✓ Generar interés en los ganaderos tradicionales por la implementación de nuevos métodos de producción y contribuir al mejoramiento genético de la ganadería bovina del departamento del Cesar, favoreciendo la generación de ingresos y la calidad de vida de los productores.

INDICADORES

- ✓ Adquisición de unidades de genética bovina: meta 2.000
- ✓ Efectuar protocolos hormonales de sincronización: meta 7.520
- ✓ Certificación de preñeces: meta 2.000 aproximadamente.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Esta línea se desarrollará en 12 meses

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48
Legalización del Convenio	X	X	X	X																																												
PERSONAL																																																
Director del Proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auxiliar Técnico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Personal de investigacion	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO																																															
Compra de componentes de difusión	X	X	X	X																																											
Jornada de Socialización Personalizada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Inscripcion de ganaderos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Firma de acuerdos y programacion de visita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
ADQUISICIÓN DE GENÉTICA																																															
Chequeo reproductivos a predios ganaderos inscritos					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Chapetiado y numeracion de receptoras seleccionadas									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Sincronizacion de receptoras en predios									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Compra de semen bovino									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Compra de genetica bovina y procedimientos de FIV									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Transferencia de embriones											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
PREÑECES CERTIFICADA																																															
Confirmacion de preñez																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Informe de avance				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X
INTERVENTPRIA																																															
Interventoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO																																															
Liquidación del Contrato																																													X	X

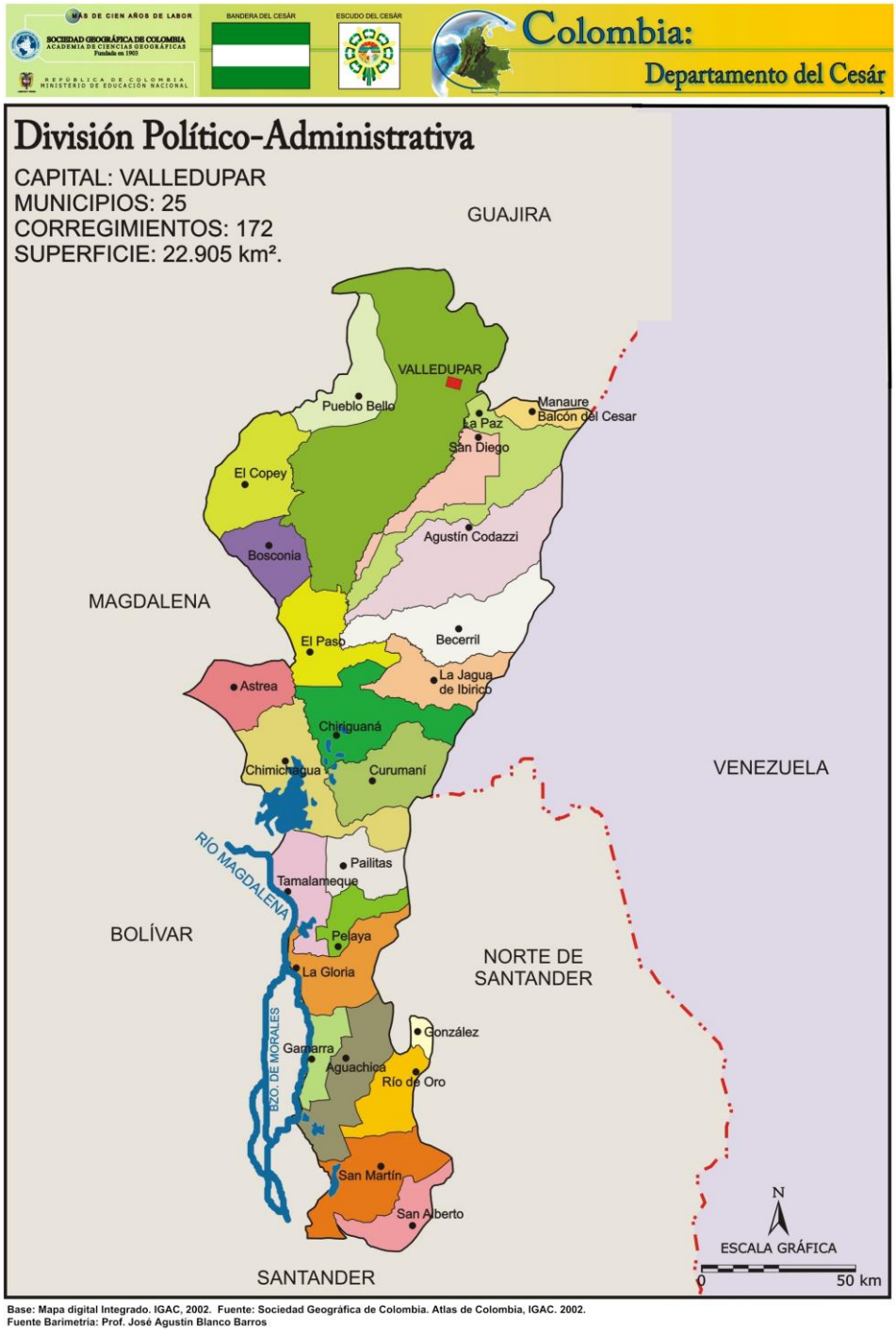
ACTIVIDADES	TIEMPO A EJECUTAR EN SEMANAS	OBJETIVO
Legalización Del Contrato	4	Una vez firmado el Contrato, la deberá adquirir pólizas que aseguren las garantías exigidas por la Gobernación del Cesar
Socialización Del Proyecto	8	Se realizaran cuatro (4) socializaciones en el Departamento del Cesar, para informar a los Ganaderos sobre el Proyecto, sus beneficios y los requisitos establecidos para ser beneficiario, las socializaciones se realizaran en los municipios más centrales.
Inscripción De Ganaderos	8	Una Vez perfeccionado el Contrato se podrán inscribir ganaderos que quieran ser beneficiarios del mismo, siempre que cumplan con los requisitos establecidos
Firma De Acuerdos Y Programación De Visita	8	Luego de estar inscritos, los ganaderos firmaran actas de compromisos que soportaran su responsabilidad de cumplir a cabalidad con las obligaciones establecidas.
Chequeo Reproductivos A Predios Ganaderos Inscritos	28	El procedimiento de evaluación es realizado por medio de palpación rectal y/o ultrasonografía donde se evalúa el status reproductivo del animal, aunque es de vital importancia considerar previamente varios aspectos como: Elección de hembras vacías, en buen estado de salud (apariencia normal), condición corporal entre 3.0 y 3.5 (escala de 1 – 5), plan sanitario contra enfermedades reproductivas completo y algunos aspectos funcionales del sistema reproductivo de acuerdo a su categoría (novilla o vaca).
Sincronización De Receptoras En Predios	28	Una vez cumplidos los requisitos antes mencionados, se Inicia el procedimiento de sincronización de las receptoras, que consiste en la implantación de un dispositivo impregnado de progesterona en la oreja o en la vagina de las hembras aptas y una primera inyección de benzoato de estradiol.
Aspiraciones Foliculares Y	28	La aspiración folicular es conocida por la sigla OPU (ovum pick up). Los Oocitos son las células reproductivas femeninas, son como los óvulos, pero por ser

Procedimientos De FIV		retirados directamente de los ovarios aún son la forma inmadura, recibiendo una denominación diferente. En cada sección de aspiración folicular, la donadora es colocada en un brete y anestesiada, el médico veterinario introduce una de sus manos en el recto del animal, para palpar la posición de los ovarios, facilitando la colecta del mayor número de Oocitos de la superficie de cada ovario, con la ayuda de una sonda transvaginal con un transductor y un sistema de succión conectados a un monitor que traduce la imagen del folículo (sitio donde se encuentra el Oocitos), cuyo líquido es succionado y recuperado en un tubo de colecta
Chapetiado Y Numeración De Receptoras Sincronizadas	28	El Chapetiado y numeración de receptoras sincronizadas, consiste en identificar mediante una orejera con el logo de la Gobernación del Cesar y un número consecutivo las receptoras que has sido sincronizadas para el proceso de FIV
Transferencia De Embriones	28	La transferencia de los embriones es realizada de manera no quirúrgica. Los embriones salen del laboratorio empacado e identificado, individualmente en pajillas. Una vez en la finca, las pajillas que contienen el embrión son cargadas en una pistola de transferencia. La receptora es ubicada en un brete, en este momento el profesional inicia el procedimiento de palpación en busca de un cuerpo lúteo de buena calidad, si la respuesta es satisfactoria la receptora es anestesiada con una inyección epidural y se continua con el procedimiento de transferencia. Posteriormente se toman los datos de la receptora y el embrión que fue transferido y finalmente la receptora es liberada y el proceso inicia nuevamente con otro animal.
Confirmación De Preñez	26	Entre 30 y 40 días después de la aspiración folicular (OPU), la empresa confirma la preñez de las receptoras utilizadas en el procedimiento y entrega por escrito un informe con los resultados. Los animales que resultaron vacíos en el primer diagnóstico, podrán ser sincronizados y utilizados para la siguiente transferencia, siempre y cuando el personal enviado por la empresa considere que se encuentra en condiciones óptimas para tal fin. Se debe tener en cuenta que cada vez que se realice un nuevo trabajo de sincronización se debe realizar palpación y selección

		de las receptoras por el personal de la empresa. Setenta (70) días después del procedimiento de aspiración folicular (OPU), se confirmarán las receptoras detectadas con preñez en el primer diagnóstico y se hará la entrega FORMAL una vez cumplidos los 70 días de preñez
Informes De Avance	48	Cada bimestre, el Contratista entregara a la Gobernación del Cesar y a la Interventoría un informe de avance del proceso.

7. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en los 25 municipios del departamento del Cesar.



Base: Mapa digital Integrado. IGAC, 2002. Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia. Atlas de Colombia, IGAC. 2002.
Fuente Barimetria: Prof. José Agustin Blanco Barros

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Alternativa seleccionada: Como alternativa de solución se estableció la transferencia de embriones a través de la fertilización in-vitro, teniendo en cuenta la vocación productiva del departamento.

El objetivo de la alternativa es generar mejoramiento genético entregando 2.000 preñeces Bovinas, para el aumento en la productividad de carne y leche en Bovinos del sector ganadero del departamento.

9. MARCO TEÓRICO

9.1 Mejoramiento Genético

Actualmente, "mejoramiento genético" puede ser definido como el uso de herramientas biológicas y matemáticas tendientes a aumentarla frecuencia de aquellos genes relacionados con caracteres que consideremos favorables en una población de animales domésticos (Montaldo, 1998). Las experiencias de distintos países han permitido concluir que los pasos de un plan de mejoramiento genético animal por lo general resultan similares en cualquier especie, independientemente del lugar donde se desarrolle y del sistema de producción (Buxadé, 1995).

9.2 Producción In Vitro De Embriones[12]

La biotecnología de la reproducción ha experimentado un gran avance en las últimas décadas y ha dotado a la ciencia de nuevas herramientas capaces de manipular y modificar el genoma de los seres vivos más evolucionados: los mamíferos, el desarrollo de nuevas biotecnologías para producir animales transgénicos o para la multiplicación in vitro de líneas de animales genéticamente superiores, se basa en el avance de las técnicas de fertilización in vitro (FIV) y en el cultivo de embriones.

La última década del siglo pasado, se caracterizó por ser un período relevante, para el mejoramiento en la manipulación reproductiva y genética de los animales. Así mismo, en los actuales momentos vivimos la era de la clonación y la transgénesis, existiendo muchos estudios dirigidos al mejoramiento de estas herramientas biotecnológicas.

[12] PRODUCCIÓN IN VITRO DE EMBRIONES BOVINOS. UNIVERSIDAD DE CUENCA - Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Un objetivo valioso del desarrollo de la biotecnología, es la producción in vitro de embriones bovinos, como base para otras investigaciones cuando son transferidos a hembras receptoras, obteniéndose el nacimiento de crías saludables.

Las técnicas para producir embriones bovinos, mediante la maduración de ovocitos y su posterior fertilización in vitro, ofrece la posibilidad de obtener embriones a bajo costo para ser utilizados con fines de estudio o con propósitos comerciales. Los embriones se producen a partir de óvulos recuperados de ovarios provenientes de animales faenados o por aspiración folicular en vacas vivas (Ovum Pick Up).

10. POBLACIÓN BENEFICIARIA

El proyecto va dirijo a beneficiar los hatos de los pequeños y medianos productores bovinos del departamento. El proyecto beneficiara a 154 productores bovinos aproximadamente.

Las inscripciones de los ganaderos se realizaran en cada socialización y en los lugares que la Gobernación del Cesar destine para tal fin. Una vez se realice la última socialización, a partir de la primera semana del mes número Tres (3) (9° Semana) los ganaderos **NO** podrán inscribirse para ser beneficiarios.

Estas serán presididas por personal técnico de la entidad encargada de la ejecución del contrato. Supervisadas por personal de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial de la Gobernación del Cesar.

Se hará publicación en la página web de la gobernación del Cesar, en prensa escrita con circulación regional, y en emisoras locales, donde no existan estos recursos se utilizará como medio informativo el perifoneo, con personal de la región, en donde se convocara a los ganaderos interesados a una reunión, indicando fecha, hora, sitio y los objetivos de la misma. Así mismo podrán acercarse a las Instalaciones de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Empresarial, para inscribirse y despejar cualquier duda.

A los ganaderos que resulten elegidos como beneficiarios se les realizarán por lo menos 5 visitas de Apoyo durante el desarrollo del proceso de transferencia de embriones, con lo cual, en los 154 beneficiarios se harán un aproximado de 770 visitas, para llevar a cabo la entrega de preñeces.

10.1 Características de los Beneficiarios

Para poder participar y ser beneficiario del proyecto, se deben cumplir las características de **pequeño y mediano productor** según FINAGRO.

EN NINGÚN CASO SE BENEFICIARAN ASOCIACIONES, SOLO ESTÁ DIRIGIDO A PRODUCTORES.

En ninguno de los casos se podrá incentivar el mejoramiento genético de ganaderos por encima de 60 transferencias. Se entregarán un porcentaje aproximado del 40% preñeces por productor. Para el caso, en que algún productor supere el número máximo de preñeces a entregar; estará obligado a asumir el pago de las adicionales al valor establecido en el proyecto.

11. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR PARA SER BENEFICIARIOS

a) Presentar copia del último Registro Único de Vacunación (RUV) expedido por el ICA.

b) Tener disponibles receptoras (hembras vacías), Bovinas, de acuerdo a la solicitud.

- **INSTALACIONES DE LA FINCA**

✓ El lugar donde se realizaran todos los procedimientos de manejo debe cumplir con condiciones mínimas de seguridad y confort para los técnicos, trabajadores, animales y equipos. Las instalaciones destinadas al manejo de las donadoras y receptoras deben ser adecuadas y acondicionadas para tal fin.

✓ El corral debe estar en buen estado y dentro de lo posible, contar con un diseño que permita el manejo de un buen número de animales, con divisiones y puertas que permitan separar grupos de individuos por categorías según el procedimiento a realizar.

✓ Un embudo o manga de buen tamaño, de ser posible cubierto del sol y el agua. Este debe brindar a las receptoras y donadoras que están esperando pasar por el palpadero o brete un mínimo de confort.

✓ Palpadero o Brete en buen estado, de ser posible. Debe tener condiciones mínimas de seguridad para realizar la evaluación reproductiva de las receptoras y todos los demás procedimientos que impliquen un manejo individualizado de los animales (aplicación de dispositivos vaginales o auriculares, transferencia de embriones, evaluaciones ultrasonográficas, etc.).

✓ Mesa de trabajo, debe ser de tamaño y altura apropiada. Será utilizada para colocar los equipos y material de los procedimientos (ecógrafo, bomba de

vacío, fundas, embriones etc.) debe tener una superficie que se pueda limpiar fácilmente.

✓ Agua, todos los procedimientos deben realizarse en las mejores condiciones de aseo posible, es necesario contar con agua limpia en el área del corral. Es ideal el uso de una manguera que permita disponer del flujo de agua donde sea necesaria.

- **PERSONAL DE LA FINCA**

✓ Es necesario contar con un mínimo de personal capacitado en el manejo del ganado para cada procedimiento. La cantidad de personas varía dependiendo del volumen de trabajo a realizar y de cada proceso, pero es importante que estén familiarizados con el manejo de los animales y el trabajo diario de la finca (mínimo 2 personas).

✓ EL BENEFICIARIO debe designar un trabajador de la finca con el cual los técnicos de la empresa que realiza la ejecución y puedan tener contacto comunicación, esto con el fin de coordinar eficientemente cada procedimiento a realizar en las instalaciones de la finca en cuestión (evaluación y selección de receptoras, aspiración, transferencia, diagnósticos etc.) confirmar horas de llegada, estado de los procedimientos, entre otros.

- **CONDICIONES DE LAS RECEPTORAS**

✓ Presentar buen estado de salud (apariencia física normal).

✓ Estar vacías (estado reproductivo 0), es muy importante que los toros hayan sido retirados del lote de posibles receptoras por lo menos 40 días antes del día designado para la selección. Este tiempo mínimo requerido aplica también para los animales que hayan estado en programas de inseminación artificial.

✓ Condición corporal en las Receptoras Bovinas de un rango de 3.0 a 3.5 (escala de 1 a 5).

✓ Vacas paridas con un mínimo de 45 días post parto que presenten condición corporal adecuada según los parámetros mencionados y que hayan mostrado por lo menos un celo en este periodo.

✓ Las novillas bovinas deben tener un peso igual o superior a los 330 kg. Debe mostrar un desarrollo corporal mínimo que permita llevar a término la preñez facilitando el nacimiento de su cría, acorde a la raza del embrión que va a recibir.

- ✓ Una Vez inscrito el ganadero deberá firmar un acta de compromiso en la que acepta cumplir las condiciones mínimas requeridas para participar del proyecto.

NOTA: Los productores seleccionados como beneficiarios del proyecto, deberán hacer llegar los documentos que le sean solicitados a la oficina de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Empresarial, ubicada en la calle 16 No. 12-120 Edificio Alfonso López Michelsen, Piso 4, Gobernación del Cesar.

12. CONCORDANCIA PLAN DE DESARROLLO "LO HACEMOS MEJOR-2020-2023"

EJE ESTRATÉGICO	PROGRAMA I	SUBPROGRAMA I
III. REVOLUCIÓN PRODUCTIVA	TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO	SALTO A LA AGROINDUSTRIA
META DE PRODUCTO-SUB SECTOR PECUARIO		
NOMBRE DEL INDICADOR		**META**
Realizar programas de mejoramiento genético que permitan aumentar la productividad de la ganadería en el departamento, implementando biotecnologías reproductivas.		3 PROGRAMAS

13. VALOR Y DURACIÓN DEL PROYECTO

13.1 Valor del Proyecto

El proyecto tiene un valor total de **CUATRO MIL DOCIENTOS DIEZ MILLONES DOSCIENTOS MIL TRESCIENTOS NUEVE PESOS MCTE ($ 4,210,200,309)**, que serán aportados en su totalidad por La Gobernación del Cesar. El proyecto incluye interventoría por valor de **DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS MCTE ($275,433,665).**

13.2 Tiempo de Ejecución:

El proyecto tendrá una duración de **doce (12) meses**; contados a partir de la firma del acta de inicio y la legalización del contrato; tiempo en el cual habrá de ejecutar las metas programadas en el mismo.

13.3 Presupuesto

A continuación, se presentan las actividades e inversiones requeridas para el desarrollo del proyecto.

PRESUPUESTO OFICIAL						
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**TIEMPO EN MESES**	**VALOR TOTAL**
1	**PERSONAL**					
1.1	Director del Proyecto	Unidad	1	6,813,694	12	81,764,328
1.2	Auxiliar Técnico	Unidad	3	1,845,231	12	66,428,316
1.3	Personal de investigacion	Unidad	2	3,500,000	8	56,000,000
					Subtotal	**204,192,644**
2.	**COMPONENTE DE DIFUSIÓN**					
2.1	Pendón	Unidad	4	150,000	N.A	600,000
2.2.	Folletos informativos	Unidad	500	3,000	N.A	1,500,000
2.3.	Talonarios de Planillas de Seguimientos y Actas (en papel químico con dos copias tamaño oficio)	Unidad	20	60,000	N.A	1,200,000
2.4.	Chalecos y Gorras (bordados con los logos institucionales)	Unidad	10	125,000	N.A	1,250,000
2.5.	Papelería y Material de Apoyo	Unidad	12	600,000	N.A	7,200,000
					Subtotal	**11,750,000**

3	**TRANSFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN BOVINOS**					
3.1	Protocolo Hormonal para Sincronizar Receptoras Bovinas	Unidad	7520	43,000	N.A	323,360,000
3.2	Semen Sexado	Unidad	200	350,000	N.A	70,000,000
3.3	Orejeras (chapetas)	Unidad	7520	4,000	N.A	30,080,000
3.4	Materiales para sincronización (guantes, agujas, jeringas, servilletas de papel, gel, etc.)	Unidad	7520	450	N.A	3,384,000
3.5	Adquisición de Genética Bovina	Unidad	2000	650,000	N.A	1,300,000,000
3.6	Preñez Certificada	Unidad	2000	750,000	N.A	1,500,000,000
					Subtotal	**3,226,824,000**
4.	**TRANSPORTE**					
4.1	Transporte de Personal a Campo	Unidad	5	8,200,000	12	492,000,000
					Subtotal	**492,000,000**
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	**3,934,766,644**

INTERVENTORIA TECNICA,ADIMINISTRATIVA Y FINANCIERA 7%	**275,433,665**
SUMATORIA TOTAL GLOBAL	**4,210,200,309**

14. TIPO DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA QUE SE VA A IMPLEMENTAR

El proyecto pretende mejorar los niveles productivos de leche y carne de los animales. Elevando la producción agrícola del Departamento. Para lo cual se realizaran trasferencia de embriones en fresco y/o congelados a hembras aptas de origen bovino. Utilizando las técnicas de fecundación Invitro (FIV), Una de las estrategias del ganadero para aumentar la productividad en su finca lechera ha sido tener animales puros y cruzados

La producción Bovina es la base de las cadenas agroindustriales productoras de subproductos de origen bovino. Entre estos se encuentran las cadenas agroindustriales de carne, leche, cuero, genética y hasta la producción de animales de vivos con fines culturales (Tauromaquia). La base de la producción bovina es la utilización de forraje verde obtenido por el uso del sol (fotosíntesis) para la producción de sus debidos subproductos.

El Bovino como individuo es un animal altamente eficiente, con particularidades fisiológicas. Entre ellos se encuentra que posee 4 estómagos y utiliza la fermentación bacteriana para llevar a cabo la degradación de los nutrientes, ello hace que pueda transformar sustancias bastante complejas (como las pastura) para mantener sus condiciones fisiológicas. A partir de allí la producción bovina es bastante interesante teniendo en cuenta que para llevarla a cabo es necesario tener acceso a la tierra y además tener un número considerable de horas luz día, permitiendo así que las pasturas crezcan para ser consumidas por los animales.

Desde ese punto de vista, al necesitar de grandes extensiones de tierra para que los animales puedan encontrar su comida, da a los individuos bienestar al tener cierta libertad para caminar y moverse libremente. A pesar de estas ventajas, a diferencia de otras especies animales las cuales pueden tener grandes números de descendencia por año (porcinos, conejos) el bovino solo está capacitado para producir una descendencia por año (en los mejores casos) siendo la reposición imprescindible en todos los sistemas de producción bovino. Por ello la utilización de la reproducción animal encontrando fórmulas para volverla más eficiente mediante la producción de mayor número de descendientes (Biotecnología de la Reproducción) es indispensable.

La transferencia de embriones es una biotécnica reproductiva que permite que las hembras puedan tener más que una cría por año. Su difusión lleva aproximadamente 20 años en el mundo y en Colombia lleva aproximadamente unos 10 años de masificación. La base de la técnica consiste en inseminar una vaca y aproximadamente 7 días después post-Inseminación realizar un lavado uterino con

una solución salina fisiológica. Para ese momento se aspira que el embrión este en el estadio de blastocisto primario el cual aún no se ha pegado a las paredes del endometrio y permite recuperarlo. Posterior a la recuperación del embrión, este se deposita en el útero de otro animal de menos valor comercial pero que este en el mismo estadio reproductivo del animal donador del embrión (esta sincronización es posible lograrla mediante uso de hormonas).

Existen algunas variantes para la técnica dentro de las cuales incluyen una súperovulación de las vacas, la cual consiste en utilizar hormonas para hacer que las vacas ovulen más de un oocito por ovulación y así lograr recuperar más de un embrión por colecta.

Dentro de las actividades establecidas para el proyecto y con el objetivo de mejorar el material genético bovino del departamento e impulsar la calidad genética de las pequeñas y medianas ganaderías, se proponen las siguientes actividades:

- Sensibilizar y motivar a los pequeños y medianos ganaderos sobre los beneficios de la transferencia de embriones mediantes las técnicas de fertilización Invitro (FIV).
- Difundir el proyecto mediante la utilización de estrategias de comunicación que refuercen el fortalecimiento de los objetivos establecidos, y el posicionamiento del departamento a nivel nacional en las estadísticas productivas.

14.1 Contratación Recurso Humano

El proyecto contempla la contratación del siguiente personal:

- ✓ Director del proyecto: La función es direccionar estratégicamente las actividades del proyecto, realizar la gestión interinstitucional, supervisión de entrega de insumos, aprobación de los informes de actividades del personal vinculado al proyecto, verificar los procesos de inscripción y selección de beneficiarios, organizar las socializaciones y la publicidad del proyecto.

14.2 Seguimiento y acompañamiento: se prestará acompañamiento a los ganaderos beneficiados desde la inscripción hasta la entrega de la preñez confirmada, con el fin de lograr destrezas o capacidades sobre la transferencia de embriones. durante este periodo el ganadero recibirá como mínimo 5 visitas por parte de la entidad que está a cargo de la ejecución, las cuales tienen como fin contribuir con el desarrollo de conocimiento acerca del manejo de hembras receptoras y cumplimiento

de condiciones mínimas requeridas para iniciar un programa de transferencia de embriones.

Una vez sea entregada y recibida a satisfacción la preñez por cada ganadero, la Secretaria De Agricultura y Desarrollo Empresarial de la Gobernación Del Cesar, realizara seguimiento a esos embriones hasta que lleguen a su etapa productiva.

14.3 <u>Seguimiento y Operatividad:</u> Para brindar el acompañamiento, monitoreo, y medición de resultados se realizarán informes bimensuales sobre avances del proyecto.

15. ÁREAS DE PRODUCCIÓN, LA PRODUCCIÓN ESTIMADA Y LA CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO.

Con la puesta en marcha del proyecto se establecerán 2.000 preñeces de animales genéticamente mejorados los cuales tendrán la siguiente distribución.

ANIMALES	TRANSFERENCIAS DE EMBRIONES	CANTIDAD DE PREÑECES A OBTENER	GANADEROS A BENEFICIAR
BOVINOS	5.000	2.000	154

Volumen De Producción Estimada

Rendimiento Financiero Esperado en cuanto a producción de leche bovina:

Bovinos	Cantidad De Preñeces	Volumen De Producción En Leche Estadística Departamental	Novillas Estimadas A Nacer 50%	Volumen De Producción En Leche Novillas Genéticamente Mejoradas	Aumento En La Producción	Ingreso Diario Al Departamento Valor Litro De Leche ($1.000)
Rentabilidad del proyecto	2.000	3.5 ltrs	1.000	8 Ltrs	4.5 Ltrs	$4.284.000

Rendimiento Financiero Esperado en cuanto a producción de carne bovina:

En la orientación de hato ganadero a nivel nacional hay que resaltar que la actividad ganadera doble propósito equivale al 35,9% de la participación total del inventario bovino a nivel nacional, le siguen cría con el 37,7%, doble propósito cría-ceba 7,3%,

leche con 5,5% y ceba con el 4,3%. El anterior situación nacional contrasta con el departamento del Cesar donde aproximadamente el 90% de las unidades productivas es doble propósito, dentro de este sistema de explotación, se encontró que el pequeño productor vende el ternero desteto como una opción de ingreso adicional; le sigue la ganadería doble propósito con orientación a leche con el 20% de las unidades productivas, donde a través de cruzamientos se quiere mejorar la producción de leche sin descartar también el levante del ternero para posteriormente ser comercializado.

En cuanto a la ganadería de carne solamente el 10 % de las unidades productivas se dedica a esta forma de explotación; vale resaltar que hay municipios donde el 100% de los predios se dedican al doble propósito como son Pailitas, El Paso, Chimichagua, Astrea y Agustín Codazzi.

Las ventajas de estas tecnologías (Transferencia de Embriones y Lavado y Colecta de Embriones) se puede resumir en:

- Mayor y más rápido avance genético.
- Multiplicación rápida de progenitores excelentes.
- Mayor presión de selección. Riesgo insignificante de transmisión de enfermedades. Crías con anticuerpos zonales.
- Introducción de nuevas razas en una zona o país. Amortización del capital de vacas donadoras.
- Amortización eficiencia en la utilización de semen de alto valor genético y económico. Reducción del capital por vaca y del número de vientres de registro.
- Hembras de reemplazo provenientes del núcleo genético.
- Mejoramiento de la calidad de los toros para la venta.
- Disponibilidad de hembras para la venta que de otra manera hubieran sido de reemplazo.

Censo bovino por Municipio del Departamento del Cesar año 2020 por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA

MUNICIPIO	CODIGO MUNICIPIO	TERNERAS < 1 AÑO	TERNEROS < 1 AÑO	HEMBRAS 1 - 2 AÑOS	MACHOS 1 - 2 AÑOS	HEMBRAS 2 - 3 AÑOS	MACHOS 2 - 3 AÑOS	HEMBRAS > 3 AÑOS	MACHOS > 3 AÑOS	TOTAL BOVINOS - 2019	No DE FINCAS 1 A 50	No DE FINCAS 51 A 100	No DE FINCAS 101 A 500	No DE FINCAS 501 O MAS	TOTAL FINCAS CON BOVINOS - 2019
VALLEDUPAR	20001	25.964	24.377	30.387	26.958	18.937	19.903	78.503	4.105	229.134	947	295	392	96	1.730
AGUACHICA	20011	8.095	7.496	9.463	9.595	9.546	12.139	24.007	2.443	82.784	469	125	182	25	801
AGUSTIN CODAZZI	20013	9.683	9.176	11.810	10.504	8.222	12.700	28.460	3.638	94.193	136	369	102	121	728
ASTREA	20032	7.527	7.838	7.839	8.725	4.991	3.778	22.818	1.419	64.935	387	126	122	19	654
BECERRIL	20045	6.463	5.427	6.622	6.033	7.049	5.416	17.783	1.621	56.414	303	124	97	15	539
BOSCONIA	20060	6.900	5.712	6.297	6.988	5.198	6.995	19.298	1.309	58.697	83	44	94	24	245
CHIMICHAGUA	20175	9.199	8.028	6.955	8.992	8.208	3.670	27.342	2.483	74.877	690	193	141	19	1.043
CHIRIGUANA	20178	7.181	7.069	6.857	9.049	7.644	4.235	22.625	1.407	66.067	293	135	124	20	572
CURUMANI	20228	6.450	6.747	6.724	8.667	7.713	5.176	18.707	1.492	61.676	372	190	158	11	731
EL COPEY	20238	6.883	5.271	5.780	6.402	6.857	5.823	17.365	1.065	55.446	475	174	107	31	787
EL PASO	20250	2.600	2.266	3.268	1.975	2.892	710	7.440	375	21.526	44	57	62	4	167
GAMARRA	20295	4.842	4.280	3.684	5.120	4.701	5.093	12.598	1.541	41.859	136	79	98	13	326
GONZALEZ	20310	92	97	157	254	205	125	332	42	1.304	94	4	2	0	100
LA GLORIA	20383	8.194	7.698	9.573	12.655	8.717	10.216	21.690	2.121	80.864	365	199	204	17	785
LA JAGUA DE IBIRICO	20400	2.706	2.213	2.759	3.209	3.405	1.944	7.153	493	23.882	308	67	46	3	424
MANAURE BALCON DEL CESAR	20443	244	261	366	566	309	152	799	71	2.768	84	11	2	0	97
PAILITAS	20517	4.684	4.309	5.356	7.397	5.696	4.490	12.817	1.051	45.800	327	172	104	6	609
PELAYA	20550	5.027	4.850	6.494	7.022	5.874	3.464	13.854	847	47.432	230	192	134	3	559
PUEBLO BELLO	20570	795	735	825	890	1.041	313	2.473	198	7.270	177	29	12	0	218
RIO DE ORO	20614	6.014	4.625	7.201	5.459	6.066	5.394	14.498	1.454	50.711	300	111	109	11	531
LA PAZ	20621	1.656	1.595	1.484	1.450	1.549	566	4.839	269	13.408	148	52	32	1	233
SAN ALBERTO	20710	7.103	5.936	7.730	8.377	7.532	9.265	17.916	1.720	65.579	308	80	115	23	526
SAN DIEGO	20750	3.949	3.806	4.360	4.679	3.209	2.996	12.130	658	35.787	146	66	84	11	307
SAN MARTIN	20770	12.099	10.818	12.494	13.893	12.400	13.439	32.849	2.911	110.903	340	136	195	40	711
TAMALAMEQUE	20787	5.266	4.823	5.011	5.626	5.689	2.053	15.013	791	44.272	387	137	98	4	626

Durante el trimestre octubre - diciembre de 2020, el sacrificio de ganado vacuno[13] (900.477 cabezas) creció 2,1% con relación al mismo trimestre de 2019. El sacrificio que más se incrementó fue el destinado a la exportación 68,9%, al pasar de un equivalente de 38.385 cabezas en el cuarto trimestre de 2019 a destinar 64.837 cabezas al mercado externo durante el mismo trimestre de 2020, seguido de el de machos 4,4%, mientras que el sacrificio de hembras decreció 8,6%.

- **Caracterización del producto:**

Obtención de genética de razas cebuinas en carne y leche de ganaderías reconocidas a nivel nacional y en el Departamento del Cesar. Dentro de las razas, podemos mencionar las siguientes: Cebuinas como, Guzerat, Brahaman, Simental, Nelore, Gyr y se usarán en cruces con toros de las razas: Holstein Simental, Angus, Pardo suizo, entre otras.

✓ **GIROLANDO:** La eficiencia reproductiva del Girolando es su punto fuerte (período de servicio corto, intervalo entre partos ideales y mayor número de

[13] Información IV trimestre 2020. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado

partos por vaca), porque sabemos que la fertilidad es mejor cuando el animal está en su clima ideal. Longevidad, fecundidad y precocidad están bien evidentes en el Girolando, virtudes heredadas del GYr y Holandés, resultando óptima producción vitalicia y una prole numerosa, que se inicia normalmente a los 30 meses de edad (edad de la 1ª cría), el pico de producción lechera llega hasta los 10 (diez) años, y produce satisfactoriamente hasta los 15 (quince) años de edad.

Se adapta muy bien a cualquier tipo de manejo, teniendo excelente desempeño con el ordeño mecánico y sin la presencia del becerro a su pie. Aparte del becerro Girolando nace con excelente peso de un promedio de 35 kg, tiene una óptima velocidad de crecimiento, con buenos atribuidos genéticos heredados de la madre.

Otra característica sobresaliente de estos animales es la conformación esquelética, con buena proporción entre el largo y espesor de los huesos, proporcionando una uniforme distribución de grasa. Las hembras presentan determinada angulosidad y los machos fuerza y amplitud en su esqueleto.

Ventajas: La rusticidad es una cualidad muy importante de esta raza, siendo que en el mundo tropical es una característica esencial para la supervivencia, y el Girolando la tiene adecuadamente. Las hembras Girolando son altamente productivas, poseen características fisiológicas y morfológicas perfectas para la producción en los trópicos, así como la proporción y tamaño de los pezones, condiciones excelentes para la lactancia, pigmentación, capacidad termorregulador, eficiencia reproductora, etc.

Los machos poseen alta adaptabilidad, capacidad de aprovechamiento de pastos pobres, resistencia a enfermedades y parásitos, animales dóciles, ganancia de peso excelente, etc., y logran un desempeño comparable con cualquier otro tipo de cruzamiento genético específico para la producción de carne.

Rendimiento: La Girolando es considerada la raza más versátil del mundo tropical:

- Las hembras Girolando, son productoras de leche por excelencia, poseen características fisiológicas y morfológicas perfectas para la producción en el trópico con un rendimiento muy satisfactorio económicamente.
- Los machos por su capacidad de adaptación, consiguen desempeños comparables con cualquier cruzamiento específico para la carne, cuando se colocan en situaciones idénticas de crianza.

Rusticidad: Su capacidad de auto-regulación de la temperatura corporal, su conformación muscular y esquelética, sus aplomos rectos y fuertes, el hábito de

pastoreo, su capacidad ruminal, etc., son condiciones que le dan gran resistencia y adaptabilidad aun a ambientes complicados.

Vida útil: Longevidad, fertilidad y precocidad son muy evidentes en el Girolando, virtudes que se derivan de una excelente producción y una descendencia numerosa, que comienza normalmente a los 30 meses de edad (1era. cría), el pico de producción llega a los diez años, y produce satisfactoriamente hasta los 15 años de edad.

Fertilidad: La eficiencia reproductiva del Girolando es su punto fuerte, porque sabemos que la fertilidad es mejor cuando el animal está en su clima ideal. La conformación anatómica del tracto reproductivo de las madres Girolando es perfecta. Tanto las novillas como las vacas, no presentan problemas en el parto. Con respecto a los programas de inseminación artificial y transferencia de embriones, se han obtenido excelentes resultados.

El embrión del Girolando es más resistente que de las otras razas, soporta variaciones mayores de temperatura y el período de gestación de la hembra es precoz, siendo intermedio entre la Holstein y la Gir: 285 días. El intervalo entre partos es de aproximadamente unos 410 días.

La eficiencia reproductiva del Girolando es su punto fuerte (Período de servicio corto, intervalo entre partos ideales y mayor número de partos por vaca), es de conocimiento general que la fertilidad es mejor cuando el animal está en su clima ideal.

La conformación anatómica del aparato reproductivo de las matrices Girolando es perfecto corrigiendo hasta problemas que son notorios en las razas puras.
En los machos Girolando, la temperatura del cuerpo está íntimamente relacionada con la regulación de la temperatura de la bolsa escrotal proporcionando así una mayor producción de espermatozoides viables.

Producción lechera: El sistema de producción de leche es altamente influenciado por factores “Extra Genéticos”, la prioridad de los productores se fundamenta en elementos reales de la productividad o en la búsqueda de reducir el coste máximo de la producción.

Produce satisfactoriamente sobre pastoreo y consigue aprovechar muy bien los forrajes de baja calidad. El promedio de producción por lactancia es de 3600 kg (dos ordeños al día) en 305 días, con 4% de grasa, acumulando durante toda la vida una producción por encima de 20.000 kg de leche, que se inicia normalmente a los 30 meses de edad. Su período de lactancia promedio es de alrededor de 280 días, con el pico de producción entre los 30 y 100 días, con una óptima persistencia láctea.

Aptitud para una excelente ganancia de peso: El engorde de machos Girolando en confinamiento puede ser practicada de forma segura. Esa es una de las grandes ventajas de la Girolando, obteniendo una ganancia media de más de 1 kg/día. Las hembras expresan cierta angulosidad y los machos amplitud en la canal. El rendimiento de Girolando a pastoreo, también es envidiable en todas las fases productivas: cría, recría y engorde.

Habilidad materna: El becerro Girolando nace con un excelente peso (35 kg en promedio), la docilidad de su madre, conjuntamente con otras habilidades maternas, convierte a esta raza en la más utilizada como receptora de embriones. Posee una óptima velocidad de crecimiento, atribuida a la capacidad de criar de la madre y al vigor de las crías (Herencia Genética).

GUZOLANDO:

Esta es una raza que surge del cruce entre Guzerat y Holstein, por lo cual se obtiene una especie con una muy buena rusticidad y adaptabilidad al trópico, características pronunciadas en la raza cebuína y con una excelente aptitud para la producción de leche que proviene del ganado holandés.

Características: Rusticidad, productividad y longevidad son características destacadas entre la raza. El Guzolando puede producir de 25 a 30 Kg. de leche por día con costos hasta 50% más baratos con relación a una Holstein pura. En el campo de la rusticidad es altamente adaptable, pudiendo sobrevivir en climas extremadamente calientes como también en lugares de clima templado frío.

Desempeño: En pruebas de ganancia de peso realizadas en Brasil el Guzolando llego a ganar 750 gr. por día siendo superior inclusive a animales Guzerá puros los cuales registraron ganancias de 730 gr. por día. Lo que demuestra que dicho cruzamiento mejora las características productivas de los animales producto del cruzamiento. En el año 2015 en Brasil fue realizado en el marco de la duodécima Exposición Nacional de Guzerá el concurso oficial lechero realizado por ABZC, en donde se evaluaron hembras en producción Guzolandas, allí la campeona llego a registrar una producción de 42Kg. de leche por día, lo cual refleja su increíble potencial lechero. Hoy en día los productores consiguen promedios de hato de hasta 20kg de leche en hembras de primer parto y en vacas de concurso de producción de leche hay registro de animales con producciones de hasta 66Kg. de leche.

Ventajas: Es claro que el Guzolando es una herramienta necesaria para la producción lechera en el país. Sus cualidades son múltiples y ya conquista un mercado que exige longevidad, aumento progresivo de las lactancias de las hembras y mayor ganancia de peso y calidad de la carcasa en los novillos. Una de las grandes virtudes del Guzolando radica en la homogeneidad de los hatos, las vacas son todas muy parecidas, y esto comercialmente es muy positivo. Además

existe una longevidad heredada de la raza Guzerá la cual es evidente y ha sido comprobada, gracias a que existen experiencias de ganaderos en donde lograron obtener vacas en producción por hasta 20 años en la finca sin ningún tipo de dificultad, dicha experiencia por supuesto no es una opción económicamente viable, sin embargo es posible. Otras características asociadas a este cruce indican que las hembras Guzerá son muy eficientes en la transformación de alimento en leche, además cuidan muy bien de su cría, características altamente deseadas en producciones bovinas.

BRAHMOLANDO:

En la búsqueda de aumentar el rendimiento productivo en los hatos lecheros, se encontró que cruces de razas europeas con ganado cebuíno, tuvieron un buen performance productivo en climas tropicales. Entre estos cruces se encuentra la raza Brahmolando, cruce de la raza cebuína Brahman que aporta características de rusticidad, resistencia a enfermedades y buen rendimiento en canal en comparación con otras razas y la europea Holstein reconocida a nivel mundial por su gran potencial productivo. La combinación de estas dos razas resulta en una heterosis, fenómeno en el que los individuos resultantes de dos razas puras, presentan un desempeño superior al promedio de las razas originarias.

Interacción con el entorno: Esta raza es extremadamente resistente al calor y a la alta humedad; responde muy bien a buenas pasturas, pero al mismo tiempo se desempeña perfectamente en condiciones de campos pobres o prologadas sequías.

Eficiencia Reproductiva: La meta de todo ganadero es destetar un ternero de buen peso todos los años de cada una de sus vacas. El buen comportamiento reproductivo de una vaca es el mejor indicador de su adaptación al medio ambiente. Una y otra vez se ha comprobado que los cruces de ganado Holstein por Brahman sobresale cuando se trata de eficiencia reproductiva, precocidad sexual y pariciones regulares.

Longevidad: Estos animales tienen una larga vida productiva, fácilmente hasta un 50% más larga que las vacas de razas puras y son más fértiles. Esto en pocas palabras significa que el productor obtendrá hasta un 60% más de terneros.

Habilidad Materna: Las hembras tienen un fuerte instinto materno. Son famosas por proteger a su cría del peligro y están muy bien adaptadas a regiones de pastoreo extensivo bajo condiciones pobres de manejo. Presentan una baja incidencia de partos distócicos. Esto debido a la gran amplitud pélvica y a que por lo general los terneros son livianos al nacimiento, lo cual hace la combinación perfecta para las regiones donde las condiciones de manejo son mínimas.

Producción de Leche: Los estudios científicos han demostrado que una vaca Brahmolando promedio produce entre un 22% al 44% más de leche que las vacas comerciales, característica aportada por la raza Holstein.

Resistencia a las Enfermedades e Insectos: Este ganado cuando suda secreta una sustancia oleaginosa que tiende a repeler moscas, mosquitos y otros insectos mordedores, por la presencia de la genética Brahman, lo que le permite deshacerse de muchos insectos y así evitar muchas de las enfermedades que arrasan poblaciones enteras de ganado en el trópico.

La Ganadería de carne: Son aquellos sistemas de producción que son la base de la cadena agroindustrial cárnica bovina, su principal objetivo es el de producir mayor número de kg de carne con la mínima cantidad de alimento y espacio posible.

Dependiendo de la altitud y temperatura de las ganaderías son utilizados diferentes razas de animales que provienen de diversos lugares. La explicación de porqué no todas las razas pueden utilizarse en cualquier tipo de clima es la cuestión a la adaptación y ello depende de él origen de cada raza, en las ganaderías de clima cálido, las cuales son la mayoría dentro de la cadena agroindustrial cárnica bovina Colombiana. Son utilizadas predominantemente razas de origen Hindú (Bos Taurus Indicus), en el país hay presencia predominante de la raza Brahman que a pesar de ser originaria de India, fue altamente mejorada en los Estados Unidos. La raza Brahman tiene varias presentaciones dependiendo del tipo del color del pelaje. Brahman rojo, Brahman gris, Brahman Blanco. Otro tipo de razas utilizadas para este sistema de producción son la raza Nelore (Predominante en Brasil) o Guzerat.

Existen otro tipo de razas que son denominadas razas criollas, porque fueron animales traídas por los Españoles después del descubrimiento siendo animales de origen europeo (Bos Taurus Taurus) y lograron acoplarse con el tiempo a las condiciones tropicales de temperatura y enfermedades. A pesar de ello, no tienen altos rendimientos productivos por lo tanto son generalmente subvaloradas dentro del gremio ganadero.

La Ganadería de Leche: La Ganadería de Leche es la base de la cadena agroindustrial láctea, igual que lo sucedido en las ganaderías de carne, dependiendo de la altitud y temperatura son usados diferentes tipos de razas. La base de su producción es la de alimentar los animales a base de forraje y concentrado para tener altos niveles productivos de leche. En zonas altas donde las temperaturas son bajas, es común la utilización de animales europeos (Bos Taurus Taurus) que poseen altas producciones lácteas, entre ellos razas como Holstein (Holanda), Pardo Suizo (Suiza y Francia) o Jersey (Inglaterra).
En las zonas donde la temperatura es alta, existe un tipo de producción de leche denominado, producción láctea tropical, donde animales capacitados para soportar temperaturas altas (por encima de 28°C de media) pueden tener producciones de

leche aceptables (adaptabilidad). En este tipo de producción es predominante una raza llamada Gyr lechero, siendo esta Bos Taurus Indicus proveniente de la India, sin embargo ha tenido una amplia selección en Brasil. El cruce de esta raza junto con animales de origen europeo (Bos taurus Taurus), logra aprovechar una particularidad genética denominada heterosis, la cual consiste en cruzar dos animales de diferentes orígenes para aprovechar las características de cada uno, en este caso la Adaptabilidad del Bos Taurus Indicus y la alta producción láctea del Bos taurus Taurus. Asi logramos animales denominados híbridos dentro de los cuales están Gyrolando (Gyr x Holestein) o Guzolando (Guzerat x Holstein).

16. INVENTARIO DE FACTORES PRODUCTIVOS (BIENES Y SERVICIOS) DE LOS QUE SE DISPONEN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para la puesta en marcha del proyecto se cuentan con los siguientes factores productivos:

- **Vías de Acceso*:*** Red primaria, secundaria en buenas condiciones y red terciaria en regular estado.
- **Disponibilidad de Agua:** los predios donde se desarrolla la ganadería en el departamento, en su gran mayoría cuenta con abastecimiento de agua, a través de arroyos o acequias que atraviesan los mismos.
- **Disponibilidad de Tierra:** los pequeños y medianos productores ganaderos del departamento, son propietarios de sus predios.
- **Disponibilidad de Receptoras:** los pequeños y medianos productores del departamento, cuentan con disponibilidad de hembras bovinas, aptas para realizar los procesos de transferencia de embriones.
- **Disponibilidad de Donadoras:** Se tendrán en cuenta posibles genéticas de las ganaderías inscritas ante la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú, la cual expide un registro de cada animal que indica y garantiza la pureza del mismo.

DEPARTAMENTO	NUMERO DE CRIADORES INSCRITOS ANTE ASOCEBU
ANTIOQUIA	46
ARAUCA	5
ATLANTICO	7
BOLIVAR	11

BOYACA	7
CALDAS	9
CAQUETA	12
CASANARE	15
CAUCA	1
CESAR	20
CORDOBA	41
CUNDINAMARCA	13
HUILA	6
GUAVIARE	1
LA GUAJIRA	1
MAGDALENA	10
META	46
NORTE DE SANTANDER	7
QUINDIO	5
RISARALDA	4
SANTANDER	45
SUCRE	9
TOLIMA	16
VALLE DEL CAUCA	25
VICHADA	3
TOTAL CRIADORES	**365**

17. LOS VOLÚMENES QUE SE MANEJARÁN, COMPROMISOS DE OFERTA Y DE COMPRA

- **OFERTA**: El inventario bovino del departamento según datos del Censo Pecuario 2016[14], ubicando al departamento en el puesto 6 a nivel nacional con un inventario de 1.357.512 animales, distribuidos en 12.449 predios. Con este proyecto se busca beneficiar a 154 ganaderos entre medianos y pequeños productores, la oferta de Transferencia de embriones en el Departamento ha aumentado considerablemente pero teniendo en cuenta los altos valores de costo, solo los grandes ganaderos pueden acceder a esta

[14] http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx

tecnología, Una mayor inversión en los pequeños, potenciaría aún más la producción ganadera en el Cesar, que tiene el sexto inventario del país y la cuarta cuenca lechera. Justamente, entre los desafíos del departamento está dar el salto de proveedor de animales de levante y de novillos gordos a región exportadora de ganado en pie.

18. PERIODOS DE SUMINISTRO Y LOS ESQUEMAS DE COMERCIALIZACIÓN.

- ✓ Los periodos de suministro: van acorde al cronograma de transferencia de embriones, para lo cual primero se debe hacer selección de receptora, sincronización y luego proceder a la transferencia que se realiza 8 días después de sincronizada la receptora.

- ✓ Esquemas de comercialización: se iniciará con las socializaciones y publicaciones del proyecto, y se estarán entregando cada 70 días después de transferidas las receptoras las preñeces de embriones bovinos.

  En el Departamento del Cesar, existen empresas lácteas que tienen la capacidad para la compra de los litros diarios que producirán los embriones bovinos en cuanto a producción de leche.

EMPRESAS LÁCTEAS DEL CESAR	
EMPRESA	**MUNICIPIO**
COOPERATIVA INTEGRAL LECHERA DEL CESAR COOLESAR	VALLEDUPAR
INDUSTRIA ALIMENTICIA DEL ORIENTE S A	RIO DE ORO
LACTEOS PRIMAVERA DE VALLEDUPAR LTDA	VALLEDUPAR
LACTEOS LA ESTRELLA LTDA	BOSCONIA
GOMEZ BACCI S C S	VALLEDUPAR
INVERSIONES ARZUAGA MUNOZ LACTEOS IDEAL LTDA	SAN DIEGO

DAIRY PARTNERS AMERICAS MANUFACTURING COLOMBIA LTDA	VALLEDUPAR
LACTEOS DEL CESAR S A	VALLEDUPAR
PASTEURIZADORA EL HOLANDES S A EN LIQUIDACION JUDICIAL	AGUACHICA
FRIADORA DE LACTEOS PAILITAS LTDA ENFRIOLAP LTDA	PAILITAS
LACTEOS LA BANQUENITA LTDA	PAILITAS
LACTEOS PAILITAS E U	PAILITAS
LACTEOS PUERTO CARRENO E U	SAN ALBERTO
ENFRIALECH S A S	BECERRIL
LACTEOS EVEREST E A T	CHIRIGUANA
LACTEOS DE BOQUERON LTDA	LA JAGUA DE IBIRICO
DULAIT LTDA	PAILITAS
ENFRIARE LTDA	CURUMANI
BIOLACTI DE LA COSTA S A S	CURUMANI

19. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el Departamento del Cesar, ubicado al noreste del país, en las regiones andina y Caribe, limitando al norte con La Guajira, al este con Venezuela, al sureste con Norte de Santander, al sur con Santander, al suroeste con Bolívar y al oeste con Magdalena y comprenderá 23 municipios del departamento.

20. REPRODUCCIÓN BOVINA

Meta de la Línea
Obtención de genética de razas cebuinas en carne y leche de ganaderías reconocidas a nivel nacional y en el Departamento del Cesar. Dentro de las razas, podemos mencionar las siguientes: Cebuinas como, Guzerat, Brahaman, Simental, Nelore, Gyr y se usarán en cruces con toros de las razas: Holstein Simental, Angus, Pardo suizo, entre otras. Certificación de preñeces confirmadas a los 70 días.

20.1 Biotecnologías de la Reproducción Bovina

La biotecnología de la reproducción bovina comprende las técnicas, desde la inseminación artificial (IA) hasta la clonación, en conjunto permiten aumentar la eficiencia reproductiva de los animales bovinos. Las técnicas tienen importancia per se y pueden ser empleadas, además, como herramientas en la aplicación de otras más modernas. Este es el caso de la IA en los programas de súper ovulación y transferencia de embriones. Esta última, es a su vez la herramienta indispensable en la aplicación de la producción in Vitro de embriones y clonación animal (Palma, 2002).

Las biotecnologías reproductivas (inseminación artificial (IA), inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), transferencia de embriones convencional (TE), Producción in Vitro de embriones (OPU/FIV), entre otras, se distinguen de las técnicas génicas porque no alteran el genoma del animal (Thibier, 1990).

20.2 Inseminación Artificial (I.A)

La inseminación artificial (IA) es la técnica individual más importante creada para el mejoramiento genético de animales, debido a que unos pocos machos altamente seleccionados producen espermatozoides suficientes para inseminar miles de hembras al año. La IA consiste en depositar por medios instrumentales, el esperma de un macho fértil en el tracto reproductivo de una hembra antes de que ocurra la ovulación, con el objetivo de obtener una preñez (Silva, 1999). Su eficiencia fue comprobada principalmente en el bovino cultura lechera. Con su introducción en los Estados Unidos de América en 1938, la productividad del rebaño lechero (leche/vaca/año) pasó de 500 litros para más de 4500 litros en 1975 (Biogénesis, 2005). La gran mejora genética lograda por la IA en ganado lechero se debe al uso de toros de calidad probada. Los toros jóvenes son seleccionados cuidadosamente mediante la prueba de progenie y a los sobresalientes se les colecta semen para inseminar los hatos. Es importante realizar una preparación, colecta y procesamiento del semen adecuada para preservar la máxima cantidad de espermatozoides viables de cada toro.

20.3 Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)

Considerando las dificultades existentes para la detección de celos, actualmente, investigadores de todo el mundo vienen desarrollando protocolos que sincronizan la ovulación y posibilitan el empleo de la IATF, independiente de la manifestación de celo. Tales protocolos posibilitan inseminar un gran número de animales un día predeterminado con satisfactorias tasas de preñez, sin la necesidad de implementar programas intensivos de detección de celos.

Ventajas de la IATF:

- ✓ Elimina la necesidad de observación de celos.
- ✓ Evita inseminaciones de vacas fuera del momento correcto, disminuyendo el desperdicio de semen, material y mano de obra.
- ✓ Induce la ovulación y ciclicidad en vacas en anestro transicional, permitiendo la inseminación de estas hembras y consecuentemente disminuyendo el intervalo parto concepción.
- ✓ Posibilita altas tasas de preñez en el inicio de la estación de monta.
- ✓ Disminuye el intervalo entre partos, aumentando el número de becerros nacidos;
- ✓ Posibilita la programación de las inseminaciones concentrándolas en un corto periodo.
- ✓ Concentra el retorno de celos de hembras que no se tornaron gestantes en la primera IATF, facilitando la detección de celo y el repase (17 a 25 días después de la IATF);
- ✓ Disminuye el descarte y costo de reposición de matrices del rebaño;
- ✓ Concentra mano de obra, disminuyendo el número de horas extras con inseminadores.
- ✓ Mejora la calidad de vida del hombre del campo que no necesita detectar celos todos los días.

20.4 Transferencia de Embriones

La transferencia de embriones es una técnica por la cual los embriones son colectados de una hembra donante y transferidos a una hembra receptora que sirve como madre sustituta durante la preñez. Este proceso usualmente requiere el uso de gonadotropinas para inducir superovulación en la donante y sincronizar

recipientes y donantes para que estén en celo y ovulen al mismo tiempo. Las técnicas de transferencia embrionaria han sido usadas en casi todos los animales domésticos y en muchas especies salvajes y exóticas.

Ventajas:

- ✓ Incrementar la producción de hembras genéticamente superiores.
- ✓ Rescate genético de animales accidentados o enfermos permanentes de los que pudieran obtenerse embriones antes de que el animal muera.
- ✓ Diagnóstico, tratamiento y rescate de las funciones reproductivas de hembras con infertilidad de origen no genético.
- ✓ Control y prevención de enfermedades infecciosas.
- ✓ Importación y Exportación.
- ✓ Maximizar el uso de semen de alto valor.
- ✓ Ayudar a la aclimatación de ciertas razas a distintos medio ambientes.
- ✓ Planificación de cruzamientos.
- ✓ Producción de gemelos por micro manipulación.
- ✓ Ingeniería genética.

Desventajas:

- ✓ Costos
- ✓ Costo de las receptoras
- ✓ Entrenamiento e instalaciones
- ✓ Saturación de mercado
- ✓ Saturación genética de las donantes utilizadas
- ✓ Falta de predicción de resultados (Número de embriones transferibles por vaca, numero de preñeces etc.)

20.5 Producción de Embriones In Vitro.

La técnica de Aspiración Folicular y Fertilización In Vitro (OPU/FIV) es la biotecnología que ha revolucionado el concepto de producción de embriones a nivel mundial. Fue desarrollada con el objetivo de acelerar y hacer más eficiente la producción de animales genéticamente superiores.

Ventajas:

- ✓ Aumento en el número de crías por animal por año.
- ✓ Disminución en el intervalo generacional.
- ✓ No requiere protocolo hormonal para las donadoras, el manejo es mínimo ya que no es necesaria la aplicación de protocolos y/o medicamentos en días establecidos, ni inseminaciones a horas determinadas.
- ✓ Alta repetitividad, es posible trabajar la misma donadora cada 15 días y dependiendo de su producción se puede cruzar con más de un toro en un mismo procedimiento
- ✓ Permite trabajar donadoras no aptas para ser utilizadas en otras técnicas sin comprometer su desempeño reproductivo presente o futuro (animales pre-púberes, geriátricos, con patologías reproductivas e inclusive animales preñados).
- ✓ Mayor aprovechamiento del semen (1 pajilla alcanza para fertilizar hasta 15 donadoras).
- ✓ Excelentes resultados con semen sexado (85% de nacimientos hembra)

21. METODOLOGÍA. (como se va a lograr el objetivo secundario).

Con base en la información suministrada por el departamento del Cesar, se programarán talleres de socialización en municipios centrales de influencia del proyecto. Se convocarán los productores y las unidades relacionadas con el sector ganadero en el Municipio; en busca de encontrar la receptividad de la propuesta y en busca de un número importante de beneficiarios interesados en el proyecto. Para asegurar el cumplimiento del objetivo, se preseleccionarán entre 150 y 200 posibles beneficiarios; pensando en que muchos al momento de las visitas de selección de animales no cumplen por diferentes factores como animales están preñados, animales en malas condiciones, instalaciones inadecuadas, etc.

21.1 Compromisos del Programa:

La coordinación con el apoyo del equipo administrativo que el Departamento del Cesar designe para tal fin, junto con el equipo de trabajo elaborará un acta de compromiso por beneficiario, donde se expresen las obligaciones de las partes en cumplimiento de las metas propuestas en el proyecto. Debe existir un compromiso de corresponsabilidad frente al cumplimiento de las actividades con cada uno de los productores y el ejecutor.

21.2 Aspectos Conceptuales

El proyecto tiene como propósito cumplir varias finalidades, una de estas es la de transformar el campo y la ganadería en un sector social productivo, de manera que los pequeños y medianos productores encuentren una solución real para satisfacer las necesidades básicas de la población y genere bienestar al interior de sus comunidades, este proceso se desarrollara a través de tecnologías que permitan la multiplicación de la ganadería de una manera rápida, productiva y efectiva con la aplicación de biotecnología de la reproducción bovina, tecnologías de la producción, formación y capacitación. La respuesta es la de lograr estándares de producción de carne y leche lo suficientemente altos que permitan la seguridad alimentaria de las familias con base en estos dos productos.

El proyecto consiste en promover la implementación de un programa de repoblamiento y mejoramiento genético bovino; por medio de la técnica de transferencia de embriones in-vitro producidos con semen sexado para hembra del (los) cruce (s) Gir x Holstein, Brahman x Holstein o Guzera x Holstein. Con este material genético se pretende preñar aproximadamente 2.000 hembras que pertenecerán a los beneficiarios seleccionados para el proyecto.

La alternativa de solución plantea la entrega de preñeces confirmadas con embriones de los cruces y razas antes descritos, utilizando semen sexado para hembra de toros Holstein (80 - 90% de nacimientos hembras), como alternativa para el mejoramiento genético bovino, que permita incrementar la producción promedio de leche y carne de la región.

El proceso se desarrolla mediante la selección y sincronización de alrededor de 5.000 receptoras de las cuales se espera que respondan al protocolo de sincronización y sean transferidas con embrión alrededor de 4.000, de las cuales a su vez se espera que obtengamos 1.500 preñeces y serán entregadas de acuerdo con los parámetros antes descritos.

Los beneficiarios deben cumplir con las condiciones exigidas por el proyecto para garantizar un impacto positivo.

21.3 Componente de Biotecnología

Actividades

- ✓ Seleccionar las hembras donadoras puras aptas para la aspiración folicular.
- ✓ Seleccionar y sincronizar las hembras receptoras
- ✓ Aspiración de ovocitos, fertilización y producción de embriones IN-VITRO.
- ✓ Transferir los embriones en hembras receptoras.
- ✓ Preñar receptoras de la genética F1 en un plazo de doce (12) meses.

Alcance

- ✓ Obtención de hembras receptoras preñadas de F1
- ✓ Aumento de la población de hembras Bovina
- ✓ Obtener hembras F1 con medias productivas en zonas tropicales bajas, superior a 8 litros de leche de promedio diario.

21.4 Especificaciones Técnicas del Procedimiento

ETAPAS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE OPU-FIV.

a. Selección e identificación de receptoras,
b. Sincronización de receptoras,
c. Obtención de la genética,
d. Aspiración folicular,
e. Fertilización in vitro,
f. Transferencia de embriones,
g. Diagnóstico de gestación temprana.
h. Entrega de preñeces.

a) SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORAS: Se realizará a cada productor inscrito en el programa, previamente definido por la Administración, el cual deberá haber cumplido los requisitos exigidos por la entidad y haber aceptado y diligenciado el acta de compromiso en calidad de beneficiario. En esta visita de preselección y evaluación de receptoras se determinará el estatus reproductivo de las hembras presentadas por el productor y se establecerá si cumplen con los requisitos para ser tenidas en cuenta como receptoras. Las hembras seleccionadas como receptoras quedarán a la espera de la programación de la siguiente etapa.

Las hembras que presente el productor como potenciales receptoras, deberán tener un periodo mínimo de 30 días sin estar expuestas al toro. Solo serán tenidas en cuenta como receptoras aquellas hembras que cumplan con las siguientes.

Características:

- ✓ Presentar buen estado de salud (apariencia física normal).
- ✓ Estar vacías (estado reproductivo 0).
- ✓ Las novillas deben haber presentado por los menos dos o tres celos regulares antes de su primera sincronización.
- ✓ Vacas paridas con un mínimo de 40 días post parto que a la palpación presenten estructuras que demuestren ciclicidad.
- ✓ Sistema reproductivo en óptimas condiciones, el cual es determinado por la evaluación del médico veterinario encargado del proceso de selección y sincronización. Al momento de la selección la receptora deberá estar ciclando, presentar cuerpo lúteo CL o Folículo mayor a 10 milímetros, útero desarrollado acorde con el estatus de la receptora, cérvix recto y con diámetro adecuado para permitir el paso de la pistola de transferencia.
- ✓ Las receptoras deberán estar consumiendo sal en calidad y cantidad acorde a los requerimientos nutricionales determinados para cada zona del departamento donde se encuentren.
- ✓ Protocolo de vermifugación reciente para parásitos internos y externos, este deberá realizarse antes de iniciar el protocolo de sincronización.
- ✓ Las receptoras que cumplan con los parámetros antes descritos serán identificadas con chapeta que contendrá la numeración oficial del proyecto.



Fuente CDT-CESAR

b). SINCRONIZACIÓN DE RECEPTORAS: las receptoras que fueron previamente seleccionadas serán sincronizadas por el personal de la empresa contratante usando el siguiente protocolo:

Día 0: se realizará aplicación intravaginal de implante impregnado con 0,5 a 1 gr de progesterona, se aplicará por víaintramuscular profunda 200 mg de Benzoato de estradiol.

Día 8: se retirará el dispositivo impregnado con progesterona, se aplicará por vía intramuscular profunda 400 UI de Gonadotropina coriónica equina (ECG), 1 mg de Cipionato de Estradiol y prostaglandina F2α.

Las receptoras presentarán celo 10 días después de iniciado el protocolo. Durante este celo el productor deberá mantener las receptoras aisladas de los toros. 17 días después de iniciado el protocolo las receptoras recibirán un embrión.





Fuente CDT-CESAR

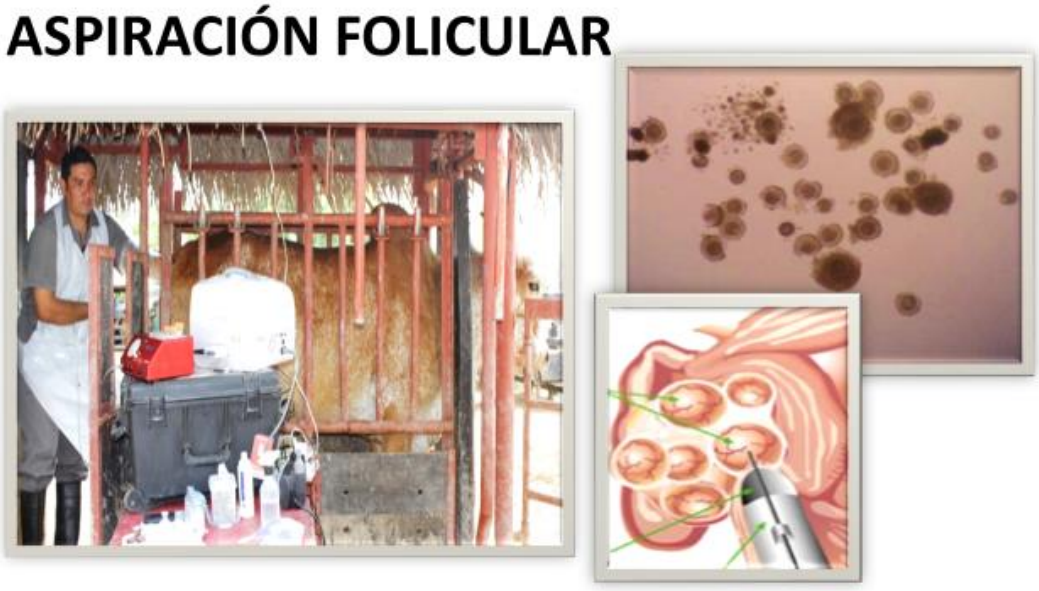
c). OBTENCIÓN DE LA GENÉTICA: se seleccionaran como donadoras, hembras puras de las razas cebuinas Gyr, Brahman o Guzera, pertenecientes a ganaderías locales y/o nacionales, de las cuales se extraerán los Oocitos para la producción de embriones F1. Dichas hembras seleccionadas deberán estar debidamente registradas en la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú (ASOCEBU). Los Oocitos de las donadoras seleccionadas serán fertilizados con semen sexado para hembra de toros de la raza Holstein puros probados y/o genómicos.

d). ASPIRACIÓN FOLICULAR: La aspiración folicular es conocida por la sigla OPU (Ovum Pick-Up), se refiere principalmente al proceso de colecta de los Oocitos presentes en los ovarios de las donadoras al momento de realizar la punción folicular. Los Oocitos son las células reproductivas femeninas (Óvulos), los cuales reciben esta denominación dado que, al momento de ser retirados directamente de los ovarios durante la OPU están en una forma inmadura.

En cada sesión de aspiración folicular (OPU), la donadora será puesta en un brete de contención, donde el profesional que ejecutará el trabajo realizará una evaluación reproductiva con el fin de determinar si es factible llevar el procedimiento a cabo en cada individuo, en caso afirmativo, procederá a realizar una rutina de limpieza y desinfección de toda el área perineal, seguida de la aplicación de un anestésico local (epidural baja) destinado a permitir la adecuada manipulación de los Ovarios de la donadora lo que causara mínimas molestias a la misma. Con la donante lista, el médico veterinario introducirá una de sus manos en el recto del

animal y procederá a manipular cuidadosamente los ovarios, con la ayuda de un sistema de ultrasonografía que tiene adicionada una sonda transvaginal llamada guía de aspiración folicular, que consta de un transductor y un sistema de succión, expondrá y puncionará progresivamente cada uno de los folículos, que son básicamente capsulas de líquido que protegen y nutren el Oocito. Al realizar dicha punción los Oocitos serán retirados del ovario y se almacenarán en tubos de transporte especial que serán evaluados y seleccionados por un segundo técnico especializado en esta área. Los Oocitos serán clasificados de acuerdo a su calidad y posteriormente serán transportados al laboratorio de FIV.

El procedimiento de OPU, será realizado en las hembras de las razas seleccionadas en las ganaderías designadas como proveedores de genética.



Fuente CDT-CESAR

e) FERTILIZACIÓN IN VITRO: La fertilización in vitro (FIV), es una técnica de reproducción asistida que implica la producción de embriones por medios artificiales. En esta, los Oocitos obtenidos mediante la aspiración folicular (OPU) serán sometidos a un proceso de maduración in vitro (MIV), que servirá de preparación para el proceso de fertilización in vitro (FIV) donde 24 horas después del inicio de la etapa de maduración, los ahora Óvulos (Oocitos maduros) serán fertilizados con espermatozoides de los toros seleccionados por la empresa contratante. Posteriormente estos futuros embriones entraran a un proceso de cultivo in vitro (CIV) con medios nutritivos especiales durante un periodo de 7 días, donde iniciaran el proceso de desarrollo embrionario hasta el estadio de blastocito (embrión desarrollado) hasta los 7 u 8 días de vida, cuando serán evaluados por el

profesional del laboratorio y una vez seleccionados los de mejor calidad, serán enviados hasta el local donde se encuentran las receptoras previamente preparadas e iniciar el proceso de transferencia de embriones.



Fuente CDT-CESAR

f) TRANSFERENCIA DE EMBRIONES: La transferencia de los embriones es realizada de manera no quirúrgica. Los embriones salen del laboratorio empacados e identificado, individualmente en pajillas. Una vez en la finca, las pajillas que contienen el embrión son cargadas en una pistola de transferencia. La receptora es ubicada en un brete, en este momento el profesional inicia el procedimiento de palpación en busca de un cuerpo lúteo de buena calidad, si la respuesta es satisfactoria la receptora es anestesiada con una inyección epidural y se continua con el procedimiento de transferencia. Posteriormente se toman los datos de la receptora y el embrión que fue transferido y finalmente la receptora es liberada y el proceso inicia nuevamente con otro animal.



Fuente CDT-CESAR

g) DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN TEMPRANO: después de 35 de la transferencia de los embriones, se confirmará por examen ultrasonográfico cada una de las receptoras que fueron transferidas con embrión en el procedimiento en curso, con el fin de detectar los animales gestantes (preñez positiva). Se dejará constancia al productor de los resultados. Este primer diagnóstico tendrá como fin detectar de manera temprana las receptoras gestantes, de modo que los animales vacíos (no gestantes) puedan ser utilizados rápidamente para un nuevo procedimiento, logrando un mejor aprovechamiento del lote de receptoras en aras de disminuir dentro de lo posible los efectos sobre días abiertos generados por el programa. Las receptoras que resultaran vacías en este primer examen, podrán ser sincronizados y utilizados para iniciar nuevamente el proceso (sincronización, transferencia, diagnóstico) siempre y cuando el profesional que realizará el diagnóstico considere que se encuentra en condiciones óptimas para tal fin y el beneficiario no haya excedido el cupo individual disponible. En caso que el beneficiario haya excedido el cupo máximo posible, los animales que resultaran vacías podrán ser utilizadas por el beneficiario para otros programas (monta natural, inseminación artificial, etc.). Se deberá tener en cuenta que cada vez que se realice un nuevo trabajo de sincronización se deberá realizar nuevamente todo el proceso de palpación y selección de las receptoras por el personal designado.



h) ENTREGA DE PREÑECES EN RECEPTORAS DEL PRODUCTOR: La entrega de preñeces se realizará noventa (70) días después del procedimiento de aspiración folicular, mediante palpación rectal y uso de ultrasonografía se confirmarán las receptoras detectadas con preñez en el primer diagnóstico y se hará la entrega formal al productor o su representante, de las receptoras que aún continúen gestantes. El productor o su representante firmará un acta de entrega que contendrá la información correspondiente al embrión que recibirá. Adicional a la firma del acta de entrega, se adjuntará registro fotográfico del productor o su representante con el acta de entrega.



22. DESARROLLO DE LAS FASES DE LA LÍNEA BOVINA

FASE 1. Socialización del Proyecto en el departamento.

A01. Se realizarán cuatro (4) Visitas de socialización en zonas equis distante de los municipios de interés ganadero, con el fin de abarcar el mayor número de ganaderos posibles.
Productos
Actas firmadas por los asistentes.
Informe de socialización y registro fotográfico.

FASE 2. Inscripción de ganaderos.

A01. Inscripción de ganaderos interesados en implementar el proyecto.
Productos
Listado de ganaderos inscritos, que incluyan: nombre del predio, ubicación, número de animales a intervenir.

FASE 3. Acuerdos y Programación.

A01. Firma de actas con ganaderos.
Productos
Actas

FASE 4. Chequeos reproductivos.

A01. Realizar chequeos reproductivos a predios ganaderos inscritos.
Productos

Informe del estado reproductivo de las receptoras chequeadas en cada uno de los predios visitados

A02. Aspiraciones foliculares y procedimientos de FIV
Productos
Informe de los procedimientos FIV practicados.

A03. Sincronización de receptoras en predios
Productos
Informe del procedimiento.

A04. Chapetiado y numeración de receptoras al momento de la transferencia
Productos
Receptoras identificadas y marcadas.

A05. Transferencia de embriones
Productos
Informe del número de hembras con trasferencia de embriones.

A06. Confirmación de preñez
Productos
Informe completo de resultados de preñez.

FASE 5. Información de los resultados del proyecto.

A07. Elaboración de informe final.

Nota: El BENEFICIARIO, asumirá los costos del registro de las transferencias. En todo caso se sujetará a los tiempos y requisitos que exija la asociación.

23. COMPONENTE INVESTIGATIVO Y APORTE AL DEPARTAMENTO

Se propone, mediante la técnica de la Producción In Vitro de Embriones, hacer un aprovechamiento de la genética autóctona (del departamento del Cesar, de la Región Caribe y de Colombia) de toros sobresalientes, principalmente Brahman Rojo a los que se les colectaría semen para ser utilizado en la producción masiva de embriones. Realizando el un proyecto: "PRODUCCIÓN IN VITRO DE EMBRIONES BRAHMAN A PARTIR DE TOROS Y VACAS NACIONALES GENÉTICAMENTE SOBREALIENTES".
Según algunos expertos, Colombia tiene el mejor Brahman del mundo, pero no lo hemos sabido aprovechar. Proyectar el CDT para que a través de la Tecnología del In Vitro ofrezca embriones Brahman, representa una oportunidad de con una Alta viabilidad técnica y económica y de alto impacto dentro del gremio ganadero.
Objetivos:

1. Hacer un aprovechamiento de la genética propia, sobresaliente y adaptada a las condiciones ambientales nuestras.
2. Promover el uso de recursos zoogenéticos propios por las ventajas productivas que ello implica.
3. Disminuir la dependencia tecnológica de recursos genéticos extranjeros.
4. Fomentar lo nuestro.