



**COMPARACIÓN DE GANANCIA DE PESO EN GANADO MACHO CEBU
COMERCIAL BAJO EL MÉTODO DE CASTRADO Y NO CASTRADO EN
HACIENDA LA MÁQUINA EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.**

EVER ANDRÉS ARRIETA MORENO

COD: 15677294

DIOMIRA ALEIDA ZAPATA MAZO

COD: 22189374

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

PROGRAMA ZOOTECNIA

SAHAGÚN (CÓRDOBA) 2017

COMPARACION DE GANANCIA DE PESO EN GANADO MACHO CEBU COMERCIAL
BAJO EL MÉTODO DE CASTRADO Y NO CASTRADO EN HACIENDA LA MÁQUINA
EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

EVER ANDRÉS ARRIETA MORENO

COD: 15677294

DIOMIRA ALEIDA ZAPATA MAZO

COD: 22189374

DIRECTOR

DR. ANDRES LUCIANO QUINTERO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA ZOOTECNIA
SAHAGÚN (CÓRDOBA) 2017

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto y este logro a nuestras familias, que siempre nos han apoyado durante toda la carrera; y muy especialmente a nuestros hijos que son la principal motivación para nuestra superación.

Ever Andrés Arrieta Moreno

Diomira Aleida Zapata Mazo

Agradecimientos

Primero que todo agradecerle a Dios por la vida, la salud y la posibilidad de superarnos cada día. Segundo a la UNAD, por brindarnos la oportunidad de seguir nuestros estudios profesionales a quienes no tenemos la disponibilidad de hacerlo presencialmente. De igual forma, agradecerle al Doctor *Andrés Luciano Quintero* por compartir sus conocimientos con nosotros y apoyarnos en la realización de este proyecto. También, a todo el grupo de trabajo de Hacienda La Máquina y por último, muy especialmente agradecerle a La Doctora *Yaneth Galindo Mora*, por todo ese acompañamiento, paciencia y dedicación durante nuestra carrera.

Tabla de contenido

1. Resumen	9
2. Abstract.....	11
3. Introducción.....	12
4. Planteamiento del problema	14
5. Justificación.....	18
6. Objetivos	20
6.1. Objetivo general.....	20
6.2. Objetivos específicos.....	21
7. Marco conceptual y teórico	22
7.1. Marco conceptual	22
7.2. Marco teórico.....	25
7.2.1. Características de los bovinos (bovinae).....	26
7.2.2. Tipos de explotaciones ganaderas.	28
7.2.3. Composición de la carne de bovino.	33
7.2.4. Requerimientos nutricionales del bovino.	35
7.2.5. Sistemas de explotación bovino.	36
8. Metodología.....	41
8.1. Localización	41
8.2. Condiciones e infraestructuras	42
8.2.1. Generalidades de la hacienda la máquina.	42
8.2.2. Potreros y pastos.	44
8.2.3. Área destinada a la ganadería.....	50
8.3. Proceso.....	51
8.4. Manejo	52
8.4.1. Manejo del lote de no castrados.	53
8.4.2. Manejo del lote de castrados.	54
8.5. Control de pesajes	58
8.5.1. Primer control de pesaje.....	59
8.5.2. Segundo control de pesaje.....	60
8.5.3. Tercer control de pesaje.	63

8.5.4. Cuarto control de pesaje.....	66
8.5.5. Quinto control de pesaje.	69
9. Cronograma de actividades	71
10. Resultados.....	72
11. Discusión	76
12. Conclusiones	79
13. Recomendaciones	81
13.1. Genética	81
13.2. Manejo	82
13.3. Medio Ambiente	82
13.4. Bienestar animal	83
13.5. Clasificación y escogencia de ganados.....	84
13.6. Estudio de mercado	84
13.7. Profundizar más sobre este estudio	85
14. Referencias.....	86
Anexo # 1	91
Anexo #2	91
Anexo # 3	92
Anexo # 4	92
Anexo # 5	93
Anexo # 6	93
Anexo # 7	94
Anexo # 8	95
Anexo # 9	96
Anexo # 10	97
Anexo # 11	98

Índice Ilustraciones.

Ilustración 1 Castrar o no castrar (castrados). Fuente: Slideshare, castración y anabólicos en bovinos de carne.....	16
Ilustración 2 <i>Castrar o no castrar (castrados)</i> fuente: Slideshare, castración y anabólicos en bovinos de carne.....	16
Ilustración 3 <i>Plano área total hacienda la máquina.</i> Fuente: google.....	41
Ilustración 4 <i>Plano hda la máquina área de la agricultura.</i> Fuente: google.....	42
Ilustración 5 <i>(Drone). Cultivo arroz hda la Máquina.</i> Fuente: Propia	43
Ilustración 6 <i>(Drone). Área ganadería hda la maquina</i> Fuente: Propia	43
Ilustración 7. <i>Hda la máquina medio ambiente y alambrada</i> Fuente: Propia.....	44
Ilustración 8 <i>Hda la máquina pasturas y medio ambiente</i> Fuente: Propia	49
Ilustración 9 <i>(Drone) hda la máquina parte de ganadería afectada por crecientes del rio Sinú.</i> Fuente: Propia	50
Ilustración 10 <i>Hda la máquina bebedero</i> Fuente: Propia	51
Ilustración 11 <i>Hda la máquina lote de ganado primer día de trabajo</i> Fuente: Propia	51
Ilustración 12 <i>Hda la máquina lote de ganado no castrado en pastoreo</i> Fuente: Propia.....	52
Ilustración 13 <i>Hda la máquina lote de ganado castrado en pastoreo</i> Fuente: Propia.....	53
Ilustración 14 <i>Hda la máquina numeración de los ganados</i> Fuente: Propia	54
Ilustración 15 <i>Hda la máquina proceso de castración</i> Fuente: Propia	56
Ilustración 16 <i>Hda la máquina castración de 10 días (escroto sin inflación)</i> Fuente: Propia.....	57
Ilustración 17 <i>Hda la máquina castración de 10 días (escroto con inflación)</i> Fuente: Propia.....	57
Ilustración 18 <i>Hda la máquina control de peso en báscula electrónica</i> Fuente: Propia	59
Ilustración 19 <i>(Drone) hda la máquina pasto y suelo maltratado por lote de machos no castrados, luego de comportamiento hostil</i> Fuente: Propia	68
Ilustración 20 <i>(Drone) cultivo de arroz hda la maquina</i> Fuente: Propia.....	91
Ilustración 21 <i>Hda la máquina medio ambiente</i> Fuente: Propia.....	91
Ilustración 22 <i>Hda la máquina corral de trabajo de ganados</i> Fuente: Propia	92
Ilustración 23 <i>Hda la máquina control parasitario de los ganados</i> Fuente: Propia.....	92
Ilustración 24 <i>Hda la máquina prensa de trabajo para castración</i> Fuente: Propia	93
Ilustración 25 <i>Hda la máquina proceso de castración</i> Fuente: Propia.....	93
Ilustración 26 <i>Hda la máquina aforo del pasto Angleton</i> Fuente: Propia.....	95
Ilustración 27 <i>Hda la máquina aforo del pasto Braquipará</i> Fuente: Propia	98

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación taxonómica de los bovinos</i> . Fuente: Generalidades de la ganadería bovina, Márquez, J.C.	28
Tabla 2 <i>composición química de diferentes carnes (100 gramos)</i> . Fuente: Eidualimentaria, 2016.	35
Tabla 3 <i>Análisis bromatológico de los pastos</i> Fuente: Propia	45
Tabla 4 <i>Segundo control de peso de lote de castrados (muestra aleatoria)</i> Fuente: Propia.....	61
Tabla 5 <i>Segundo control de peso de lote de no castrados (muestra aleatoria)</i> Fuente: Propia.....	62
Tabla 6 <i>Resumen tercer control de peso</i> Fuente: Propia.....	63
Tabla 7 <i>Resumen cuarto control de peso</i> Fuente: Propia.....	66
Tabla 8 <i>Resumen quinto control de pesaje</i> Fuente: Propia	69
Tabla 9 <i>Cronograma de actividades</i> Fuente: Propia.....	71
Tabla 10 <i>Resultado final del trabajo</i> . Fuente: Propia	73
Tabla 11 <i>Resumen de ganancias de pesos</i> . Fuente: Propia	74
Tabla 12. <i>Características del pasto Angleton fuente: mundo pecuario</i>	94
Tabla 13 <i>Características del pasto Almirable</i> . Mundo pecuario.	96
Tabla 14 <i>Características del pasto Braquipará</i> . Mundo pecuario	97

Índice de Graficas

Grafica 1 <i>Evolución hormonas androgénicas</i> . Fuente: Albeitar pv	24
Grafica 2 <i>Ganancia de pesos</i> . Fuente: Propia.....	74

1. Resumen

En la hacienda la máquina ubicada en la vereda costa de oro, municipio de tierra alta departamento de córdoba, (ubicada geográficamente: latitud $8^{\circ}20'31.16''$ norte y $75^{\circ}59'36.22''$ oeste. Con una altitud de 36,1 msnm) Se inició un proyecto de investigación aplicada que consistió en la toma de 200 bovinos machos entre 16 y 24 meses de edad; de los cuales 100 fueron castrados y 100 no fueron castrados, con el fin de medir la ganancia promedio de peso diario de cada uno de los animales y así tener como resultado el diagnóstico diferencial del rendimiento de la ganancia de peso promedio por día (gr/día).

Este proyecto tuvo como fecha de iniciación el 15 de junio del 2017 y como fecha de finalización el 15 de septiembre del mismo año.

Los bovinos fueron clasificados en cuatro grupos de manejo, de 50 animales cada grupo: *dos grupos de castrados y dos grupos de no castrados*. Todos los bovinos se mantuvieron en iguales condiciones de manejo y alimentación.

Se trabajó en un sistema de rotación llamado rotación alternativa, donde cada grupo de ganado contaba con dos potreros establecidos en pasturas como: Angleton (*dichanthium aristatum benth*), climacuna (*dichanthium annulatum*), Almirable (*brachiaria mutica*), colosoana (*bothriochloa pertusa*). Todos los animales fueron suplementados con sal mineralizada (somex al 6%), la cual fue determinada según las necesidades que nos presentó el examen bromatológico

realizado en las diferentes potreros donde se rotaron los ganados. La información fue documentada en el software “el ganadero” y procesada en Excel para todos los análisis correspondientes.

Palabras clave: castrados, no castrados, rotación, peso, alimentación, comparación.

2. Abstract

In the farm, "la máquina" that is located on Gold Coast, municipality of Tierralta department of Cordoba, (located geographically: latitude $8^{\circ} 20'31.16''$ north and $75^{\circ} 59'36.22''$ west. With an altitude of 36.1 m) it began an investigation's project applied, that consisted of the taking of 200 male bovines between 16 and 24 months of age; of which 100 were castrated and 100 were not castrated, in order to measure the average daily gain of each of the animals and thus to have the differential diagnosis of the yield of the average weight gain per day (gr / day).

This project was started on June 15, 2017 and ended on September 15 of the same year.

The cattle were classified in four management groups, of 50 animals each group: two groups of castrated and two groups of no castrated. All cattle were kept under the same management and feeding conditions.

It was worked in a system of rotation called alternative rotation, where each group of cattle had two paddock established in pastures as: Angleton (*dichanthium aristatum* benth), climacuna (*dichanthium annulatum*), Almirable (*brachiaria mutica*), colosoana (*bothriochloa pertusa*). All animals were supplemented with mineralized salt (somex 6%), which was determined according to the needs presented by the bromatological examination performed in the different pastures where the cattle were rotated. The information was documented in the software "el ganadero" and processed in Excel for all the corresponding analyzes.

Key words: castrated, uncastrated, rotation, weight, feeding, comparison.

3. Introducción

“El departamento de Córdoba es uno de los principales productores de derivados del ganado, dadas las excepcionales condiciones de sus tierras y la tradición pecuaria de sus gentes. El número de reses que pastan en su territorio puede llegar a los dos millones y medio lo que significa el 11,5 % del censo ganadero nacional.

La ganadería en el departamento de Córdoba ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. La producción, hoy por hoy, se basa en calidad más que en cantidad”. (Silvia Bedoya, 2015a), además, que la “ganadería de carne tiene su importancia en el aporte al desarrollo socioeconómico del país, representado en su participación en el producto interno bruto, en la oferta de un alimento de buena calidad, en la generación de fuentes de empleo, en la gran cantidad de superficie de tierras que ocupa y en la posibilidad de generar divisas a través de las exportaciones de animales en pie y de carne en canal”. (Manuel Otero, 2013a).

“El método de la castración bovina siempre ha sido en cierta forma, un tema polémico; en especial cuando se trata de entender si es necesario o no”. (Perulactea, 2016a). “La castración de los machos en la ganadería de carne tiene por objeto reducir la agresividad y comportamiento sexual indeseado, así como también mejorar la calidad de la carne producida. Por otra parte, el posicionamiento de la temática del bienestar animal y su impacto tanto en la producción como en la calidad del producto obtenido ha cobrado mayor relevancia durante la última década”. (Rodrigo A. Arias, 2017a)

Sin embargo, si se mira el mercado internacional, como por ejemplo Perú, se puede “decir que la práctica de castración es mínima. O bien porque no se entienden los beneficios cómo se desarrolla la cadena de venta; o bien porque no existe un pago superior “Premium”, por un corte de carne de un novillo (ternero castrado), versus un animal entero. Por lo tanto, no es cuestión del ganadero sino que es el mercado a veces el que manda”. (Perulactea, 2016b)

4. Planteamiento del problema

El departamento de Córdoba, según fuentes del DANE es el cuarto productor de carne de ganado bovino en Colombia y se ha visto en la necesidad de hacer cada vez más competitiva la ganadería para poder exportar y estar a nivel de otros países.

Según las necesidades de los mercados se pueden encontrar dos tipos: *de ceba o finalización de los ganados bovinos machos*. Los bovinos castrados y los bovinos no castrados. Actualmente existe poca información sobre trabajos realizados con respecto a cuál de los dos tipos de ceba es más práctica, rentable y competitiva; teniendo en cuenta la testosterona producida por los no castrados, pero también la mansedumbre de los castrados, entre otra gama de factores a analizar.

A raíz de esta necesidad ha nacido nuestro proyecto que trae como planteamiento del problema:

¿Qué tipo de macho bovino tiene mayor ganancia de peso promedio por día, los castrados o los no castrados?

“La práctica de castrar los machos bovinos destinados al sacrificio ha sido discutida en extenso desde hace varios años, particularmente en lo referente a la edad en la que es más conveniente realizar éste procedimiento así como también sus efectos sobre la calidad de la carne y el manejo de los animales. Actualmente existe consenso de que los animales enteros crecen

más rápidamente (15 a 17%) y utilizan el alimento más eficientemente (10 a 13%) que los novillos a una edad o peso de sacrificio que permita la expresión androgénica de la testosterona

También hay consenso de que los machos enteros producen canales de mayor rendimiento con menos grasa y más músculo. Por otra parte, la castración permite que los animales sean más dóciles o menos agresivos en su manejo, produzcan carne con un mayor grado de infiltración de grasa intramuscular, de mejor sabor, más jugosas y blandas que la de animales enteros. Además, la carne de machos enteros se asocia a olores, sabores y un color de la carne indeseable. Estos aspectos cobran gran relevancia en mercados en donde la calidad de la carne es premiada y los productores reciben el justo pago por la calidad producida.

En el caso de Colombia, actualmente no existe un estímulo a producir carne de calidad o bien esto no es percibido a nivel de productores. De hecho, “el ganado bovino es negociado principalmente en ferias, incluidos los animales para engorda y animales gordos para mataderos, siendo las variables que determinan el precio fundamentalmente la edad, peso, conformación y fenotipo del animal. Asimismo, la normativa vigente de tipificación y calificación para el mercado interno considera la edad, cobertura grasa y contusiones como principales criterios de decisión”. (Rodrigo A. Arias, 2017b).

¿CASTRAR O NO CASTRAR?

CASTRADOS:

- Más dóciles (destruyen menos, se golpean menos, y es menos peligroso para camperos).
- Camina menos.
- Se engrasan rápido sólo si disponen de buen alimento.
- Sus carnes son más aceptadas en mataderos por dos motivos: a) El recubrimiento graso de las carnes evita que se queme la carne por acción del frío. b) Las carnes vienen en mejor estado por que se golpean menos (montas, cornadas).
- Mayor marmoleo y suavidad de carne.
- Evita estabulaciones y separaciones.
- La castración siempre estresa a los vacunos.
- Energéticamente es más costoso producir grasa que músculo.

Ilustración 1 Castrar o no castrar (castrados). Fuente: Slideshare, castración y anabólicos en bovinos de carne.

¿Castrar o no castrar?

- Los testículos además de producir espermatozoides producen hormonas, principalmente TESTOSTERONA.
- La Testosterona, entre otras funciones, produce un mayor desarrollo muscular y esquelético.
- La Testosterona es una hormona Anabólica.
- Animales enteros ganan peso más rápido que los castrados.
- Los animales castrados se suplementan con Anabólicos.
- La carne de animales enteros es más magra que la de animales castrados.

Ilustración 2 *Castrar o no castrar (castrados)* fuente: Slideshare, castración y anabólicos en bovinos de carne.

En la actualidad en Colombia hay disponibilidad de mercados tanto como para carnes de animales castrados como para carnes de animales no castrados. Por ejemplo el atlántico (carnes

exportables) y el valle (consumo) son mercados para carnes de ganados no castrados principalmente. Mientras que en Antioquia y el centro del país gusta más la carne de los animales castrados, pero también se puede comercializar con mucha facilidad todo tipo de carnes en estas regiones. Es muy cierto que Colombia tiene tratados de exportaciones con algunos países, pero la mayor parte de estos países demandan carne de ganado no castrado.

“La mayoría de los colombianos compra carne de res en plazas de mercado y famas. En segundo lugar se ubican los supermercados, lo que demuestra a la hora de adquirir el alimento pesa más el precio que la calidad e inocuidad. Óscar Cubillos Pedraza, economista y coordinador de la oficina de planeación del fondo nacional del ganado, fng, administrado por fedegán, señaló que el 82,2 % de la carne de res se distribuye en plazas y famas, el 15,2 % en grandes superficies y el 2,6 % en instituciones de carácter social”. (Contexto ganadero, 2015).

“Finalmente, se puede decir que la decisión de cebar novillos siempre dependerá de distintos factores como la ubicación de la región y las condiciones del mercado. En nuestro país hay mercados que pagan bien el precio del macho no castrado joven y otros mercados que lo castigan. Caso igual ocurre con los machos bovinos castrados”. (Contexto ganadero, 2016).

5. Justificación

El presente proyecto está enfocado en hacer la comparación de ganancia de peso en ganado macho cebú comercial, bajo el método de castrado y no castrado con el fin de aportar a las empresas ganaderas un resultado confiable donde ellos se puedan apoyar para mejorar la rentabilidad e incrementar la productividad, porque los productores de carne que engordan machos bovinos en Colombia tienen la responsabilidad y el reto de acortar la edad de sacrificio de los animales. Actualmente podemos hablar de un promedio de peso de 480 kg, con una edad superior a los 36 meses.

En el departamento de Córdoba no somos ajenos a dicha realidad y debemos lograr enviar animales al sacrificio con edad menor a 30 meses y con un peso promedio mínimo de 480 kg. Con la ayuda de tecnologías que contribuyan a obtener mayor ganancia de pesos, si bien es cierto la castración o no castración del animal es decisión del productor, precisamente con esta investigación lo que se pretende es buscar y demostrar, con cuál de las dos alternativas se obtiene mayor ganancia de peso sin hacer cambios bruscos en la alimentación, insumos, manejo, medio ambiente y en el bienestar del animal en general.

El problema de la ganadería no es el ganado en sí, sino la forma en cómo se produce y como se maneja. Al observar las fincas ganaderas es de notarse que aún hay muchos productores de carne que no manejan su finca como una empresa y de ese mismo modo están convencidos que manejando su ganado de la forma tradicional, como lo hacían sus ancestros es rentable sin

necesidad de organizar, planificar y manejar su finca como una empresa ganadera. Precisamente este trabajo busca unos resultados confiables para demostrar a los ganadero alternativas de manejo según el mercado, espacio de su finca y cruces de ganado para elegir si castrar o no su ganado para comenzar a ser más rentable.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Comparar la ganancia de peso en machos cebú comercial bajo el método de castrado y sin castrar en hacienda la Máquina, vereda Costa de Oro, municipio de Tierra Alta, departamento de Córdoba, con el fin de identificar cuál de los dos métodos nos brinda mayor ganancia de peso promedio por día.

6.2. Objetivos específicos

- Analizar las variaciones en la ganancia de pesos en machos cebú comercia entre los 16 y 24 meses de edades castrado y sin castrar aplicando control de pesajes periódicamente.
- Registrar y analizar la información a través del el software el ganadero y Excel, para determinar la ganancia de peso promedio por día de los dos lotes de animales, castrados y sin castrar.
- Analizar posibles causas de las variaciones de las ganancias de peso en los controles periódicos.

7. Marco conceptual y teórico

7.1. Marco conceptual

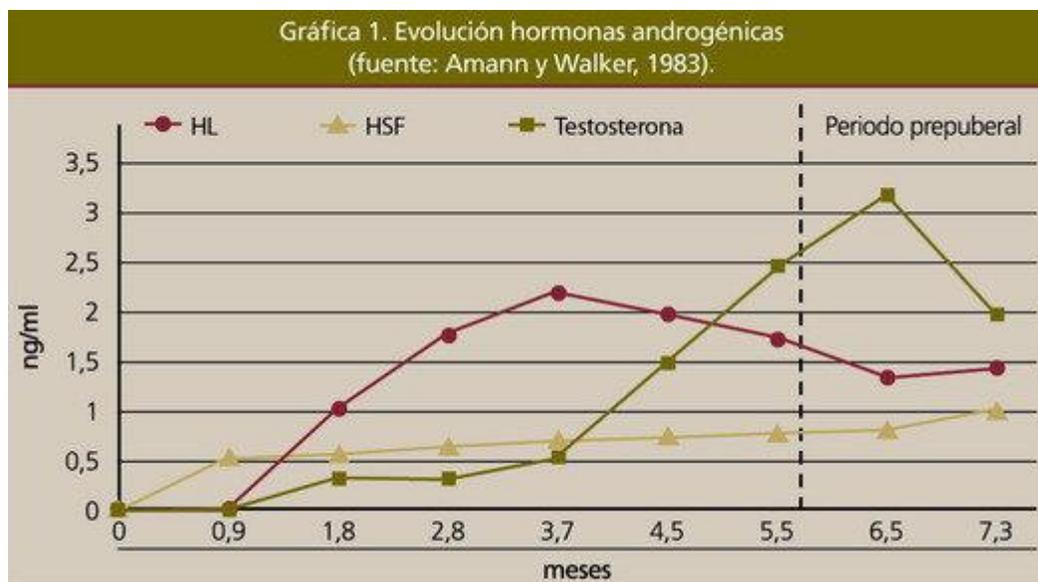
Tradicionalmente, los machos bovinos son castrados entre los 9 y 14 meses de edad junto con el destete o posterior a un crecimiento pos desteto, esta práctica es realizada en las fincas de cría y donde el criador es la misma persona que lo levanta y lo ceba; esta es una de las medidas de manejo más estresante para el ganado. En otros casos la castración es realizada posterior al “levante”, esta práctica se da más por manejos comerciales que por manejos prácticos.

“En ganadería hay varios negocios, eso depende del gusto de cada quién, del mercado, de las condiciones de la finca, de la disponibilidad del forraje y de las instalaciones con las que se cuenten. Dentro de estos negocios hay uno que supone la mayor rotación de animales: el levante. El ganado de levante son los animales destetos, tanto machos como hembras, que están en periodo de crecimiento, tienen un peso de más o menos 200 kg y una edad que oscila entre los 8 meses y el año de edad. El negocio consiste en levantarlos hasta un peso de aproximadamente 350 kg (o lo que pida el mercado) para continuar una ceba o venderlos a ganaderos que se dediquen al negocio de la ceba”. (Finkeros, 2013a).

También se dan casos de castración en lactancia inferiores a 6 meses de edad, donde se ha demostrado menor riesgo, menor inflamación y menos estrés, pero a su vez mayor engrasamiento de la carne y menor tamaño del animal al sacrificio.

“La castración implica una reducción importante de rendimientos productivos a causa del estrés, el dolor y la disminución de la concentración de hormonas anabólicas. La concentración plasmática de hormonas anabólicas en los terneros empieza a aumentar en frecuencia y en amplitud a partir de los 4 meses de edad, pero dicho aumento depende de la raza y la alimentación.

En los animales entero, las hormonas luteinizante (hl) y sérica folicular (hsf) aumentan a los 4 meses de edad y cuando los terneros alcanzan los 6-7 meses empieza a incrementarse la secreción de testosterona, de epistestoterona (metabolito de la testosterona) y del andrógeno precursor dehidroepiandrosterona, asociado al aumento de la igf-1 (factor de crecimiento insulínico-1), hasta llegar a un máximo en la pubertad (amann y walker, 1983; gráfica 1). Así, conforme el animal se acerca a la pubertad (9 meses de edad en los terneros enteros) las hormonas de crecimiento y sexuales llegan a su máxima concentración (adams, 1996; frietsche y steinhart, 1998; katz, 2007), lo que potencia el desarrollo de las características sexuales, el comportamiento sexual y el desarrollo muscular e incremento de la retención de proteína. La concentración de testosterona durante el periodo pos puberal disminuye debido a la diferenciación de las células de sertoli y el inicio de la espermatogénesis”. (N.mach, 2011)



Gráfica 1 Evolución hormonas androgénicas. Fuente: Albeitar pv

“El ternero puede ser castrado mediante múltiples procedimientos, dentro de ellos, las tres técnicas más utilizadas son: la castración a testículo descubierto (quirúrgico), castración con pinza de burdizzo y castración con el elastrador. Es importante tener en cuenta que este es un procedimiento traumático y estresante para los animales de modo que puede generar pérdidas de peso lo cual afecta en mayor grado a los animales más pesados”. (Jaime Ordoñez, pag22, 2016).

En la hacienda la máquina utilizamos el método de la castración a testículo descubierto (quirúrgico), se realiza extrayendo el testículo con la ayuda de una navaja o bisturí.

“La castración de los machos en la ganadería de carne tiene por objeto reducir la agresividad y comportamiento sexual indeseado, así como también mejorar la calidad de la carne producida

el dejar los animales enteros implica que la carne sea más magra y que el manejo de los mismos sea un poco más complicado, debido a los efectos de temperamento asociados a los testículos y sus hormonas, así como un mayor riesgo de estos a presentar altos valores de pH en la canal. Según lo reportado por Bretschneider (2005), “la pérdida de peso asociada a la castración se acentúa con la edad en la que ésta se realiza, y se explicaría en parte por el menor consumo diario de alimento asociado a una menor actividad de desplazamiento y pastoreo”. (Rodrigo A. Arias, 2017c).

7.2. Marco teórico

“La práctica de castrar los machos bovinos destinados al sacrificio ha sido discutida en extenso desde hace varios años, particularmente en lo referente a la edad en la que es más conveniente realizar éste procedimiento así como también sus efectos sobre la calidad de la carne y el manejo de los animales”. (Rodrigo A. Arias, 2017d)

“La castración de machos bovinos es una práctica común en nuestro medio, bien sea para facilitar las labores de manejo de los machos, para evitar problemas reproductivos y preñeces indeseadas o bien porque culturalmente se cree que los machos castrados ganan más peso y su carne es de mejor calidad que la proveniente de machos enteros”. (Jairo Serrano, 2009a).

“La calidad de la carne bovina se puede definir como el conjunto de características logradas durante la producción y procesamiento que permiten brindar al consumidor un producto diferenciado que satisface sus expectativas. Varios estudios sobre alimentación en machos no castrados (enteros) y machos castrados (novillos), en sistemas de confinamiento (feedlots), han mostrado que los toros presentan mayores ganancias de peso diarias y mayor eficiencia alimenticia que los novillos. Después de revisar múltiples estudios concluyó que los toros ganaron peso 17% más rápido y fueron 13% más eficientes en convertir alimento en peso vivo. Sin embargo, los testículos producen andrógenos y estrógenos que promueven el crecimiento muscular al incrementar la retención de nitrógeno. Cuando los testículos son removidos (castración), la producción de esteroides naturales anabólicos en machos se reduce la testosterona en particular, está asociada con un balance positivo de negativo, un incremento en el contenido de proteína de la canal y una disminución en su contenido de grasa”. (Rodrigo A. Arias, 2017e)

7.2.1. Características de los bovinos (bovinae).

“Esta familia comprende los bovinos con joroba (*bos indicus*) y sin joroba (*bos Taurus*), el yak (*poephagus grunniens*), el mithan (*bibos frontalis*), el banteng (*bibos banteng*), y el búfalo (*bos bubalus bubalis*).

El número de especies en la familia boviniae provee una amplia gama de contribuciones a la alimentación y la agricultura, representando cerca del 30% de la carne mundial y más del 87% de la producción mundial de leche”. (Ecured, 2017)

“Por su naturaleza totalmente herbívora, el ganado pasa mucho de su tiempo pastoreando en rebaños y nunca muy lejos del agua. En un día normal, el ganado bebe 30 galones (113 l) de agua y consume 100 libras (45 kg) de material vegetal. Aunque el material vegetal es sumamente rico en nutrientes, se necesita más tiempo para digerirlo. Con el fin de aprovechar al máximo el valor nutricional de su alimento, los bóvidos evolucionaron con un estómago de cuatro cavidades. Tras masticar su alimento una primera vez, este pasa al rumen donde se fermenta y es luego regurgitado para ser masticado una segunda vez y de nuevo engullido. Este proceso, conocido como “rumiado”, le permite al ganado ingerir grandes cantidades de alimento y digerirlo posteriormente mientras descansa escondido entre la vegetación. Los bóvidos son forrajeros crepusculares que se alimentan principalmente a la salida y a la puesta del sol”. (Crianza de ganados, 2016)

7.2.1.1. Taxonomía.

“Los vacunos domesticados pertenecen a la familia bóvida, que comprende a los rumiantes de cuernos huecos. Los miembros de esta familia a lo largo del esófago, poseen uno o más compartimentos para almacenar la comida y mastican sus rumias.

Además de lo que comúnmente denominamos vacunos, la familia de los bóvidos (y la subfamilia de los bovinos) comprende al verdadero búfalo, al bisonte, el gaur, el gayal, el yac y el cebú”. (Horacio. R. Ceballos, Pag4.)

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS BOVINOS.	
Reino	Animal
Subreino	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Orden	Ungulados
Rama	Rumiantes
Familia	Bóvidos
Género	Bos
Especie	Bos Taurus y bos indicus

Tabla 1 *Clasificación taxonómica de los bovinos.* Fuente: Generalidades de la ganadería bovina, Márquez, J.C.

7.2.2. Tipos de explotaciones ganaderas.

“El término ganadería se define como una actividad económica que consiste en la crianza, el levante y la ceba de animales para el consumo humano; esta actividad se encuentra dentro de las actividades del sector primario. La ganadería en conjunto con la agricultura son actividades que el hombre ha venido ejerciendo desde hace mucho tiempo. En un principio eran realizadas con fines de supervivencia, para cubrir sus necesidades de alimentación y vestido, entre otras cosas, luego cuando se comenzó con la domesticación de animales, se hizo posible utilizarlos para el transporte de cargas, y trabajos agropecuarios”. (Concepto definición, 2015).

7.2.2.1. Explotación ganadera de Cría.

“La cría es el negocio ganadero, donde el objetivo primordial es el de producir crías (machos y hembras) para la venta.

La edad a la cual se venden los terneros oscila entre los ocho meses y el año, cuando en condiciones aceptables de manejo, debe haber alcanzado pesos entre los 200 y 230 kilos (para el caso de animales de raza cebú o sus cruces)”. (Webmaster, 2007a)

7.2.2.1.1. Ventajas del programa de cría.

“Entre las principales ventajas del programa de cría se pueden mencionar:

- Las necesidades de mano de obra son bajas (dos personas pueden atender entre 120 a 150 animales); actividades como vacunaciones, purgas, desyerba de potreros o elaboración de ensilaje, se realizan mediante modalidades como jornales o contratos por labor.
- Los costos de producción son bajos, porque las actividades rutinarias son sencillas, el uso de insumos es limitado y el precio de la tierra es bajo.

- El proyecto de cría, no requiere de suelos de gran fertilidad, ni pastos de excelente calidad nutricional; se puede trabajar con las praderas que se encuentran normalmente en los predios”. (Webmaster, 2007b).

7.2.2.1.2. Desventajas del programa de cría.

“Los puntos desfavorables que se tienen en la cría incluyen:

- Debido a que la capacidad que tienen las praderas para mantener en buenas condiciones a los animales, es baja (dos a tres animales por hectárea), el área necesaria para desarrollar un programa de cría, puede estar entre 60 y 100 hectáreas como mínimo.
- Al requerir de cierta extensión, se hace necesario contar con una tierra de precio no muy alto, para que la rentabilidad del negocio no se vea comprometida. Por lo tanto, no se puede pensar en fincas muy cercanas a los grandes centros urbanos o aquellas que tengan alta valorización (sobre carreteras principales o regiones turísticas).
- Como consecuencia del punto anterior, las fincas de cría estarán algo alejadas y el desplazamiento hacia ellas puede llegar a ser dispendioso y costoso, lo que hace las labores de supervisión no se podrán hacer tan frecuentemente por parte del propietario. Es por esto, vital que el encargado de manejar la finca de cría, sea una persona de gran conocimiento del negocio, responsable y ante todo honesta.

- Por el tamaño que exige la finca, ciertas prácticas de manejo de forrajes, se ve limitada parcial o totalmente, como es el caso de la implementación del riego o el abonamiento técnico de praderas”. (Webmaster, 2007c)

7.2.2.2. Explotación ganadera de Levante.

“En ganadería hay varios negocios, eso depende del gusto de cada quién, del mercado, de las condiciones de la finca, de la disponibilidad del forraje y de las instalaciones con las que se cuenten. Dentro de estos negocios hay uno que supone la mayor rotación de animales: el levante.

El ganado de levante son los animales destetos, tanto machos como hembras, que están en periodo de crecimiento, tienen un peso de más o menos 200 kg y una edad que oscila entre los 8 meses y el año de edad. El negocio consiste en levantarlos hasta un peso de aproximadamente 350 kg (o lo que pida el mercado) para continuar una ceba o venderlos a ganaderos que se dediquen al negocio de la ceba”. (Finkeros, 2013b).

7.2.2.3. Explotación ganadera de Ceba.

“Actividad característica de grandes propietarios por la necesidad de cuantiosos recursos de capital para comprar animales flacos aptos para engorde. Este renglón ocupa las mejores áreas de las regiones cálidas, en las vegas de los ríos y quebradas, con la presencia de pasturas de buena palatabilidad y rendimiento.

La ceba, bien sea de novillos o de vacas, es la actividad productora de carne con mayor rotación del capital invertido debido a que dependiendo del tipo de animal, el proceso dura entre cuatro y doce meses, período de maduración de la inversión bastante inferior al de la actividad de cría, que requiere en promedio cuatro años. La actividad cebadora ocupa tierras de alto potencial agrícola, por lo cual el conflicto entre agricultura moderna y ganadería comienza en estos terrenos, como ocurrió en el valle del cauca y recientemente en el alto magdalena y en el cesar”. (Arias, Balcazar & Hurtado, 2017)

En Colombia la ceba de bovinos se realiza tradicionalmente en las zonas cálidas (zonas tropicales) con pasturas de buena calidad y con bovinos de razas tipo carne (razas productoras de carne principalmente), donde se usa en ganado bos indicus o ganado cebú como raza principal.

“El ganado cebú, es conocido como ganado “jorobado” o con giba, que según la disposición de la misma puede ser torácica o cervico-torácica (sanders, 1980). Las razas cebuinas están clasificadas en seis grupos: el primero corresponde a los animales con características de la raza guzerat (kankrej); el segundo grupo comprende a los animales con rasgos de nelore (ongole); el tercer grupo a animales con apariencia de la raza representativa gyr, en la cual también se encuentran la red sindhi y sahiwal; el cuarto grupo son animales del tipo misore; el quinto grupo es formado principalmente por una mezcla heterogénea de diferentes razas de las cuales la siri es representativa y, finalmente, la raza dhanni de pakistán, única en el sexto grupo. Las razas del grupo kankrej han tenido una mayor influencia en la ganadería de américa y particularmente de México”. (Revista Cebu, 2013).

Pero ante el uso de los cruces con otras razas (bos tauro x bos indicus); media sangre “f1” (50% bos tauro x 50% bos indicus), $\frac{3}{4}$ “ f2” (25% x 75%), f3 (12,5% x 87,5%), 5/8 (62,5 % x 37,5%), etc. Se han demostrado mejores rendimientos en las diferentes cebas, mejores fenotipos de los ganados, mejores calidades en las carnes. Pero es muy importante no sobrepasar el 50% de sangre de razas bos tauro, ya que esto influiría mucho en buen desarrollo de la explotación.

“El uso de suplementos nutricionales no está generalizado en este negocio y tradicionalmente se desarrolla extensivamente, pero va evolucionando hacia sistemas más intensivos ante las necesidades económicas de eficiencia en las relaciones de costo beneficio y la demanda del consumidor por carnes más tiernas y de mejor calidad, obtenidas con praderas mejoradas y con suplementación nutricional adecuada que se traduce en novillos con el peso del mercado de 480 kilogramos entre los 24 y 36 meses de edad”. (Animal, 2016)

7.2.3. Composición de la carne de bovino.

“La carne se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos.

Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas

de elevada biodisponibilidad. La carne es rica en vitamina b12 y hierro, los cuales no están fácilmente disponibles en las dietas vegetarianas”. (Fao, 2015).

“La carne de vacuno, dada su composición, es un alimento altamente nutritivo. No obstante, no todas las carnes de vacuno ofrecen el mismo valor nutritivo. Existen notables diferencias, según se trate de piezas pertenecientes al músculo aislado o con otro tipo de tejido unido a él, como la grasa por ejemplo, o dependiendo de que la res sea joven o vieja. A igualdad de peso, la carne de ternera contiene menos grasa y por tanto menos calorías que la carne de vacuno mayor; es más digerible que la de los animales adultos, aunque no tan sabrosa ni nutritiva, ya que contiene más agua que disminuye a medida que aumenta la cantidad de grasa.

La carne de vacuno mayor presenta cierta cantidad de grasa intramuscular, que le proporciona la jugosidad propia. Esta grasa se caracteriza por su elevado contenido en ácidos grasos saturados. Según la pieza que se trate, el contenido en grasa y en colesterol es muy variable”. (Eroski, 2009)

CARNES	CALORIAS (Kcal)	HUMEDAD (g)	PROTEINAS (g)	GRASA (g)	GS (g)	GMI (g)	GPI (g)	COLESTEROL (mg)
Carne de vacuno	174	65	23,6	5,7	2,1	2,4	0,2	69
Carne de cordero	258	58	25,5	16,5	6,9	7,0	1,2	93
Carne de cerdo	293	53	25,1	20,7	7,5	9,5	2,3	93
Carne de pollo	176	67	27,3	6,7	1,8	2,4	1,5	83
Vitaminas	Vitaminas del grupo B							
Minerales	Hierro, Zinc, Fósforo, Potasio.							
Fuente: Porciones de Intercambio y Composición Química de los Alimentos de la Pirámide Alimentaria Chilena, INTA. 1997. GS: Grasa saturada; GMI: Grasa Monoinsaturada; GPI: Grasa Poliinsaturada								

Tabla 2 composición química de diferentes carnes (100 gramos). Fuente: Eidualimentaria, 2016.

7.2.4. Requerimientos nutricionales del bovino.

“La alimentación es la parte más importante y la más incierta de todas las actividades que incumbe en manejo de ganado. Esto sucede porque existen muchas variedades, distintas alternativas y métodos para alimentar el ganado; se cree que en la producción de ganado de carne es más económico y eficiente el buen uso de materiales fibrosos, pastos y forrajes de buena calidad”. (Liyus Carrascal, 2015).

“Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que están únicamente pastoreando son, la energía y proteína”. (Edwin Orozco, pag12).

7.2.4.1. Energía.

La “energía de mantenimiento está determinada por el peso y la tasa metabólica, ajustes para raza, estado fisiológico, tratamiento nutricional previo, actividad, medio ambiente (temperatura y velocidad del aire, superficie del animal y aislamiento) y pérdida o ganancia de calor requerida para mantener la temperatura corporal constante”. (Fox, Juarez, A. N. Pell & D. P. Lanna, SF).

7.2.4.2. Proteínas.

“En general, las proteínas contienen aproximadamente 16% de nitrógeno dentro de su fórmula. Algunos otros alimentos pueden contener nitrógeno no proteico en cantidades menores. La proteína que ingresa al rumen se desdobra en aminoácidos que adicionalmente son desdoblados para formar amoníaco, mismo que es utilizado por los microbios para producir su propia proteína (soma bacteriano, reproducción bacteriana). La proteína desdoblada en el rumen se denomina proteína degradable en rumen (pdr). El nitrógeno no proteico (nnp) es 100% degradable en rumen”. (Carrascal, 2015)

7.2.5. Sistemas de explotación bovino.

En general, los sistemas de crianza de bovinos pueden ser clasificados de acuerdo al grado de tecnología empleado, al tamaño de la explotación y por la línea de producción a la que se le orienta. “el negocio de cebar o engordar ganado bovino consiste en comprar animales destetos (terneros de un año de edad y unos 180 kilos de peso), suministrarles pasto, agua, sal y algún

suplemento (si lo requieren), para que en un plazo máximo de 30 meses (dos años y medio de edad) el animal llegue a pesar 480 kilos”. (El tiempo, 1999).

“Los sistemas de explotación bovina se pueden clasificar de acuerdo con la similitud en las condiciones biológicas, económicas y sociopolíticas en las que se lleva a cabo el proceso productivo”. (Manuel Otero, 2013b) ya sea una explotación intensiva o extensiva.

7.2.5.1. Explotación intensiva.

“Consiste en la industrialización de la explotación ganadera. Para ello, el ganado se encuentra estabulado, bajo unas condiciones creadas de forma artificial, con el objetivo de incrementar la producción de carne y otros derivados animales como huevos, leche, lana, etc. En el menor tiempo posible. Por eso que son necesarias grandes inversiones en instalaciones, tecnología, mano de obra, etc. Para poner en funcionamiento plantas ganaderas de este tipo”. (Ecomania, 2011a).

7.2.5.1.1 ventajas de la explotación intensiva.

“Entre las ventajas a destacar:

- Mayor eficiencia, pues a igual inversión, obtiene una mayor producción con en el menor tiempo posible.
- Mayor flexibilidad, pues se adapta a la demanda del mercado fácilmente.

- Más homogeneidad en la producción, resultando en productos con características iguales”. (Ecomania, 2011b).

7.2.5.1.2. Desventajas de la explotación intensiva.

“Los inconvenientes:

- Elevado consumo energético y agua por kilogramo de alimento obtenido.
- Industria extremadamente contaminante, como consecuencia de la acumulación de enormes masas de deyecciones que contaminan la atmósfera, suelo y aguas con metales pesados, fármacos, etc.
- Es una industria insostenible, ya que no puede mantenerse ese tipo de explotación indefinidamente en el tiempo.
- Gran deshumanización de esta industria, pues los animales pierden su condición, carecen de derechos y se convierten en meros objetos”. (Ecomania, 2011c).

7.2.5.2. Explotación extensiva.

“Es el más antiguo y clásico de todos los existentes. No supone una simple evolución de las formas primitivas de ganadería (nomadismo, pastoreo), se caracteriza por la incorporación de prácticas culturales de manejo, tanto de la pradera como de los animales, dirigidas a preservar y, a veces, potenciar las capacidades productivas del agro ecosistema ganadero; la base

fundamental de la producción es la pradera natural o introducida de baja productividad. Los suelos donde se encuentran ubicados los sistemas de pastoreo extensivo tradicional no son totalmente homogéneos, pero muestran una clara tendencia hacia la baja calidad de los mismos, lo cual permite el desarrollo de praderas nativas y/o introducidas de baja productividad y calidad”. (Manuel Otero, 2013c).

“Esta práctica emplea métodos tradicionales de explotación ganadera, en los que se imitan los ecosistemas naturales para un desarrollo más favorable de los animales. Su objetivo, es el de utilizar el territorio de una manera perdurable. Dentro de este tipo de ganadería podríamos añadir el subgrupo ganadería sostenible, que además mantiene un nivel de producción sin perjudicar al medio ambiente”. (Ecomania, 2011d)

7.2.5.2.1 ventajas de la explotación extensiva.

“Entre las ventajas a destacar:

- Reducido consumo de energías fósiles por kilogramo de alimento obtenido.
- Ayudan a mantener el agro ecosistema y la diversidad.
- Puede ayudar a reducir la erosión en climas áridos o semiáridos.
- Los productos obtenidos de su explotación son de mayor calidad que en la ganadería intensiva.
- Mayor humanidad en el trato a los animales”. (Ecomania, 2011e)

7.2.5.2.2. Desventajas de la explotación extensiva.

“Los inconvenientes:

- tiene menor eficiencia productiva y necesita de mucho más tiempo para finalizar su ciclo de producción.
- no se ajusta tan fácilmente a la demanda de los consumidores.
- sus productos carecen de homogeneidad, por lo que va en contra de las leyes del comercio”. (Ecomania, 2011f)

8. Metodología

8.1. Localización

Este proyecto fue desarrollado en hacienda la maquina a las riveras del rio Sinú; ubicada en la vereda costa de oro, en el municipio de tierra alta en el departamento de córdoba, localizada geográficamente con: latitud $8^{\circ}20'31.16''$ n y $75^{\circ}59'36.22''$ w con una altitud de 36,1 msnm.

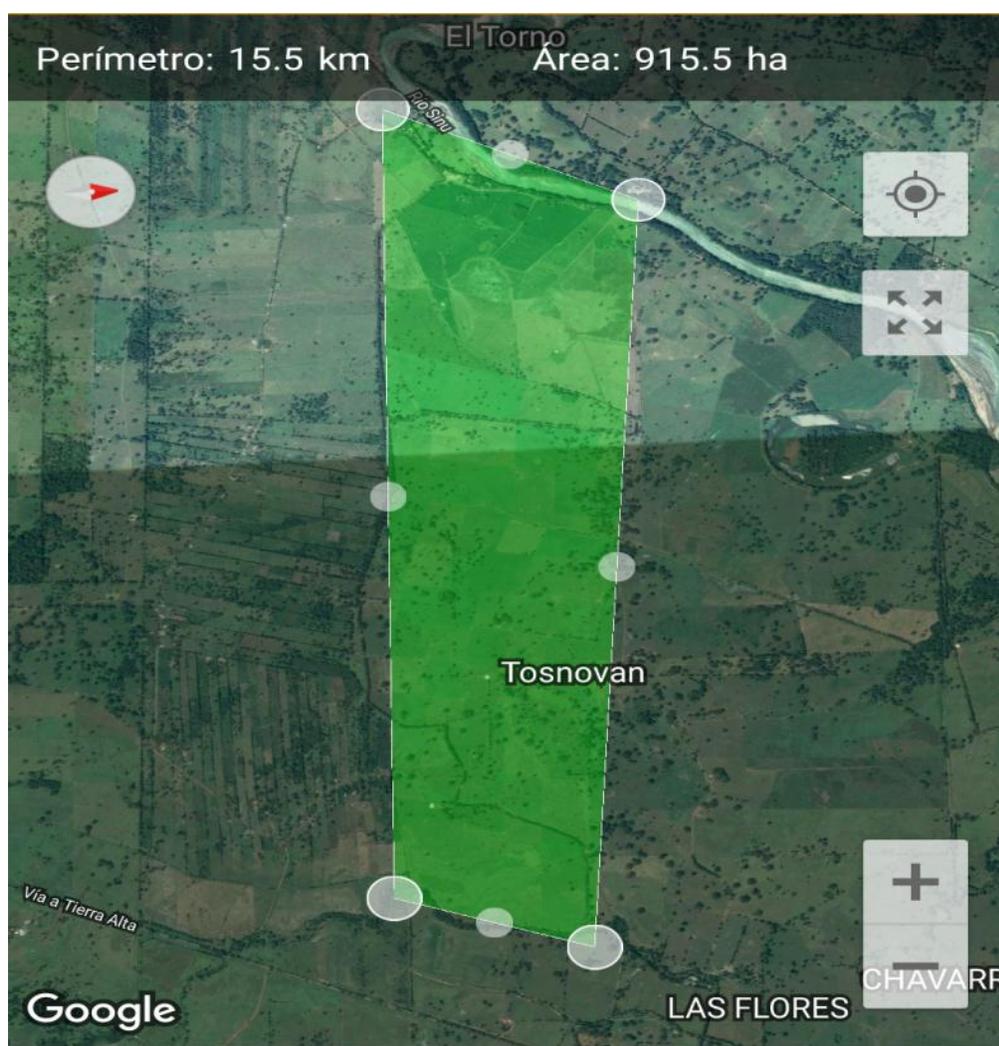


Ilustración 3 Plano área total hacienda la máquina. Fuente: google

8.2. Condiciones e infraestructuras

8.2.1. Generalidades de la hacienda la máquina.

La hacienda la maquina cuenta con un área total de 915,5 hectáreas; (ilustración 3) de las cuales el 40% de esta área está destinada a la agricultura (ilustración 4), especialmente al cultivo de arroz (ilustración 5 y 20); esto debido a que tiene un máximo aprovechamiento de factores como la topografía, tipo de suelos, nivel freático, pH, disponibilidad de aguas, etc. La productividad de esta área en arroz es excelente, se maneja un promedio de 6,8 toneladas/hectárea, en esto influye mucho los factores antes mencionados y también la tecnología de punta que se emplea como micro nivelación con láser, sistemas especializados de riego etc.



Ilustración 4 Plano hda la máquina área de la agricultura. Fuente: google



Ilustración 5 (Drone). Cultivo arroz hda la Máquina. Fuente: Propia

El 8 % del área total de la hacienda es destinada a caminos, reservas naturales, acuíferos e infraestructura.



Ilustración 6 (Drone). Área ganadería hda la maquina Fuente: Propia

El restante 52 % del área total de la hacienda está destinado a la ganadería, la cual es manejada desde hace muchos años muy organizadamente. Los potreros se encuentran divididos en áreas de 7 hectáreas aproximadamente con cercas eléctricas bien establecidas (ilustración 7), cada potrero cuenta con disponibilidad de agua por gravedad de muy buena calidad proveniente de pozos profundos y saladeros para la suplementación con sal mineralizada, hay excelente disposición de sombra para los ganados.



Ilustración 7. Hda la máquina medio ambiente y alambrada Fuente: Propia

8.2.2. Potreros y pastos.

La hacienda la Máquina, cuenta con potreros establecidos en pasturas de excelente calidad (ilustración 8) que aportan muy buenos nutrientes y minerales a los ganados, como lo podemos ver en el análisis bromatológico realizado a los pastos de los diferentes potreros donde pastaban los ganados de este proyecto (tabla 3), los pastos predominantes son: Angleton (*dichanthium aristatum benth*), Angleton climacuna (*dichanthium annulatum*), Almirable (*brachiararia mutica*),

BraQUIPARÁ (*brachiaria arrecta*). En promedio estaban con un 14,78% de proteína, lo cual es excelente. El análisis bromatológico nos muestra: Calcio, Cobre, Sodio, Fosforo, Proteína y Azufre en niveles muy buenos, que todo esto ligado a buenas practicas ganaderas, nos arrojaría una ceba muy rentable y exitosa.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICION MINERAL CINMEX
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
EL SANTUARIO, ANTIOQUIA. Tel/Fax: 5465516-5463800



Código Muestra: 1638-17

Fecha Recepción de Muestra: 31 Mayo 2017
Fecha de Impresión Informe: 17 Junio 2017

RESULTADO DE ANÁLISIS

Nombre del Interesado: Departamento Técnico SOMEX S.A
Descripción: PASTO: BRAQUIPARA - ADMIRABLE - ANGLETON Potrero: VARIOS
Hacienda: HDA La Maquina Explotación: CEBÁ - CEBÚ COMERCIAL
Propietario: Industrias Ganaderas del Tropico S.A.S.
Ubicación: Tierralta - Cordoba
Zona: 17

MUESTRA	ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
1638-17	Calcio	0,2800	%	Espectrofotometría AA (NTC 5151)
1638-17	Cobre	4,7500	ppm	Espectrofotometría AA (NTC 5151)
1638-17	Sodio	0,1700	%	Espectrofotometría AA (NTC 5151)
1638-17	Fósforo	0,2500	%	Colorimetría
1638-17	Proteína	14,7800	%	Kjeldahl
1638-17	Azufre	0,1000	%	Gravimetría

OBSERVACIONES:
Resultados expresados en base seca.
Los resultados están relacionados con la muestra de ensayo.
Este resultado no se puede reproducir en forma parcial.
Factor de conversión para la proteína: 6,25



HENRY PERDOMO ARCILA
Ingeniero Químico

Tabla 3 Análisis bromatológico de los pastos Fuente: Propia

8.2.2.1. Pasto Angleton (*dichanthium aristatum benth*).

El pasto de mayor influencia es el Angleton en un 60 % del área total efectiva. Este es un pasto de excelente calidad y características muy favorable (ver Tabla 12). “El Angleton es una gramínea perenne que crece en forma de macolla se desarrolla rápidamente y forma manojos con altura entre 1 y 2 metros. Tiene una alta relación hoja - tallo. Se deben manejar periodos de descanso de 40 días en promedio y en época seca hasta 60 días de descanso. Soporta una carga animal de 2 animales por hectárea”. (Jica, 2016).

En la realización de este proyecto teniendo en cuenta varios factores como tipo de suelo, análisis bromatológico, intensidad lumínica, frecuencia de lluvias, etc. Se determinó como punto óptimo de reposo 25 días de descanso para el Angleton. En la medición de aforos realizados en las pasturas de Angleton, se logró tener un peso de 2,3 kg de pasto por metro cuadrado (materia verde total en promedio). (Ilustración 26) y un desperdicio del 18%.

8.2.2.2. Pasto Almirable (*brachiaria mutica*).

El 10% de las pasturas están comprendidas en Almirable (*brachiaria mutica*). Este "es una gramínea perenne que forma fuertes estolones, los tallos huecos y decumbentes a excepción de los tallos florales que son erectos y pueden llegar a medir 2 metros de altura. Las hojas son lanceoladas y tanto las hojas como el tallo son pubescentes. Se recomienda manejar con periodos de descanso de 35 días, puede llegar a soportar 3 unidades animales por hectárea”. (Lilian Damares, 2017a).

El Almirable es un pasto de sectores encharcados, ideal en las partes donde al Angleton no es apto. Este pasto tiene unas características muy buenas para la ceba (ver tabla 13). Dió un aforo de 3,0 kg de pasto por metro cuadrado (materia verde total en promedio) y un 28 % de desperdicio, y con 25 días de descanso el potrero.

8.2.2.3. Pasto la Braquipará (*brachiaria arrecta*).

En un 10% podemos encontrar la Braquipará “(*brachiaria arrecta*) es una gramínea agresiva de hojas oblongas, presenta pubescencia en los nudos. Se recomienda manejar con 30 días de descanso. Puede llegar a soportar 3 unidades animales por hectárea”. (Lilian Damares, 2017b)

La Braquipará es un pasto de sectores húmedos mas no encharcados, ideal en las partes donde al Angleton no es apto. Este es excelente para la ceba (ver tabla 14). Dió un aforo de 2,7 kg de pasto por metro cuadrado (materia verde total en promedio) y un 25 % de desperdicio, y con 25 días de descanso el potrero (ilustración 27).

8.2.2.4. Otros pastos.

El 20 % restante de las pasturas están comprendidos por mezclas de diferentes pastos como: Colosoana (*bothriochloa pertusa*). Pasto estrella (*cynodon nlenfuensis* – *cynodon plectostachyus*). Pasto alemán (*echynochloa polystachya*), pasto pangola (*digitaria decumbens*)

8.2.2.4.1. *Pasto pangola (digitaria decumbens)*.

- “Consumo: pastoreo
- Clima favorable: desde el nivel del mar hasta 1000 m.s.n.m.
- Tipo de suelo: alta fertilidad, francos, profundos y con buen drenaje.
- Tipo de siembra: a través de material vegetativo
- Plagas y enfermedades: candelilla, chinches y gusanos.
- Tolera sequias
- No tolera: aguachina miento, sequias extremas”. (Contexto ganadero, 2015a)

8.2.2.4.2. *Pasto alemán (echynochloa polystachya)*.

- “Desde el nivel del mar hasta 1200 m.s.n.m
- Trabaja bien en suelos fértiles y húmedos
- Hace plantas aisladas
- Tiene abundantes raíces
- No tolera el sobre pastoreo
- Siembra a través de material vegetativo
- Distancia entre cada planta 50 cm
- 1200 kg de semilla por ha
- Responde muy bien al n
- Ofrece de 8 a 10 ton de f.s/ha/año

- Ofrece con fertilización de 20 a 25 ton de f.s/ha/año”. (Contexto ganadero, 2015b)

8.2.2.4.3. *Pasto estrella (cynodon nlenfuensi)*.

- “Resiste cualquier pH: hasta 7.5
- Desde el nivel del mar hasta casi 2300 m.s.n.m
- Siembra a través de semilla asexual (estolones)
- Longitud del estolón: de 1 m hasta 7 mts de altura
- Entre 1 ton o 1 ton y media por ha (cantidad de estolones por siembra)
- 8 a 10 trabajadores para sembrar un ha
- El día de la siembra el terreno debe estar perfectamente limpio”. (Contexto ganadero, 2015c)



Ilustración 8 *Hda la máquina pasturas y medio ambiente* Fuente: Propia

8.2.3. Área destinada a la ganadería.

En el área destinada a la ganadería, esporádicamente se presentan problemas para el manejo de los ganados, esto debido a inundaciones ocasionadas por el río Sinú (ilustración 9). Lo cual es representado en la ganancia de peso (gr/día) de los animales, y especialmente de los lotes que están pastoreando en el área afectada.



Ilustración 9 (Drone) *hda la máquina parte de ganadería afectada por crecientes del río Sinú. Fuente: Propia*

La hacienda la maquina en la actualidad dispone de muy buenas infraestructura para todo el tema del manejo de ganados. Cuenta con corrales en excelentes condiciones (ilustración 22), bebederos (ilustración 10), basculas (ilustración 18), bretes o prensas (ilustración 24), mesa de cirugía, etc.



Ilustración 10 *Hda la máquina bebedero* Fuente: Propia

8.3. Proceso

El día 15 de junio del 2017, se tomaron 200 bovinos machos cebuinos entre 16 y 24 meses de edad; de los cuales 100 se castraron y 100 no se castraron, con el fin de medir la ganancia de peso promedio por día de los animales. Los cuales fueron sometidos a iguales condiciones de alimentación, manejo, medio ambiente, etc.



Ilustración 11 *Hda la máquina lote de ganado primer día de trabajo* Fuente: Propia

8.4. Manejo

Posterior a la clasificación de los dos lotes, cada lote se sud-dividió en dos grupos, para obtener así cuatro (4) grupos de manejo, cada uno de 50 animales. Se manejaron en un sistema de rotación de pastoreo alternado.

Los animales fueron suplementados con sal mineralizada (somex al 6%) con un consumo de 45 gr/día promedio, en el caso de los castrados y 47 gr/día promedio en los no castrados, es decir, la diferencia no fue significativa. De igual forma, se les suministró agua de pozo de muy buena calidad en bebederos ubicados en cada potrero y cada uno de los grupos se colocó en condiciones ambientales y de manejo muy similar.



Ilustración 12 *Hda la máquina lote de ganado no castrado en pastoreo* Fuente: Propia



Ilustración 13 *Hda la máquina lote de ganado castrado en pastoreo* Fuente: Propia

8.4.1. Manejo del lote de no castrados.

Al lote de los no castrados, el día cero (con fecha de: 15-06-2017) se les suministró un purgante inyectado por vía sud-cutánea (ivermectina al 3,15% en dosis de 1 cc por cada 50 kg de pesos vivo). Se numeró y se realizó control individual de peso por animal para poder llevar un registro completo de la información.



Ilustración 14 *Hda la máquina numeración de los ganados* Fuente: Propia

8.4.2. Manejo del lote de castrados.

Este lote, el día cero (con fecha de: 15-06-2017) fue sometido a castración quirúrgica (ilustración 15 y 25) se numeró y se realizó control individual de peso por animal para poder llevar un registro completo de la información. el día de la castración se usó un repelente para las moscas (kuragan). Por otro lado, a estos machos castrados se le suministro un antibiótico de amplio espectro, (oxitetraciclina de 50 mg en dosis de 10 cc/kg de peso vivo) y un purgante a base de doramectina al 1% (en dosis de 1 cc/ 50 kg de peso vivo por animal) para prevenir posibles infecciones y evitar gusaneras.

8.4.2.1. Proceso de castración.

En la actualidad existen varios métodos de castración, los cuales dependen de muchos factores para decidir cuál es el método a emplear.

- “castración a testículo quirúrgica
- castración con pinza de burdizo
- castración con elastrador.

Todos los métodos son buenos, según las circunstancias. Por ejemplo: si se desea castrar toretes que van a estar en potreros comunes, el mejor método es el de testículo descubierto (con navaja o bisturí). Por otro lado, el elastrador. (La seudocastración) consiste en acortar el escroto, para que los testículos queden en intimidad con la cavidad abdominal. De esta manera se secan y se atrofian. Finalmente, si el caso es el de mantener la apariencia del escroto, la mejor forma es castrar con pinza de burdizo”. (Lilian Damares, 2017c)

Para este proyecto se empleó el método quirúrgico (ilustraciones 15 y 21).

“La castración quirúrgica consiste en extraer los testículos por medio de una incisión. Es un procedimiento muy sencillo y lo puede realizar cualquier persona con un mínimo de entrenamiento. Este procedimiento casi nunca trae consecuencias adversas siempre y cuando se tengan presentes algunas recomendaciones básicas”. (Jairo Serrano, 2009b).



Ilustración 15 *Hda la máquina proceso de castración Fuente: Propia*

Previo a la operación quirúrgica, los animales fueron inyectados con antibiótico y con purgante para evitar infecciones y gusaneras. En el proceso de la castración se realizó desinfección local de los testículos con una solución yodada (vanodyne) al 10%, y posteriormente se usó un aerosol repelente de mosca.

8.4.2.2 recuperación y curación pos castración.

A pesar de que la castración es una cirugía sencilla, hay que resaltar que se presenta algún porcentaje de mortalidad en algunos casos. Pero lo más notorio en este post operatorio es el proceso de inflamación, infección, gusaneras y ataques de aves de rapiña.

Durante el seguimiento en este proyecto, no se presentó mortalidad alguna, ni tampoco gusaneras, pero si se pudo observar que los animales castrados no presentaron la misma reacción en el post operatorio; algunos ejemplares a los pocos días estaban totalmente desinflamados, comiendo normalmente y ganando peso, mientras que otros por el contrario demoraron más días para recuperarse del todo, lo cual se vio reflejado en la ganancia de peso durante los próximos controles.



Ilustración 16 *Hda la máquina castración de 10 días (escroto sin inflamación)* Fuente: Propia



Ilustración 17 *Hda la máquina castración de 10 días (escroto con inflamación)* Fuente: Propia

Nótese en la ilustración 16, como un animal a los 10 días de castrado está totalmente desinflamado y en un proceso de recuperación excelente. Mientras que se puede ver en la ilustración 17 como muestra un proceso mucho más lento, y el sangrado ocasionado por un ave de rapiña, (pigua), la cual los pica en la herida y ellos se lo permiten debido a la sensación que sienten.

8.5. Control de pesajes

Hacer control de peso en los bovinos en un hato ganadero es de suma importancia y se hace muy necesario realizar este control periódicamente.

¿Por qué es importante el peso de los animales?

- Para determinar si el animal aumentó o perdió peso.
- Para controlar el proceso de crecimiento.
- Para controlar su alimentación.
- Para controlar el consumo diario de alimento y según eso programar su inventario, compra o venta.

Los controles de pesaje se realizaron en una báscula electrónica (ilustración 18). Cada pesaje fue realizado de manera individual por animal y registrado en el software “el ganadero”, exportado a Excel y posteriormente analizado.



Ilustración 18 *Hda la máquina control de peso en báscula electrónica* Fuente: Propia

8.5.1. Primer control de pesaje.

El primer control de peso fue realizado el día 15 de junio de 2017 (posterior a la clasificación de los lotes). Previamente a este pesaje se realizó identificación de cada animal mediante la numeración con hierro candente (ilustración 14).

El lote de los no castrados tuvo un peso promedio inicial de 297 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 260 kg y un peso máximo de 354 kg, con una varianza de 254 para una diferencia estándar de 15,9 kg.

Mientras que el lote de los castrados tuvo un peso promedio inicial de 296 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 263 kg y animales con un peso máximo de 321 kg. Con una varianza de 167 para una diferencia estándar de 12,9 kg.

En conclusión, se puede decir que los lotes fueron separados muy uniformemente, lo cual es muy importante, ya que permite obtener una información mucho más confiable.

8.5.2. Segundo control de pesaje.

El segundo control de pesaje fue realizado debido a la necesidad de hacer una curación y supervisión de los animales castrados.

El día 25 de junio de 2017, es decir, a los 10 días de iniciado el proyecto. Se tomaron 15 ejemplares de cada lote de manera aleatoria y se realizó un control de peso, de manera que se pudiera tener información registrada del comportamiento de los animales castrados y los no castrados, para determinar el grado de repercusión de la castrada y la evolución post operatoria.

8.5.2.1. Segundo control de peso lote de castrados.

Analizando este segundo control de peso, es de notarse que el lote de los castrados tuvo una ganancia promedio de 233 gr/día (tabla 4), marcando una gran diferencia en la ganancia de peso diario entre ejemplares del mismo lote. Debido a que el animal que más ganó fue de 1.500 gr/día y el animal que más perdió fue de 1.400 gr/día. Esto debido principalmente al grado de inflamación e infección que presentaron (ilustraciones 16 y 17). Ya que a los 10 días habían algunos animales practicante sanos y otros por el contrario aun presentaban mucha inflamación.

LOTE DE CASTRADOS									
	Datos iniciales				2do control				
					Datos		Análisis		
	Numero	Grupo.	Peso	Fecha	Peso	Fecha	Diferencia días	Diferencia kg	Ganancia (gr/día)
1	3	Cas	291	15/06/2017	300	25/06/2017	10	9	900
2	7	Cas	297	15/06/2017	312	25/06/2017	10	15	1500
3	9	Cas	300	15/06/2017	304	25/06/2017	10	4	400
4	20	Cas	295	15/06/2017	302	25/06/2017	10	7	700
5	27	Cas	307	15/06/2017	316	25/06/2017	10	9	900
6	34	Cas	317	15/06/2017	323	25/06/2017	10	6	600
7	39	Cas	289	15/06/2017	275	25/06/2017	10	-14	-1400
8	43	Cas	303	15/06/2017	301	25/06/2017	10	-2	-200
9	44	Cas	307	15/06/2017	304	25/06/2017	10	-3	-300
10	47	Cas	285	15/06/2017	290	25/06/2017	10	5	500
11	49	Cas	296	15/06/2017	286	25/06/2017	10	-10	-1000
12	54	Cas	299	15/06/2017	301	25/06/2017	10	2	200
13	69	Cas	311	15/06/2017	315	25/06/2017	10	4	400
14	79	Cas	290	15/06/2017	292	25/06/2017	10	2	200
15	87	Cas	277	15/06/2017	278	25/06/2017	10	1	100
Sumatoria			4.464						3.500
Cantidad			15						15
Promedio			298						233

Tabla 4 Segundo control de peso de lote de castrados (muestra aleatoria) Fuente: Propia

8.5.2.2. Segundo control de peso lote de no castrados.

En el caso de los no castrados, ninguno presento pérdidas de peso, por el contrario las ganancias fueron satisfactorias, y el promedio de dicha ganancia fue de 933 gr/día. Esto debido a que los animales no presentaron estrés alguno. (Tabla 5)

LOTE DE NO CASTRADOS									
		Datos iniciales			2do control				
					Datos		Análisis		
	Numero	Grupo.	Peso	Fecha	Peso	Fecha	Diferencia días	Diferencia kg	Ganancia (gr/día)
1	102	No	326	15/06/2017	332	25/06/2017	10	6	600
2	106	No	303	15/06/2017	312	25/06/2017	10	9	900
3	109	No	288	15/06/2017	296	25/06/2017	10	8	800
4	114	No	260	15/06/2017	270	25/06/2017	10	10	1000
5	119	No	298	15/06/2017	308	25/06/2017	10	10	1000
6	126	No	332	15/06/2017	340	25/06/2017	10	8	800
7	140	No	281	15/06/2017	292	25/06/2017	10	11	1100
8	147	No	295	15/06/2017	308	25/06/2017	10	13	1300
9	154	No	321	15/06/2017	330	25/06/2017	10	9	900
10	164	No	303	15/06/2017	315	25/06/2017	10	12	1200
11	170	No	285	15/06/2017	298	25/06/2017	10	13	1300
12	179	No	280	15/06/2017	288	25/06/2017	10	8	800
13	188	No	303	15/06/2017	312	25/06/2017	10	9	900
14	192	No	276	15/06/2017	280	25/06/2017	10	4	400
15	196	No	309	15/06/2017	319	25/06/2017	10	10	1000
Sumatoria			4.460						14.000
Cantidad			15						15
Promedio			297						933

Tabla 5 Segundo control de peso de lote de no castrados (muestra aleatoria) Fuente: Propia

8.5.3. Tercer control de pesaje.

El tercer control de pesaje se realizó a los 30 días de haber iniciado el proyecto, ósea, el día 15 de julio del 2017 así:

CONTROL DE PESAJES					
3ER CONTROL					
Detalle	Fecha	Sumatoria de ganancia	Cantidad de animales	Promedio ganancia	
Lote de castrados	15/07/2017	66.533	100	665	Gr/día
Lote de no castrados	15/07/2017	103200	100	1.032	Gr/día

Tabla 6 Resúmen tercer control de peso Fuente: Propia

Este análisis fue tomado teniendo en cuenta el peso del cero (15 de junio de 2017) y el día 30 (15 de julio de 2017)

En este control se puede ver notoriamente, la gran diferencia en la ganancia de peso en los dos lotes.

8.5.3.1. Tercer control de pesaje. Lote de castrados.

Los machos bovinos castrados tuvieron una ganancia de peso promedio por día inferior a los no castrados, eso debido al estrés ocasionado por la castración, lo que los llevo a inflamaciones e infecciones de diferentes grados.

Analizando pesos individuales (software el ganadero y Excel), en el grupo de los castrados fue evidente que después de un mes de castración, aún había algunos animales perdiendo peso, otros que ya se estaban recuperando pero su ganancia era muy poca, y otros que estaban muy recuperados, por lo tanto la ganancia estaba siendo satisfactoria.

En conclusión, se puede decir que el estrés de la castración para el primer mes post operatorio representa en los animales una ganancia por debajo del 36% de la ganancia normal que deberían tener. “la castración implica una reducción importante de rendimientos productivos a causa del estrés, el dolor y la disminución de la concentración de hormonas anabólicas. La concentración plasmática de hormonas anabólicas en los terneros empieza a aumentar en frecuencia y en amplitud a partir de los 4 meses de edad, pero dicho aumento depende de la raza y la alimentación”. (Albeitar, 2011)

8.5.3.2. Tercer control de peso. Lote de no castrados.

Según la tabla 6 se puede decir que los bovinos machos no castrados (enteros), les toman ventaja a los castrados en el primer mes post operatorio. En este lote todos los animales estaban ganando peso en general con ganancias satisfactorias, y en excelentes condiciones corporales.

Es quizá con estos primeros resultados que se hace necesario profundizar un poco en la etapa en la que se encontraban los animales dado que esto también influye, como las hormonas que produce y el desarrollo de su fisiología.

Para destacar por ejemplo: “La testosterona es una hormona de 19 átomos de carbono, la cual interviene durante la vida fetal en la formación y desarrollo de los genitales externos, posteriormente durante la pubertad estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, en la época de la pubertad, los testículos se hallan sometidos a los efectos de una producción cada vez mayor de gonadotropinas hipofisarias (folículo estimulante y hormona luteinizante) esta última actúa sobre las células intersticiales situadas entre los tubos seminíferos, estimulándolas a la producción de testosterona”. (Willians, 1980).

La mayor ganancia de peso de los toros (Machos enteros), en comparación a los novillos se explica por la actividad androgénica de la testosterona.

8.5.4. Cuarto control de pesaje.

El cuarto control de pesaje fue realizado el 15 de agosto del 2017 que correspondía al día 60 de iniciado el proyecto.

CONTROL DE PESAJES					
4° CONTROL					
Detalle	Fecha	Sumatoria	Cantidad	Promedio	
Lote de castrados	15/08/2017	104.129	100	1.041	Gr/día
Lote de no castrados	15/08/2017	61.452	100	615	Gr/día

Tabla 7 Resumen cuarto control de peso Fuente: Propia

Luego de este pesaje, es de notarse que la ganancia de peso de los castrados fue mayor que la ganancia de peso de los no castrados.

8.5.4.1. Cuarto control de pesaje lote de castrados.

Analizando los resultados mostrados en la tabla 6 y 7. El lote de los castrados tuvo una diferencia muy notoria en la ganancia de peso promedio por día, y teniendo en cuenta pesos individuales, condiciones de manejo, medio ambiente y otra serie de factores que pudieron

influir; se puede concluir que esta diferencia de rendimiento se debe a que el lote de los castrados tuvo una ganancia compensatoria con respecto al control anterior.

“Es un hecho probado que cualquier período de restricción o de penuria en la vida del animal resulta en una disminución de su peso total. Sin embargo, en sistemas de ganadería en campo como los nuestros, donde la inmensa mayoría de los animales son engordados bajo condiciones de pastoreo, la decisión de aceptar períodos acortados de penuria en lugar de buscar una ganancia sostenida durante todo el período, confiando en la capacidad de recuperación de los animales (peso compensatorio), al final debe descansar en el análisis económico, dejando de lado las consideraciones biológicas”. (Kevin González, 2017)

8.5.4.2. Cuarto control de pesaje lote de no castrados.

El lote de los no castrados, por el contrario no pudo mantener el mismo comportamiento en su ganancia de peso, debido al estrés que representan las hormonas producidas en sus testículos y más específicamente la testosterona producida en las células de Leydig la cual les da un comportamiento de macho muy hostil, manteniendo una actividad agresiva y dominante.

En conclusión, fue notorio que en los días previos a este control de peso, uno de los grupos (50 machos) no castrado, presento mucho estrés e incluso se pasó de potrero revolviéndose con otro lote vecino, lo cual ocasionó que varios de estos animales perdieran peso con respecto al

control anterior. También se pudo observar por ejemplo en la ilustración 19 como dejaron el pasto y el suelo posterior a este comportamiento hostil.



Ilustración 19 (Drone) hda la máquina pasto y suelo maltratado por lote de machos no castrados, luego de comportamiento hostil Fuente: Propia

8.5.5. Quinto control de pesaje.

Este control de pesaje fue realizado el 15 de septiembre del 2017.

CONTROL DE PESAJES					
5° CONTROL					
Detalle	Fecha	Sumatoria	Cantidad	Promedio	
Lote de castrados	15/09/2017	68.452	100	685	Gr/día
Lote de no castrados	15/09/2017	73.000	100	730	Gr/día

Tabla 8 Resumen quinto control de pesaje Fuente: Propia

8.5.5.1. Quinto control de pesaje lote de castrados.

En este pesaje el lote de los castrados dio una ganancia de 685 gramos promedio por día con respecto al pesaje anterior. Es importante resaltar que este lote de los castrados venía con una ganancia anterior de 1.041 gramo promedio por día. En conclusión se puede decir que la ganancia anterior de este lote, era la ganancia compensatoria pos castración y eso quedó demostrado con este pesaje.

“El crecimiento de los animales en la naturaleza está sujeto a numerosas dificultades que pueden retrasar su desarrollo, y simultáneamente existen mecanismos que les permiten superar estos retrasos. La capacidad de superación de un bajo consumo de nutrientes de los animales puede ser utilizada en la cría y engorde de ganado en busca de objetivos definidos o como forma de sobreponerse a imprevistos. Más allá del acuerdo o la falta del mismo en el empleo de una terminología, es importante resaltar los conceptos implicados en la recuperación, el crecimiento compensatorio, el alcance y el igualamiento o convergencia”.

En este control de pesajes, también es de resaltar que uno de los grupos que comprende el lote de castrados, ganó menos que el grupo compañero; esto debido a que el bebedero no tenía fácil acceso. Con la intensidad de las lluvias y el tipo de suelo, la entrada al bebedero se tornó algo difícil durante algún tiempo, esto conllevó a que los animales de este segundo grupo tomaran menos agua y tal detalle bajó la ganancia de peso de algunos de estos animales.

8.5.5.2. Quinto control de pesaje lote de no castrados.

En este control de pesaje, el lote de los castrados arrojó una ganancia de 730 gramos promedio por día (tabla 8). Resaltaremos la estabilidad de este lote para este control, en su totalidad, ósea, todos los ejemplares de este lote traían ganancias satisfactorias. La ganancia de peso del lote de no castrados fue superior a la ganancia de peso de los castrados. (Tabla 8).

9. Cronograma de actividades

En este cronograma se hará una descripción específica de las actividades y el tiempo en que se realizó cada labor empleada de este proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
Actividad	1ro		2do	3er	4to
	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
	15/06/2017	25/06/2017	15/07/2017	15/08/2017	15/09/2017
Clasificación de ganados	X				
Numeración de ganados	X				
Castración de un lote	X				
Purgada general	X				
Antibiótico a lote castrados	X				
Curación y revisión castrados		X			
Aforos	X		X	X	X
Medición consumo de sal	X		X	X	X
Revisión suministro de agua	X		X	X	X
Revisión pastoreos y rotaciones	X		X	X	X
Control de pesaje	X	X	X	X	X

Tabla 9 Cronograma de actividades Fuente: Propia

10. Resultados

El objetivo principal de este proyecto era: “Comparar la ganancia de peso en machos cebú comercial bajo el método de castrado y sin castrar en hacienda la Máquina, vereda Costa de Oro, municipio de Tierra Alta, departamento de Córdoba, con el fin de identificar cuál de los dos métodos brindaba mayor ganancia de peso promedio por día”.

Como resultado de este proyecto se encontró que la ganancia diferencial entre los dos lotes no es representativa, siempre y cuando los animales estén en condiciones muy similares de manejo.

Los animales castrados al igual que los no castrados, tuvieron al final del período y analizando todo el proyecto en general, una ganancia muy similar. Cuando iniciamos el proyecto los animales que se clasificaron para el grupo de los castrados tenían un promedio de peso inicial de 296 kg, al finalizar este proyecto este lote de machos tenían un promedio de 369 kg para una ganancia de 798 gr/día promedio. En el caso de los no castrados, el peso inicial fue de 297 kg. Y el peso final al concluir el proyecto fue de 370 kg. Para una ganancia de 790 gr/día.

En resumen, la diferencia en la ganancia de peso de los dos lotes fue de 8 gramos promedio por día por animal, lo que no es representativo. Los dos lotes de ganado, tuvieron una ganancia de peso igual. La ganancia total en promedio fue de 73 kg. /Animal. Durante todo el período del trabajo.

La tabla 10 muestra los resultados en la ganancia diaria de peso promedio de los animales en general desde el primer día de pesaje hasta el último pesaje (finalización el proyecto), mostrándonos en los dos lotes de machos unas ganancias de peso donde la diferencia no es relevante.

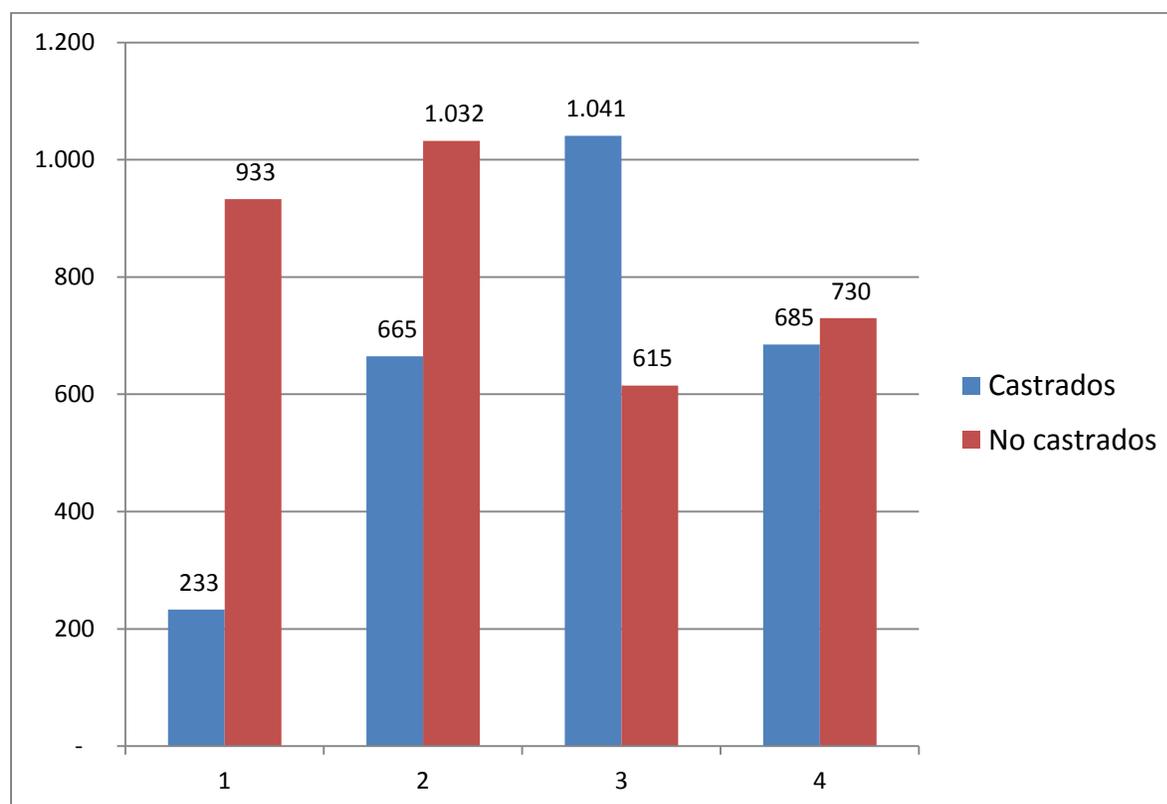
RESULTADO FINAL DEL TRABAJO						
Detalle		Inicial	Final	Diferencia (Días)	Ganancia Total (Kg)	Ganancia (gr/día)
Lote de Castrados	Fecha	15/06/2017	15/09/2017	92	73	798
	Cantidad	100	100			
	Sumatoria de Kg	29.596	36.942			
	Promedio	296	369			
Lote de no Castrados	Fecha	15/06/2017	15/09/2017	92	73	790
	Cantidad	100	100			
	Sumatoria de Kg	29.698	36.962			
	Promedio	297	370			

Tabla 10 Resultado final del trabajo. Fuente: Propia

Durante la realización de todo el proyecto, se observó que en promedio, los lotes siempre se mantuvieron siempre ganando peso. Aunque en el seguimiento del control individual hubo picos de bajones, alzas y ganancias compensatorias.

RESUMEN DE GANANCIAS DE PESO				
Detalles	2do control Ganancias (gr/días)	3er control Ganancias (gr/días)	4to control Ganancias (gr/días)	5to control Ganancias (gr/días)
Castrados	233	665	1.041	685
No castrados	933	1.032	615	730

Tabla 11 Resumen de ganancias de pesos. Fuente: Propia



Grafica 2 Ganancia de pesos. Fuente: Propia

Como es de notarse en la tabla 11 y en la gráfica 2. La ganancia de peso no fue constante, si no por el contrario, es relativamente variable; en el caso del lote de los castrados, la ganancia más baja fue en el periodo de recuperación pos castración (233 gr/día), como era de esperarse debido al estrés, inflamación y falta de apetito causada por el traumatismo de la castración quirúrgica realizada. Y el pico más alto en la ganancia de peso en este lote ocurrió a los 60 días (1.041 gr/día), Este resultado fue ocasionado debido a la llamada ganancia de peso compensatorio o periodo de recuperación de estado que tienen los animales posterior a estrés, necesidad, escases, enfermedad o cualquier otra causa de falta de producción o pérdida de condición corporal. Posterior a este pico compensatorio, este lote trato de buscar y mantener la producción promedio que arrojó de 798 gr/día promedio por animal.

En el caso de los no castrados, en la tabla 11 y en la gráfica 2 se puede ver, como su pico más bajo de ganancia fue en el cuarto control (615 gr), esto fue ocasionado por un estrés que recibieron posteriormente a que unos de los grupos se uniera con otro lote de ganado no castrado en el potrero vecino, todo esto ocurrió debido a las hormonas producidas en sus testículos, conllevándolos a montarse entre ellos, ensuciar y desperdiciar el pasto, romper alambrados, a pelear y a mostrar características de machos. También es preciso resaltar que el pico más alto de ganancia fue de 1.032 gr/día por animal, de esta ganancia se puede deducir que las hormonas producidas en los testículos tienen ventajas y desventajas, como por ejemplo en el caso de este pesaje proporcionaron excelente conversión de alimentos en masas musculares y por ende muy buenas ganancias de peso. En el caso contrario, cuando las hormonas los afectan y los animales pierden peso o ganan poco debido a cualquier tipo de estrés expresado en su manejo hostil y agresivo.

11. Discusión

Al comparar la literatura con el trabajo realizado se encuentra que no hay realmente diferencia entre la ganancia de peso de los animales castrados y los enteros (animales sin castrar), en los resultados obtenidos se pudo notar que a pesar del estrés generado por la castración. El lote de animales a los que se le aplicó este procedimiento (castración quirúrgica), solo dejaron de ganar peso o al menos ganaron menos peso, mientras se recuperaban, pero luego comenzaron a ganar peso, más rápidamente que los animales no castrados; Lo que se llama peso compensatorio. También se puede resaltar el comportamiento hostil del lote de los no castrados en algunos días, esto debido a que la testosterona les genera deseo sexual, volviendo a los animales mucho más inquietos se montan entre sí, desperdician pasto y dañan la textura del suelo; esto hace que no se alimenten adecuadamente, mientras los castrados están dedicados a comer y a descansar. “el deseo sexual se mantiene relativamente alto en el macho, debido al nivel de andrógenos en su cuerpo más o menos constante. La castración borra todo deseo sexual en los animales jóvenes y en la mayoría de maduros”. (Hintz, 1987).

El bienestar animal es una de las prácticas que se deben tener en cuenta en una empresa ganadera si se desea obtener los mejores resultados, además que la teoría y la práctica en el campo lo recomiendan mucho y así se vivió en el día a día al realizar este proyecto. Aplicar el bienestar animal es de gran importancia, ya que esta sería una de las claves para obtener los mejores resultados minimizando los tiempos de venta y obteniendo mejores ganancias. En la actualidad hay muchos ganaderos o empresas ganaderas que desconocen la gran importancia de

aplicar esta práctica, creyendo erróneamente que por ser animales no necesitan que se les cuide de una forma sana, sin maltrato y ofreciéndole los cuidados necesarios para su libre desarrollo.

En resumen, entre más cómodo y mejor tratado sea el animal, la calidad de vida será más elevada, la producción aumentará y por ende los ingresos económicos de la finca aumentarán considerablemente.

Luis Arturo silgado, profesional en valencia de gestión productiva y salud animal del fondo nacional del ganado, manifestó que el plan sanitario se crea para prevenir enfermedades antes que curarlas, con lo que se reducen costos, mientras que la curación de patologías compromete la salud y productividad del animal y a la vez se corren riesgos de transmitirla a otras reses. “desde el fondo les hablamos a los productores de estos temas. Los planes sanitarios deben ser preventivos y no curativos”, recalcó.

Se tuvo la experiencia teórica y práctica, de aplicar los cuidados y el buen manejo animal; como se menciona anteriormente a los 200 animales de este proyecto. Fueron divididos en cuatro grupos en condiciones muy similares para un mejor manejo. En el tercer control de peso se observó en los resultados de pesaje, cómo un grupo de los animales no castrados tuvo una ganancia de peso promedio diario más bajo que el otro lote de machos no castrados, debido a que algunos animales del lote que ganó menos peso se mezclaron con otro lote de machos vecinos alterados por la hormonas, rompiendo alambrados, ensuciando pastos, y dañando el potrero.

Provocando así que ellos estuvieran muy hostiles y activos sexualmente, montándose unos a otros, por ende no se alimentaban correctamente y no solo dejaban de ganar peso, sino que también algunos animales perdiendo peso, ya que descargaban contenido ruminal, el cual hace parte de lo que llamamos peso vivo.

En el quinto pesaje, también se pudo notar que en un grupo de los castrados hubo dificultad en el bebedero del agua, debido al excesivo encharcamiento del lugar y esto hacía que el ganado evitara llegar hasta el lugar con facilidad y agrado, viéndose afectada la ganancia de peso de este lote, que pese a que no estaban perdiendo peso, se notó una ganancia un poco menor que la del lote compañero (otro lote de castrados).

“Los ganaderos siempre van a tener la opción de manejar los ganados como machos castrados o machos enteros. Es importante entender cada ventaja y desventaja que implicaría incluir una política de castración, tan importante como alinear el plan de engorde con la estrategia de venta: si se busca vender animales jóvenes, con carne tierna, con grasa infiltrada o con cuartos posteriores más pronunciados. Personalmente como emprendedor y visionario, si queremos posicionar a nuestra industria cárnica en el espectro de los países con las mejores carnes, tenemos que replicar las mejores técnicas disponibles. Hay métodos que no son propios de nadie en concreto, sino que simplemente están ahí para ser puestos en práctica. Si ya estas convencido que elegiste bien la raza y cuentas con una buena alimentación, lo único que falta es uniformizar tu manejo del ganado de una manera sobresaliente, éxito asegurado”. (Perulactea, 2016c)

12. Conclusiones

Al concluir el proyecto, sobre la comparación de ganancia de peso en ganado macho cebú comercial bajo el método de castrado y no castrado, teniendo en cuenta la ganancia de peso promedio por día, los resultados obtenidos en las condiciones que se desarrolló el estudio; el lote de los castrados no tuvo desventajas en la ganancia de peso diario cuando se le comparó con animales enteros, bajo las mismas condiciones (tabla 10)

Con la realización de este proyecto, se observó que los dos métodos (machos castrados y machos no castrado), pueden ofrecer un buen rendimiento, y una excelente ganancia de peso diario, siempre y cuando sean sometidos a condiciones similares (Manejo, Medio ambiente, Alimentación, suplementación, sanidad, genética, etc.) sin la necesidad de tener que elegir y/o defender un solo método al momento de emprender en una explotación ganadera de levante o ceba. Se puede decir que hay otros factores más importantes que se deben tener en cuenta en el momento de elegir con cual tipo de ganado debe trabajar (castrados o no castrados) o incluso que tipo de explotación se quiere tener, cría, levante o ceba estos son:

- . Exigencias del mercado.
- . Área de la finca, o el espacio con que se cuente para producción de los animales.
- . Tipo de suelo.
- . Tipo de pastos.
- . Facilidades para el manejo e implementación de prácticas tecnológicas.

- . Emplear en todo momento “el bienestar animal”
- . Programar un plan sanitario. Acorde a la explotación.
- . Trabajar con razas o cruces genéticos que estén adaptas el medio en él que se habite.

Como conclusión final de este proyecto, se puede decir que está muy claro que la producción de carne y la ganancia de peso diario en un animal, no depende solo de la condición física del animal, ósea, si es castrado o no castrado; hay factores más importantes e influyentes en dicha producción como son: Genética, Manejo, Medio Ambiente, Bienestar animal, Clasificación y escogencia de ganados.

13. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados y las conclusiones de este proyecto, se pudo observar que la producción de un lote de machos de ceba no solo depende de las condiciones físicas de los animales (castrados o no castrados), si no de muchos factores. Se pudo enumerar y recomendar algunos de estos factores a tener en cuenta no solo en la producción de carne, sino también en cualquier tipo de explotación ganadera.

13.1. Genética

“La genética la podemos definir como la ciencia que estudia la variación y la transmisión de rasgos o características de una generación a la otra. Los rasgos o características los podemos incluir en cualitativos que tienden a caer dentro de categorías discretas. Generalmente solo uno o unos pocos genes poseen un gran efecto sobre los rasgos cualitativos”. (Infocarnes, 2017). “La aplicación de la genética en la cría de animales permite identificar cuáles son las características beneficiosas para así poder incrementar la generación de leche, carnes y poder seleccionar cuáles son esos patrones que deseamos que se manifiesten para favorecer las cualidades anteriormente expuestas, no solamente para aumentar la producción sino a la vez en la prevención de enfermedades a través de vacunas que inmunizan y previenen numerosas enfermedades”. (Luis Coronado, 2017a)

13.2. Manejo

La forma como se manejen los ganados es muy importante en la producción del hato ganadero. Hay muchos temas a los que se pueden hacer referencia como por ejemplo: Saber qué clase de pasto y que sal mineralizada se debe dar a los animales (dependiendo del tipo de explotación y edad de los animales), saber cuándo rotar los animales sin afectar las pasturas aprovechando sus nutrientes al máximo, tener muy claro que el agua que se debe suministrar a los ganados debe ser de la mejor calidad posible, clasificar los ganados en lotes homogéneos, parejos y competitivos para evitar estrés, competencia y dominancia, tener presente que los animales necesitan buena disposición de sombra para su proceso de rumia y relajación; etc.

13.3. Medio Ambiente

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana.

“El medio ambiente tiene generalmente un pequeño papel al influenciar la categoría dentro de la que el animal cae. En este caso, el fenotipo de un animal refleja su genotipo. Ejemplos de rasgos cualitativos son: color de pelo, defectos hereditarios como enanismo, presencia o ausencia de cuernos, tipo sanguíneo y en cuantitativos los que difieren de los cualitativos de dos formas importantes: 1. Se encuentran influenciados por muchos pares de genes. 2. La expresión

fenotípica es influenciada más fuertemente por el medio ambiente que en el caso de los rasgos cualitativos”. (Luis Coronado, 2017b)

Aunque el medio Ambiente no tenga mucha influencia en la manifestación fenotípica de la genética, si tiene una gran importancia e influencia en la productividad y buen desempeño de la genética, así como en la producción general de la ganadería.

13.4. Bienestar animal

Según el Código Sanitario para los Animales Terrestres de La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE): “El bienestar animal es el modo en que un animal afronta las condiciones en las que vive”. “Los principios de La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), sobre bienestar animal también mencionan las archiconocidas “Cinco Libertades”, que se publicaron en 1965 para describir el derecho al bienestar que tienen los animales que se encuentran bajo el control del ser humano.

- Libre de hambre, sed y desnutrición.
- Libre de miedos y angustias.
- Libre de incomodidades físicas o térmicas.
- Libre de dolor, lesiones o enfermedades.
- Libre para expresar las pautas propias de comportamiento”. (OIE, 2017)

Los beneficios con el bienestar animal son mejoras en el crecimiento y desarrollo de los animales, reduciendo el dolor, el miedo y las reacciones de estrés provocadas por el manejo inadecuado, el mantenimiento de la salud y productividad de los animales, mediante el suministro de alimentaciones apropiadas al igual que el uso de agua de buena calidad. Todo esto al fin se ve reflejado en la productividad de los animales y en la rentabilidad de la explotación.

13.5. Clasificación y escogencia de ganados

Cuando se habla de clasificación de los ganados nos referimos a identificar animales en iguales condiciones de competencia, teniendo en cuenta factores como: Raza, condición corporal, peso, tamaño, clase, estado, salud. Esta clasificación pondrá los animales en iguales condiciones de alineación y conversión. Cuando hablamos de escogencia de los ganados, nos referimos a tratar al máximo de meter a nuestros sistemas de producción bovina animales sanos, vigorosos y genéticamente adaptados al hábitat.

13.6. Estudio de mercado

Hacer un estudio de mercado es de suma importancia, ya que debido a la disposición de la demanda, así debe ser la disposición de la oferta, para así los productores tener el conocimiento

sobre las exigencias del mercado y dependiendo de la zona en donde se encuentre ubicada su finca saber cuál línea de bovinos trabajar, en este caso machos castrados o no castrados.

13.7. Profundizar más sobre este estudio

Una de las recomendaciones más importantes que se deben hacer es seguir profundizando a futuro sobre el tema “comparación de la ganancia de peso entre machos castrados y no castrados”, debido a la gran importancia que tiene en nuestro país la producción bovina y los grandes beneficios que aportaría para mejorar la calidad y rentabilidad para beneficio no solo del productor sino del consumidor final. Además en la actualidad no se encuentran muchos estudios disponibles sobre este trabajo.

14. Referencias

- Perulactea, 2016a, Ventajas y Desventajas en Castración de Bovinos, recuperado de: <http://www.perulactea.com/2016/11/25/ventajas-y-desventajas-en-castracion-de-bovinos/>
- Perulactea, 2016b, Ventajas y Desventajas en Castración de Bovinos, recuperado de: <http://www.perulactea.com/2016/11/25/ventajas-y-desventajas-en-castracion-de-bovinos/>
- Perulactea, 2016c, Ventajas y Desventajas en Castración de Bovinos, recuperado de: <http://www.perulactea.com/2016/11/25/ventajas-y-desventajas-en-castracion-de-bovinos/>
- Rodrigo A. Arias 2017a, Una decisión de machos ¿CÓMO AFECTA LA CASTRACIÓN A LA GANANCIA DE PESO DIARIA DURANTE LA RECRÍA?, recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA
- Rodrigo A. Arias 2017b, Una decisión de machos ¿CÓMO AFECTA LA CASTRACIÓN A LA GANANCIA DE PESO DIARIA DURANTE LA RECRÍA?, recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA
- Rodrigo A. Arias 2017c, Una decisión de machos ¿CÓMO AFECTA LA CASTRACIÓN A LA GANANCIA DE PESO DIARIA DURANTE LA RECRÍA?, recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA
- Rodrigo A. Arias 2017d, Una decisión de machos ¿CÓMO AFECTA LA CASTRACIÓN A LA GANANCIA DE PESO DIARIA DURANTE LA RECRÍA?, recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA
- Rodrigo A. Arias 2017e, Una decisión de machos ¿CÓMO AFECTA LA CASTRACIÓN A LA GANANCIA DE PESO DIARIA DURANTE LA RECRÍA?, recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA

de:https://www.researchgate.net/publication/316552261_Una_decision_de_machos_CO_MO_AFECTA_LA_CASTRACION_A_LA_GANANCIA_DE_PESO_DIARIA_DURANTE_LA_RECRIA

- Contexto ganadero, 2015, 82,2 % de la carne de res en Colombia se vende en plazas y famas, recucontexto ganadero, 2016, Machos bovinos enteros ganan más peso que los castrados, recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/economia/822-de-la-carne-de-res-en-colombia-se-vende-en-plazas-y-famas>
- Contexto ganadero. 2016. Machos bovinos enteros ganan más peso que los castrados. Bogotá, Colombia. Contexto ganadero una lectura rural de la realidad colombiana. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/machos-bovinos-enteros-ganan-mas-peso-que-los-castrados>
- Finkeros 2013a, El ganado de levante, recuperado de: <http://abc.finkeros.com/el-ganado-de-levante/>
- Finkeros 2013b, El ganado de levante, recuperado de: <http://abc.finkeros.com/el-ganado-de-levante/>
- Jairo Serrano 2009, Métodos de castración, recuperado de: <http://jairoserrano.com/2009/09/metodos-de-castracion/>
- Ecured 2017, BOVINO, recuperado de: <https://www.ecured.cu/Bovino>
- Crianza de ganados, 2016, CRIANZA DE GANADOS, recuperado de: <http://crianzadeganados.blogspot.com.co/2016/06/crianza-de-ganados-hay-mas-de-una.html>
- Horacio R ceballos pag 4, Origen del bovino. Razas., recuperado de: http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/Origen_del_Bovino._Razas.pdf
- N. Mach, 2011, Rendimientos productivos y calidad de la canal y la carne Efecto de la castración en terneros, recuperado de: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/8383/articulos-rumiantes-archivo/efecto-de-la-castracion-en-terneros.html>
- Jaime Ordoñez, pag 22, 2016, Prácticas de manejo y bienestar animal en la producción de ganado bovino de carne en Sur América, recuperado de:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6922/636213065.pdf?sequence=1>

- Concepto definicion, 2015, Definición de Ganadería, recuperado de: <http://conceptodefinicion.de/ganaderia/>
- Web master 2007a, Montaje de un proyecto de cría de ganado de carne, recuperado de: http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&%3Bview=article&%3Bid=62:montaje-de
- Web master 2007b, Montaje de un proyecto de cría de ganado de carne, recuperado de: http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&%3Bview=article&%3Bid=62:montaje-de
- Web master 2007c, Montaje de un proyecto de cría de ganado de carne, recuperado de: http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&%3Bview=article&%3Bid=62:montaje-de
- Revista cebu, 2013, El ganado Cebu, recuperado de: <http://www.revistacebu.com/razas/item/199-el-ganado-cebu>
- Liyus carrascal, 2015a, ALIMENTACION EN EL BOVINO, recuperado de: <http://liyuscacarrascal.blogspot.com.co/2015/07/alimentacion-en-el-ganado-bovino-por.html>
- Liyus carrascal, 2015b, ALIMENTACION EN EL BOVINO, recuperado de: <http://liyuscacarrascal.blogspot.com.co/2015/07/alimentacion-en-el-ganado-bovino-por.html>
- Manuel Otero, 2013b, SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA, recuperado de: <http://tecnicosostenible.blogspot.com.co/2013/01/sistemas-de-produccion-bovina.html>
- Ecomania, 2011a, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>
- Ecomania, 2011b, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>
- Ecomania, 2011d, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>

- Ecomania, 2011c, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>
- Ecomania, 2011e, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>
- Ecomania, 2011f, Ganadería Intensiva vs. Ganadería Extensiva, recuperado de: <http://ecomaniablog.blogspot.com.co/2011/05/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia.html>
- Manuel Otero, 2013c, SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA, recuperado de: <http://tecnicosostenible.blogspot.com.co/2013/01/sistemas-de-produccion-bovina.html>
- Jica, 2016, Pastos y forrajes, recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf
- Lilian Damares, 2017a, Paja Pará - Brachiaria mutica, recuperado de: http://mundopecuario.com/tema191/gramineas/paja_para-1063.html
- Lilian Damares, 2017b, Paja Pará - Brachiaria mutica, recuperado de: http://mundopecuario.com/tema191/gramineas/paja_para-1063.html
- Contexto ganadero, 2015a, 16 gramíneas para ganado que habita en clima cálido, <http://www.contextoganadero.com/blog/16-gramineas-para-ganado-que-habita-en-clima-calido>
- Contexto ganadero, 2015b, 16 gramíneas para ganado que habita en clima cálido, <http://www.contextoganadero.com/blog/16-gramineas-para-ganado-que-habita-en-clima-calido>
- Contexto ganadero, 2015c, 16 gramíneas para ganado que habita en clima cálido, <http://www.contextoganadero.com/blog/16-gramineas-para-ganado-que-habita-en-clima-calido>
- Jairo Serrano, 2009, Métodos de castración, recuperado de: <http://jairoserano.com/2009/09/metodos-de-castracion/>

- Albeitar, 2011,Efecto de la castración en terneros,recuperado de:<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/8383/articulos-rumiantes-archivo/efecto-de-la-castracion-en-terneros.html>
- Kevin Gonzalez , 2017, crecimiento compensatorio en bovinos,recuperado de:<http://zoovetespasion.com/crecimiento-compensatorio-en-bovinos/#.Wc7CkFvWzIU>
- Infocarne, 2017,Genetica basica ,recuperado de:http://www.infocarne.com/aves/genetica_basica.asp
- Luis Coronado, 2017a,Beneficios que otorga la genética en la producción ganadera, recuperado de:<http://www.actualidadganadera.com/articulos/beneficios-que-otorga-la-genetica-en-la-produccion-ganadera.html>
- Luis Coronado, 2017b,Beneficios que otorga la genética en la producción ganadera, recuperado de:<http://www.actualidadganadera.com/articulos/beneficios-que-otorga-la-genetica-en-la-produccion-ganadera.html>
- OIE, 2017,El bienestar animal de un vistazo,recuperado de:<http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>

15. Anexos

Anexo # 1



Ilustración 20(Drone) cultivo de arroz hda la maquina Fuente: Propia

Anexo #2



Ilustración 21 Hda la máquina medio ambiente Fuente: Propia

Anexo # 3

Ilustración 22 *Hda la máquina corral de trabajo de ganados* Fuente: Propia

Anexo # 4

Ilustración 23 *Hda la máquina control parasitario de los ganados* Fuente: Propia

Anexo # 5

Ilustración 24 *Hda la máquina prensa de trabajo para castración* Fuente: Propia

Anexo # 6

Ilustración 25 *Hda la máquina proceso de castración* Fuente: Propia

Anexo # 7

CARACTERISTICAS DEL PASTO ANGLETON	
Nombre común	Angleton
Nombre científico	<i>Dichantium aristatum Benth</i>
Otros nombres	Climacuna, mono.
Consumo	Pastoreo rotacional, mejor antes de la floración
Clima favorable	Cálido. Entre los 0 y 1000 m. S. N. M.
Tipo de suelo	Suelos fértiles de textura franca.
Tipo de siembra	Semilla, aproximadamente 6 kg por hectárea
Plagas y enfermedades	El mion de los pastos (<i>aeneolamia</i> sp. Y <i>zulia pubescens</i>) puede causar daños considerables.
Tolera	Aguachinamiento
No tolera	Sequías fuertes y extensas

Tabla 12. Características del pasto Angleton fuente: mundo pecuario

Anexo # 8

Ilustración 26 Hda la máquina aforo del pasto Angleton Fuente: Propia

Anexo # 9

CARACTERISTICAS DEL PASTO ALMIRABLE	
Nombre común	Almirable, paja pará
Nombre científico	<i>Brachiaria mutica</i>
Otros nombres	Pará, pasto para, paja paéz, paéz, admirable, laguna, yerba de parral.
Consumo	Pastoreo.
Clima favorable	Cálido, entre 0 y 1.500 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Arcillosos, inundables y de alta fertilidad.
Tipo de siembra	Por semilla o material vegetativo.
Plagas y enfermedades	Atacado por gusano comedor de follaje.
Toxicidad	Pastos muy viejos acumulan nitratos.
Tolera	Aguachinamiento, sequia,
No tolera	Sombra, sobrepastoreo
Asociaciones	<i>Centrocema.</i>

Tabla 13 Características del pasto Almirable. Mundo pecuario.

Anexo # 10

CARACTERISTICAS DEL PASTO BRAQUIPARÁ	
Nombre común	Braquipará o Pasto taner
Nombre científico	<i>Brachiaria arrecta</i>
Consumo	Pastoreo
Clima favorable	Cálido, desde 0 hasta 1000 m.s.n.m. Climas húmedos preferiblemente
Tipo de suelo	De mediana y baja fertilidad. Suelos arcillosos.
Tipo de siembra	Po estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por candelilla y chinches de los pastos.
Toxicidad	Presenta alta concentración de nitratos en las hojas, puede ocasionar toxicidad en el ganado.
Tolera	Sombra, sequía y aguachina miento.
Asociaciones	Difícil de asociar con leguminosas.

Tabla 14 Características del pasto Braquipará. Mundo pecuario

Anexo # 11

Ilustración 27 *Hda la máquina aforo del pasto Braquiipará* Fuente: Propia