



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TESIS DE GRADO

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y EDAD AL SACRIFICIO SOBRE LA
CALIDAD DE LA CANAL EN TERNEROS**

AUTORES:

CEDEÑO CEDEÑO DAYYANA LILIBETH

SOLÓRZANO VERA MARÍA JOSÉ

TUTOR:

Dr. JUAN LUIS CEDEÑO POZO

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios, sin el esto no hubiera sido posible.

A mis padres Carlos Solórzano y Cecilia Vera, quienes siempre me apoyaron incondicionalmente para poder llegar a ser un profesional de la patria.

A mi hija María Paula, tu afecto, tu cariño son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Aun en tu corta edad, me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas en esta vida.

Te agradezco por ayudarme a darme a encontrar el lado dulce y no amargo de la vida. Fuiste y eres mi más grande motivación para concluir con éxito este proyecto. Gracias mi princesa.

A mi esposo Juan Pablo, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero siempre estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances te lo permitían. Muchas gracias amor.

A mis hermanos, demás familia, amigos y compañeros de clases por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

MARÍA JOSÉ

DEDICATORIA

A Dios, por darme toda la sabiduría, discernimiento y todas las fuerzas necesarias para poder cumplir esta meta personal.

A mis padres, por todo ese amor incondicional en todos los momentos difíciles que han transcurrido en nuestras vidas, motivándome a luchar y lograr este gran objetivo; sin sus sabios consejos no hubiese sido posible culminar una de las mejores etapas de mi vida.

A mi familia, compañeros de clases y amigos quienes siempre estuvieron motivándome a seguir dando lo mejor de mí.

DAYYANA CEDEÑO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por las bendiciones recibidas durante toda mi vida, y por haberme permitido alcanzar mi etapa profesional.

Mis más sinceros agradecimientos a la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, a todos los docentes, por sus enseñanzas, y guiarme a ser mejor persona y profesional.

Previo a este logro fue necesario realizar una investigación, por lo cual mi agradecimiento al Dr. Fernando Vivas y a su esposa, por brindarnos toda la apertura y su apoyo el cual permitió obtener los datos necesarios para la realización de nuestro trabajo.

Mi gratitud al Dr. Plinio Vargas, por confiar en mí, para la realización de este proyecto, por haberme tenido la paciencia suficiente y haber sido esa persona que con sus directrices explicarme aquellos detalles para culminar la tesis. De verdad Dr. Plinio gracias por sus enseñanzas.

A mis compañeros y amigos Dayyana Cedeño, Daniela Chávez, Anthony Cedeño y Cristhian Verduga y demás amigos, quienes me acompañaron durante mi etapa universitaria brindándome su cariño y apoyo incondicional, a cada uno de ellos le quedo agradecidas.

Agradezco a la familia González Andrade por su ayuda desinteresada y por cuidar de mi princesa.

Mi eterno agradecimiento a mis suegros y cuñados, quienes me apoyaron y cuidaron de mi hija en mi ausencia.

Mi gratitud a Jessica Álvarez y a Andrés Figueroa, por su ayuda desinteresada, por echarme una mano cuando siempre lo necesité. Les agradezco no solo por la ayuda brindada, sino por los buenos momentos que hemos convividos.

Mi eterno agradecimiento a mis padres, Carlos y Cecilia, por haberme forjado como la persona que soy. Me formaron con valores y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Mi gratitud profundamente a mi esposo Juan Pablo, a mi hija María Paula. Quienes me brindaron su apoyo, me comprendieron, tuvieron la tolerancia e infinita paciencia y me cedieron su tiempo para que yo estudiara, para permitirme así llevar adelante una meta, que paso a ser un proyecto familiar. A ustedes mi gratitud eterna.

MARÍA JOSÉ

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme culminar una de las mejores etapas de mi vida.

A la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas y cada uno de los docentes quienes con su paciencia y dedicación siempre dieron lo mejor para ayudarme a cumplir este grandioso sueño.

A mi compañera de tesis María José Solórzano Vera por estar siempre pendiente de que todos los planes salgan de la mejor manera.

A mis padres, quienes siempre estuvieron apoyándome y guiándome para conseguir este anhelado objetivo. Gracias por todos esos consejos que me ayudaron a confiar y creer en mi misma.

A mi familia y amigos que de una u otra manera estuvieron apoyándome de manera desinteresada, para alcanzar tan valiosa meta.

DAYYANA CEDEÑO

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN LUIS CEDEÑO POZO docente de la Facultad de Ciencias Zootécnicas,
Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

CERTIFICA

Que la presente tesis INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y EDAD AL
SACRIFICIO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL EN TERNEROS.

Ha sido realizada por los egresados: Cedeño Cedeño Dayyana Lilibeth y Solórzano Vera
María José bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones
reglamentarias establecidas con disciplina y dedicación.

Chone, Agosto de 2021

Lo certifico

DR. JUAN LUIS CEDEÑO POZO
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración de la comisión de la Comisión de Revisión y Evaluación designada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

TEMA:

**“INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y EDAD AL SACRIFICIO SOBRE
LA CALIDAD DE LA CANAL EN TERNEROS.”**

**REVISADA Y APROBADA POR EL TRIBUNAL DE DEFENSA DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

**Dr. JOSÉ LUIS AZÚM GONZÁLEZ, PhD.
REVISOR**

PRIMER MIEMBRO DE TRIBUNAL

SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL

TERCER MIEMBRO DE TRIBUNAL

Chone, Agosto 2021

DECLARACIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTORES

Dejamos constancia que el presente trabajo de titulación con el título **“Influencia de la alimentación y edad al sacrificio sobre la calidad de la canal en terneros”**, es inédito y es el resultado del trabajo de la investigación emprendida por sus autores.

Chone, Agosto 2021.

Cedeño Cedeño Dayyana Lilibeth
C.I.1311638009

Solórzano Vera María José
C.I.1313224857

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	VI
CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN.....	VII
DECLARACIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTORES.....	VIII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
Resumen.....	XII
Abstract.....	XIII
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. OBJETIVOS.....	17
4.1. Objetivo General.....	17
4.2. Objetivos Específicos.....	17
5. HIPÓTESIS.....	17
6. MARCO REFERENCIAL.....	17
6.1. Alimentación.....	17
6.2. Requerimientos nutricionales de los bovinos.....	18
6.3. Heno.....	19
6.4. <i>Tithonia diversifolia</i>	19
6.5. Pasto mombaza (<i>Panicum maximum cv</i>).....	20
6.6. Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....	20
6.7. Ganadería en Ecuador.....	21
6.8. Producción ganadera del Ecuador.....	22
6.9. Canales bovinos.....	22
6.10. Etapas del proceso de faenamiento del vacuno.....	23
6.11. Calidad de la carne bovina.....	24

6.12. Factores de la calidad de las canales	24
6.13. Microbiología de la carne.....	26
6.14. Propiedades organolépticas de la carne.....	29
6.15. Rendimiento de la canal	29
7. MATERIALES Y MÉTODOS	30
7.1. Localización	30
8.2. Diseño experimental.....	30
8.3. Alimentación	31
8.4. Control del peso	31
8.5. Evaluación de las variables productivas.....	31
8.6. Faenamiento de los bovinos	32
8.7. Evaluación del pH y acidez titulable.....	32
8.8. Análisis microbiológicos.....	33
8.9. Análisis sensorial.....	33
8.10. Análisis estadístico.....	34
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
9.1. Consumo de agua y materia seca	35
9.2. Rendimiento de la canal caliente de cada uno de los tratamientos	37
9.3. Conversión de alimento e incremento de peso durante las dos etapas de faenamiento	38
9.4. Comportamiento de pH en el faenamiento y acidez titulable a los 45 y 90 días.	39
9.5 Análisis microbiológicos y de acidez titulable en el faenamiento a los 45 y 90 días.	41
9.6. Evaluación sensorial de la carne de los tratamientos en estudio.....	42
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
10.1. Conclusiones	43
10.2. Recomendaciones.....	43
11. BIBLIOGRAFÍA	44
12. ANEXOS.	56
Anexo 1. Alimentación de los terneros.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Detalles de los tratamientos a investigar	30
Tabla 3. Detalles de los factores y niveles de estudio a investigar.....	31
Tabla 4. Grado de aceptación	33
Tabla 5. Comparación general del peso inicial y peso vivo, 45 días y 90 días de los terneros.	34
Tabla 6. Consumo de agua y materia seca (MS).	35
Tabla 7. Rendimiento de la canal caliente de cada uno de los tratamientos.....	37
Tabla 8. Conversión de alimento e incremento de peso durante las dos etapas de faenamiento.	38
Tabla 9. Comportamiento del pH en el faenamiento a los 45 y 90 días.	39
Tabla 10. Acidez titulable durante las dos etapas de faenamiento.	40
Tabla 11. Análisis microbiológicos y de acidez titulable en el faenamiento a los 45 y 90 días.....	41
Tabla 12. Evaluación sensorial de la carne de los tratamientos en estudio mediante las pruebas de Kruskal Wallis.....	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Factores de calidad de las carnes	24
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Alimentación de los terneros	56
Anexo 2. Pesado del alimento	56
Anexo 3. Alimentación de los terneros	57
Anexo 4. Aturdimiento de los bovinos.....	58
Anexo 5. Desangrado	58
Anexo 6. Descuerado	59
Anexo 7. Pesado de la canal.....	60
Anexo 8. Medición del pH en las canales bovinas.....	60
Anexo 9. Recolección de las muestra para los análisis microbiológicos	61
Anexo 10. Resultados de los análisis microbiológicos de las canales	62
Anexo 11. Evaluación sensorial	66

Resumen

La carne es una fuente de nutrientes como proteínas, aminoácidos, minerales, grasas y los ácidos grasos esenciales que son de interés en la nutrición de las personas, considerando que el consumo de carne se lo efectúa en la mayor parte del mundo. La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la alimentación a base de *Tithonia diversifolia*, *Panicum máximum* cv y *Medicago sativa* y la edad al sacrificio sobre la calidad de la canal y rendimiento productivo en terneros, para ello se utilizó un diseño bifactorial, con tres tratamientos, dos réplicas y dos animales por tratamiento. Se realizó un control de las variables zootécnicas y rendimiento a la canal de cada tratamiento a los 45 y 90 días; en ambos caso se evaluó el pH, acidez titulable y parámetros microbiológicos de cada uno de los tratamientos. Efectuado este proceso se realizó un panel sensorial mediante la utilización de la escala Likert con un total de 10 panelistas. Se aplicó un análisis estadístico mediante la utilización del programa estadístico InfoStat en donde se utilizó análisis de varianza ANOVA con un intervalo de confianza del 95%.

Los resultados del peso de los animales no arrojaron diferencias estadísticas en el peso inicial y el peso a los 45 días entre tratamientos, en tanto que a los 90 días se obtuvo diferencias significativas, siendo T2 el mejor peso con un total de 91,93 kg, con un rendimiento a la canal de 70,25 %. Por su parte la conversión alimento a los 45 días no fue significativa a diferencia de los 90 días, en donde el T2 fue mejor con una media de 1,06 kg/kg. Los resultados del pH a los 45 días presentaron diferencias estadísticas, siendo el T2 con un mayor descenso del alcanzando una media de 6,88. En tanto que la acidez a los 45 y 90 días no fue significativa. Los análisis microbiológicos mostraron que no se presentaron diferencias significativas entre las medias de cada uno de los tratamientos. Los resultados del panel sensorial muestran que no se presentaron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos en cuanto a las variables color, olor, sabor, apariencia general y masticabilidad. En conclusión se tiene que la alfalfa mejoró significativamente los rendimientos productivos de los bovinos.

Palabras claves: alimentación, acidez titulable, microbiológico, pH.

Abstract

Meat is a source of nutrients such as proteins, amino acids, minerals, fats and essential fatty acids that are of interest in people's nutrition, considering that meat consumption is carried out in most of the world. The objective of the research was to evaluate the effect of feeding based on *Tithonia diversifolia*, *Panicum maximum* cv and *Medicago sativa* and the age at slaughter on the quality of the carcass and productive performance in calves, for this a bifactorial design was used, with three treatments, two replicates and two animals per treatment. A control of the zootechnical variables and performance of the carcass of each treatment was carried out at 45 and 90 days; In both cases, the pH, titratable acidity and microbiological parameters of each of the treatments were evaluated. Once this process was carried out, a sensory panel was carried out using the Likert scale with a total of 10 panelists. A statistical analysis was applied using the statistical program InfoStat, where ANOVA analysis of variance was used with a 95% confidence interval.

The results of the weight of the animals did not show statistical differences in the initial weight and the weight at 45 days between treatments, while at 90 days significant differences were obtained, with T2 being the best weight with a total of 91.93 kg, with a yield to the carcass of 70.25%. For its part, feed conversion at 45 days was not significant, unlike at 90 days, where T2 was better with an average of 1.06 kg / kg. The results of pH at 45 days presented statistical differences, with T2 being with a greater decrease than reaching a mean of 6.88. While the acidity at 45 and 90 days was not significant. The microbiological analyzes showed that there were no significant differences between the means of each of the treatments. The results of the sensory panel show that there were no significant differences between each of the treatments in terms of the variables color, smell, taste, general appearance and chewiness. In conclusion, it is possible that alfalfa significantly improved the productive yields of cattle.

Keywords: food, titratable acidity, microbiological, pH.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), reporta que la producción de carne para el consumo humano es una actividad de suma importancia para la nutrición humana. La carne es una fuente de nutrientes como las proteínas, aminoácidos, minerales, grasas y los ácidos grasos esenciales. Se define como carne de consumo a “todas las partes de un animal que han sido inocuas y aptas para el consumo humano las cuales han sido destinadas para este fin” según el Codex Alimentarius (FAO, 2005).

De acuerdo con lo descrito por la FAO (2018), la producción de carne bovina a nivel mundial durante el periodo del 2018 fue de 72.1 millones de toneladas, con un consumo *per cápita* en la región de América Latina de 20 kg/persona/año. Según Acebo *et al.*, (2016), en el Ecuador se estima que la producción de carne bovina es de 182 mil toneladas, y el consumo *per cápita* de carne es de 17 kg/persona/año (Barzola, 2013).

Entre las alteraciones que pueden afectar la calidad del producto final se encuentran: cambios en las características físicas, químicas o microbiológicas de la carne, con la consecuente alteración en la calidad e inocuidad del producto, y a su vez aumenta el potencial para producir enfermedades al consumidor o también llamadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) (Meneses *et al.*, 2016).

Muchos de estos problemas son originados por el manejo inadecuado de los animales en los procesos de faenamiento el cual puede desencadenar problemas de estrés, el mismo que puede llegar a provocar alteraciones en la calidad del producto final debido a las variaciones en el pH que pueden ocurrir durante este proceso. También es importante tener en cuenta las condiciones higiénicas que presentan las instalaciones en donde se recepta a los animales, de la misma manera del lugar donde se ejecutan las actividades de faena (Delgado *et al.*, 2015).

Se define el estrés como una adaptación hormonal y bioquímica, producida como una respuesta adaptativa ante cambios bruscos del medio ambiente que lo rodea Hernández *et al.* (2013). Estos cambios han permitido mantener la supervivencia animal, pero a su vez estos determinan alteraciones que determinan las alteraciones metabólicas y hormonales a nivel muscular. En la mayoría de los casos estas alteraciones se traducen finalmente en cambios de coloración, pH y capacidad de retención de agua en el músculo *post-mortem*. En consecuencia, a estos se producen cambios en las características de la carne, las cuales disminuyen la vida útil y aceptación por parte del consumidor (Gallo y Tadich, 2008; Hernández *et al.*, 2013).

Posterior a la faena de los animales se genera la producción de ácido láctico a partir de la degradación del glucógeno, lo que en consecuencia da origen al descenso del pH desde los valores normales de 7 a 7.3 en un animal vivo, hasta valores *post-mortem* de 5.4 a 5.8 aproximadamente a las 24 horas después del sacrificio (Zimmerman, 2008). Siendo el pH óptimo para definir una buena calidad de la carne entre 5.5 a 5.8. Con valores de pH inferiores a 5.5 se pueden presentar carnes PSE (Pálidas, suaves y exudativas) y con

valores de 5.8 o superiores se va a presentar carnes DFD (Oscura, firme y seca), la misma que afecta a la calidad, debido al crecimiento de bacterias alterantes o patógenos (San Román, 2015).

Los microorganismos que son encontrados en las carnes frescas los mesófilos aerobios, bacterias heterotróficas, mohos y levaduras. En el caso de los microorganismos indicadores de la calidad higiénica encontramos: coliformes, *Escherichia coli* y demás enterobacterias. Sin embargo, las bacterias patógenas responsables de la presencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) que pueden ser aisladas de las canales son: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Salmonella spp*, *Escherichia coli* O157H7, *Listeria monocytogenes* *Yersinia enterocolitica* y *Vibrio cholerae*. Estas bacterias son de alta patogenicidad las cuales constituyen un problema en la salud pública a nivel mundial. Al aislar estos microorganismos en los alimentos al ser consumidos se los relaciona o asocia con deficiencias tanto higiénicas y sanitarias en los procesos de obtención de los productos (Gallo y Tadich, 2008).

Por otra parte, se tiene que la utilización de nuevas alternativas en la alimentación de los bovinos se ha convertido en uno de los desafíos que se presenta en torno a los diferentes hatos de producción de bovinos, en donde además de aprovechar la mejor manera el valor nutricional de los alimentos se busca mejorar los rendimientos productivos de los animales (García y Rodríguez, 2017; Villamil, 2020).

Se hace indispensable la utilización de dietas suplementarias que promuevan la pronta conversión alimenticia considerando el clima, la evaluación del hato, análisis de forraje y el diseño de la ración a suministrar (Gutiérrez, 2018), sin que esto influya sobre las características sensoriales de la carne y también sobre la vida útil de la carne, la cual puede ser influenciada por la utilización de alimentos que comúnmente no son utilizados en la dieta (Morales *et al.*, 2014).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región tropical y subtropical del Ecuador tradicionalmente se ha utilizado como patrón de bovinos para carne, razas de habilidad cárnica como son: Nelore, Sahiwal, Gyr, y como raza principal la Brahman (cebuina). Todas estas razas fueron introducidas al país.

En el país la producción ganadera es una de las actividades más importante del sector agropecuario por la contribución económica a nivel nacional. Uno de los desafíos que hace frente al desarrollo agropecuario es garantizar y alcanzar una seguridad alimentaria de manera sostenible.

Nuestra zona nos ha permitido lograr un mayor vigor híbrido, por su característica de mayor resistencia al medio, sus cualidades genéticas, no obstante, los bovinos de la costa se han sustentado en el sistema del pastoreo permanente, no se realiza la investigación sobre cual pasto se adapte mejor a las condiciones ambientales del país; y así mismo no se aplica un análisis fisicoquímico de los suelos, desconociéndose la necesidad o requerimientos de nutritivos éstos.

La ceba de terneros ha sido un pilar fundamental para el progreso de muchos pueblos, este sector ha generado mucha innovación tecnológica en el campo de la nutrición animal ya que la alta demanda para el consumo humano hace que la producción de carne sea más alta en los últimos años, lo cual provoca que se busque nuevas alternativas nutritivas para mejorar y se haga más eficiente la producción. En Ecuador, la cría y engorde de bovinos de carne pasa por una situación crítica ya que existen un sin número de factores los cuales inciden en la sostenibilidad de la producción de carne.

Uno de los objetivos para mejorar la industria cárnica, es actualizar el sistema de organización o categorización de canales, la aplicación actual de criterios subjetivos es insuficiente, insinuar una contrastación de medidas objetivas que llevan a cabo una forma simple y sin interferir en los procesos industriales, de esta manera permiten realizar un juicio preciso y rápido sobre los índices verdaderos de calidad

La carne bovina es considerada una de las principales fuentes proteicas y nutricionales en la alimentación humana, sin embargo, es altamente perecedero y delicado por sus características biológicas la cual es fuente de desarrollo microbiano. Los bovinos sanos albergan diversos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Listeria spp*, entre otros. El equilibrio biológico de la carne depende del pH, el cual es mayor cuando el pH es inferior a 5,5, las bacterias superficiales son las que definen la vida útil de la carne fresca, estas bacterias no toleran las condiciones ácidas, por ende el ácido láctico el cual se encuentra acumulado en los músculos tiene un efecto conservador, lo cual alarga la vida útil de la carne (Vargas, 2015).

Los estudios de estos aspectos hasta el momento son insuficientes en nuestra región de manera que el objetivo general del proyecto de investigación es evaluar el efecto de la alimentación a base de *Tithonia diversifolia*, *Panicum máximum cv* y *Medicago sativa* y la edad al sacrificio sobre la calidad de la canal y rendimiento productivo en terneros.

3. JUSTIFICACIÓN

La carne es uno de los primordiales alimentos usados por el hombre debido a los nutrientes que ésta contribuye a la dieta, Es por ello que debe de ser de buena calidad y que sus propiedades o características sean las adecuadas para ser aceptadas, al hablar de la calidad de la carne se toma en cuenta dos aspectos principales que son la calidad nutricional y la calidad de consumo, ésta última está conformada por las características físico químicas y la higiene o inocuidad, éstos aspectos se ven afectados con el deficiente manejo *postmortem* que se emplea a la carne en los lugares o puntos de ventas. Y es que, debido a su alto contenido y disponibilidad de nutrientes y humedad, la carne es muy susceptible a un rápido deterioro, causado principalmente por el desarrollo microbiano, así como por otros mecanismos como la oxidación de grasa, la degradación de las proteínas, que resulta en cambios de color y pérdida de humedad, entre otros. Con la investigación se busca identificar el nivel de afección de la calidad en la carne de res y contribuir a que no se desencadene la disminución de la misma.

Nuestra sociedad construye patrones frecuentes en el tema de producción de carne, lo cuestionable es saber si esa práctica es correcta o no especialmente porque carece de experiencia técnica que permita un manejo responsable del sistema de producción de carnes, en el sistema aplicado generalmente empieza con operaciones con un mal *pre mortem* en donde inicialmente el proceso no incluye un descanso para evitar el estrés causado por el transporte, también se destaca la no aplicación de los procesos de conversión de los músculos en canales para la conversión en carne, debido a que no aplican *rigor mortis* y/o maduración.

Mediante esta investigación se dio un importante aporte en el sector ganadero bovino de la provincia Manabí; cantón Chone, proporcionando información y técnicas profesionales, para el beneficio de los ganaderos de la zona, y de la misma manera producir alimento de alto valor biológico para población ecuatoriana.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la alimentación a base de *Tithonia diversifolia*, *Panicum maximum* cv y *Medicago sativa* y la edad al sacrificio sobre la calidad de la canal y rendimiento productivo en terneros.

4.2. Objetivos Específicos.

- ❖ Valorar el rendimiento productivo y de la canal en cada uno de los tratamientos en estudio.
- ❖ Determinar la calidad de las canales de carne de bovinos a los 45 y 90 días de edad.
- ❖ Caracterizar la carga bacteriana en las canales de bovinos de 45 y 90 días de edad.
- ❖ Realizar una prueba organoléptica mediante un panel sensorial con jueces no entrenados.

5. HIPÓTESIS

¿La alimentación a base de *Tithonia diversifolia*, *Panicum maximum* cv y *Medicago sativa*, y la edad al sacrificio influyen sobre la calidad de la canal y rendimiento productivo en terneros?

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. Alimentación

La alimentación es considerada como la acción en la que suministra alimento al ganado. El alimento diario debe contener un correcto valor nutritivo. Sin embargo, el volumen de alimentos que los animales pueden consumir está determinado por las características fisiológicas de cada especie. Es por ello que se recomienda suministrar las raciones

necesarias para que el animal tenga tiempo suficiente para realizar la correcta digestión (Mendevil, 2018).

La alimentación del ganado bovino debe basarse en estrategias sostenibles debido a la presión que se ejerce sobre los recursos naturales para la obtención de alimentos concentrados. Muchos de estos alimentos provienen de materias primas que comúnmente no son utilizadas en la dieta, pero debido a su contenido nutricional estos han sido considerado dentro de la alimentación (Fonseca-López *et al.*, 2018).

Tanto en el período de crecimiento (150-350 kg), como en el de engorde (en adelante), los novillos necesitan una alimentación que les permita satisfacer sus requerimientos para mantenimiento y ganancia en peso. Los nutrientes dietéticos básicos que deben recibir son: Proteína cruda (12-16 %); energía (0.8-1.4 Mcal/kg.); calcio (0.3-0.6 %) y fósforo (0.2-0.04). Normalmente los porcentajes dependerán de la edad del animal, tamaño y tasa de crecimiento. Siempre los animales más jóvenes necesitan mayor proporción nutricional que los más viejos, en razón de que hay un gasto energético en la formación esquelética. Es decir, un consumo de sustancias orgánicas adicionales para la realización de las funciones metabólicas carbohidratos, proteínas, grasas (Andrade y Oliva, 2015).

La alimentación se la realiza con la utilización de forrajes cultivados y naturales en diferentes sistemas de explotación, extensivos e intensivos. Muchos de estos alimentos son acompañados de balanceados que complementan los requisitos nutricionales requeridos dentro de la dieta de los animales (Capa y Loyza, 2017).

Unas de las prácticas más comunes en el cantón Chone es el uso de residuos de la caña del maíz el cual es suministrado al ganado, principalmente en época de pocas lluvias, los ganaderos llegan a arrendar parcelas de 0,70 ha o 7070m² para así alimentar el ganado, también ensilan las pacas de maíz para su posterior uso (Zambrano y Jiménez, 2017).

6.2. Requerimientos nutricionales de los bovinos

La nutrición de los bovinos debe contener elementos esenciales que permiten su desarrollo óptimo de los bovinos. Antes de suplementar se deben conocer las necesidades minerales de los bovinos, de acuerdo con su estado fisiológico, condiciones de alimentación, funciones zootécnicas y las interacciones entre los minerales y compuestos orgánicos. Es necesario conocer la concentración de minerales en los forrajes o alimentos que se están proporcionando al ganado, después de conocer eso se podrá considerar la cantidad a ofrecer en forma de suplemento (Jiménez *et al.*, 2016).

La búsqueda de la dieta ideal para sus requerimientos nutri-genómicos establecidos para las alzas en las estadísticas lecheras y productoras de carne llega a ser este el principal reto que se enfrentan los productores, ya que la nutrición paralela a expresión genética no ha llegado a ser impuesto en estas producciones en las últimas décadas (Montealegre, 2020).

La inclusión de especies forrajeras de buena calidad nutricional en la alimentación del ganado bovino es viable y eficiente, el comportamiento productivo mejora en condiciones

de ganancia y eficiencia, además, depende del costo, de la calidad nutritiva (contenido de fibra detergente neutro) y la medida de incluirlo en una dieta, en definitiva, si se utiliza una especie forrajera como el heno de alfalfa que contiene un 40 % de FDN, se puede incluir un 15 % en la alimentación del ganado para cumplir con el rango mínimo de FDN que es 6 % ya que se conoce que el rango de aporte de los forrajes en FDN va de 6 a 9 % (Meneses, 2020).

6.3. Heno

El heno es otra forma de conservar forrajes, el cual consiste en deshidratar (secar), con el fin de paralizar toda la actividad celular y la de microorganismos existentes, para estabilizar el material y mantener la calidad (González, 2018).

El heno es un producto del secado de forrajes, donde se reduce la humedad del 70 a 90% al tiempo de corte, a un nivel de 12 y 20% al momento de almacenar, es decir, permitiendo la conservación segura por un largo tiempo. Es por lo cual se recomienda la elaboración de heno cuando no hay posibilidad de lluvias (sequia o verano). El henificar básicamente consiste en secar los pastos con ayuda del sol, el viento o métodos artificiales, para reducir su humedad un 15 o 20 %, para almacenarlo y su uso posterior. El heno se lo puede elaborar de gramíneas, leguminosas y cereales (Martínez, 2020).

6.4. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Tithonia diversifolia (Asteraceae) está ampliamente distribuida en las regiones tropicales. Sus extractos tienen efectos antiinflamatorios, analgésicos, antimaláricos, antimicrobianos, antidiabéticos, anticancerígenos y antinematodosis” (Zhao *et al.*, 2017).

Es una planta herbácea perteneciente a la familia de las *Compositáceas*, su altura oscila entre 1.5 a 4.0 m; posee hojas con bordes aserrados y pedúnculos que pueden variar de 5 a 20 cm de largo. Su inflorescencia se presenta en capítulos y es de color amarillo. Esta planta tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo; es una especie con buena capacidad de producción de biomasa y rápida recuperación después del corte, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo. Se reporta una producción potencial de forraje de 31 toneladas/ha en densidades de siembra de 0.75m x 0.75 m y una producción potencial de 21.2 toneladas/ha en densidades de 1 m x 0.75 m (Gómez-Gurrola *et al.*, 2017).

Dadas las características propias de los pastos tropicales, con bajos niveles de proteína digestible y alta tasa de fibra, el follaje de leguminosas arbustivas y /o arbóreas ha sido demostrado en muchos casos como una estrategia nutricional en la suplementación de rumiantes en el trópico, principalmente durante los períodos de escasez de forraje. Muchas de estas especies tienen valores nutricionales superiores a los de los pastos y pueden producir elevadas cantidades de biomasa comestible que son más sostenidas en el tiempo que las del pasto bajo condiciones de cero fertilizaciones. Su contenido de proteína bruta varía de 28.5 % a los 30 días de rebrote hasta 14.8 % a los 89 días. En pruebas de degradabilidad del follaje en el suelo se encontró 16% de proteína, 72% de degradabilidad

de materia seca y 79% de degradabilidad de la proteína. Se utiliza en ganado bovino y en especies menores como suplemento (Leite *et al.*, 2016, Martínez, 2019).

El botón de oro es un recurso vegetal de gran aceptación, dada su versatilidad en materias de usos, características más que oportunas en países del trópico en donde muchos de los sistemas carecen de insumos y recursos (Roa, 2018).

6.5. Pasto mombaza (*Megathyrus maximus*)

El pasto *Panicum máximum*, originario de África forma macollas con rizomas poco rastreros, tiene un sistema de crecimiento en macollas, necesita suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8, crece de 0 a 1500 msnm y precipitación entre 800 y 3500 mm.año⁻¹. Existen numerosos cultivares como son: Tobiata, Green panic, Hamil, Makueni, Mombaza, Tanzania, Massai, Uganda, Centenario, Vencedor, Colonial, Likoni, Gatton panic, entre otros (Schnellmann *et al.*, 2019).

González (2017), menciona que el pasto guineo Mombasa es una gramínea tropical perenne, de características muy similares a la especie Tanzania, tanto en calidad nutricional, como en producción de forraje. Para una mayor persistencia y eficacia en su utilización se recomienda pastorear con rotación, con un periodo de ocupación por potrero no mayor a 6 días y teniendo como descanso de 35 a 45 días, en épocas de buena humedad. En época seca y cuando no hay riego disponible, se debe aumentar los periodos de descanso para que el tiempo de recuperación sea mayor.

El pasto mombaza es un cultivar de la especie *Panicum máximum jacq.*, que, por su alta capacidad de producción de biomasa, está siendo introducido como una opción para mejorar la productividad de las praderas tropicales (Nivela *et al.*, 2017).

La gramínea *Panicum máximum* produce de 50 a 80 toneladas de hierba fresca por hectárea, cortándose de cada 4-8 semanas; así mismo mencionan que, conviene cortarla a los 30 o 40 días después de nacida ya que la cantidad de fibra es mínima, resiste al pastoreo y es apetecida por el ganado (Segura, 2020).

6.6. Alfalfa (*Medicago sativa*)

La alfalfa es una especie que se adapta a una gran variedad de climas, encontrándose praderas de este forraje en altitudes comprendidas entre 700 y 4000 m s. n. m., con temperaturas que oscilan entre los 15 a 25°C en el día y de 10 a 20°C en la noche. Se considera a esta leguminosa, como una especie de días largos, y en aquellas regiones en donde el fotoperiodo es mayor a 12 horas, su floración es más abundante (Quiroga, 2013). Su desarrollo se ve afectado en suelos con pH menor a 5.0, prefiriendo suelos profundos, con buen drenaje, alcalinos, tolerando moderadamente la salinidad y siendo resistente a periodos de sequía, gracias a su sistema radicular que le permite obtener agua de capas profundas del suelo (Sánchez, 2005).

Es una especie herbácea y perenne que pertenece a la familia de las leguminosas, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte

erecto. La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m. de longitud) y con numerosas raíces secundarias (Aguilar, 2018).

La alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte erecto. Se trata de un cultivo muy extendido en los países de clima templado. Representa uno de los mayores recursos vegetales que no se han explotado adecuadamente en nuestro país en el ámbito alimentario de manera industrial (González *et al.*, 2017).

6.7. Ganadería en Ecuador

El Ecuador está dividido geográficamente en tres macro regiones: Costa, Sierra y Oriente, y las islas Galápagos con la diferencia de condiciones climáticas, mientras que el permanente aprovechamiento genético (aptitud cárnica en la costa la brahman y la holstein de aptitud cárnica para la sierra), han producido cierto nivel de especialidad en lo que respecta a la explotación de los bovinos.

Según Salvador (2018), la ganadería vacuna es una de las actividades pecuarias más generosas, de suma importancia social y económica al ser generadora de productos y subproductos de calidad para la alimentación. En la Costa y en la Amazonia se producen principalmente bovinos de carne, sin embargo, en la Sierra se encuentra el ganado lechero, en esta región también se produce bovinos de carne.

En el Ecuador la ganadería bovina es una de las actividades más importantes en el sector agropecuario del país, la aportación que realiza a la oferta de productos cárnicos, por otra parte, la cultura de consumo de los diferentes productos cárnicos ha hecho que la producción de carne de bovina sea el eje ordenador de los precios y de la demanda de las demás carnes (Flores, 2012).

Para el 2015 la población de bovinos en el Ecuador fue de 4 115 213 vacunos con una producción de leche de 4 982 370 litros, al año siguiente 2016, la población ganadera aumentó a 4 127 311 bovinos lo cual favoreció a la producción de leche la que de 5 319 288 litros; en el 2017 hubo una leve recuperación con una población de 4 190 611 bovinos, es decir 63 600 más ejemplares con relación al año anterior (Salvador, 2018).

Según Beltrán y Téllez (2018) los sistemas de producción pecuaria se fundamentan en que el hombre utiliza la tierra para la producción de bovinos, valiéndose de las técnicas y recursos interrelacionadas para así mejorar la productividad y por ende una mejora significativa en los ingresos económicos.

La ganadería bovina contribuye el 40 por ciento de la producción agrícola mundial, la cual sostiene la vida y la seguridad alimentaria de casi de 1 300 millones de personas, la cual ofrece sustentabilidad económica de la familia que contribuye a generar empleo y reducir la pobreza de los países (FAO, 2018).

6.8. Producción ganadera del Ecuador

La producción ganadera ecuatoriana, la de mayor parte corresponde a la producción de bovinos de doble propósito, la producción de leche y carne. La ganadería bovina ha mejorado la calidad mediante importación de bovinos de razas puras de Canadá y Estados Unidos, es decir para la explotación en región Sierra; sin embargo, en costa es lo contrario, se han cruzado ganado cebú con criollo y con bovinos brown swiss. Además, los bovinos componen una de las especies más importante de la cabaña, asimismo seguido en orden de importancia por la especie de ganado porcino. Según Torres (2012), la producción de carne de vacuno se centra en la región Costa y en las alturas de la Sierra, con una aportación de un 65% de la oferta nacional, al mismo tiempo la Sierra genera el 15% el cual corresponde al ganado lechero de descarte, asimismo las regiones Oriental e Insular producen el 20% restante.

Sin embargo, el 92% de la ganadería ecuatoriana se deriva de la agricultura familiar, los pequeños ganaderos han desarrollado habilidades de bajos niveles de tecnificación para la producción, y determinar el autoconsumo e intercambio de excedentes (FAO, 2018).

En Manabí la mayoría de ganaderos de centran en el norte de la provincia, lo cual incluye a los cantones de El Carmen, Pedernales, Jama, Flavio Alfaro, Chone, Bolívar, Tosagua, Portoviejo, Santa Ana, en esta zona existe un gran menester por el alimento para los bovinos, llegando a acarrear un despunte de siembra de pastos. A pesar que Manabí se destaca con mayor posesión en cabezas de bovinos, no se destaca en la producción y venta de leche, registrando 610 mil litros de leche a nivel nacional. Mientras que la Sierra registra con 17,93%, seguida de Cotopaxi con 10,63% y Manabí con 12,24% se encuentra en tercer lugar respecto a la producción de leche (Pino, 2017).

6.9. Canales bovinos

“Canal” se le define al animal faenado sin cabeza, sin vísceras, sin piel, sin manos y sin patas. Previo a la inspección “*ante mortem*” se comprueban y se hace una precalificación en los corrales a los animales que serán aptos para ser ingresados a la sala de faena (AGROPESA, 2016)

Los canales bovinos están representadas por las estructuras anatómicas que permanecen luego de que el vacuno vivo es sacrificado bajo métodos estándares establecidos en los rastros, realizando el desollando (eliminando la piel completa), eviscerados y desprendimiento de la cabeza mediante mecanismo de la articulación occipito-atlósica, lo mismo que mediante sección a nivel del carpo, los pies mediante sección a nivel del tarso la cola, la sección a nivel de la tercera vertebra caudal (Iglesia *et al.*, 2018).

Según Polo (2019), el canal es el cuerpo del bovino al cual se le ha retirado, durante su sacrificio, la cabeza, la piel, las manos, las patas, y las vísceras. Después de realizar estos pasos para contribuir con la técnica e higiene de la carne de res, los canales bovinos están divididos en partes iguales, llamados medios canales, es decir, se hace un corte

longitudinal con una sierra desde la columna vertebral y la cadera hasta el cuello, es decir de obtiene dos mitades derecha e izquierda.

Los canales bovinos se clasifican de acuerdo a la edad de los semovientes; de vaca, cuando viene de una hembra completamente desarrollada, que ya ha parido una o más veces; buey, cuando se deriva de un macho que ha sido castrado después de haber alcanzado la madurez sexual; novillo, cuando proviene de un macho joven, que ha sido castrado a temprana edad; de toro, cuando procede de un animal macho entero completamente desarrollado; novilla o vaquilla, es una hembra que nunca han parido. Todos los de la carne están directo e indirectamente relacionados en el rendimiento de la canal, dependiendo cual sea el tipo u origen de la canal de bovino (Salazar, 2009).

6.10. Etapas del proceso de faenamiento del vacuno

Las etapas antes de faenamiento y la insensibilización de los bovinos son de suma importancia para determinar la calidad de la carne en los procesos de: curados, cortes, elaboración de embutidos y su proceso de maduración, es decir, que para dar cumplimiento a la calidad y características organolépticas de la carne deben cumplir las siguientes etapas:

Transporte. - Este se lo realiza en camiones que cuentan con espacio suficiente y ventilación o a pie a ritmo no mayor de su marcha y con medidas de seguridad necesarias. El transporte de los animales se debe planificar con anticipación por lo propietarios o criadores, porque ellos son los responsables del estado general sanidad, su aptitud física para el viaje, es decir debe ser realizado por personal capacitado y con experiencia (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL, 2018)

Reposo. - El reposo es el periodo en que el animal es abrevado y alimentado, así pues, recupera energía o glucógeno, es decir estabiliza el ácido láctico, el cual es de 24 a 26 horas, esto va a depender del tamaño del bovino.

Ayuno. - Esta etapa es de suma importancia para evitar posibles contaminaciones, se debe dejar al animal 12 horas sin alimento para que las heces no contaminen la canal.

La exposición de los animales a condiciones adversas, como a la privación del alimento y el agua, el miedo, el hambre, la fatiga y la mezcla de animales de diferentes edades y procedencia, la mala ventilación, el frío, el calor, la lluvia, es decir pasan por largos periodos de estrés, los cuales ocasionan pérdida de peso y condicionan la calidad de la carne (Ghezi *et al.*, 2017).

Los extensos periodos de estrés afectan los procesos fisiológicos para la transformación de músculo a carne, esto se debe a que consume de forma rápida las reservas de glucógeno muscular disminuyendo la formación del ácido láctico en el músculo *postmortem*, impidiendo la caída normal del pH en esta etapa (en lugar de llegar a un pH de 5,8 y 6,2, este se encuentra superior a este valor) (Mendoza *et al.*, 2016; Romero *et al.*, 2017).

Insensibilización del animal. - Aquí es el comienzo del sacrificio del animal, este debe ser rápido y preciso para no generar estrés. Estas son las etapas que establecen la calidad de la canal del bovino, al estar estresado el animal antes y durante el sacrificio hace que este se consuma todo glucógeno y reduzca el nivel de ácido láctico que se desarrolla en

la carne después de su sacrificio. Esto puede causar efectos adversos en la calidad de la carne (FAO, 2001).

6.11. Calidad de la carne bovina

Las propiedades que intervienen en la calidad de la carne se considera un conjunto de cualidades que se interrelacionan entre sí, estas infieren en la satisfacción del consumidor con el aspecto y presentación, factores sensoriales, higiénico u sanitarios, nutricionales y funcionales, los dos últimos resumidos como calidad, asimismo mejora el precio de producto, por ende, la competitividad del alimento. Los aspectos de calidad (terneza, jugosidad, sabor, aroma y color) son parámetros complejos, esto es debido a que incluyen factores como culturas del consumidor, el tipo de mercado y clase de destinatario del producto final (Mendez y De Miranda, 2007).

La excelente calidad en la carne se exhibe por la exposición del músculo (textura fina, color brillante y buena consistencia), el mínimo de tejido conjuntivo y una revelación de un cierto veteadado de acuerdo al gusto de los clientes. Es decir, las variaciones de los parámetros que definen la calidad de res y de la carne no son expuestas por los distintos factores de producción, porque existe una estrecha interacción entre los mismos. Es decir, que las características de la calidad de res dependen principalmente de la fase de la producción del animal, por otra parte la característica de la calidad de la carne lo será del trato del animal en el matadero y del tratamiento de la res y carne durante las fases de procesamiento y distribución, además de las cualidades que presentan las carnes son inherentes a los animales y sus sistemas de producción, la influencias de las condiciones del animal antes de la faena, el tratamiento tecnológico de la carne y de la res, son propio del periodo post faena, los métodos y técnicas de cocinado pueden afectar dichas características (San Román, 2015).

Químicamente la carne tiene una composición regular entre 71 y 76 % de agua, entre 17 y 21 % de proteínas, de 1 a 7 % de grasa y 2,5 a 3 % de sustancias solubles no nitrogenadas (Andujar *et al.*, 2009).

6.12. Factores de la calidad de las canales

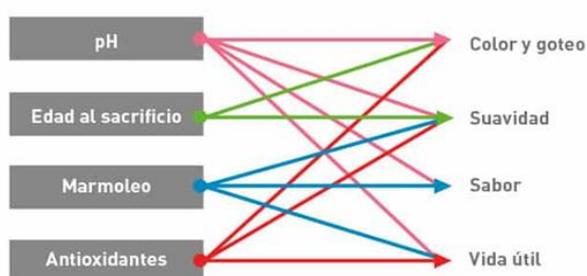


Figura 1. Factores de calidad de las carnes

Obtenido de: (Phileo by Lesaffre)

6.12.1 pH

El pH es un parámetro muy importante relacionado con la susceptibilidad de la carne y su deterioro y se usa para decidir sobre el tipo de proceso al que se va a destinar la carne. El pH del músculo en vivo está muy cerca de neutralidad, es decir luego de la muerte desciende rápido hasta alcanzar su rigidez cadavérica valores entre 5.4 a 5.8 (en condiciones normales) con rangos que oscilan entre 5.1 a 6.2. Cada uno de los microorganismos tiene un pH de óptimo crecimiento, máximo y mínimo. La mayoría de las bacterias se desarrollan mejor en un pH casi neutro, algunas de estas bacterias se favorecen por medios ácidos y otras se desarrollan muy bien en medios alcalinos. Los microorganismos son los que normalmente alteran la carne, es decir crecen en el pH a niveles de 7.0 ligeramente alcalinos, estos microorganismos son sensibles a las variaciones del pH y a cualquier disminución en el pH aunque esta sea pequeña, determina una disminución de la velocidad de crecimiento de los microorganismos (Domínguez, 2014).

El pH final de la carne, va a depender de la suficiente reserva de glucógeno muscular *antemortem*, el cual va disminuyendo cuando los animales son sometidos a dolor, sufrimiento o estrés, es decir aumenta el nivel de cortisol en la sangre y baja los niveles de ácido láctico, obteniendo como resultado un pH elevado que resultara carnes oscuras y secas (Chulayo *et al.*, 2016)

La edad de los bovinos afecta en la calidad de la carne, en la terneza, mientras sean más jóvenes los vacunos la consistencia de la carne es más suave y palatable (Chulayo *et al.*, 2016)

El valor medio o ideal del pH oscila en rangos de 5.8 a 6.2; esta carne es de excelente calidad y visualmente apreciada por los consumidores, si tienen valores menores de 5.7, o valores a 6.2, la vida útil de la carne disminuye, así dando lugar a ambientes ideales para la proliferación bacteriana (Lomiwes *et al.*, 2014; Mendoza *et al.*, 2016; Romero *et al.*, 2017).

6.12.2. Edad al sacrificio

La edad la define el tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del vacuno hasta el momento que se realiza la evaluación de la canal. Mientras el animal sea más joven, la carne será más tierna y jugosa, mientras mayor sea la edad mayor será su dureza. Es por este motivo que la edad es el factor más importante al momento del sacrificio que determina la calidad de la carne (Polo, 2019).

La edad al momento del sacrificio es el factor más importante para determinar la calidad de la carne, y existen varios indicadores que permiten establecer la edad de los vacunos y de las canales, como son:

1. Dentición y osificación de los huesos de la canal.
2. Composición de la canal.

3. Proporción de masa muscular.
4. Color de la grasa.
5. Apariencia general.

6.12.2.1. Edad por dentición

En la edad adulta los vacunos tienen 32 dientes, los cuales son 8 incisivos localizados en el maxilar inferior. Es con estos que se determina la edad. A los pares centrales se les conoce con el nombre de “palas” o “pinzas”, al segundo “primero medios”, a los terceros “segundos medios” y al par de los extremos “extremos” (Hernandez, 2019).

Para comprobar la edad entre 2 a 5 años, se debe tener en cuenta la aparición de los dientes permanentes. Aproximadamente a los dos años mudan las pinzas de leche por nuevas pinzas permanentes de mayor tamaño. A los tres años mudan los primeros medios por permanentes, a los cuatro años mudan los segundos medios por permanentes y a los cinco años hacen lo propio con los extremos de leche (Hernandez, 2019).

6.12.2.2. Edad por osificación

La edad por osificación se relaciona con los cambios que se observan en la estructura ósea de animal, como consecuencia de su normal crecimiento y desarrollo. Su determinación se hace a partir de los cambios que se perciben en la canal en el proceso de transformación de los cartílagos en tejido óseo en particular en el esternón, la sínfisis púbica, las vértebras torácicas, las lumbares y el sacro (Hernandez, 2019).

6.13. Microbiología de la carne

La carne es uno de los alimentos más susceptibles a ataques de varios tipos de microorganismos patógenos y alterantes que causan deterioros en cortos periodos, es por ellos que la industria cárnica tiene la necesidad de diseñar técnicas de conversión que permitan aumentar la vida útil, es decir sin alterar las características sensoriales, fisicoquímica y el valor nutricional (Vásquez *et al.*, 2009).

La microbiota inicial de la carne es muy variada, la mayor parte de los microorganismos que alteran la carne fresca conservada son bacterias psicrótrofas aerobias, anaerobias facultativas y microorganismos Gram positivos (Borges *et al.*, 2015).

La profundidad del músculo de un animal recién sacrificado contiene una flora microbiana muy escasa que proviene generalmente del intestino y es transportada al músculo por la sangre. Sin embargo, la parte superficial de la carne, está contaminada por una flora diversa, que depende de las condiciones higiénicas del beneficio y de la sala de beneficio, la manipulación y el ambiente de almacenamiento. La contaminación es muy variable y pueden incluirse algunos microorganismos patógenos como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, que provienen de la flora intestinal o del medio ambiente. También se incluyen

Pseudomonas spp., *Moraxella* spp., *Acinetobacter* spp., *Flavobacterium* spp., entre otras. La contaminación trae repercusiones desfavorables siendo de dos tipos: La primera que tiene incidencia en salud pública y es producida por patógenos como: *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica*, *E. coli* enteropatógeno, *S. aureus*, *Clostridium perfringes*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Listeria monocytogenes* y la segunda producida por la flora saprofita que causa alteración del producto dentro de estas bacterias tenemos a: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, etc. Por ello es importante y necesario contar con un tratamiento higienizante terminal (Dominguez, 2014).

6.13.1. Enterobacteriaceae

Según Ruiz-Roldán *et al.*, (2018) los diferentes miembros de la familia *Enterobacteriaceae*, entre ella la *Samonella* spp, *Shigella* spp e incluidos los prototipos diarregénicos de *Escherichia coli* (*E.coli*) que son considerados microorganismos patógenos transmitidos por alimentos. Las enterobacteráceas se reportan en diferentes tipos de alimentos, esta se la encuentra principalmente en los productos de origen cárnicos, porque forman parte de su microbiota intestinal. Por otro lado la presencia de *Salmonella* spp, es vinculada frecuentemente con el consumo de pollo, huevos y sus derivados, y mientras que la infecciones por *E.coli* que son productores de Shiga toxina (STEC) la cual se la relaciona con el consumo de carne de bovinos.

La temperatura es uno de los principales factores que influye en el crecimiento microbiano, esto debido a que influyen favorablemente en el desarrollo de microorganismo, y por ende, en la producción de aminas biógenas. El uso de temperaturas inferior a 10°C, preferible a 5°C o menos, es recomendable para disminuir la formación de estos compuestos (Izquierdo *et al.*, 2004).

Según González *et al.*, (2014) como consecuencia del cambio de temperatura, se presentan cambios sensoriales la apariencia y el olor son los determinantes en la aceptación y la vida útil. Cuando la variación microbiológica de la carne refrigerada es detectada por la aparición de olores, sabores o apariencia de anómalos desagradables, se refiere a nivel general que tiene más de 10⁶ UFC/g; se realizan recuentos bacterianos de ácidos lácticos por el orden de 10⁷ UFC/g, son el punto aproximado de cual la carne presenta alteraciones.

6.13.2. Hongos y levaduras

La mayoría de ellos son aeróbicos, aunque también hay algunas especies facultativas. Su nutrición es heterótrofa, ellas adquieren la energía de los compuestos orgánicos del agua y del suelo. Las levaduras son hongos unicelulares y son de formas esféricas, alargadas y ovaladas, se presentan en diferentes colores, rosado, blanco, beige, rojo o rosado. Tienen un tamaño de 2,5 a 10 micrómetros de ancho y 4,5 a 21 micrómetros de largo, es decir son microorganismos anaerobios facultativos (Campuzano *et al.*, 2015).

Estos microorganismos se los pueden encontrar ampliamente distribuidos en la naturaleza, es decir forman parte de la flora normal de un alimento, como agentes

contaminantes de estos. Una pequeña parte de levaduras, el 15 % pueden alterar a los alimentos causando su deterioro debido a la utilización de los carbohidratos, ácidos orgánicos lípidos y proteínas, así originado un mal olor, alterando el color y sabor en la superficie de los productos contaminados, además permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas (Campuzano *et al.*, 2015)

6.13.3. *Staphylococcus aureus*

El *Staphylococcus aureus* es un coccus anaeróbico facultativo, no móvil, Gram positivo, facultativo y catalasa positivo, se exhibe ampliamente en números bajos, en la piel y las membranas mucosas de los animales de sangre caliente. El nombre *Staphylococcus*, viene del griego *staphyle* lo que significa racimo de uvas (Cervantes *et al.* 2014). Se pueden formar biopelículas en las áreas de procesamiento de los alimentos, la temperatura de desarrollo es de 7 a 48°C, punto óptimo de 37°C, así mismo se ha demostrado desarrollo en un rango de pH 4 a 10, y óptimo de 6 a 7, con un Aw muy bajo como 0.83 que permite el desarrollo (Wirtanen y Salo, 2016).

Según Kim *et al.*, (2018) *Staphylococcus aureus* es la causa más común de enfermedades transmitidas por los alimentos en el mundo y causante de 8 enfermedades gastrointestinales a través de varias toxinas, e incluye las enterotoxinas estafilocócicas. Al rededor del 20% de aislamiento producen enterotoxinas con cepas que si llegan a desarrollarse en cantidades mayores pueden causar intoxicación alimentaria, es decir para hacer esto son necesarias cantidades mayor a $106g^{-1}$ ya que las enterotoxinas son la causa real de las intoxicaciones alimentaria (Cogan y Vitale, 2016).

6.13.3. Acidez titulable

El pH de la carne depende de muchos factores, las condiciones *post mortem* del animal y después del tiempo posterior del almacenamiento. Se pueden presentar condiciones PSE (pálida, suave y exudativa) y carne oscura, esto se refiere a las características que presentan las carnes, especialmente la de cerdo, lo que toca la falta de coloración, suave al corte y la pérdida rápida de fluidos al calentarse, es el resultado del estrés o la tensión del animal durante el sacrificio, el ATP (adenosín trifosfato) se degrada rápidamente, cuando la carne está a temperatura superior a 30°C, el resultado del pH final de carne (5.5) se alcanza rápidamente (Torres, 2018).

La condición contraria, la carne oscura, ocurre cuando el animal sufre malos tratos o estrés de la matanza; por ejemplo, durante el transporte hacia el rastro o en los corrales de ayuno. En consecuencia, agota su contenido de glucógeno y al ocurrir el sacrificio no hay suficientes carbohidratos para reducir el pH hasta 5.5, por lo que éste queda a un valor mínimo de 5.8. Y se obtiene una carne de coloración intensa, seca y de dureza anormal. Además, al tener un pH alto es difícil que se contamine bacteriológicamente (Torres, 2018).

6.14. Propiedades organolépticas de la carne

Para valorar la calidad de la carne de forma directa existen diversos parámetros como los caracteres organolépticos: color, olor, sabor, textura, capacidad de retención de agua y cantidad y composición de la grasa, que no son fáciles de determinar en la cadena productiva (Altamirano y Chavarría, 2019).

6.14.1. Color

Depende de la cantidad de pigmento mioglobina del músculo, también del estado oxidación y reducción e influenciado por la CRA (capacidad de retención de agua), porque cuando tiene agua ligada absorbe más radiaciones y refleja pocas dando una impresión más oscura (Araujo y González, 2019).

6.14.2. Terneza

La impresión depende de la textura del tejido muscular (el tamaño de la fibra), la distribución y el tipo de tejido conjuntivo que este incluido y, de otra parte, con la facilidad con que la carne se corta en trozos y la importancia del resto de la masticación (Araujo y González, 2019).

6.14.3. Jugosidad

Es la impresión resultante de la masticación que es función de una parte del jugo liberado por la carne y de otra por la secreción salivar estimulada esencialmente por la grasa (Araujo y González, 2019).

6.14.4. Sabor y olor

Impresión compleja resultante de la percepción de olores y gustos que reposa sobre la existencia y características de sustancias químicas (volátiles y solubles) (Araujo y González, 2019).

6.15. Rendimiento de la canal

El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, desuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades. Para determinar el peso de la canal bovina, se hace necesario estandarizar las condiciones en que se realiza la pesada. En general, para el peso no se tiene en cuenta los siguientes componentes: El riñón, la ubre, los viriles, la grasa interna (riñonada, escrotal, pélvica y abdominal). La canal puede ser pesada fría o caliente pero la medida más objetiva para determinar la cantidad de carne es el peso de la canal fría (Hernández, 2019).

El buen éxito para determinar el total de rendimiento de una canal, se basa en el cumplimiento oportuno de todos y cada pasos, que van desde el manejo y la inmovilización del animal, el faenado, la obtención de los cuartos de canal y su adecuada

refrigeración, es lo que expresa en porcentaje el peso de la canal respecto al peso vivo del animal antes del sacrificio, e intervienen los factores genéticos, como la raza y los cruces; y manejo como los sistema de ceba (Sánchez, 2012).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Localización

La investigación se llevó a cabo en los predios de la Asociación ganadera de la Parroquia de Canuto, perteneciente al cantón Chone, Provincia Manabí, entre los meses de julio a septiembre. La temperatura del aire registra una media de 22,3°C a 23,40°C, máxima media de 34,2°C a 29,20°C y mínima media de 19,19°C a 18,70°C, respectivamente. En lo referente a la precipitación anual acumulada, las estaciones antes mencionadas registran valores de 887,5 mm y 3488,3 mm (GAD Parroquial de Canuto, s.f.).

8.2. Diseño experimental

La investigación consto de un diseño experimental bifactorial en donde se consideraron los tipos de alimentos y el comportamiento productivo de los animales durante dos etapas del faenamamiento. Se utilizaron tres tipos de alimentación (Tabla 3) con la utilización de dos animales de raza Jersey Sahiwal por tratamiento (Tabla 2).

Los animales fueron procedentes de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas todos machos, con un peso promedio de 33,3kg de un día de nacidos. Una vez receptados los animales se colocaron aleatoriamente en diferentes espacios con medidas de 3*3, el cual constaba de una estructura de madera con techo de Zinc.

Tabla 1. Detalles de los tratamientos a investigar

Tratamientos	Unidad Experimental	Replicas	Animales por tratamientos
T1 (Alimentación con <i>Tithonia diversifolia</i>)	1	2	2
T2 (Alimentación con <i>Medicago sativa</i>)	1	2	2
T3 (Alimentación con <i>Megathyrsus maximus</i>)	1	2	2

La alimentación de los bovinos estuvo dada por la inclusión de *Tithonia diversifolia*, *Megathyrsus maximus*, *Medicago sativa* (Tabla 3). Cada una de las dietas correspondía al 100% de las fuentes de alimentos.

Tabla 2. Detalles de los factores y niveles de estudio a investigar.

Factor	Niveles	Porcentajes
Tipos de alimentos	<i>Tithonia diversifolia</i>	50%
	<i>Medicago sativa</i>	50%
	<i>Megathyrus maximus</i>	50%
Días de faenamiento	45 días	-
	90 días	-

8.3. Alimentación

8.5.1. Suministro de alimento y de agua

El suministro de alimento y agua se lo efectuó durante la mañana y tarde. La inclusión de las fuentes de alimento en la dieta de los bovinos se lo efectuó de acuerdo al peso vivo de los animales. En cada uno de los tratamientos se suministró la misma cantidad de alimento durante la mañana, para el suministro de la tarde se efectuaba el pesado del alimento restante y se completaba la dosificación estipulada en cada dieta. La inclusión del alimento se la efectuó utilizando el 50% de la fórmula balanceada y 50% de cada uno de los tratamientos en estudio.

Durante la primera semana se adicionaban cuatro litros de agua en la mañana y en la tarde con la utilización de un envase dosificador por litros, conforme aumentaron los días se aumentó la cantidad de agua alcanzando un total de 20 litros diario. El control del consumo de agua se lo efectuaba controlando el consumo diario expresado en litros. Cada uno de los corrales constaba con recipiente de plástico ubicado en un área específica para evitar el contacto con el sol.

8.4. Control del peso

El peso se lo controló quincenalmente con la utilización de una balanza mecánica de colgar tipo reloj para peso aproximado con una capacidad 100kg x 500gr con una precisión de $\pm 0,001$ kg, en este proceso los animales eran sujetados de sus extremidades anteriores y posteriores, para ser colgados aplicando los respectivos procedimientos para esta actividad, así evitando el maltrato de los animales. Cada uno de los pesos fue registrado en hojas de cálculos previamente diseñados por las autoras de la investigación.

8.5. Evaluación de las variables productivas

8.7.1. Conversión alimenticia

La conversión de alimento se la obtuvo dividiendo el consumo de alimento con la ganancia de peso.

8.7.2. Incremento de peso

La ganancia de pesos se la obtuvo restando el peso inicial con el peso de la primera semana, consecutivamente este procedimiento se aplicó para el resto de las semanas que duro la investigación.

8.7.3. Consumo de materia seca

El consumo de materia seca se lo controló pesando el alimento que se le suministraba diariamente y se restaba el alimento sobrante de cada uno de los tratamientos. Para ello se consideró el contenido específico de materia seca específico del balanceado y de los henos suministrados.

8.6. Faenamiento de los bovinos

El faenamiento se lo realizó en dos etapas para lo cual se utilizaron un total de 12 bovinos, en la que se sacrificó dos ternero por tratamiento durante las dos etapas. Se tomarán dos animales por cada tratamiento para el faenamiento a los 45 y 90 días. Se evaluó el rendimiento a la canal y peso vivo de cada uno de los tratamientos en estudio.

Para el faenamiento los animales fueron sujetos con la utilización de sogas y posteriormente se aplicaron cada uno de los procedimientos estipulados en esta actividad: aturdimiento, degüelle, desangrado, descuerado y eviscerado, cumpliendo de esta manera con las normas de faenamiento establecidos para este tipo de especies animales, cada una de las etapas de faenamiento se las efectuó siguiendo los procedimientos contemplados por la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (2020).

8.7. Evaluación del pH y acidez titulable

Para la determinación de la calidad en la canal de los bovinos se consideró como variables de respuesta el pH y acidez titulable.

Para la medición del pH de la carne se lo realizó con tiras de pH. Para este procedimiento se tomaron muestras de cortes lomo alto con medida de 6 x 15 centímetros (cm) longitudinales, a cada una de las muestras se le realizó un corte en la que se introdujo la tira del papel indicador por un tiempo de un minuto, posterior a ello se realizó la respectiva valoración en función con las tablas de comparación con los patrones de valoración.

La evaluación de la acidez titulable se la efectuó mediante las técnicas de Volumetría (ácido láctico) con la utilización del método descrito por Meneses (2020), aplicando la siguiente ecuación.

$$\% \text{ acidez} = ((V (OH) * (OH) * 0,67 * 100) / Vm$$

Donde:

V Na(OH) = Volumen del hidróxido de sodio consumido

N Na(OH) = Normalidad de la solución hidróxido de sodio

0,67= Constante del ácido predominante de la materia estudiada

V_m= Volumen de la muestra

8.8. Análisis microbiológicos

Se realizaron análisis microbiológicos a la carne donde se evaluaron la presencia de *Staphylococcus*, enterobacterias, hongos y levaduras utilizando la técnica de cultivo de caja *in vitro*, estos análisis se llevaron a cabo en las dos etapas de faenamiento.

La recolección de las muestras se las realizó aplicando las normas de inocuidad. Se recolectaron dos muestras por cada tratamiento, las cuales fueron tomadas del corte lomo alto de los bovinos de los diferentes tratamientos, posteriormente fueron colocadas en casetes previamente esterilizados y colocadas en formol neutro hasta su respectivo análisis.

Se realizaron análisis de *Enterobacteriaceae* UFC.g⁻¹ mediante los métodos de análisis de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-8; hongos y levaduras UFC.g⁻¹ mediante la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 767 (2013); análisis de *Staphylococcus aureus* UFC.g⁻¹ mediante los métodos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-14.

Para la evaluación del cumplimiento de los parámetros microbiológicos se lo realizó mediante la utilización de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (2012).

8.9. Análisis sensorial

El panel sensorial se lo realizó mediante una escala hedónica del uno al siete, siendo uno la calificación más bajo, cuatro el valor intermedio y siete la más alta (Tabla 4) según la escala de evaluación de Likert, en esta se evaluaron las siguientes propiedades sensoriales: olor, sabor y textura. El panel estuvo conformado por 10 panelistas semi-entrenados, de acuerdo a lo descrito por Rada (2011), el cual describe que este tipo de panel puede estar conformado por un total de 7 a 15 personas. La evaluación del perfil sensorial se la realizó de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN- ISO 8587 (2014).

Tabla 3. Grado de aceptación

Valor	Muestra del grado de aceptabilidad
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Me disgusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta poco
6	Me gusta moderadamente
7	Me gusta mucho

Para la evaluación se preparó la carne de los tratamientos a los 90 días de efectuada la investigación, la cual fue cocida al carbón sin condimentación con la finalidad de lograr una mejor valoración gustativa. La degustación de la carne se la efectuó en un aula de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí. Cada una de las muestras se preparó en cubos de 4 cm longitudinales y posteriormente colocados en platos desechables previamente rotulados para identificar cada uno de los tratamientos. A cada uno de los panelistas se les entregó las hojas de evaluación y se le dio una breve introducción correspondiente al desarrollo de la investigación.

8.10. Análisis estadístico

El análisis de los resultados se realizó por medio del programa estadístico InfoStat (2011), donde se aplicó un análisis de varianza ANOVA y para comparar las medias la prueba de homogenización de Duncan con un 95% de confianza. En el caso de los resultados del panel sensorial se aplicó los análisis de varianza no paramétrica utilizando las pruebas de Kruskal Wallis.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se efectuó la investigación utilizando como alternativa alimenticia la *Tithonia diversifolia*, *Megathyrus maximus* y *Medicago sativa* en la alimentación de terneros a los 45 y 90 días y su evaluación sobre los rendimientos productivos y calidad de las canales y aspectos sensoriales de la carne obtenidas de cada uno de los tratamientos como se describe a continuación.

Tabla 4. Comparación general del peso inicial y peso vivo, 45 días y 90 días de los terneros.

Tratamientos		45 días	90 días
	Peso inicial (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)
T1	32,00 a	51,60 a	80,57 a
T2	33,67 a	52,43 a	91,93 b
T3	34,33 a	50,40 a	75,55 a
Sig.	0,6262	0,9554	0,0004
E.E.	±1,69	±4,76	±2,48

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

La tabla 5 muestra los resultados del peso inicial de los terneros utilizados en la investigación y de las dos etapas de faenamiento. El peso inicial no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$) entre cada uno de los tratamientos en estudio, manteniendo la homogeneidad entre cada uno de ellos.

La alimentación con los tres tipos de alimentos (Botón de oro, alfalfa y mombaza) no influyó significativamente sobre el rendimiento del peso vivo de los terneros a los 45 días, no obstante, a los 90 días el peso mostró diferencias significativas en el tratamiento T2 con tratamientos T1 y T3, siendo este superior con un peso de 91,93 kg, debido al desarrollo del rumen y la mejor utilización de los alimentos voluminosos en la que el heno de alfalfa fue superior ($P < 0,05$).

Holguín *et al.*, (2018), al evaluar las concentraciones de *Tithonia diversifolia* en ensilados de gramíneas frente a *Cenchrus purpureus* en la alimentación de ovinos muestran que la ganancia de peso presentó un mejor rendimiento productivo en el peso final con un rendimiento de 27,46 kg $\pm 2,82$, en relación con lo descrito en la investigación los resultados del uso de la *Tithonia* se encontraron cercanos a los descritos en el mejor tratamiento (Alfalfa).

Por su parte Chavarría (2014), al evaluar el comportamiento productivo de terneras alimentadas como pasto mombaza, documenta variabilidad en el peso al comparar el peso con un tratamiento alimentado con Cushín (*Inga laurina*) en base fresca y con forraje de corte Mombaza (*Megathyrus maximus*) a ración del 10% del PV/animal/día, lo cual se le atribuye a factores como el pobre valor nutricional de las pasturas en diferentes etapas de corte.

El peso a los 45 días de ejecutada la investigación, indica que hasta edad la asimilación del alimento fue similar en cada uno de los tratamientos, no obstante, a los 90 días los pesos variaron significativamente, lo que directamente puede estar influenciado por la digestibilidad de los tratamientos.

9.1. Consumo de agua y materia seca

Tabla 5. Consumo de agua y materia seca (MS).

	Consumo de agua (lt)			p-valor	D.E	Consumo de MS (g)			p-valor	D.E.
	T1	T2	T3			T1	T2	T3		
Q1	2,30 b	1,90 a	2,38 b	0,0004	$\pm 0,09$	265,87 a	264,29 a	267,97 a	0,9560	$\pm 8,95$
Q2	4,52 a	4,40 a	4,40 a	0,8661	$\pm 0,19$	472,20 b	428,36 a	446,08 a	0,0001	$\pm 6,16$
Q3	6,39 a	7,79 a	6,83 a	0,0002	$\pm 0,24$	763,13 a	734,08 a	737,10 a	0,2240	$\pm 13,60$
Q4	8,36 a	10,80 b	9,06 a	0,0001	$\pm 0,32$	925,42 b	822,57 a	822,01 a	0,0001	$\pm 14,18$
Q5	9,10 a	11,78 b	9,62 a	0,0001	$\pm 0,31$	923,98 b	881,34 a	880,86 a	0,0004	$\pm 8,71$
Q6	10,72 a	13,36 c	11,97 b	0,0001	$\pm 0,31$	880,91 a	881,75 c	881,25 b	0,0001	$\pm 0,07$

^{a,b,c} Letras diferentes de cada fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Q: Quincena

Los resultados del consumo de agua durante la primera quincena muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos T2 con los tratamientos T1 y T3. En tanto que para la segunda y tercera quincena no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, mostrando homogeneidad entre el consumo de agua. De acuerdo con la literatura citada no se documenta una amplia documentación sobre el consumo de agua en terneras, sin embargo, Vargas y Elizondo (2014), describe que las variaciones en terneros está dadas en función a la edad y al desarrollo ruminal de cada uno de los animales lo que a su vez es influenciado por la alimentación.

Durante la cuarta y quinta quincena los resultados muestran que el tratamiento T2 presento diferencias significativas con los tratamientos T1 y T3, mostrando un consumo de 10,80 litros, de la misma manera durante la sexta quincena se muestra que este mismo tratamiento presentó un mayor consumo con una media de 13,36, siendo este significativo con los demás tratamientos. De acuerdo con lo expresado por Monje y Elizondo (2016), el aumento significativo del consumo agua semanalmente se debe a factores como el consumo de materia seca, el estado fisiológico del animal, la temperatura ambiental y el consumo de minerales.

El consumo de MS (materia seca) durante la primera y tercera quincena no fue significativo, en tanto que durante la segunda quincena los resultados presentaron diferencias significativas en el tratamiento T1 con los tratamientos T2 y T3. De la misma manera durante la cuarta y quinta quincena se muestran el mismo comportamiento entre tratamientos. Para la sexta quincena el mayor consumo de materia seca se presentó en el tratamiento T2 con una media de 881,75, siendo este significativo con los demás tratamientos.

El aumento de consumo de materia seca en el tratamiento T2 está en relación con un aumento de consumo de agua. Desde este aspecto Tarazona *et al.*, (2012) describen que los animales que efectúan un mayor consumo de materia seca necesitan una mayor cantidad de agua, lo que concuerda con los resultados de la investigación.

Quevedo *et al.*, (2019) muestran que el consumo de agua en novillos con un peso vivo de 310 kg es de 41,85 litros al día, en relación a la edad de 90 días la estimación de consumo de agua se muestra en 21,38 litros de agua, siendo superiores a los documentados en la investigación en donde el mayor consumo de agua fue de 13,36 litros.

Holguín *et al.*, (2018), documenta un consumo de materia seca de 410,20 g al incluir *Tithonia diversifolia* en un ensilado de gramínea destinado para la alimentación de los ovinos frente a un tratamiento en el que se incluyó y *Cenchrus purpureus*, demostrando una mejor aceptación en el tratamiento que incluyó el botón de oro.

Los resultados del consumo de agua y consumo de la MS mostraron una relación entre cada uno de los valores que se obtuvieron con respecto a cada una de las variables evaluadas, en este caso muestran que al momento en que se incrementó el consumo de la MS el consumo de agua aumento progresivamente, lo que directamente se asocia con las características de los alimentos utilizados en cada una de los tratamientos.

9.2. Rendimiento de la canal caliente de cada uno de los tratamientos

Tabla 6. Rendimiento de la canal caliente de cada uno de los tratamientos.

Tratamientos	Peso 45 días (kg)	%	Peso 90 días (kg)	%
T1	17,25 a	55,29	25,55 a	58,96
T2	16,65 a	48,97	33,50 c	70,25
T3	17,25 a	50,00	30,50 b	59,31
Sig.	0,7339	-	0,0005	-
E.E.	±0,59	-	±0,026	-

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

La tabla 7 muestra los resultados del rendimiento a la canal de los terneros a los 45 y 90 días.

Durante el faenamiento a los 45 días los resultados del peso de los terneros no presento diferencias significativas ($p > 0,05$) en el rendimiento a la canal de cada uno de los tratamientos, sin embargo, a los 90 días de cumplida la investigación se presentan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre cada uno de los tratamientos.

En este caso se tiene que el mejor rendimiento se presentó en el tratamiento T2 que corresponde a la dieta con alfalfa con un peso de 33,50 kg (70,25%), consecutivamente se presenta el tratamiento T1 (Botón de oro) con un rendimiento de 25,55 kg (59,31%) y últimamente con el menor rendimiento se presenta el T3 (Mombaza) con un rendimiento de 30,50 kg (58,96%).

Estudios realizados por Kerguelén, *et al.*, (2019), al evaluar el comportamiento productivo de bovinos de la raza (*Romosinuano x Brahman*) utilizado en ciclos de ceba en el valle del Sinú alimentados con dos tipos de *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y *M. maximus* cv documentan un rendimiento a la canal caliente de $49,51\% \pm 0,7$ y $48,69 \pm 0,4\%$ similares a los documentados en la investigación. No obstante, al comparar los resultados con los documentados en la investigación se denota un comportamiento similar en el rendimiento productivo de los animales, considerando la diferencia de edad y la raza de animales utilizada en la investigación.

La utilización de la *Tithonia diversifolia*, *Megathyrus maximus* cv y *Medicago sativa* como una alternativa alimenticia en bovinos no se encuentra ampliamente documentada, sin embargo, se ha expuesto la inclusión de este tipo de especies vegetales en la alimentación de especies animales como ovinos y bovinos de leche, describiendo mejoras significativas en el rendimiento productivo de los animales en comparación con la utilización de alimentos convencionales (Bitencour *et al.*, 2017; Mejía *et al.*, 2019).

En relación a los resultados del rendimiento de la canal en función a cada una de las etapas de faenamiento muestra que la inclusión de *Medicago sativa* obtuvo el menor rendimiento

a la canal a los 45 días, en tanto que a los 90 días los resultados variaron significativamente, mostrando una relación directa con el consumo de MS.

9.3. Conversión de alimento e incremento de peso durante las dos etapas de faenamiento

Tabla 7. Conversión de alimento e incremento de peso durante las dos etapas de faenamiento.

Tratamientos	45 D		90 D	
	Conversión Alimento (kg)	Incremento de peso g/día	Conversión de Alimento (kg)	Incremento de peso g/día
T1	1,07 a	19,60 a	1,39 b	46,32 a
T2	1,26 a	18,76 a	1,06 a	57,43 b
T3	1,45 a	16,07 a	1,47 b	41,55 a
Sig.	0,5718	0,7847	0,0003	0,0001
E.E.	±0,24	±3,67	±0,006	±1,74

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

Los resultados de la conversión de alimento durante los primeros cuarenta y cinco días de desarrollada la investigación no fueron significativos entre cada uno de ellos, de la misma manera esto se evidenció en la variable incremento de peso donde no se mostró diferencia entre tratamientos, mostrando homogeneidad entre cada uno de los resultados.

Para los 90 días de efectuada la investigación la conversión de alimento presentó variaciones entre los tratamientos, siendo significativas entre cada una de ellas. En este caso se muestra que el tratamiento T2 presentó la mejor conversión de alimento con una media de 1,06. De la misma manera este tratamiento a los 90 días del faenamiento el tratamiento T2 obtuvo el mejor incremento de peso con un total de 57,43 g/día.

Arias-Gamboa *et al.*, (2018), mencionan que debido a factores como la alta digestibilidad y la composición nutricional de tithonia puede inferir directamente sobre los resultados en las variables productivas de los bovinos. En el caso de los resultados expuestos en la investigación la inclusión de este arbusto fue menor con 11 kg en relación con el tratamiento que alcanzó el mayor rendimiento productivo, lo que indica una influencia de los compuestos presentes en la tithonia sobre la digestibilidad.

Villagra *et al.*, (2016) al utilizar alfalfa en la alimentación de terneros a los quince días documenta un incremento de peso de 750 gramos por día y por animal. Mostrando una eficiencia de conversión fue de 5,2 kilos de alimento por cada kilo de ganancia de peso; siendo estos resultados superiores a los descritos en la investigación, en donde se evidencia una ganancia de peso de 19,60 g.

9.4. Comportamiento de pH en el faenamiento y acidez titulable a los 45 y 90 días.

Tabla 8. Comportamiento del pH en el faenamiento a los 45 y 90 días.

Tratamientos	pH 45 días del premorten	pH 45 días-postmorten	pH 90 días del premorten	pH 90 días-postmorten
T1	6,60 ab	6,23 a	5,70 a	5,38 a
T2	6,88 b	6,30 a	5,85 a	5,55 a
T3	6,43 a	5,70 a	5,91 a	5,33 a
Sig.	0,0043	0,0630	0,1079	0,2831
D.E.	±0,23	±0,41	±0,34	±0,20

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

Con respecto a los análisis de los resultados del comportamiento del pH de cada uno de las dos etapas del faenamiento muestran que durante la primera etapa se presentaron diferencias significativas entre el pH del tratamiento T2 con el T3, sin embargo, se muestra que en la etapa *postmorten* y la segunda etapa del faenamiento efectuada a los 90 días no se presentaron diferencias entre cada uno de los tratamientos en estudio.

Los resultados en cuanto al pH de la primera etapa se muestran un poco más cercano a la neutralidad con valores de 6,06 a 6,59, en tanto que la segunda etapa del faenamiento evidencia que el descenso del pH fue un poco más rápido con valores de 5,70 a 5,91.

Las variaciones en el pH durante los 45 días en que se efectuó el faenamiento están relacionadas directamente con la edad de los terneros, en donde se presenta una mayor brío de los animales, siendo este un factor que directamente aumenta los niveles de estrés (Hernandez *et al.*, 2013). Por su parte Zimerman (2008), describe que el descenso del pH depende del tipo de fibras presente en el tejido muscular, entre las que se encuentran las fibras de contracción rápida (blancas) alcanzan valores finales de 5,5 mientras que en los músculos en donde predominan las fibras de contracción lenta (rojas) el pH no baja de 6,3. Adicionalmente, se describe que las variaciones del pH actividad muscular antes del sacrificio.

Estudios realizados por Gualán (2017), al evaluar el pH de la canal fresca de cinco tercenas muestra resultados entre 6,95 a 6,99, sin mostrar diferencias significativas entre cada una de ellas. Lo que se asimila a los resultados documentados a los 90 días.

De acuerdo con lo descrito por el Departamento de Comunidades Europeas (1996), relativo a acciones de promoción y de comercialización en favor de la carne de vacuno de calidad describe como requisito un pH inferior a 6 posterior al faenamiento, el cual es un indicador de que se efectuó un correcto faenamiento.

Por su parte Torres (2018), al evaluar el pH de cortes de la canal provenientes de biotipos *Bos indicus* y *Bos taurus* con diferentes alternativas alimenticias en diferentes meses no

mostró diferencias significativas entre cada uno de los valores, mostrando un rango que oscilan entre 5,62 y 5,68, considerando que la alimentación no es un factor influyente sobre esta propiedad; resultados son inferiores a los documentados por Pesantez y Polo (2019), al evaluar el pH en canales bovinos muestra que durante un tiempo de 0 a 7 horas presento una media de 6,85.

De acuerdo con los resultados del pH obtenido en la investigación se considera que estos valores directamente están relacionan con las condiciones en que se efectuó el proceso de *rigor mortis* de la canal de los bovinos. Considerando que a los 90 días se mostró un mayor descenso en los resultados del pH.

Tabla 9. Acidez titulable durante las dos etapas de faenamamiento.

45 Días				p-valor	D.E.
PARAMETROS	T1	T2	T3		
Acidez titulable (%)	8,66 a	8,73 a	11,50 a	0,9715	± 10,50
90 Días				p-valor	D.E.
PARAMETROS	T1	T2	T3		
Acidez titulable (%)	0,00 a	50,50 a	0,62 a	0,0606	± 28,19

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

La producción de ácido láctico a los 45 días mostro resultados entre 8,66 a 11,50 % lo que se relaciona con los valores obtenidos en pH de la canal posterior al faenamamiento lo que indica que se efectuó un correcto faenamamiento, en tanto que a los 90 días se muestra que la producción de ácido láctico vario entre 0,66 a 3% lo que se asocia con los bajos valores del pH. En cuanto a la descripción de los requisitos de acidez en los productos cárnicos no se encuentran normado por las Normas Técnicas Ecuatoriana INEN 1338 (2012).

Desde este aspecto Zamorano y Del Rocio (2018), mencionan que el pH final depende de la cantidad de ácido láctico producido por el vacuno, el cual es generado dependiendo de la cantidad de estrés producida, a mayor estrés menor cantidad de ácido láctico y como consecuencia el pH es bajo y susceptible a los microorganismos.

Zimmerman (2008), describe que las variaciones del pH de la carne está influenciada por los procesos antemortem (Factores intrínsecos, factores extrínsecos), premortem (Estrés, transporte, manejo previo al sacrificio, aturdimiento y sacrificio) y postmortem (Frio, tiempo de oreo).

9.5 Análisis microbiológicos y de acidez titulable en el faenamiento a los 45 y 90 días.

Tabla 10. Análisis microbiológicos y de acidez titulable en el faenamiento a los 45 y 90 días.

45 Días				p-valor	D.E.
PARAMETROS	T1	T2	T3		
Enterobacteriaceae UFC.g-1	0,00 a	50,50 a	0,62 a	0,0606	± 28,19
Hongos-levaduras UFC.g-1	32,75 a	0,66 a	40,00 a	0,5302	±31,89
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g-1	15,50 a	0,00 a	4,64 a	0,5508	±12,42
90 Días				p-valor	D.E.
PARAMETROS	T1	T2	T3		
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	0,50 a	3,50 a	0,66 a	0,1765	±1,82
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	0,71 a	0,71 a	2,00 a	0,7005	±1,45
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1,00 a	2,00 a	1,68 a	0,7701	±1,14

^{a,b,c} Letras diferentes de cada fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

Los resultados de los análisis microbiológicos de las canales de los bovinos durante las dos etapas del faenamiento no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$), en cada uno de los tratamientos. En cuanto a la primera etapa del faenamiento se tiene que los 45 días los resultados obtenidos en cada uno de los parámetros *Enterobacteriaceae*, Hongos-levaduras y *Staphylococcus aureus* mostraron un leve incremento en relación a los resultados obtenidos a los 45 días.

En relación al grupo de *Enterobacteriaceae* de acuerdo a la norma INEN 1338 (2012), se describe como requisito la ausencia de *salmonella*¹ /25 g, no obstante, los resultados obtenidos muestran la presencia de este tipo de microorganismo en cada uno de los tratamientos, excepto en el tratamiento T1 a los 45 días donde se muestra ausencia de mismo.

En conteo de hongos y levaduras durante la primera etapa fueron superiores en los tratamientos T1 y T3 con un total de 32,75 y 40,00 UFC.g⁻¹, respectivamente, a diferencia del faenamiento a los 90 días en donde se denota una baja presencia de estos microorganismos en los tratamientos T1 y T2 con un total de 0,71 UFC.g⁻¹, a diferencia del tratamiento del T3 donde fue mayor con un total de 2 UFC.g⁻¹.

Prado (2008), al evaluar la presencia de mohos y levaduras en productos cárnicos frescos describe que el desarrollo de este tipo de microorganismos está dado en función a las características del pH de la canal, especificando que los valores que se acercan a la neutralidad crean un entorno idóneo para su desarrollo. Estas especificaciones concuerdan con lo descrito en la investigación, donde se muestra que los tratamientos cercanos a la neutralidad presentan una mayor presencia de hongos y levaduras.

De acuerdo con lo establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (2012), los resultados obtenidos en relación a la presencia de *Staphylococcus aureus* se encuentran en el rango establecido dentro del nivel de aceptación $1,0 \times 10^3$ (1000 UFC.g⁻¹), asumiendo que la alimentación que recibieron los bovinos no influye significativamente sobre los parámetros microbiológicos.

9.6. Evaluación sensorial de la carne de los tratamientos en estudio

Tabla 11. Evaluación sensorial de la carne de los tratamientos en estudio mediante las pruebas de Kruskal Wallis.

Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Apariencia General	Masticabilidad
T1	5,33±1,03 a	5,17±1,17 a	5,17±0,75 a	5,50±0,84 a	5,50±1,38 a
T2	5,50±1,76 a	5,17±1,83 a	4,50±1,38 a	5,33±1,51 a	4,33±1,97 a
T3	5,00±1,55 a	5,33±1,37 a	4,67±1,37 a	5,17±1,17 a	5,67±1,37 a
Sig.	0,4925	0,9100	0,5460	0,8241	0,3078

^{a,b,c} Letras diferentes de cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

T1: Botón de oro; T2: Alfalfa; T3: Mombaza

Los resultados de la evaluación sensorial de la carne proveniente del faenamiento de los terneros a los 90 días muestran que no se presentaron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos aplicados con respecto a cada uno de los parámetros evaluados en el panel (color, olor, sabor, apariencia general y masticabilidad).

Desde este ámbito estudios realizado por Morales *et al.*, (2014), indican que la inclusión de alimentos no convencionales en la dieta de los animales puede influir significativamente en la variable color, esto debido en muchos de los casos a las características del alimento y el porcentaje suministrado dentro de la dieta.

Por su parte Mutti (2018) al evaluar el color de canales de novillos de la raza Aberdeen Angus alimentados con pasto, lino y soja documenta diferencias significativas entre tratamientos, siendo la dieta con pasto diferente a las demás; en este caso se describe que la mejor aceptación se la obtuvo al alimentar los bovinos con lino mostrando una media de 5,32, en tanto que para los pastos fue de 5,23, cercanos a los documentados en la investigación.

Torres (2018), al estudiar la masticabilidad de carne de bovinos provenientes de diferentes mercados describe puntuaciones de 5 a 6 puntos. Desde este aspecto el autor describe que este parámetro está directamente relacionado con la ternura y jugosidad de la carne.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se describe que ninguna de las fuentes de alimento influyó significativamente sobre cada una de las propiedades

evaluadas en la carne, a pesar de las diferentes características que presentan cada una de ellas en cuanto a la composición fisicoquímica y bromatológica.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Conclusiones

- Las variables productivas mostraron que a los 45 días de edad de los terneros, no existieron diferencias significativas entre los resultados productivos en los diferentes tratamientos, pero a los 90 días de edad el heno de alfalfa resultó superior ($P < 0,05$). A los 90 días de edad, la conversión alimentaria y el incremento de peso fueron significativamente superior ($P < 0,05$). De la misma manera el consumo de agua y materia seca fue superior en el tratamiento que incluía alfalfa siendo significativamente diferentes a los demás tratamientos ($P < 0,05$).
- En el rendimiento de la canal no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos a los 45 días de edad sin embargo a los 90 días de edad el tratamiento con heno de alfalfa fue mejor ($P < 0,05$) y además se obtuvo un rendimiento en la canal de 70,25%.
- La carga microbiológica de los tratamientos en estudio no fue significativamente diferente en cada uno de los parámetros de evaluación en relación a cada uno de los tratamientos. Mientras que la acidez durante los primeros 45 días los resultados fueron superiores en relación a los 90 días del faenamiento, lo que guarda una estrecha relación con el descenso del pH, describiendo un comportamiento inverso entre las variables en estudio.
- La evaluación sensorial de la carne de los bovinos con los diferentes tratamientos no mostró diferencias significativas en las propiedades color, olor, sabor, apariencia general y masticabilidad de los tratamientos en estudio.

10.2. Recomendaciones

- Que se incluyan nuevas formulaciones con los alimentos utilizados en las dietas con el fin de establecer un mayor rendimiento productivo.
- Que se promueva el cumplimiento de los protocolos sanitarios establecidos dentro del faenamiento con la finalidad de obtener canales que cumplan con los requisitos oficiales.
- Que se evalúe la inclusión de nuevas fuentes forrajeras en distintos niveles para la alimentación de especies animales de interés productivo, como es el caso de los bovinos

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acebo, M., Castillo, M., & Quijano, J. (2016). Industria de Ganadería de carne. *Espae-Espol*, 1-35. Obtenido de <https://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/industriaganaderia.pdf>
- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. ([AGROCALIDAD], 2020). *Bienestar Animal, Faenamiento de Animales de producción*. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/113.pdf>
- AGROPESA. (2016). *Clasificación de la canal*. Recuperado el 2021, de AGROPESA: <http://www.agropesa.com.ec/clasificacion-de-la-canal/#:~:text=El%20%C3%A9rmino%20%C3%A9cnico%20%E2%80%9Cclasificación%20de%20la%20canal,a%20las%20salas%20de%20faena>.
- Aguilar, E. (2018). *Producción de biomasa forrajera de variedades o ecotipos de alfalfa (Medicago sativa L.) en el sector humedades del distrito de Salas-Lambayeque*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1866/BC-TES-TMP-699.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Altamirano, D., & Chavarría, M. (2019). *Dosis de consorcio microbiano y grado de temperatura en la vida útil de una longaniza artesanal*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1093/1/TTMAI17.pdf>
- Andrade, A., & Oliva, F. (2015). *Sistema de crianza de bovinos de carne en el trópico húmedo comparando dos tipos de pastos: Bachiaria Decumbens vs. Paspalum Dilatatum*. [Tesis de maestría, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Obtenido de Repositorio Digital UCSG. <http://192.188.52.94:8080/handle/3317/3875>
- Andrade, M. (2011). *Evolución de los bovinos*. Obtenido de <http://glendomanimal.blogspot.com/2011/04/evolucion-de-los-bovinos.html>
- Andujar, G., Pérez, D., & Venegas, O. (2009). *Química y Bioquímica de las carnes y productos cárnicos*. La Habana: Editorial Universitaria.
- Araujo, R., & González, G. (2019). *Elaboración de jamón cocido prensado a partir de mezclas de carne de Chiguero (Hydrochoerus isthmus) y carne de cerdo (Suscrofa domesticus)*. [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2898/AraujoCorderoRosaVanessa%20-%20GonzalezHidalgoGabrielJose.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias-Gamboa, L. M., Alpízar-Naranjo, A., Camacho-Cascante, M., Arronis-Díaz, V., & Padilla-Fallas, J. (2018). Producción, calidad bromatológica de la leche y los

costos de suplementación con *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, en vacas Jersey. *Revistas Pastos y Forrajes*, 41(4), 266-272. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942018000400005

- Barzola, S. (2013). *Estudio de cadenas pecuarias de Ecuador*. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca de la nación. Obtenido de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes_historicos/_archivos//000098=Estudio%20del%20mercado%20c%3%A1rnico%20de%20Ecuador/000008-Estudio%20del%20mercado%20c%3%A1rnico%20de%20Ecuador.pdf
- Beltrán, D. C., & Téllez, G. (2018). Estudio de percepción del clima organizacional de las empresas tecnificadas de ganadería de leche de la provincia del Tundama, Boyacá (Colombia). *Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 48-74. Obtenido de Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/72023>
- Bitencourt, M., Ameida, G., Freire, I., Giogio, J., Cardoso, L., & Francalossi, L. (2017). Avaliação do uso de *Tithonia diversifolia* como agente anti-helmíntico em ovinos. *Tópicos especiais em Ciência Animal VI*. Obtenido de https://cienciasveterinarias.ufes.br/sites/cienciasveterinarias.ufes.br/files/field/anexo/livro_teca_vi_2017_0.pdf#page=89
- Borges, S., Ordáfiez, A., & García, F. (2015). Aumento de la vida útil y microbiología de la carne de pavo envasada en atmósferas. *Brasileira de Ciência Veterinária*, 6(2), 55-56}. Obtenido de <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6927>
- Campuzano, S., Mejía, D., Madero, C., & Pabón, P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. *Revista Nova*, 13(23), 81-92. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n23/v13n23a08.pdf>
- Capa, E., & Loyoza, H. (2017). Forraje verde hidropónico, una alternativa para la alimentación en ganado bovino, caprino y ovino en la provincia de Loja. *Vicerrectorado de Investigación*, 38, 88-90. Obtenido de https://investigacion.utpl.edu.ec/sites/default/files/2019/memorias/Memorias%20VI%20Investiga_web_T1.pdf#page=88
- Cervantes, E., García, R., & Salazar, P. M. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Latinoam Patol Clin Med Lab*, 61(1), 28-40. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>
- Chavarria, G. (2014). *Evaluación del efecto de la suplementación con Cushin (Inga laurina) en la alimentación de terneras alimentadas a base de pasto Mombaza (Panicum maximum)*. [Tesis Doctoral, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1579/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Guillermo%20Chavarria.pdf>

- Chávez, L. (2013). *Ganadería en Ecuador. Producción ganadera en Ecuador*. Obtenido de La gandería en Ecuador: <http://ganaderiaecuador.blogspot.com/>
- Chulayo, A. Y., Bradley, G., & Muchenje, V. (2016). Effects of transport distance, lairage time and stunning efficiency on cortisol, glucose, HSPA1A and how they relate with meat quality in cattle. *Revista Meat science*, 117, 89-96. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174016300614?via%3Dihub>
- Cogan, T. M., & Vitale, M. (2016). Cheese: Public Health Aspects. *Reference Module in Food Science*, 1, 645-651. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978008100596500682X>
- Delgado, H., Cedeño, C., Montes de Oca, N., & Villoch, A. (2015). Calidad higiénica de la carne obtenida en mataderos de Manabí-Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 37(1), 1-9. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0253-570x2015000100001
- Departamento de Comunidades Europeas. (1996). *Reglamento (CEE) No 1318/93 de la comisión*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:01993R1318-19960101&from=SV>
- Dominguez, D. (2014). *Efecto de la refrigeración y la aplicación de ácido láctico sobre la presencia de Listeria monocytogenes en canales bovinas en un centro de beneficio de*. [Tesis de Grado, Universidad Mayor San Marcos]. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3936>
- Flores, C. (2012). *Análisis de viabilidad técnica económica y financiera para la creación de la microempresa ganadera "La Esperanza" ubicada en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Parroquia Alluriquin, en beneficio de la comunidad "El Valle"*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1635/1/T-UCE-0005-228.pdf>
- Fonseca-López, D., Saavedra-Montañez, G., & Rodríguez-Molano, C. (2018). Elaboración de un alimento para ganado bovino a base de zanahoria (*Daucus carota* L.) mediante fermentación en estado sólido como una alternativa ecoeficiente. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(1), 175-182. doi:Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7416>
- GAD Parroquial de Canuto. (s.f.). *Diagnostico plan de ordenamiento territorial*. Obtenido de <https://docplayer.es/57838481-Gad-parroquial-canuto-chone-manabi.html>
- Gallo, C., & Tadich, N. (2008). Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(10B), 1-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111001.pdf>
- García, L., & Rodriguez, Y. (2017). *Alternativa De Suplementación En Bovinos En La Vereda Santa Bárbara Del Municipio De Rovira Tolima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad]. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36906/lmgarciap.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ghezzi, M., Acerbi, R., Ballerio, M., Rebagliati, J., & Diaz, M. (2017). Evaluación de las prácticas relacionadas con el transporte terrestre de hacienda que causan perjuicios económicos en la cadena de ganados y carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-19. Obtenido de Bienestar animal en bovinos: https://produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/89-Buenas_practicas.pdf
- Gómez-Gurrola, A., Sol-García, G., Sanginés-García, L., Loya-Olguín, L., Benítez-Meza, A., & Hernández-Ballesteros, A. (2017). endimientto en canal de corderos de pelo, alimentados con diferentes proporciones de *Tithonia diversifolia* y *Pennisetum* spp. *Abanico veterinario*, 7(2), 34-42. doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2017.72.3>
- González, C., Rodríguez, R., & Podesta, N. (2017). Procesamiento de una bebida nutritiva a base de alfalfa (*Medicago sativa*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)“Alfamar. *INFINITUM*, 7(1), 27-33. Obtenido de <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/INFINITUM/article/view/58/166>
- González, K. (2016a). *Origen de la raza bovina Jersey*. Obtenido de Zootecnia y veterinaria es mi pasión: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-de-ganado-jersey/>
- González, K. (2016b). *Raza bovina Sahiwal*. Obtenido de Zootecni y veterinaria es mi pasión: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-sahiwal/>
- Gonzalez, K. (2017). *Pasto Guinea Mombasa (Panicum máximum, Jacq)*. Recuperado el agosto de 2019, de Zootécnia y Veterinaria es mi pasión: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/tipos-de-pastos/pasto-guinea-mombasa-panicum-maximum-jacq/>
- González, K. (2018). *El Heno como alternativa alimenticia del ganado*. Obtenido de Zootecnia y Veterinaria es mi pasión: <https://zoovetespasion.com/nutricion-animal/heno-alternativa-alimenticia-del-ganado/>
- González, M., Mesa, C., & Quintero, O. (2014). Estimación de la vida útil de almacenamiento de carne de res y de cerdo con diferente contenido graso. *Revista Vitae*, 21(3), 201-210. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v21n3/v21n3a05.pdf>
- Gualán, C. (2017). *Determinar la calidad de carne bovina mediante medicion de ph y acidez en ternenas de la ciudad de Zaruma*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10535/1/DE00003_TRABAJO_DETITULACION.pdf

- Gutierrez, J. (2018). *Evaluación de varias dietas nutricionales en ganado bovino raza Charbray F1 en confinamiento*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Obtenido de Repositorio Digital UCSG. <http://192.188.52.94/handle/3317/11462>
- Hernandez, B., Aquino, J., & Ríos, G. (2013). Pre-mortem handling effect on the meat quality. *Journal NACAMEH*, 7(2), 41-64. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4726621.pdf>
- Hernandez, J., Aquino, J., & Ríos, F. (2013). Efecto del manejo pre-mortem en la calidad de la carne. *Revista Nacameh*, 7(2), 41-64. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4726621>
- Hernandez, L. (2019). *Determinación del rendimiento en canal del ganado bovino de las empresas institucionales en la planta ecológica de beneficio frigorífico Rio Frio*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15441/1/2019_determinacion_rendimiento_canal.pdf
- Hernández, M. (2019). *Sistemas de explotación ganadera y funcionalidades*. Obtenido de <http://masteragronomos.edu.umh.es/2019/05/22/sistemas-de-explotacion-ganadera-y-funcionalidades/>
- Holguín, V., Ortíz, S., Huertas, A., Fandiño, C., & Mora-Delgado, J. (2018). Consumo voluntario y ganancia de peso en corderos alimentados con ensilaje de *Cenchrus purpureus* Schum y *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 181-192. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2175/2842>
- Iglesias, A., Díaz, M., & Ghezzi, M. (2018). *Rendimiento de la canal, de los cortes de carne y aspectos de la calidad tecnológica de la carne de novillos HolandoArgentinocomparada con la de novillos AberdeenAngus*. [Tesina de pregrado, UNCPBA]. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1870/IGLESIAS%2c%20ALDO%20NORBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- InfoStat. (2011). *Grupo InfoStat, Versión 24-03-2011*. Cordoba, Argentina.
- Izquierdo, P., Allara, M., Torres, G., Sánchez, M., Peña, G., & Sangronis, M. (2004). Aminas biógenas y crecimiento bacteriano en carne de hamburguesas. *Revista científica*, 14(1), 1-11. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15020/14997>
- Jiménez, R. D., Rosales, R., & Flores, H. (2016). *Nutrición mineral en el ganado bovino* (1 ra ed.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Obtenido de http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/Nutrici%C3%B3n_mineral_en_el_ganado_bovino_WWW.pdf

- Kerguelén, S., Paternina, E., Vargas, L., Capella, H., Herrera, D., & Luquez, J. (2019). Capítulo VIII. Modelo de producción de carne con el uso de *Megathyrus maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa en el valle medio del río Sinú. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*. Obtenido de <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.740-272-8>
- Kim, Y. B., Seo, K. W., Jeon, H. Y., Kim, S. K., & Lee, Y. J. (2018). Characteristics of the antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat produced by different integrated broiler operations in Korea. *Poultry science*, 97(3), 962-969. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119310879>
- Leite, B., Edrada, R., & Batista, F. (2016). Efecto del medio ambiente sobre el perfil metabólico secundario de *Tithonia diversifolia* : un modelo para la metabolómica ambiental de las plantas. *Revista Informe Científicos*, 6(29265), 1-11. doi:10.1038/srep29265
- Lomiwes, D., Farouk, M. M., Wu, G., & Young, O. A. (2014). The development of meat tenderness is likely to be compartmentalised by ultimate pH. *Revista Meat Science*, 96(1), 646-651. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174016300614?via%3Dihub>
- Marquez, J. (2012). *Generalidades del Ganado Bovino*. Obtenido de <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/09/clasificacion-zoologica.html>
- Martinez, F. (2020). *Método de conservación;Proceso de Henificación*. Obtenido de Infopastosyforrajes: <https://infopastosyforrajes.com/metodos-de-conservacion/proceso-de-henificacion/>
- Martínez, Y. (2019). *Efecto de la inclusión de harina de Tithonia diversifolia en la dieta integral para terneros*. [Tesis de maestría, Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba].
- Mejía, C. (2019). *Formulación, evaluación y aporte nutricional de pastas alimenticias fortificados con proteína foliar de alfalfa (Medicago sativa)*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2587/MEJIA%20DOMINGUEZ%20CECILIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendevil, S. (2018). *Clasificación de los Principales Forrajes Utilizados en la Alimentación de Ganado Bovino Lechero a Través del Valor Relativo del Forraje en el Departamento de Santa Cruz*. [Tesis doctoral, Universidad de Aquino]. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Rojas70/publication/326697144_Clasificacion_de_los_Principales_Forrajes_Utilizados_en_la_Alimentacion_de_Ganado_Bovino_Lechero_a_Traves_del_Valor_Relativo_del_Forraje_VRF_en_el_Departamento_de_Santa_Cruz/links/5

- Mendez, E., & De Miranda, L. (2007). Evaluación de Calidades de carnes, fundamentos y metodologías. Brazil: Conselho.
- Mendoza, F., Zambrano, R., Silveira, W., Restle, J., Luiz, L., Bitencourt, M., & Duarte, G. (2016). Genetic group and horns presence in injuries and economic losses of bovine carcasses. *Revista Ciências Agrárias*, 37(6), 4265-4273. Obtenido de <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/24901/0>
- Meneses, E. (2020). *Producción de carne y leche en bovinos a partir de estimaciones del aporte energético de especies forrajeras*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5396>
- Meneses, Y., Domínguez, E., & Guerra, B. (2016). Análisis del ciclo de vida de la carne de res del matadero Chichí Padrón. *Revista Centro azúcar*, 4(3), 84-93. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612016000300009
- Monje, C., & Elizondo, J. (2016). La importancia del agua en la crianza de remplazos de lechería. *Revista Nutrición Animal Tropical*, 10(1), 1-9.
- Montealegre, P. (2020). *Efectos de la dieta con relación a la expresión genética en bovinos de leche. Artículo de revisión*. [Tesis de pregrado, Universidad cooperativa de Colombia]. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20322/4/2020_Efectos_dieta_bovinos.pdf
- Morales, R., Subiabre, L., & Asenjo, J. (2014). SEC 12 Determinación de la vida útil de carne bovina bajo diferentes sistemas de engorda final. *Revista Argentina de Producción Animal*, 34(1), 577-592. Obtenido de https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc8995f935f6.pdf
- Mutti, F. (2018). *Incorporación de lino en la dieta de bovinos y su efecto sobre la calidad de la carne y performance productiva*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Plata]. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/74338/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nivela, P., Avellaneda, J., Jimbo, M., Morante, L., Morante, L., Lazo, Y., & Aragundi, J. (2017). Metalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza en la amazonía ecuatoriana. *Revista Ciencia y Tecnología*, 10(2), 47-52. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261813>
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338. ([NTE INEN, 2012]). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-14. (2013). *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión*

- en superficie. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-14-1R.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-8. (2016). *Control microbiológico de los alimentos. Detección y recuento de escherichia coli presuntiva por la técnica del número más probable.* Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-8-1.pdf
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 767. (2013). *Carne y productos cárnicos. Determinación de mohos y levaduras.* Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/NTE_INEN_767.pdf
- NTE INEN-ISO 8587. (2014). *Análisis sensorial. Metodología. Ordenación. (ISO 8587:2006, IDT).* Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_8587.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. ([FAO], 2005). *Codex Alimentarius. Alimentos producidos orgánicamente.* Obtenido de <http://www.fao.org/3/a0369s/a0369s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para Alimentación. ([FAO], 2018). *Producción animal. El papel de la FAO en la producción animal.* Recuperado el 2021, de <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. ([FAO], 2001). *Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado.* Recuperado el 2021, de <http://www.fao.org/3/x6909s/x6909s04.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. ([FAO], 2018). *Buenas prácticas ganaderas impulsan la economía de pequeños productores en Ecuador.* Recuperado el febrero de 2021, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1142999/>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. (2018). *Código Sanitario para los animales terrestre, Transporte de animales por vía terrestre (OIE).* Obtenido de https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_aw_land_transpt.htm Animales Terrestres
- Pesántez, J., & Polo, P. (2019). *“Influencia de la edad, sexo, procedencia y tiempo de reposo sobre la calidad.* [Tesis de pregrado, Universidad De Cuenca]. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32876/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Phileo by Lesaffre. (s.f.). *Phileo by Lesaffre: Alimentación del ganado para una buena calidad de la carne de res.* Obtenido de Calidad de la carne: <https://phileo-lesaffre.com/es/ganado-de-carne/ganado-de-carne-para-una-buena-calidad-de-la-carne-de-res/>

- Pino, M. (2017). *Manabí provincia pionera del Ecuador en tenencia de ganado, no destaca en la producción de leche*. CCCSS (Contribuciones a las Ciencias Sociales). Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/cccss/2017/01/manabi.html>
- Polo, J. (2019). *Manual de procedimientos de clasificación de canales bovinos en el frigorífico Vijagual S.A. con base a lo estipulado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA*. [Tesis de grado. Universidad Cooperativa de Colombia]. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/7415>
- Prado, L. (2008). *Microbiología de la carne fresca y procesada*. Tecnología y procesamiento de productos cárnicos. Obtenido de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/lapb/micro_carnes.pdf
- Quevedo, W., Ortiz, L., Sardán, S., Rivera, E., & García, D. (2019). Disponibilidad y consumo de agua para la ganadería bovina en el municipio de Mojocoya. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 17(20), 133-142. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872019000200009
- Quiroga , H. (2013). Tasa de acumulación de alfalfa en respuesta a variables climatológicas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4 (4): 503-516. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000400002
- Rada, G. (2011). *Conceptos básicos. Importancia del AS en la industria aliemntaria*. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL). Obtenido de <https://digital.csic.es/bitstream/10261/63961/1/358508.pdf>
- Roa, J. (2018). *Análisis del efecto del establecimiento de un sistema silvopastoril de un banco forrajero con Tithonia diversifolia sobre las características físicas y químicas del suelo en el pie de monte llanero colombiano*. [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.]. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1027>
- Romero, M., Uribe-Velásquez, L. F., Sánchez, J. A., Rayas-amor, A. A., & Lama, G. C. (2017). Conventional versus modern abattoirs in Colombia: Impacts on welfare indicators and risk factors for high muscle pH in commercial Zebu young bulls. *Revista Meat Science*, 123, 173-181. Obtenido de Meat Science: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18790/1/T-UCE-0014-MVE-054.pdf>
- Ruiz-Roldán, L., Martínez-Puchol, S., Gomes, C., Palma, N., Riveros, M., Ocampo, K., . . . Pons, M. (2018). Presencia de Enterobacteriaceae y Escherichia coli multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales en Lima. *Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35, 425-432. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/Ruiz-RoldanRevPeruMedExpsaludPubl201835425-432.pdf>
- Salazar, L. (2009). *Evaluación y rendimiento en canales de res y cerdo de impacto económico en la industria cárnica*. [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria

- Lasallista]. Obtenido de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/EVALUACION%20Y%20RENDIMIENTO%20EN%20CANALES%20DE%20RES%20Y%20DE%20CERDO%20E%20IMPA.pdf>
- Salvador, J. (2018). *Manual Práctico-Manejo de Ganado Bovino* (1 ra ed.). Guayaquil: GRAFICAS ISAX.
- San Román, D. (2015). Características físicas de la Carne Natural del Paraguay. *Revista de la Asociación Rural de Paraguay*, 21, 1-72. Obtenido de <http://www.arp.org.py/images/files/2015%2006%2030%20Caracter%20ADsticicas%20Fisicas%20de%20la%20carne-final.pdf>
- Sánchez, J. (2005). *Rendimiento y calidad de la alfalfa mediante la aplicación de fósforo y riego por goteo subsuperficial*. Torreón, Coahuil, México: Universidad Autónoma Agraria. (Tesis). Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/7584>
- Sánchez, L. (2014). *Práctica de buen manejo en bovinos de doble propósito en Mexico*. [Tesis de pregrado, Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro]. Obtenido de <http://www.repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7135/LUIS%20ANGEL%20S%20CINCHEZ%20VILLATORO.pdf?sequence=1>
- Sánchez, M. (2012). *La canal en el vacuno de carne; Peso vivo y rendimientos; Factores de variación; Composición de la canal; La calidad de la canal; Caracteres cuantitativos y cualitativos; Tipificación y clasificación de las canales a nivel de la Unión Europea* . Obtenido de Producción Animal e Higiene Veterinaria : http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/01_1851_tema_17.pdf.
- Schnellmann, L., Verdoljak, J., Bernardis, A., Martínez-González, J., & Castillo-Rodríguez, S. (2019). Frecuencia y altura de corte en *Panicum maximum* cv Gatton Panic. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 553-562. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.v30i2.34216>
- Segura, K. (2020). *Efectos de niveles de fertilización nitrogenada en pasto Saboya (Panicum maximun), en el cantón Babahoyo – provincia de los Ríos*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7983/TE-UTB-FACIAGING%20AGRON-000239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tarazona, A., Ceballos, M., Naranjo, J. F., & Cuartas, C. (2012). Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(3), 473-487. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024923015.pdf>
- Torres, L. (2018). *Evaluación de propiedades microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales de cuatro cortes comerciales de ganado bovino doble propósito con diferentes sistemas de alimentación en Cundinamarca con énfasis en color*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69846>

- Torres, Y. (2012). *Caracterización socioeconómico de las pequeñas explotaciones ganadera en la provincia de Manabí, Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cordoba]. Obtenido de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_17_41_Yenny_Torres.pdf
- Vargas, A., & Elizondo, J. (2014). Determinación de consumo de alimento balanceado y agua, y medidas de crecimiento en terneras Holstein en una finca lechera comercial. *Revista Nutrición Animal Tropical*, 8(2), 36-50. Obtenido de http://eeavm.ucr.ac.cr/Documentos/ARTICULOS_PUBLICADOS/2014/193.pdf
- Vargas, M. (2015). *Evaluación microbiología de la carne bovina en mercados y camal del cantón Machala, Provincia del Oro*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3037/1/CD00017_CUERPO TRABAJO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3037/1/CD00017_CUERPO_TRABAJO.pdf)
- Vásquez, M. S., Suárez, M., & Montoya, O. I. (2009). Evaluación de bacteriocinas como medio protector para la biopreservación de la carne bajo refrigeración. *Revista chilena de nutrición*, 36(3), 228-238. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Villagra, S., Castillo, D., Garramuño, J., & Cancino, K. (2016). Destete a corral de terneros. Experiencia de uso de alimento para mejorar la eficiencia del sistema ganadero. *Revista Presencia*, 65, 46-50. doi:<https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.13140%2FRG.2.2.16769.30563>
- Villamil, L. (2020). *Alternativas forrajeras para la alimentación de ganadería bovina lechera en la región del occidente del departamento de Boyacá (Colombia)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta Y A Distancia]. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17460/4197146.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wirtanen, G., & Salo, S. (2016). Manual de control de la higiene en la industria alimentaria. *Ciencia, tecnología y nutrición de los alimentos*, 55-79. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081001554000054>
- Zambrano, J., & Jiménez, J. (2017). *Diagnóstico rurales participativo de los sistemas de producción de la zona de implementación del proyecto de ganadería climáticamente inteligente (GCI) en la provincia de Manabí*. Memoria Técnica. Obtenido de <http://www.ganaderiaclimaticamenteinteligente.com/documentos/Memoria%20T%C3%A9cnica%20DRP%20Manabi.pdf>
- Zamorano, R., & Del Rocio, L. (2018). Calidad de la carne del ganado vacuno. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/04/calidad-carne-ecuador.html>
- Zhao, L., Dong, J., Hu, Z., Li, S., Su, X., Zhang, J., & Chen, H. (2017). Actividad anti-TMV y mecanismos funcionales de dos sesquiterpenoides aislados de *Tithonia*

diversifolia. *Revista Bioquímica y fisiología de plaguicidas*, 140, 24-29.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2017.05.009>

Zimmerman, M. (2008). pH de la carne y factores que lo afectan. *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos*, 141-153. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=inta2.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=049797>

Zimmerman, M. (2008). *pH de la carne y factores que lo afectan*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos. Tandil, Buenos Aires.

12. ANEXOS.

Anexo 1. Alimentación de los terneros



Anexo 2. Pesado del alimento



Anexo 3. Alimentación de los terneros



Anexo 4. Aturdimiento de los bovinos



Anexo 5. Desangrado



Anexo 6. Descuerado



Anexo 7. Pesado de la canal



Anexo 8. Medición del pH en las canales bovinas





Anexo 9. Recolección de las muestras para los análisis microbiológicos



Anexo 10. Resultados de los análisis microbiológicos de las canales



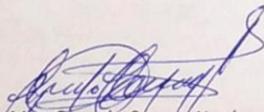
FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	SOLORIZANO VERA MARIA JOSÉ CEDEÑO CEDEÑO DAYYANA LILIBETH	Nº de análisis: 8
Dirección	Chone Cdla. los Naranjos 1	Fecha de recibido
Teléfono	0968090992	02/09/2019
Muestra	CARNE DE TERNERO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 gramos de muestras de carne	11/09/2019
Objetivo del análisis	Realizar un análisis microbiológico de las diferentes muestras de carne de ternero.	Fecha de reporte 20/11/2019

MUESTRA T 8	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	0 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC g ⁻¹	31 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	17 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.32 %	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA T 9	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	23 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC g ⁻¹	0 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	17 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.45 %	Volumetría (ácido láctico)


 Blgo. Mno Gerardo Cuenca Nevárez
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ -LAB

UTM - FCZ
 Gerardo Cuenca Nevárez
 JEFE DE LABORATORIOS
 Bioquímica / Microbiología
 Bromotología



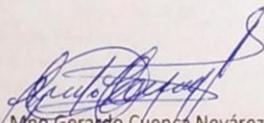
FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	SOLORZANO VERA MARIA JOSÉ CEDEÑO CEDEÑO DAYANA LILIBETH	Nº de análisis: 8
Dirección	Chone Cdla. los Naranjos 1	Fecha de recibido
Teléfono	0968090992	02/09/2019
Muestra	CARNE DE TERNERO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 gramos de muestras de carne	11/09/2019
Objetivo del análisis	Realizar un análisis microbiológico de las diferentes muestras de carne de ternero.	Fecha de reporte 20/11/2019

MUESTRA T 8	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	0 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC g ⁻¹	31 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	17 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.32 %	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA T 9	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	23 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC g ⁻¹	0 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	17 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.45 %	Volumetría (ácido láctico)


Blgo. Mño Gerardo Cuenca Nevárez
Jefe de los Laboratorios de la FCZ -LAB

UTM - FCZ
Gerardo Cuenca Nevárez
JEFE DE LABORATORIOS
Bioquímica / Microbiología
Bromotología



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	SOLORZANO VERA MARIA JOSÉ CEDEÑO CEDEÑO DAYYANA LILIBETH	Nº de análisis: 16
Dirección	Chone Cdia. los Naranjos 1	Fecha de recibido
Teléfono	0968090992	21/10/2019
Muestra	CARNE DE TERNERO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 gramos de muestras de carne	28/10/2019
Objetivo del análisis	Realizar un análisis microbiológico de las diferentes muestras de carne de ternero.	Fecha de reporte 20/11/2019

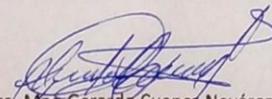
Microbiológico

MUESTRA M 2	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	5 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	2 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.32%	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA M 7	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	0 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.41 %	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA A 10	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	4 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	0 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.41%	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA A 11	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	3 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	1 UFC	xxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	3 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.36 %	Volumetría (ácido láctico)


Bigo. Mño Gerardo Cuenca Nevárez
Jefe de los Laboratorios de la FCZ -LAB

UTM - FCZ
Gerardo Cuenca Nevárez
JEFE DE LABORATORIO
Bioquímica / Microbiología
Bromatología



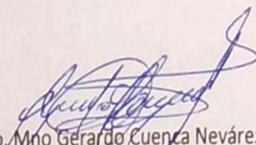
FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	SOLORZANO VERA MARIA JOSÉ CEDEÑO CEDEÑO DAYANA LILIBETH	Nº de análisis: 8
Dirección	Chone Cdla. los Naranjos 1	Fecha de recibido
Teléfono	0968090992	21/10/2019
Muestra	CARNE DE TERNERO	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 gramos de muestras de carne	28/10/2019
Objetivo del análisis	Realizar un análisis microbiológico de las diferentes muestras de carne de ternero.	Fecha de reporte
		20/11/2019

MUESTRA T 4	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	1 UFC	xxxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.36 %	Volumetría (ácido láctico)

MUESTRA T 7	Valor obtenido	Método
Enterobacteriaceae UFC.g ⁻¹	4 UFC	NTE INEN 1529-8
Hongos-levaduras UFC.g ⁻¹	2 UFC	xxxxxxx
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	1 UFC	NTE INEN 1529-14
Acidez titulable	0.32 %	Volumetría (ácido láctico)


Blgo. Mtro Gerardo Cuenca Nevárez
Jefe de los Laboratorios de la FCZ-LAB

UTM - FCZ
Gerardo Cuenca Nevárez
JEFE DE LABORATORIOS
Bioquímica / Microbiología
Bromotología

Anexo 11. Evaluación sensorial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

INGENIERÍA ZOOTECNICA

TEMA: INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y EDAD AL SACRIFICIO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL EN TERNEROS

OBJETIVO: Evaluar el efecto de la alimentación a base de *Tithonia diversifolia*, *Panicum maximum cv* y *Medicago sativa*, y la edad al sacrificio sobre la calidad de la canal en terneros.

TIPO: Valoración

METODOLOGÍA: Escala hedónica

1-Baja 7-Alta

MUESTRAS	CARACTERÍSTICA ORGANOLÉCTICAS	ESCALA						
		1	2	3	4	5	6	7
CBM	COLOR						x	
	SABOR					x		
	OLOR						x	
	MASTICABILIDAD						x	
	APARIENCIA GENERAL						x	
CBT	COLOR						x	
	SABOR						x	
	OLOR					x		
	MASTICABILIDAD				x			
	APARIENCIA GENERAL						x	
CBA	COLOR							x
	SABOR							x
	OLOR							x
	MASTICABILIDAD							x
	APARIENCIA GENERAL							x