

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<small>Documento</small> <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<small>Código</small> <b>F-AC-DBL-007</b>	<small>Fecha</small> <b>10-04-2012</b>	<small>Revisión</small> <b>A</b>
	<small>Dependencia</small> <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<small>Aprobado</small> <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<small>Pág.</small> <b>i(41)</b>

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	JESUS ALBERTO CASADIEGOS BELTRAN		
<b>FACULTAD</b>	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	ZOOTECNIA		
<b>DIRECTOR</b>	JORGE A. DUARTE NORIEGA		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	ADMINISTRAR Y GESTIONAR PROCESOS REPRODUCTIVOS USANDO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION EN LA EMPRESA GENETICA & GANADOS DE COLOMBIA HACIENDA LA MARGARITA MUNICIPIO DE RIO DE ORO - CESAR		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>LAS BIOTECNOLOGIAS APLICADAS A LA REPRODUCCION EN GANADO BOVINO SON UNA GRAN HERRAMIENTA, COMO TAMBIEN LO ES EL USO DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES, PUES PERMITE OBTENER MAYOR NUMERO DE OVOCITOS POR CADA HEMBRA DONANTE. EL HATO GANADERO DEBE MANEJARSE, DESDE LA ZOOTECNIA PARTIENDO DE: NUTRICION, SANIDAD, GENETICA Y SIEMPRE SE DEBE TENER EN CUENTA LOS SEMOVIENTES. DEBE EXISTIR PRIORIDAD EN LA PRODUCCION LA CALIDAD DEL PRODUCTO, LA RENTABILIDAD Y LA GANANCIA.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 41	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

ADMINISTRAR Y GESTIONAR PROCESOS REPRODUCTIVOS USANDO PROTOCOLOS  
DE SINCRONIZACIÓN EN LA EMPRESA GENÉTICA & GANADOS DE COLOMBIA  
"HACIENDA LA MARGARITA" MUNICIPIO RIO DE ORO – CESAR

Autor:

JESÚS ALBERTO CASADIEGOS BELTRÁN

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Zootecnista bajo la modalidad de  
pasantías

Director:

JORGE A. DUARTE NORIEGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Junio de 2020

## **Agradecimientos**

El pasante expresa sus más sinceros agradecimientos al director JORGE A. DUARTE NORIEGA, por su guía y acompañamientos en el desarrollo de la misma.

De igual forma a todos los docentes y administrativos de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

## Índice

<a href="#"><u>Capítulo 1.</u></a> Administrar y gestionar procesos reproductivos usando protocolos de sincronización en la empresa GENETICA & GANADOS DE COLOMBIA “HACIENDA LA MARGARITA” municipio Rio de Oro – Cesar.....	1
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión. ....	1
1.1.2 Visión.....	1
1.1.3 Objetivo de la dependencia.....	2
1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.....	2
1.1.5 Descripción de la estructura organizacional.....	2
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	3
1.2.1 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Objetivos de la pasantía.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.. ....	5
1.4 Actividades a desarrollar .....	5
1.5 Cronograma de actividades .....	6
<a href="#"><u>Capítulo 2.</u></a> Enfoque referencial .....	18
2.1 Enfoque conceptual .....	18
2.1.1 Fisiología reproductiva del ciclo estral.).....	18
2.1.2 Fisiología y endocrinología del ciclo estral.. ....	18
2.1.3 Inseminación Artificial.. ....	19
2.1.4 Diagnostico reproductivo por ultrasonografía.....	19
2.1.5 Colecta de semen.. ....	19
2.1.6 Chip RFID.....	20
2.1.7 Protocolo sincronización ovsynch.. ....	20
2.2 Enfoque legal.....	20
2.2.1 Resolución 02820 11/10/2001. ....	20
<a href="#"><u>Capítulo 3.</u></a> Informe de cumplimiento de trabajo .....	22
3.1 Registros y parámetros reproductivos con los que cuenta el sistema.....	22
3.2 Dieta de suplementación nutricional .....	23
3.2.1 Materias primas.....	26
3.3 Implementación del CHIP .....	26
3.4 Protocolos de sincronización .....	28
3.4.1 Inseminación artificial.. ....	28
3.4.2 Procedimiento. ....	28
3.4 Resultados de preñez .....	29
<a href="#"><u>Capítulo 4.</u></a> Diagnostico final .....	29
<a href="#"><u>Capítulo 5.</u></a> Conclusiones .....	32
<a href="#"><u>Capítulo 6.</u></a> Recomendaciones.....	33

Referencias..... 34

Apéndices..... 36

## Lista De Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA.....	13
Tabla 2 Actividades a desarrollar .....	16
Tabla 3 Cronograma de actividades.....	16
Tabla 4 Parámetros reales vs ideales .....	22
Tabla 5 Balance nutricional .....	26

## Lista De Figuras

Figura 1. Estructura orgánica de la Empresa Genética & Ganados de Colombia .....	12
Figura 2. Parámetros reales de la empresa vs parámetros ideales.....	22
Figura 3. Dieta de suplementación nutricional.....	25
Figura 4. Protocolo.....	28

**Lista de apéndices**

Apéndice A. Recuento fotográfico ..... 37

## **Glosario**

**DA.** Días abiertos, son los días transcurridos en el intervalo entre el día del parto hasta el día que la hembra vuelve a estar en estado de preñez.

**IEP.** Intervalo entre parto de la especie, son los días transcurridos entre cada parto de las hembras.

**TICS.** Tecnologías de información y comunicación.

**FSH.** Hormona Folículo Estimulante

**LH.** Hormona Luteinizante

## Resumen

Según Córdoba (2011), en la última década, las biotecnologías aplicadas a la reproducción en ganado bovino, han evolucionado de manera acelerada en el país, el uso de la transferencia de embriones ha incrementado considerablemente, permitiendo obtener mayor número de ovocitos por cada hembra donante.

En la pasantía se detalló los protocolos hormonales para la transferencia de embriones bovinos, más usados por la empresa GENETICA & GANADOS DE COLOMBIA "HACIENDA LA MARGARITA" aportando conocimientos referentes con la manera cómo actúan las diferentes hormonas dentro del organismo animal, sus ventajas y desventajas, los cuales nos permite guiarnos a un óptimo manejo de los mismos, teniendo en cuenta las características que tengan las donantes y receptoras a ser tratadas.

## **Introducción**

En épocas pasadas la capacidad reproductiva de la hembra bovina era limitada, ya que se obtenía en mejores resultados una cría por año de cada vaca. En la actualidad se ha estudiado el mecanismo de acción de las hormonas de la reproducción en el ganado bovino, las cuales han permitido crear diferentes protocolos hormonales tanto para sincronizar como para superovular a las hembras bovinas (Yanez, 2018 p 4).

Es por esto que en la pasantía se analizaron los registros y parámetros reproductivos con los que cuenta el sistema, se estableció una dieta de suplementación nutricional, se implementó protocolos de sincronización y se evaluó resultados de preñez.

Para la mejor utilización de estos protocolos tenemos que conocer el mecanismo de acción de las hormonas, y el intervalo de tiempo adecuado, el efecto que tendrá en la donante y el grado de efectividad sobre el mismo.

**Capítulo 1. Administrar y gestionar procesos reproductivos usando protocolos de sincronización en la empresa GENETICA & GANADOS DE COLOMBIA**  
**“HACIENDA LA MARGARITA” municipio Rio de Oro – Cesar**

**1.1 Descripción de la empresa**

Genética & Ganados de Colombia, es una empresa basada en la implementación de todo lo referente a la reproducción animal (Bovino, Ovino y Caprino), que ofrece al mercado profesionales con la capacidad de llevar a cabo procesos reproductivos, procesos administrativos, sanitarios, clínicos, venta de genética de alta calidad y materiales, implementos y hormonas requeridas para la reproducción; por otro lado, la Hacienda la Margarita, funciona como eje central y centro de acopio de la empresa, llevándose a cabo procesos básicos para el funcionamiento en general (Uribe, 2011 p 8).

**1.1.1 Misión.** Genética & Ganados de Colombia es una empresa de base tecnológica con capacidad de dar solución, con herramientas científicas, a los problemas productivos del sector ganadero, partiendo de conceptos de I+D+i con fundamentación técnica y con premisas como la innovación como derrotero de productividad, hemos producido soluciones inteligentes a bajo costo y de gran impacto en la ganadería bovina, ovina y caprina (Hacienda Margarita, 2019 p 1).

**1.1.2 Visión.** Desarrollo ganadero (Bovino, Ovino, Caprino): la fundamentación tecnológica nos permite el diseño de sistemas intensivos y ultra intensivos de producción, llevando la gestión agropecuaria en nutrición, sanidad, reproducción y manejo, bajo

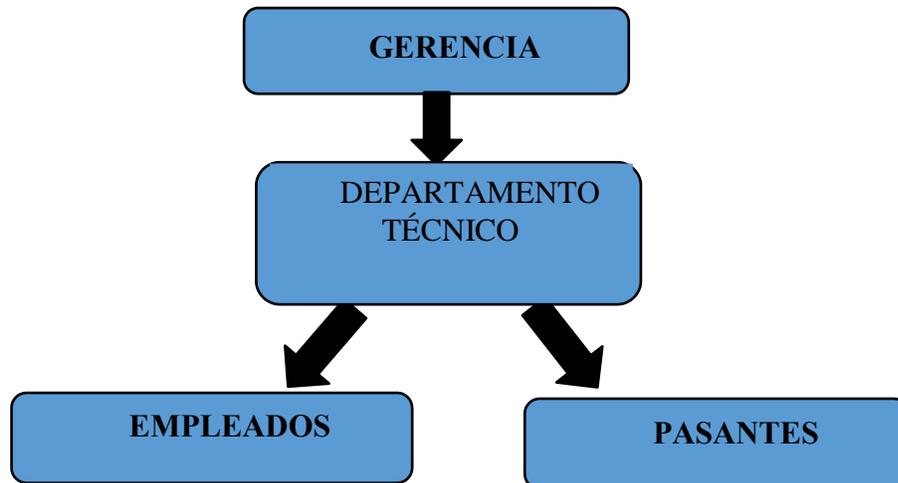
conceptualización innovadora y amigable con el medio ambiente a niveles óptimos de productividad (Hacienda Margarita, 2019 p 1).

**Gestión de agronegocios:** la identificación de los clúster productivos, y el desarrollo de emprendimientos tecnológicos del sector, así como la transferencia de conocimientos gerenciales al productor, son estrategias de desarrollo y productividad.

**Consultores en gerencia agropecuaria:** de la mano con las tics, el diseño de herramientas de administración agropecuaria para crear bases de datos altamente manipulables y de fácil acceso son un compromiso, así como la distribución de equipamiento e insumos de alta tecnología nos ubica como líderes en sector en la región (Hacienda Margarita, 2019 p 1).

**1.1.3 Objetivo de la dependencia.** Realizar procesos de mejoramiento genético a través de los diversos medios, utilizando protocolos de sincronización, buscando con esto llevar al mercado razas mejoradas, maximizar producción, genética de calidad, al igual que ofrecer a los profesionales del sector materiales, hormonas y equipamiento necesario para procesos reproductivos.

**1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.** La empresa Genetica & Ganados de Colombia actualmente cuenta con la siguiente estructura orgánica plasmada en la figura 1.



*Figura 1.* Estructura orgánica de la Empresa Genética & Ganados de Colombia. Hacienda Margarita

**1.1.5 Descripción de la estructura organizacional.** La empresa Genética & Ganados de Colombia, tiene su centro de producción ganadera hacienda La Margarita la cual está ubicada en la vereda Jahuil, corregimiento Montecitos que a su vez hace parte de la zona plana del Municipio de Rio de Oro del departamento Cesar.

En este ámbito productivo, se cuenta con una altura de 200 msnm lo que conlleva a una temperatura promedio de 30°C, humedad relativa de un 80% y se cuenta con una extensión de 200 ha.; es aquí donde se llevan a cabo procesos de investigación y estudios, basados en la genética animal en ejemplares destacados en la producción cárnica; resultando más dominante en el proyecto la raza Brangus.

Adicional a esto, el personal cuenta con la capacidad de realizar cualquier tipo de proceso reproductivo tanto en otras empresas ganaderas como a nivel de laboratorio. Los procesos citados anteriormente se llevan a cabo bajo la coordinación del médico veterinario y zootecnista (MVZ) Jorge Duarte y la Zootecnista Yomaira Picón.

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

La hacienda "La Margarita" está ubicada en la vereda Jahuil, municipio de Rio de Oro-Cesar, hace el papel de centro de acopio y centro de operaciones de la empresa Genética & Ganados de Colombia, la cual cuenta con profesionales idóneos para gerencia de proyectos agropecuarios productivos, administración de empresas agropecuarias, sanidad, procesos clínicos y venta de materiales de trabajo para procesos reproductivos, siendo Jorge Duarte Noriega el médico veterinario y zootecnista quien maneja la gerencia de la empresa.

**Tabla 1**  
*Matriz DOFA*

<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<b>FORTALEZAS</b>	
	<b>DEBILIDADES</b>	Personal capacitado.
<b>FACTORES INTERNOS</b>	Tener planeado organizado y presupuestado los proyectos por realizar.	No contar con suficiente personal técnico para la realización diferentes proyectos.
	Cuentan con insuficiente información, estudios y equipo para realización de los proyectos.	Presupuesto municipal insuficiente para la ejecución del plan de gobierno actual.
		No contar con equipos propios para la ejecución de proyectos.
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATÉGICAS -FA</b>	<b>ESTRATÉGICAS -DA</b>
Retrasos imprevistos en los proyectos que afectan el presupuesto inicial.	Verificar que se cumpla con lo estipulado en los proyectos.	Contar con una interventoría para la ejecución de cualquier proyecto.
No tener personal capacitado previamente para la ejecución de proyectos.	Verificar que el personal contratado cuente con el suficiente conocimiento y experiencia.	Gestionar la obtención de equipos necesarios para la ejecución.

**Tabla 1.** (Continuación)

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATÉGICAS -FO</b>	<b>ESTRATÉGICAS -DO</b>
Mayor participación gubernamental para la obtención de recursos necesarios para llevar a cabo el plan de gobierno.  Recursos adicionales provenientes del nuevo sistema de regalías.	Verificar que se cumpla con todas las especificaciones técnicas contenidas en los proyectos.	Realizar charlas de educación ambiental.

**Nota.** En la tabla se hace una descripción preliminar de la dependencia asignada identificando las Oportunidades, Amenazas, Fortalezas y Debilidades.

**1.2.1 Planteamiento del problema.** En la actualidad existen más de 1000 razas bovinas, las cuales han sido dedicadas a la obtención de materias primas tales como leche, carne y pieles; la crianza de estos animales ha implicado que a lo largo del tiempo se hayan desarrollado diferentes estrategias de mejoramiento con el fin de obtener productos competitivos en el mercado y que a su vez sean capaces de abastecer la demanda que existe mundialmente (Reyes, 2011 p 1).

Por lo anterior en la actualidad se ha visto la necesidad de suplir la demanda de materias primas de origen bovino, con el objetivo de mejorar el aspecto genético y así lograr en la hacienda los genes o combinación deseable que beneficie al productor.

Del mismo modo, en la hacienda las margaritas la parte administrativa y gerencia son conscientes que en la mejora genética que se busca intervienen muchos factores como es la variación de alimentos, medio ambiente y sanidad que son importantes para mejorar la reproducción de la especie e implementar registros completos por animal, para así poder lograr los resultados deseables y aumentar la producción; siendo este un trabajo que conlleva mucha dedicación y constancia en el trascurso del tiempo.

## **1.3 Objetivos de la pasantía**

### **1.3.1 Objetivo general.**

Implementar protocolos de sincronización y estrategias necesarias para lograr mejorar los parámetros reproductivos en la empresa Genética & ganados de Colombia, Hacienda la margarita” municipio Rio de Oro – Cesar, basado en la evaluación.

### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Analizar los registros y parámetros reproductivos encontrados en el sistema, con el fin de optimizar su forma de reconocimiento.
  
- Establecer una dieta de suplementación nutricional, básica adaptada a los parámetros dietéticos.
  
- Implementar protocolos de sincronización necesarios en la empresa Genética & Ganados de Colombia, “Hacienda la Margarita” municipio Rio de Oro – Cesar.
  
- Evaluar resultados de preñez, con el fin de sugerir cambios para mejorar los resultados reproductivos

## **1.4 Actividades a desarrollar**

En la tabla 2, se plasman las actividades desarrolladas durante el lapso de tiempo de las pasantías.

**Tabla 2***Actividades a desarrollar*

<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar</b>
Implementar protocolos de sincronización con el fin de mejorar los parámetros reproductivos en la empresa Genética & ganados de Colombia, Rio de Oro - Cesar	1. Analizar los registros y parámetros reproductivos con los que cuenta el sistema.	1. Formulación y elaboración de una dieta de nutricional.
	2. Establecer una dieta de suplementación nutricional.	2. Construir un sistema de identificación electrónica
	3. Implementar protocolos de sincronización.	3. Diagnostico con y análisis de registros.
	4. Evaluar resultados de preñez.	4. Programa de inseminación artificial.
		5. Análisis y resultados

**Nota.** En la tabla se plantean las actividades desarrolladas durante el lapso de tiempo de la pasantía.

### 1.5 Cronograma De Actividades

Con el fin de cumplir a cabalidad con los objetivos planteados, y finalizar de manera exitosa el proceso de pasantías, se establece el cronograma de actividades y el tiempo estipulado para cada una de ellas (tabla 3)

**Tabla 3***Cronograma de actividades*

ACTIVIDADES	MA				ABRI				MAYO				JUNIO			
	SEM	SEM	SEM	SEM	SEMA	SEMA	SEMA									
Formulación y elaboración de una dieta de suplementación nutricional	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 3. (Continuación)

Construir un sistema de  
identificación electrónica con  
chip RFID

Diagnostico con ecografías y  
análisis de registros

Programa de inseminación  
Artificial

Análisis y resultados

**Nota.** En la tabla se plantea el tiempo en el que se llevó a cabo la pasantía

## **Capítulo 2. Enfoque Referencial**

### **2.1 Enfoque conceptual**

**2.1.1 Fisiología reproductiva del ciclo estral.** El celo de las vacas se observa cada 21 días como promedio, con un rango de 18-24 días. Este periodo en dicha especie es relativamente corto con una duración media de 18 horas y un rango de 4-24 horas (Torre, 2001 p 11).

**2.1.2 Fisiología y endocrinología del ciclo estral.** La secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) en la hembra es controlada por dos áreas separadas en el hipotálamo (Atuesta y Gonella, 2011 p 11).

Existen dos gonadotropinas que la glándula Pituitaria produce, almacena y libera. La primera es la hormona Folículo Estimulante (FSH). La hormona Luteinizante (LH) es la segunda hormona gonadotrópica.

Entre las hormonas que producen los ovarios podemos citar: los Estrógenos, que tienen un efecto de retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo la liberación de GnRH; la Progesterona, producida en el cuerpo lúteo por acción de la LH y responsable de la preparación del útero para permitir la implantación del embrión y de mantener la gestación, que provoca un efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo (Atuesta y Gonella, 2011 p 11).

**2.1.3 Inseminación Artificial.** La inseminación artificial puede definirse como la biotecnología para la aplicación de semen en el tracto genital de una hembra en el momento efectivo para la fecundación (Giraldo Giraldo, 2007 p 7).

**2.1.4 Diagnostico reproductivo por ultrasonografía.** El ultrasonido se basa en la emisión de ondas de sonido cuya frecuencia supera el nivel audible, estas ondas se desplazan en forma longitudinal, y al chocar con un elemento reflectante (interfase o tejidos) generan un eco que vuelve al lugar de origen, este eco es recibido y representado en forma de imagen o de registro (Sota., 2001 p 7).

**2.1.5 Colecta de semen.** La colecta de semen como lo indica (Federación Colombiana de Ganaderos, 2019), es una práctica de campo que permite extraer fluidos reproductivos del macho para de esta manera poder estudiar su capacidad reproductiva, evaluar la calidad de la muestra, crear diagnósticos y preparar esta materia prima para programas de inseminación artificial y mejoramiento animal. Los métodos más utilizados para la colecta del semen son, el uso del electro eyaculador y la vagina artificial.

**Electro eyaculador.** Este método es llevado a cabo, bajo el uso de un electroeyaculador que va conectado a una batería con una corriente alterna de 700 miliamperios. La práctica inicia realizando un lavado rectal con solución salina, se introduce el electro eyaculador vía rectal y se va aumentando de manera controlada con un voltaje que no supera los 20 voltios, se aumenta cada 2 voltios por cada 10 segundos (Lopez, s.f).

**2.1.6 Chip RFID.** La identificación por radiofrecuencia (RFID) sin contacto es una herramienta útil para el seguimiento de los animales. Una vez etiquetado, escaneado y registrado, un animal puede ser monitoreado tanto en sus movimientos como en acciones de comederos lo que ayuda a identificar y obtener datos y estadísticas sobre los animales (Guerrero, 2017 p 1).

**2.1.7 Protocolo sincronización ovsynch.** Consiste en la utilización de combinaciones de GnRH y PGF $2\alpha$  (Pursley, Mee y Wiltbank, 1995), el protocolo Ovsynch (GPG) sincroniza el desarrollo folicular, la regresión lútea y la ovulación, de modo que la IA puede efectuarse a tiempo fijo (IATF) sin necesidad de detección del celo (López, 2013) citado por (Casanovas, 2014 p 1).

## **2.2 Enfoque legal**

**Constitución política de Colombia 1991.** Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo (República de Colombia, 2018 p 18).

**Ley 9 de 1979 Por la cual se dictan medidas sanitarias.** Artículo 57. Las entidades encargadas de la entrega del agua potable al usuario velarán por la conservación y el control en la utilización de la fuente de abastecimiento, para evitar el crecimiento inadecuado de organismos, la presencia de animales y la posible contaminación por otras causas (Congreso de Colombia, 2014 p 7)

**Ley 99 de 1993, creación del Ministerio del Medio ambiente.** Artículo 1. Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales: En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso (República de Colombia, Ley 99 de 1993, 2015. P 4)

**Resolución 02820 11/10/2001.** Por la cual se dictan disposiciones para el control Técnico de la Reproducción, Importancia y Comercialización del Material Seminal y Embriones El gerente general del instituto colombiano agropecuario, ICA, en uso de sus facultades legales y en especial de las que le confieren los decretos números 2141 de 1992, 2645 de 1993, 1980 de 1994, 1454 de 2001 (Instituto Colombiano Agropecuario, 2001)

**Resolución 020033 de 2016.** Por la cual se estipulan requisitos sanitarios y de bioseguridad para la recolección de material genético de especies de interés zootécnico. se exponen parámetros para realizar las practicas seguras, explicado lo requisitos generales de bioseguridad. (Instituto Colombia de Agricultura. 2016. P14)

### **Capítulo 3.**

#### **Informe de cumplimiento de trabajo**

El hato ganadero debe manejarse, desde la zootecnia partiendo de los cuatro pilares fundamentales: nutrición, sanidad, genética y manejo, de manera conjunta. Lo cual fue tenido en cuenta para poder lograr los objetivos propuestos en la pasantía realizada con la empresa Genética & Ganado de Colombia que realiza sus actividades en la Hacienda las margaritas. Se realizaron las siguientes actividades:

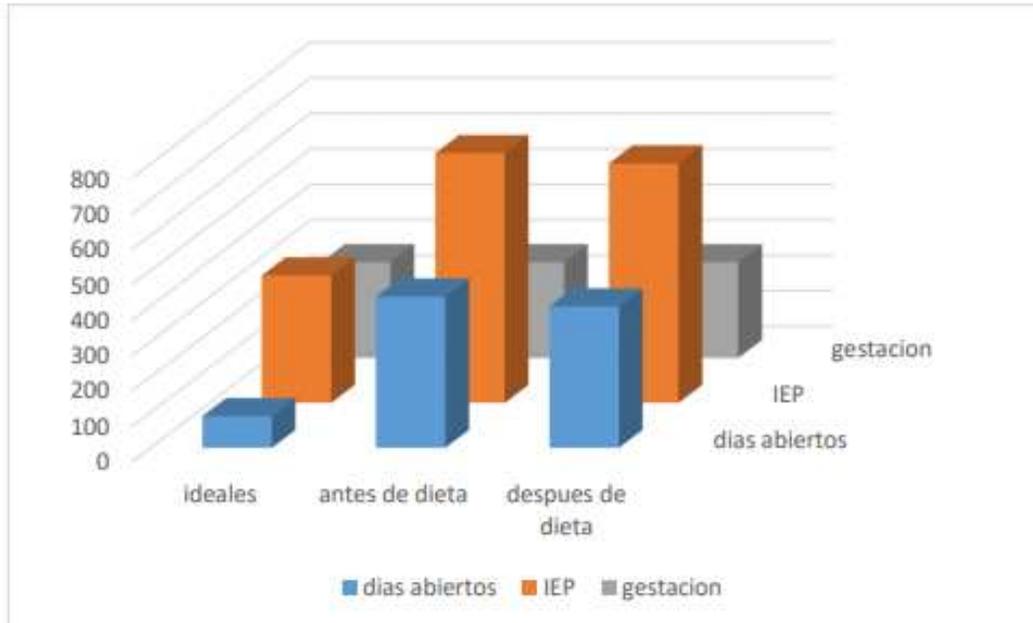
### 3.1 Registros y parámetros reproductivos con los que cuenta el sistema

Con el fin de llevar un control de los parámetros reproductivos bovinos en la empresa trabajada, se realizó un seguimiento de los mismos determinando un promedio de los días de gestación, los días abiertos (DA) y el intervalo entre parto de la especie (IEP), seguido a esto se compararon con los sugeridos (ideales) por Córdoba y Pérez (2002) citado por (Sánchez, 2010) (ver tabla 4, Figura 2).

**Tabla 4**  
*Parámetros reales vs ideales*

	ideales	Antes de la dieta	Después de la dieta
Días abiertos	90	428	400
IEP	360	704	675
Gestación	270	270	270

**Nota.** Pasante



*Figura 2.* Parámetros reales de la empresa vs parámetros ideales según Sánchez (2010).

Teniendo en cuenta el trabajo realizado en la hacienda la Margarita, puede evidenciarse que el manejo que se da al hato afecta la reproducción y la productividad, específicamente en este caso se procede a implementar un balance nutricional que aporte nutrientes en la dieta de la hembra bovina, para mejorar la concepción de la misma, obteniendo los siguientes resultados: Días Abiertos inicialmente eran 428, frente a un ideal de 75 a 90, alcanzando una disminución de 28 días, al implementar la dieta de la ración en análisis; el intervalo entre partos inicialmente de 704 frente a un ideal de 365 logró disminuir 28 días.

Seguidamente, se determinó que el manejo no es un factor que genere efectos negativos en los semovientes, pues todos los animales son tratados de la misma manera y la mayoría de estos no presentan problemas reproductivos. Por otro lado, se realizó un diagnóstico de las hembras que llevaban más de un año sin quedar preñadas, concluyendo que se debían descartar pues estaban generando un incremento en los DA y los IEP.

### **3.2 Dieta de suplementación nutricional**

Dieta de suplementación nutricional formulada según lo descrito en la tabla número 5, se suministró a razón de 100<sup>o</sup> gramos diario por animal en las horas de la tarde dando un periodo de acostumbramiento de 5 días de manera gradual de 200 gramos iniciales hasta llegar a los 1000 gramos.

Teniendo en cuenta que los animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte no son suplidas completamente, pues las materias primas ingeridas aportan cantidades

limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales (Orozco, 2011).

Basado en lo anterior y basado en la formación recibida en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se utilizó diversas materias primas y programas electrónicos con el objetivo de crear una dieta balanceada para animales en la etapa de ceba, buscando cubrir los requerimientos necesarios para esta etapa, garantizando el mantenimiento de los ejemplares al igual que su bienestar. Es importante recalcar que este ejercicio nace como una alternativa alimenticia frente al golpe de sequía que se presentó en la zona a causa de factores ambientales.

Los hatos ganaderos de la región por lo general no alcanzan a suplir las necesidades alimenticias requeridas y menos en las diferentes épocas de sequía que atraviesa la zona, en la Hacienda la Margarita también se vive esta situación; motivo por el cual se aplica una dieta o suplemento alimenticio con la finalidad de mejorar las condiciones nutricionales repercutiendo en la producción y reproducción.

La Dieta de suplementación nutricional formulada según lo descrito en la tabla número 5, se suministró a razón de 1000 gramos diarios por animal en las horas de la tarde dando un periodo de acostumbramiento de 5 días de manera gradual de 200 gramos iniciales hasta llegar a los 1000 gramos.

Esta dieta se suministró al lote de ordeño, que en su total tiene 23 vacas. Las materias primas utilizadas además de su importancia nutricional tienen la ventaja de conseguirse muy fácilmente en la zona.

El valor por kilo es de \$476 pesos moneda corriente, dando un margen de ganancia superior al uso de concentrado que actualmente es de \$ 830 pesos moneda corriente en el mercado. El aporte nutricional repercutió positivamente en la preñez de las semovientes, debido a que se cerraron los días abiertos.

cod: 9  
**Formula: HEMBRAS DE PRODUCCIÓN** Cliente: GENETICA Y GANADOS DE COLOMBIA  
**Observacion: JESUS ALBERTO CASADIEGOS BELTRAN - ZOOTECNISTA**  
**Cantidad:**   
**Precio** \$476.64

Usar	Cod	Ingrediente	Precio	Mínimo	Máximo	100 Result.	500.00 Peso
SI	155	TORTA DE PALMISTE	\$300.00	29.0000	29.0000	29.0000	145.0000
SI	152	AFRECHO DE MAIZ	\$600.00	20.7000	20.7000	20.7000	103.5000
SI	157	HARINA DE ARROZ	\$600.00	20.0000	20.0000	20.0000	100.0000
SI	169	POLLINAZA	\$200.00	18.0000	18.0000	18.0000	90.0000
SI	164	DDGS DE MAIZ	\$930.00	4.0000	4.0000	4.0000	20.0000
SI	161	MELAZA DE CAÑA	\$600.00	4.0000	4.0000	4.0000	20.0000
SI	205	SAL MINERALIZADA 4%	\$722.00	1.4000	1.4000	1.4000	7.0000
SI	184	SAL COMUN	\$200.00	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000
SI	158	ACEITE DE PALMA	\$2,735.00	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000
SI	215	AZUFRE	\$500.00	0.5000	0.5000	0.5000	2.5000
SI	195	ADISODIUM	\$1,570.00	0.4000	0.4000	0.4000	2.0000
-		<b>Ingredientes Descartados</b>					

*Ingredientes Seleccionados= 11 , Ingredientes descartados = 0*

Nutriente	Unidad	Mínimo	Máximo	Resultado	Marginal
1 Materia Seca	%			76.3300	
2 Proteína Bruta (PB)	%	9		9.4127	
5 Grasa	%	5		7.1995	
11 Fibra Bruta (FB)	%	24		13.8682	
127 EM-RMTES	Kcal/Kg	2000		2,143.6800	
68 Ca	%	0.2		0.3082	
69 PT	%	0.3		0.2162	
77 Sodio	%	0.2		0.7791	

Figura 3. Dieta de suplementación nutricional. Autoría propia

**3.2.1 Materias primas.** Teniendo en cuenta los limitantes y el aporte en la dieta se incluyeron las siguientes materias primas: Afrecho de maíz, Palmiste, Harina de arroz, Pollinaza, Aceite de Palma, Melaza Sal común, Sal mineral, Bicarbonato de sodio y Azufre, realizando un balance plasmado en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Balance nutricional*

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>%</b>
Afrecho de maíz	24
Palmiste	30
Harina de arroz	24
Pollinaza	15
Aceite de palma	1
Melaza	3
Sal común	1
Sal mineral	1,4
Bicarbonato de sodio	0,1
Azufre	0,5
<b>Total</b>	<b>100</b>

**Nota.** Pasante

### **3.3 Implementación del CHIP**

La decisión de implementar el uso de esta tecnología electrónica nace de la necesidad que generan los métodos tradicionales de identificación, la misma necesidad que requiere adquirir un nuevo método de identificación que genere mucha más confianza.

Teniendo en cuenta lo anterior la identificación incorrecta de un hato ganadero es un limitante, desde el punto de vista administrativo, ya que una mala marca puede afectar la toma de datos y manipulación de registros, como las nuevas políticas de bienestar animal, teniendo en

cuenta que la marca caliente genera dolor y puede llegar a ocasionar accidentes en los semovientes.

En el presente trabajo, esta labor se ejecutó con un grupo de 40 bovinos con el objetivo de optimizar el control de inventarios debido a diversos problemas con la identificación bovina candente, identificación que con un mal manejo o el paso del tiempo puede llegar a verse borrosa, a tal punto que dificulta su identificación. Por lo cual se planteó una solución innovadora fundamentada en la electrónica. La solución a este problema se basó en construir un sistema de identificación electrónica con el uso del chip RFID.

El chip utilizado de marca Datamart, es un dispositivo de radio frecuencia que envía radiaciones electromagnéticas al lector. En la práctica se tomó la decisión de aplicar este chip en el pabellón (Oreja). Inicialmente se procede a inmovilizar el animal, y con la ayuda del aplicador el cual viene en forma de pinza se instala el chip de forma fácil y rápida.

Este chip es impermeable y ultrarresistente al sol y a los golpes. Uno de los beneficios más importantes de este chip, es que permite fácil lectura sin margen de error y una rápida acción, es decir, agiliza el proceso y garantiza los resultados a la hora de identificar animales; los datos son tomados por el lector y para finalizar se almacenan y procesan en medios electrónicos.

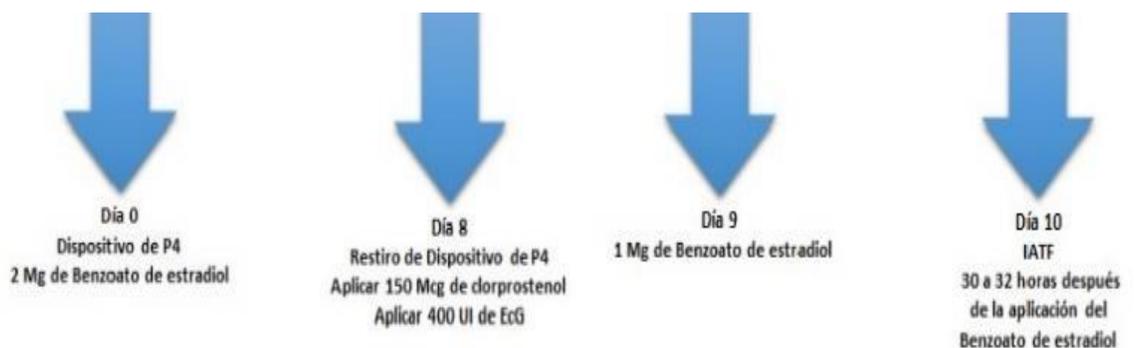
### 3.4 Protocolos de sincronización

**3.4.1 Inseminación artificial.** El programa de inseminación artificial se llevó a cabo de manera normal durante las semanas 3 o 4 de cada mes periodo en el cual se logró trabajar con núcleos de 10 hembras bovina por periodo, para un total de 40 repeticiones, esta práctica es utilizada con el objetivo de mantener en todo momento un mejoramiento genético inseminando estas hembras con semen de calidad, semen que proviene de un proceso de congelación y extracción de toros de la raza Angus.

El éxito de esta práctica, se ve reflejada de acuerdo a varios parámetros, tales como, mano de obra calificada, procedimiento y materiales adecuados, utilizando materiales tales como:

Guantes, Mangas de palpar, Alcohol, Pistola I.A, Camisas, Fundas sanitarias, Corta pajillas, Pajillas, Termo (regular temperatura de pajilla) y Termo (cargado de Nitrógeno)

**3.4.1 Procedimiento.** El protocolo implementado es el de combinación hormonal descrita gráficamente a continuación.



*Figura 4.* Protocolo. Autor de la pasantía

Por medio de la palpación rectal y estando sujeto el cérvix, la mano debe realizar movimientos para facilitar el avance de la pistola a través de los anillos.

Es importante no forzar la pistola para de esta manera evitar laceraciones en el tracto cervical.

Con el dedo pulgar (mano de la palpación), se detecta el pase de la pistola, logrando esto, se está en el momento justo para realizar la inyección del semen en la entrada del útero.

### **3.4 Resultados de preñez**

Los índices de preñes mejoraron un 20% utilizando la técnica de protocolo, sin embargo el siguiente celo fue mucho mayor generando una re-inseminación detectando celo natural, logrando 60% de gestación y del restante se repasaron con toro logrado un total del hato de gestación del 95% de las hembras que se trabajaron como vacías.

## Capítulo 4. Diagnostico final

En el lapso de tiempo trabajado en la empresa Genética & ganados de Colombia se llevó a cabo las prácticas profesionales las cuales se basaron en realizar prácticas reproductivas bovinas.

Iniciando con la implementación de registros completos por animal, protocolos de sincronización de celo, prácticas de inseminación, implementación de chip identificadores y el aporte de un balance nutricional. También con la implementación de estas tecnologías zootécnicas se logró cortar los intervalos entre partos y por ende los días abiertos acelerando preñeces en menor tiempo comparados con los tiempos antes de aplicar estas técnicas, pudiendo decir que el estado actual en que se deja el hato en cuestión de reproducción y producción es más ventajoso, que el inicial. Obviamente este proceso necesita de más tiempo, sin embargo, teniendo en cuenta la prontitud de realizar el trabajo dadas las fechas estipuladas por la universidad se pudo notar la necesidad de afianzar este manejo en la dieta de los semovientes; desde el punto de vista de la zootécnica se demuestra una vez más que los cuatro pilares de la zootecnia, son un engranaje que se refleja monetariamente la vida del ganadero.

El avance tecnológico de la bioelectrónica se puede implementar fácilmente con tecnologías de fácil acceso y de bajo costo que optimizan los procesos gerenciales

Con estas actividades realizadas y los métodos implementados, se espera mejorar los parámetros reproductivos de los animales con los que cuenta la empresa, por otro lado, es importante resaltar el uso de los chip identificados y facilitador de información de cada animal.

## Capítulo 5. Conclusiones

Se logró realizar un análisis de los registros y los parámetros reproductivos basados en el sistema, buscando optimizar su forma de reconocimiento. Los registros iniciales mostraron días abiertos 428 alcanzando luego 400 días, una mejora del 6,5% aproximadamente

Se estableció una dieta de suplementación nutricional básica adaptada a los parámetros dietéticos, evidenciando una repercusión positiva en primera pesquisa de los animales que se encontraban bajo esta suplementación, sin embargo, vale la pena resaltar que para observar resultados más contundentes se hace necesario contar con más tiempo, ya que por cuestiones de reglamentación de la universidad el tiempo fue corto.

La implementación de los protocolos de sincronización necesarios en la empresa Genética & Ganados de Colombia, "Hacienda la Margarita" municipio Rio de Oro – Cesar, que se utilizaron fueron los protocolos de combinación hormonal en los ganados los cuales fueron acertados pues si bien los índices iniciales no fueron de gran alcance se logró generar estímulos hormonales que permitieron una óptima gestación y eliminar de alguna manera fisiológica los problemas del anestro.

Al evaluar resultados de preñez, con el fin de sugerir sobre los resultados reproductivos, se logró evidenciar algunas mejoras, sin embargo, se aclara que los tiempos de evaluación para determinar el éxito de un programa reproductivo es de mínimo un año.

## Capítulo 6. Recomendaciones

El hato ganadero debe manejarse, desde la zootecnia partiendo de los cuatro pilares fundamentales: nutrición, sanidad, genética y manejo, de manera conjunta. Siempre se debe tener en cuenta los semovientes y el producto final que se desea alcanzar.

Debe existir prioridad en la producción la calidad del producto la rentabilidad y la ganancia, todos en un mismo marco, por lo tanto, el balance nutricional de la dieta debe mirarse con un nivel de importancia adecuado para alcanzar la producción deseada por el ganadero.

Se sugiere para esta empresa, mejorar los registros que se llevan y seguir implementado en la ración los nutrientes necesarios hasta que se llegue a los parámetros ideales en IEP y DA para la zona y para la raza manejada en la hacienda.

Se considera necesario, continuar con la implementación de protocolos hormonales y el uso de chip de identificación, para que de esta manera la empresa Genética & ganados de Colombia pueda entrar al mercado ganadero de manera competitiva, para así no descuidar el estado productivo del hato ganadero.

## Referencias

- Atuesta, J; Gonella, A. (2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. *Revista Spei Domus* 7(14), 15-25. Recuperado de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/download/598/565/>
- Campo. (2013). El potencial de los subproductos molineros para la alimentación bovina. Recuperado de <https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2013/01/18/El-potencial-de-los-subproductos-molineros-para-la-alimentacion-bovina.aspx>
- Casanovas. (2014). Mejora de la eficiencia reproductiva del ganado vacuno lechero a través del manejo. Recuperado de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/02\\_12\\_30\\_DAVID\\_CASANOVA.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/02_12_30_DAVID_CASANOVA.pdf)
- FEDEGAN. (S.f). Técnicas para recolección de semen. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/noticias/tecnicas-para-la-recoleccion-de-semen>
- Gonzalez, K. (01 de junio de 2017). *ZOOTECNIA Y VETERINARIA MI PASION*. Recuperado el 2018 de 12 de 15, de <https://zoovetespasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/mejoramiento-genetico-animal/>
- Hazard, S. (2011). Recuperado de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR22424.pdf>
- López, J. (s.f). Colecta de semen en distintas especies. Recuperado de <https://www.reproduccionveterinaria.com/tecnologias-y-biotecnologias-de-la-reproduccion/colecta-y-criopreservacion-de-semen/colecta-de-semen/>
- Ossa, Pérez y Suarez. (2008). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5624792>  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5624792>
- Orozco, E. (s.f). Requerimientos nutricionales de los bovinos. Recuperado de [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/manual\\_b\\_forrajeros\\_04.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_b_forrajeros_04.pdf)
- Pursley, J; Mee, M; Wiltbank, M. (1995). *ScienceDirect* 44(77), 915-923.  
doi:[https://doi.org/10.1016/0093-691X\(95\)00279-H](https://doi.org/10.1016/0093-691X(95)00279-H)
- Ramírez, J. (8 de mayo de 2017). Incentivan producción de leche de cabra. *EL PILON*.
- Reyes, B. S. (15 de 08 de 2011). *Evolucion de las estrategias de mejoramiento genetico aplicado al ganado bovino*. Recuperado el 2018 de 12 de 15, de ENGORMIX: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/mejoramiento-genetico-bovino-t28872.htm>

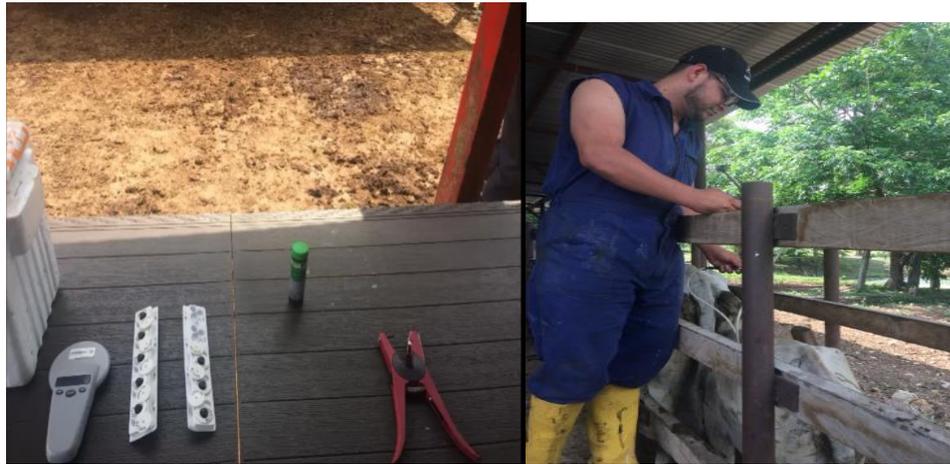
Sánchez, A. (2010). Parámetros reproductivos bovinos en regiones tropicales de México. Recuperado de [https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Torre, W. (2001). Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. *Rev Inv Vet Perú* 12(2) 179-184. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a22v12n2.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016) Resolución N° 020033 % de mayo de 2016. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/bioseguridad-y-recursos-geneticos/res-020033.aspx>

## Apéndices

### Apéndice A. recuento fotográfico



Materiales usados para la implementación



Aplicación del CHIP

## Rotulo del CD



## Caratula de la caja

**Autor:** Jesús Alberto Casadiegos Beltrán

**Código:** 710362

**Título:** Administrar Y Gestionar Procesos Reproductivos Usando Protocolos De Sincronización En La Empresa Genética & Ganados De Colombia Hacienda La Margarita Municipio De Rio De Oro – Cesar.

**Programa:** Ciencias Agrarias Y Del Ambiente

**Plan de estudios:** Zootecnia

**Nombre de Director:** Jorge A. Duarte Noriega

**Año:** 2019