

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

**Tema: “Evaluación del crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos”**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Paspuel Paspuel Luis Eduardo

TUTOR: MSc. Balarezo Urresta Luis R, PhD.

Tulcán, 2024

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el estudiante Paspuel Paspuel Luis Eduardo con el número de cédula 0402065619 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación del crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

---

MSc. Balarezo Urresta Luis R, PhD.

**TUTOR**

Tulcán, enero de 2024

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Paspuel Paspuel Luis Eduardo con cédula de identidad número 0402065619 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Paspuel', is written over a horizontal line.

---

Paspuel Paspuel Luis Eduardo

**AUTOR**

Tulcán, enero de 2024

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Paspuel Paspuel Luis Eduardo declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación del crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos" eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Luis Paspuel", with a horizontal line drawn through it.

---

Paspuel Paspuel Luis Eduardo

**AUTOR**

Tulcán, enero de 2024

## **AGRADECIMIENTO**

La presente investigación agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres, hermanos por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se han presentado a lo largo de mi vida estudiantil.

Agradezco a mi tutor de tesis Dr. Balarezo Urresta Luis Rodrigo, PhD. Quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en cada parte de mi trabajo de investigación.

Agradezco a todos los docentes de la carrera de Agropecuaria por haber compartido sus conocimientos en mi preparación profesional.

A la UPEC por abrirme las puertas y darme la gran oportunidad de estudiar y convertirme en un profesional ético y responsable.

Paspuel Paspuel Luis Eduardo

## DEDICATORIA

La presente investigación agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el trascurso de mi vida, brindándome sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres, hermanos por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se han presentado a lo largo de mi vida estudiantil.

Agradezco a mi tutor de tesis Dr. Balarezo Urresta Luis Rodrigo, PhD. Quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en cada parte de mi trabajo de investigación.

Agradezco a todos los docentes de la carrera de Agropecuaria por haber compartido sus conocimientos en mi preparación profesional.

A la UPEC por abrirme las puertas y darme la gran oportunidad de estudiar y convertirme en un profesional ético y responsable.

Paspuel Paspuel Luis Eduardo

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>I. EL PROBLEMA</b> .....	15
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	16
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	18
1.4.1. Objetivo General .....	18
1.4.2. Objetivos Específicos.....	18
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	18
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	19
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	19
<b>2.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	21
2.2.1. Ganadería en Ecuador.....	21
2.2.2. Producción de leche de ganado vacuno .....	21
2.2.3. Fisiología digestiva de la ternera .....	21
2.2.4. Anatomía y fisiología de terneras lactantes .....	21
2.2.5. Periodo de transición .....	22
2.2.6. Fase de pre-rumiante .....	22
2.2.7. Fase de transición .....	22
2.2.8. Fase de rumiante .....	22
2.2.9. Crianza de terneras .....	23
2.2.10. Desarrollo de terneras .....	23
2.2.11. Sistemas de crianza natural.....	23
2.2.12. Sistemas de crianza artificial .....	24
2.2.13. Métodos de crianza artificial .....	24
2.2.14. Crianza de terneras .....	24
2.2.15. Terneras de remplazo.....	25
2.2.16. Alimentación de terneras .....	25
2.2.17. El calostro .....	25

2.2.18. Leche .....	26
2.2.19. Consumo de concentrado.....	26
2.2.20. Forraje .....	26
2.2.21. Agua.....	27
2.2.22. Aditivos.....	27
2.2.23. Aditivos zootécnicos .....	27
2.2.24. Aditivos en la alimentación de terneras .....	28
2.2.25. Probióticos .....	28
2.2.26. Levaduras .....	28
2.2.27. Morbilidad y mortalidad en terneras.....	28
2.2.28. Parámetros productivos y medidas zoométricas .....	29
2.2.29. Ganancia de peso en terneras lactantes.....	29
2.2.30. Bovinometría en terneras Holstein .....	29
2.2.31. Crecimiento isométrico .....	30
2.2.32. Bovinometría .....	30
2.2.33. Zoometría .....	30
2.2.34. Variables morfoestructurales .....	31
2.2.35. Destete de terneras .....	31
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....</b>	<b>32</b>
3.1.1. Enfoque.....	32
3.1.2. Tipo de Investigación.....	32
<b>3.2. HIPÓTESIS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>38</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>



<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	52
<b>VII. ANEXOS</b> .....	58

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de crecimiento en terneras Holstein .....	29
Tabla 2. Operacionalización de las variables.....	33
Tabla 3. Tratamientos del estudio .....	35
Tabla 4. Recursos económicos.....	38
Tabla 5. Análisis de varianza de amplitud de cadera (15 días).....	39
Tabla 6. Análisis de varianza de amplitud de cadera (30 días).....	39
Tabla 7. Análisis de varianza de amplitud de cadera (45 días).....	40
Tabla 8. Análisis de varianza de amplitud de cadera (60 días).....	40
Tabla 9. Análisis de varianza de amplitud de cadera (75 días).....	40
Tabla 10. Análisis de varianza de amplitud de cadera (90 días).....	40
Tabla 11. Análisis de varianza de amplitud de cadera (105 días).....	41
Tabla 12. Análisis de varianza de amplitud de cadera (120 días).....	41
Tabla 13. Análisis de varianza de alzada de la grupa (15 días) .....	41
Tabla 14. Análisis de varianza de alzada de la grupa (30 días) .....	42
Tabla 15. Análisis de varianza de alzada de la grupa (45 días) .....	42
Tabla 16. Análisis de varianza de alzada de la grupa (60 días) .....	42
Tabla 17. Análisis de varianza de alzada de la grupa (75 días) .....	42
Tabla 18. Análisis de varianza de alzada de la grupa (90 días) .....	43
Tabla 19. Análisis de varianza de alzada de la grupa (105 días) .....	43
Tabla 20. Análisis de varianza de alzada de la grupa (120 días) .....	43
Tabla 21. Análisis de varianza perímetro torácico (15 días) .....	44
Tabla 22. Análisis de varianza perímetro torácico (30 días) .....	44
Tabla 23. Análisis de varianza perímetro torácico (45 días) .....	44
Tabla 24. Análisis de varianza perímetro torácico (60 días) .....	44
Tabla 25. Análisis de varianza perímetro torácico (75 días) .....	45
Tabla 26. Análisis de varianza perímetro torácico (90 días) .....	45
Tabla 27. Análisis de varianza perímetro torácico (105 días) .....	45
Tabla 28. Análisis de varianza perímetro torácico (120 días) .....	46
Tabla 29. Análisis de varianza peso (15 días) .....	46
Tabla 30. Análisis de varianza peso (30 días) .....	46

Tabla 31. Análisis de varianza peso (45 días) .....	46
Tabla 32. Análisis de varianza peso (60 días) .....	47
Tabla 33. Análisis de varianza peso (75 días) .....	47
Tabla 34. Análisis de varianza peso (90 días) .....	47
Tabla 35. Análisis de varianza peso (105 días) .....	48
Tabla 36. Análisis de varianza peso (120 días) .....	48
Tabla 37. Variable costo por ternera .....	48

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Amplitud de caderas .....	61
Figura 2. Alzada de grupa .....	61
Figura 3. Perímetro torácico .....	62
Figura 4. Morbilidad .....	62
Figura 5. Mortalidad .....	63

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC .....	58
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas .....	59
Anexo 3. Evidencias de la recolección de la información .....	61

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia de Tufiño; tuvo como objetivo evaluar el crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos. Los aditivos utilizados en la alimentación fueron (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus GG*). La metodología fue cuantitativa se evaluaron variables de crecimiento isométrico como amplitud de cadera, altura a la grupa, perímetro torácico, peso, y otras variables como morbilidad y mortalidad, y costo de producción por ternera; se utilizó investigación de campo y experimental con un diseño DCA se utilizaron 18 terneras, divididas en tres tratamientos y seis repeticiones, todos los tratamientos tenían agua, hierba, 4 litros de leche repartidos en dos raciones( mañana y tarde), 500 gramos de concentrado a partir de la tercera semana de vida, adicionalmente (T1) tenía 5 gr de aditivo administrado en la mañana con la leche, (T2) tenía 10 ml de aditivo administrado en la mañana en la leche, y (T3) como testigo, estos alimentos fueron suministrados diariamente desde los 15 días de nacidas hasta que cumplieron los 3 meses de edad , las técnicas empleadas fueron: medición con bastón zoo métrico, regla y cinta bovino métrica y la observación directa. Se encontró que para las variables: amplitud de caderas, altura a la grupa, perímetro torácico y peso, los tratamientos empleados no presentaron diferencias significativas. En la variable morbilidad, (T1) presentó una morbilidad de 50 %, (T2) no presentó morbilidad y (T3) presentó una morbilidad de 16.66 %. De las 18 terneras enfermaron 4 dando un porcentaje total de morbilidad de 22.22 %. En cuanto a la mortalidad (T1) y (T2) no presentaron mortalidad sin embargo, (T3) presentó mortalidad de 16.66% y el porcentaje total de mortalidad fue 5.55 %. En cuanto al costo de producción por ternera (T3) presentó menor costo con un valor de 245.67\$ por ternera seguido de (T2) con un valor de 247.07\$ y por último (T1) con un valor de 265.62\$.

**Palabras Claves:** medidas isométricas, aditivos, toma de decisiones productivas y reproductivas.

## ABSTRACT

This research was carried out in the province of Carchi, canton Tulcán, parish of Tufiño; The objective was to evaluate isometric growth in 15-day-old calves up to 3 months of age fed with different additives. The additives used in the diet were (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus GG*). The methodology was quantitative, with variables of isometric growth such as hip width, height at the rump, perimeter chest, weight, and other variables such as morbidity and mortality, and cost of production per calf; field and experimental research were used with a DCA design, 18 calves were used, divided into three treatments and six repetitions. All treatments had water, grass, 4 liters of milk divided into two servings (morning and afternoon), 500 grams of concentrate from the third week of life, additionally (T1) had 5 g of additive administered in the morning with milk, (T2) had 10 ml of additive administered in the morning in milk, and (T3) as a control, these foods were supplied daily from 15 days from birth until they were 3 months old, the techniques used were: measurement with zoometric stick, ruler and tape measure and the direct observation. It was found that for the variables: hip width, height to the rump, chest circumference, and weight, the treatments used did not present significant differences. In the morbidity variable, (T1) presented a morbidity of 50%, (T2) did not present morbidity and (T3) presented morbidity of 16.66%. Of the 18 calves who became ill, 4 gave a total morbidity percentage of 22.22%. Regarding mortality (T1) and (T2) they did not present mortality, however, (T3) presented a mortality of 16.66% and the total mortality percentage was 5.55%. Regarding the production cost per calf (T3), it presented a lower cost with a value of \$245.67 per calf followed by (T2) with a value of \$247.07 and finally (T1) with a value of \$265.62.

**KEYWORDS:** isometric measurements, additives, productive decision making and reproductive.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería es importante para la seguridad alimentaria porque forma parte del sustento y patrimonio de varias familias del campo en América Latina y el Caribe por eso es importante impulsar la sustentabilidad, producción y competitividad. “Se estima que la demanda mundial en los productos cárnicos crecerá en 1,3% anual entre el 2007 y 2050” (Sánchez et al. 2021). En el Ecuador el ganado bovino es fundamental en el sector agropecuario ecuatoriano porque favorece al dinamismo de la economía rural, es una fuente importante de alimentos y de aporte a la agroindustria, la población necesita alimentos con alto valor proteico para cubrir su seguridad alimentaria, además esta actividad produce una tasa alta de empleo representando actualmente el 29,4% de la población económica activa.

De igual manera (Dávila y Guillen, 2022), manifiestan que en Latinoamérica, la producción de ganado bovino es una de las principales actividades productivas del sector pecuario, la crianza de terneras es una inversión para el futuro de un hato lechero, por lo que si no se obtienen tasas adecuadas de crecimiento como; (amplitud de cadera, altura, perímetro torácico y peso), los costos se incrementan en la crianza y desarrollo de terneras, el manejo eficiente de las terneras permite llevar los animales a un peso idóneo para su primer servicio, en un tiempo corto y a un costo de producción beneficioso.

Con referencia a lo anterior en el Ecuador se sabe que la crianza de terneras es la fase más crítica, costosa y definitiva del futuro de un aprovechamiento de ganadería lechera por lo que necesita un manejo minucioso a todos los detalles que podrán interferir significativamente en la producción final, se presentan limitaciones sobre la salud intestinal de terneras de lechería principalmente a nivel de pequeño y mediano productor ocasionando pérdidas de reemplazos de los animales, en relación a los sistemas intensivos de producción de ganado de leche se recurre a una alta gama de aditivos naturales y sintéticos, como factores que actúan sobre la optimización y potencialización de la flora microbiana benéfica ayudando a un mejor aprovechamiento de nutrientes (Poma, 2021).

La crianza de terneras es de suma importancia en la ganadería lechera, la supervisión del crecimiento de las medidas isométricas en terneras es una estrategia que puede ayudar a lograr el éxito en la cría de los hatos ganaderos, se considera el pilar fundamental que sostiene la rentabilidad productiva (Gross, 2020); de la misma manera (Ponce, 2018) afirma que el propósito de alimentar, mantener y tener un buen manejo de la salud de los animales es garantizar un crecimiento adecuado, considera importante evaluar las medidas de crecimiento isométrico como: (amplitud de cadera, altura a la grupa, perímetro torácico y peso), de igual manera manifiesta que se debe monitorear la tasa de crecimiento de las terneras para utilizarlo como herramienta de manejo que refleje como fue la alimentación y cuidados de salud que se le dieron a las terneras, lo anterior influye en la madurez sexual, así mismo puede ser utilizado para monitorear el rendimiento económico del hato ganadero.

En la actualidad, se está utilizando aditivos para la alimentación y desarrollo de terneras. Los aditivos son suplementos alimenticios que pueden contener microorganismos vivos, generalmente hongos o bacterias que tienen como objetivo poblar el sistema gastrointestinal del animal, también se utilizan para dar sabor a los alimentos y que estos sean más palatables y satisfacer necesidades de varios nutrientes con lo cual se aumenta el rendimiento de los animales. Estudios recientes han demostrado que pueden mejorar el crecimiento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y aspectos reproductivos (Arita, 2020).

La utilización de aditivos en la crianza de terneras puede ayudar a controlar procesos diarreicos en la etapa pre destete y por lo tanto generar un desarrollo adecuado de las estructuras físicas en la crianza; sin embargo, los resultados existentes aún son contradictorios y provienen de otras condiciones de crianza, por lo que el objetivo de la investigación fue evaluar el crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos ya que estas medidas están relacionadas directamente con producción y reproducción.

## I. EL PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según (Flores, 2022), manifiesta que en el Ecuador existe poca información sobre el crecimiento y crianza de terneras en el sector ganadero y a su vez la poca información existente sobre esto es poco confiable, debido a que existen diversos factores que afectan el desempeño productivo y reproductivo de las futuras primerizas. La crianza de terneras es una actividad en donde no solo depende de la genética del ganado, sino que a su vez depende de la nutrición, la sanidad y el manejo que se tenga sobre este; sin embargo, un adecuado manejo sobre la ternera puede tener un impacto positivo con respecto a la salud y producción de esta. (p. 2)

Según (Hidalgo, 2019), manifiesta que la crianza de terneras lactantes en la Región Interandina del Ecuador registraba algunos índices productivos como, la tasa alta de mortalidad de terneras (18-28%), también el uso extensivo de leche desde 1 -6 litros/día/ternera en períodos de hasta 6 meses, una baja tasa de crecimiento y, por lo tanto, excesiva edad al primer servicio que sobrepasa los 24 meses; consecuentemente estos parámetros muestran ineficiencia en la crianza de terneras ocasionando menor posibilidad al ganadero al momento de seleccionar animales de reemplazo.

El éxito de los programas de alimentación y manejo para terneras deberá ser medido en términos de crecimiento, desarrollo corporal, y otros parámetros productivos como; amplitud de caderas, altura a la grupa, perímetro torácico y peso, estas medidas son importantes en la evaluación y crecimiento de terneras ya que reflejan de manera importante el potencial a futuro de producir leche y disminución de distocias. Resulta oportuno señalar que los cuatro factores que influyen dentro de los sistemas de ganadería lechera en el sistema de crianza y desarrollo de terneras son: estados de salud, manejo, tasas de crecimiento y alimentación balanceada, siendo estos de vital importancia para que las terneras se desarrollen adecuadamente, y que cuando llegan a la etapa de vaquillas serán las reemplazantes de las vacas

desechadas del establo por problemas reproductivos, sanitarios o bajo rendimiento de leche (Ponce, 2018)

Según (González, 2019), manifiesta que en la crianza de terneras, los animales son susceptibles a desórdenes gástricos, muchos de los cuales tienen su origen en incorrectas prácticas nutricionales, problemas de tipo respiratorio y parasitológico que afectan su sano desarrollo, para contrarrestar estos problemas en la actualidad se utilizan aditivos, estos productos son beneficiosos para la salud de los animales, estos aditivos pueden elaborarse a partir de microorganismos o sustancias que contribuyan a estabilizar, mantener, reproducir y potenciar el equilibrio favorable de la ecología microbiana intestinal, con el buen funcionamiento del sistema inmunológico.

De la misma manera (Poma, 2022), manifiesta que los aditivos alimenticios al ser suministrados directamente a los animales mejoran su metabolismo, salud y producción, la administración de estos productos en la alimentación de terneras mejora significativamente la ingesta de alimentos, el aumento diario de peso, los aditivos impiden o dificultan la colonización del tracto digestivo por bacterias patógenas (*Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium*, etc.) y reducen su concentración y producción de toxinas.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando en la parroquia de Tufiño, cantón Tulcán, provincia del Carchi presenta un alto índice de producción ganadera, donde la crianza de terneras presenta problemas de alimentación por llevar a cabo un sistema tradicional que no cumple con los requerimientos nutricionales que necesitan estos animales para un adecuado crecimiento, además se observan los problemas que producen la morbilidad en las terneras, lo cual genera gastos al productor para minimizar estos problemas en la alimentación se utilizó aditivos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La utilización de aditivos en la alimentación de terneras de 15 días a 3 meses de edad influye en la amplitud de caderas, altura a la grupa, perímetro torácico, peso, morbilidad, mortalidad, y costo de producción?



### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Según (García, 2021) manifiesta que las terneras representan el futuro de todo rebaño ganadero dedicado a la crianza de ganado vacuno para la producción de leche o de doble propósito, en la crianza de terneras se recomienda aplicar eficientes programas de alimentación, manejo y sanidad, para lograr un desempeño productivo correcto y de esta manera se mejorará el uso de aditivos que se ofrecen en la dieta alimenticia.

De igual manera (Poma, 2022), manifiesta que el uso de aditivos en la crianza y desarrollo de terneras se ha incrementado y popularizado en la última década, llegando a convertirse en un alimento muy importante porque provee grandes beneficios en los animales, estos productos al ser suministrados directamente a los animales mejoran su metabolismo, salud y producción.

Según (Ponce, 2018), manifiesta que es importante medir y monitorear la tasa de crecimiento de las terneras para usarlo como herramienta de manejo ya que refleja que tan adecuada fue la alimentación, instalaciones y cuidados de salud que se le dieron a las terneras. Esto influencia la madurez sexual (edad a la pubertad, servicio y primer parto), además de que puede ser utilizado para monitorear el rendimiento económico del hato ganadero.

De la misma manera (Dearmas, Facet, y Macchi, 2016), manifiestan que para definir el desarrollo esquelético del animal se consideran mediciones tales como la altura a la grupa, ancho de cadera, perímetro torácico y peso. Este tipo de mediciones se las vio asociadas con la producción de leche en la primera lactancia y la disminución de distocias producidas al momento del parto. (Vargas, 2019) señala que "la altura a la grupa es una medida utilizada como referencia para la toma de decisiones productivas y reproductivas como el momento adecuado del destete, primer servicio y parto" (p. 46).

La morbilidad en la crianza de terneras es la principal causa de mortalidad en estos animales, los animales sobrevivientes a las diferentes enfermedades suelen tener menor ganancia diaria de peso, crecimiento retrasado, mayor edad al primer parto, y mayores gastos asociados a tratamientos médicos, en la actualidad para minimizar la morbilidad y mortalidad en la crianza de terneras se incorpora aditivos en la alimentación (Bejarano y Abril, 2015).

Con estos antecedentes el presente trabajo investigativo tiene como finalidad la de investigar sobre la utilidad de los aditivos y su efecto en la mejora de los parámetros productivos de las terneras.

#### **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

##### 1.4.1. Objetivo General

Evaluar el crecimiento isométrico en terneras de 15 días a 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la amplitud de cadera, altura a la grupa, perímetro torácico, ganancia de peso en las terneras alimentadas con diferentes aditivos
- Determinar la morbilidad y mortalidad en la crianza de terneras 15 días a 3 meses de edad.
- Evaluar con cuál aditivo las terneras presentan mejora en las variables estudiadas.
- Determinar los costos de producción.

##### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué aditivo en la alimentación de terneras de 15 a 3 meses tiene mejores beneficios sobre las variables estudiadas?
- ¿Es recomendable el uso de aditivos en la alimentación de terneras de 15 a 3 meses?
- ¿Cuál es el mejor tratamiento en cuanto a costos de producción por ternera?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Con el objetivo de evaluar parámetros de crecimiento en la crianza de terneras en la etapa inicial se consideró el trabajo de autoría de (León, 2020). En esta investigación se realizó dos sistemas de alimentación en la cual se utilizó 10 terneras Holstein del criadero Santa Catalina de la Provincia de Chimborazo, dividiéndolos en dos sistemas de alimentación (tradicional e intensiva), en conclusión, se encontró que, de los dos grupos de terneras evaluadas durante la investigación, las dimensiones de las medidas corporales no presentaron diferencias significativas en comparación con los dos tratamientos durante los 120 días de evaluación.

(Dearmas, 2016) realizaron una investigación en Uruguay, con el objetivo de evaluar los efectos directos y las interacciones de distintos planos de alimentación durante la cría sobre el crecimiento y desarrollo corporal de terneras, esta investigación utilizó 28 terneras desde los 14 a los 150 días de vida. Al finalizar la investigación el autor manifiesta que varios trabajos han reportado que un mayor crecimiento y desarrollo de las terneras durante etapas tempranas, permiten disminuir la edad a la pubertad, pero también aumentar la producción de leche durante las sucesivas lactancias.

Se realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de aditivos a diferentes dosis (1, 2 y 3 g día<sup>-1</sup>), en la alimentación de terneras sobre los parámetros productivos y de salud, se asignaron diez becerras de 22 días de edad con un peso promedio de 41 kg, se obtuvo el peso inicial, peso final, ganancia de peso, así como las medidas zoométricas, y costo de los tratamientos, los resultados se analizaron mediante un diseño completamente al azar con una significancia de 0.05. No se encontraron diferencias significativas de los parámetros productivos ni medidas zoométricas, mientras que se observó una disminución en el número de días en que se introducía a tratamientos curativos a las becerras en los tratamientos de 1g y 2 g, viéndose reflejado de manera positiva dentro de los costos de sanidad en la producción de reemplazos siendo una alternativa para disminuir el número de días y

cantidad de fármacos utilizados para tratar enfermedades en los sistemas de producción intensivos de leche (Ponce, 2018), se realizó una investigación en el departamento de la Libertad, Perú, con el objetivo de determinar el efecto de la adición de cepas probióticas en la alimentación de terneras sobre parámetros productivos y de salud hasta el destete. Para ello se emplearon 10 terneras de la raza Holstein, se separaron aleatoriamente, en dos grupos y recibieron los tratamientos SP: Leche sin cepas probióticas y CP: Leche con cepas probióticas; el suministro de aditivos fue a partir del cuarto día de nacidas. Se concluye que la adición de cepas probióticas en la alimentación de terneras no influye significativamente en los parámetros estudiados (Narro, 2017).

La morbilidad es un tema frecuente en la crianza de terneras por tal razón se hace referencia a la investigación realizada por (Reascos y Salazar, 2021) la investigación se realizó en Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha, con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de suero de leche e hidrolizado de pescado en la dieta de terneras hasta los 90 días, tomó registro diario de cuadros diarreicos y respiratorios para obtener la tasa de incidencia de enfermedades, hubo mayor incidencia de cuadros diarreicos durante el periodo comprendido los 0 y 30 días de vida.

La mortalidad en la crianza de terneras es de gran importancia por su incidencia en la sustentabilidad del establecimiento lechero, (García y Sosa, 2019) realizaron una investigación con el objetivo de estimar el porcentaje de mortalidad de terneras durante los primeros dos meses de vida en predios lecheros, se realizó un análisis de estadística descriptiva y de inferencia y resultados de Chi cuadrado utilizando el programa informático STATA (Statistics/Data 14.2). Las tasas obtenidas fueron; mortalidad perinatal 9,47% y 8,78% para 2014 y 2015, respectivamente. Mortalidad en la crianza 12,84% y 10,01% para los mismos años. La mayor cantidad de muertes ocurridas fueron en un rango de edad de 8 a 15 días con una tasa general de 3,14%.

Es importante comparar los costos de producción de terneras hasta el destete, para esto se tomó referencia la investigación de (Hidalgo, 2019) quien comparó dos sistemas de crianza de terneras Holstein: crianza al pastoreo vs crianza estabulada, en la Hacienda "Limache", ubicada en la provincia de Cotopaxi. Ambos sistemas de crianza constaron de 10 animales, manteniendo el mismo programa de sanidad y alimentación (leche, aditivos, balanceado y forraje), la investigación concluye que la crianza de terneras al pastoreo presenta mayor ganancia económica, a razón de

ello se permite sugerir la implementación de la misma, en las ganaderías de la sierra ecuatoriana.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### 2.2.1. Ganadería en Ecuador

Según él (INEC, 2021) en la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2020, presenta los resultados de ganadería donde informa que predomina el ganado vacuno a nivel nacional con un total de 4,34 millones de cabezas, siendo la región Sierra la que presenta el mayor porcentaje de existencia de ganado vacuno con 49,11%, seguido por la región Costa con 41,24% y la Amazonía con 9,65% (p. 29). Es importante mencionar que del ganado existente en 2021; el 69,53 % son hembras y de estas el 56,10 % son vacas, el ganado mestizo predomina con 1,49 millones de cabezas, que representan el 36,66 %; seguido de los criollos con un 23,33 %.

### 2.2.2. Producción de leche de ganado vacuno

Según el (INEC, 2021) "La producción diaria de leche a nivel nacional fue de 5,70 millones de litros. La provincia de Pichincha produce el 17,99 % del total Nacional, con un rendimiento de 11,27 litros/vaca" (p. 47).

De la misma manera la provincia del Carchi tiene una producción importante de leche dentro de la Zona 1 del Ecuador, generando 437 094 litros diarios de leche; en esta provincia predomina el ganado criollo que produce un promedio de leche 10 l/día por vaca, presentando rendimientos bajos que los que se tienen a nivel internacional de 35 l leche/día por vaca en producción inicial. (Pérez, 2019, p. 16)

### 2.2.3. Fisiología digestiva de la ternera

Para (Flores, 2022) algunos cambios ocurren en el sistema digestivo de un ternero recién nacido, a la edad de 2-3 semanas comienza la maduración del tracto digestivo entre lactante y rumiante, donde algunos estímulos que toma de la dieta hacen funcional al rumen, así mismo, factores como la calidad nutricional, la cantidad y la forma física son importantes para el desarrollo y diferenciación de los compartimentos del aparato digestivo (p. 5)

### 2.2.4. Anatomía y fisiología de terneras lactantes

El aparato digestivo de los rumiantes al momento de su nacimiento funciona muy similar al monogástrico debido a que el rumen tiene un desarrollo rudimentario; es

decir, el ternero nace con la capacidad de digerir leche sólo por procesos enzimáticos y no fermentativos por lo tanto los divertículos estomacales no son funcionales durante esta etapa, la leche pasa directamente desde el esófago al abomaso gracias a la gotera esofágica. El desarrollo del rumen implica, la implantación de la masa microbiana y la capacidad de absorción de nutrientes (Calderón, 2018, p. 10)

#### 2.2.5. Periodo de transición

(Poma, 2022) afirma que el desarrollo de los pre-estómagos en el ternero se divide en el primer período rumiante o lactante que va desde el nacimiento hasta las tres semanas de vida en el que el animal posee sólo capacidad de digerir leche y depende de la absorción intestinal de glucosa para mantener un valor de glucemia y en el segundo período de transición que abarca desde las tres hasta las ocho semanas. (p. 6)

#### 2.2.6. Fase de pre-rumiante

El abomaso es el órgano principal que se relaciona con el sistema digestivo, en la fase pre - rumiante la alimentación es directamente a base de lácteos o sustitutos líquidos, siempre y cuando este aportando los nutrientes necesarios para su crecimiento y mantenimiento. Esta fase va desde el nacimiento hasta las dos o tres semanas de vida, y se extiende cuando el ternero empieza a consumir sólidos (León, 2020, p. 7)

#### 2.2.7. Fase de transición

(Poma, 2022) afirma que cuando la ternera inicia el consumo de concentrados y dependiendo de factores como el estado de salud, las tasas de ganancias, disponibilidad de agua y el programa de alimentación láctea empleada, da paso al inicio de la fermentación ruminal; la producción de AGV (Ácidos Grasos Volátiles) junto al efecto físico de la dieta son los responsables del desarrollo del rumen, que junto al abomaso constituyen los órganos implicados en la digestión, sin embargo en esta fase se continúa alimentando con líquidos, que junto a los alimentos concentrados constituyen los principales alimentos de esta etapa, esta fase continuará hasta tanto sean ofrecidos alimentos lácteos a la ternera (p. 6)

#### 2.2.8. Fase de rumiante

(León, 2020), menciona que la fase rumiante inicia desde el destete hasta la muerte del animal, desde esta etapa los forrajes e insumos secos y agua son el único alimento

que ingiera, el papel de órgano principal pasa a tener el rumen, produciendo los ácidos grasos volátiles y la proteína microbiana por la acción de la degradación de los alimentos, estas fases dependen de la alta producción de energía y proteína requerida por el ternero, ya que no todos los nutrientes son degradados en el rumen sino en el intestino, las enzimas digestivas se encargan de degradarlas, mientras que si la dieta es reducida a leche líquida, natural o artificial, todos los componentes del estómago elevan su peso y tamaño a la misma velocidad que el resto del cuerpo, pero en estas condiciones sólo el abomaso es funcional, ya que el alimento líquido evita el paso por los pre-estómagos a través del canal reticular. (p. 7)

#### 2.2.9. Crianza de terneras

(Hidalgo, 2019), afirma que el futuro en la producción de leche está relacionado con la crianza de las terneras, es un proceso de cambio fisiológico que requiere una comprensión adecuada para guiar el manejo, la nutrición y la crianza de los animales. De esta forma, se intenta obtener terneras sanas, fuertes y adaptables al medio para que alcancen una excelente productividad. El nacimiento de una ternera en la explotación lechera debe aprovecharse como una oportunidad para aumentar el hato y mejorarlo genéticamente. De esta forma, se pronostica un aumento en los ingresos económicos del productor (p. 5)

#### 2.2.10. Desarrollo de terneras

(Poma, 2022), manifiesta que las terneras al nacer presentan una característica muy importante, son física y funcionalmente diferentes a un animal adulto con respecto a un sistema gastrointestinal; al igual que el rumiante adulto tiene los cuatro compartimentos (retículo, rumen, omaso y abomaso), estos conforman el sistema digestivo pre-intestinal, pero solo es funcional el abomaso; inicialmente el rumen es rudimentario y su capacidad para utilizar alimentos fibrosos es nula, razón por la cual su alimentación es esencialmente a base de leche entera o sustituto lácteo.(p. 4)

#### 2.2.11. Sistemas de crianza natural

También llamados sistemas de cría libre, consisten en dejar a la cría al pie de la madre o de la nodriza llamada también madre sustituta, siendo vacas que crían a 2 o 3 terneros que no son propios, este sistema es principalmente utilizado en ganadería de carne, en este sistema la ventaja es la disminución de mano de obra; sin embargo una gran desventaja es el aumento de la mortalidad por motivo de permanencia

junto a los animales adultos quienes los exponen a una contaminación continua por parasitismo y enfermedades. (Hidalgo 2019, p. 6)

#### 2.2.12. Sistemas de crianza artificial

(Reascos y Salazar, 2021), mencionan que en el sistema de crianza artificial la ternera se separa de la madre después del parto, entrando en un régimen de cuidado y alimentación muy específico, donde se precisa estimular el cambio de monogástrico a rumiante; la dieta líquida que se le ofrece está compuesta principalmente de leche entera o bien de sustituto lácteo, siendo suministrado en cantidades que cubran las necesidades de la ternera y a su vez permitan el consumo de otro tipo de alimento como el forraje y el concentrado, ya que este acelerara la transición de monogástrico a rumiante, debido a que estimula el crecimiento de pliegues ruminales denominados papilas (p. 28)

#### 2.2.13. Métodos de crianza artificial

Tomando en cuenta que es el manejo, cuidado y alimentación de las terneras hasta el destete (Hidalgo, 2019), menciona que “la ternera es separada de su madre e inicia su crianza con un sistema artificial, el cual proveerá todo lo necesario para su crecimiento y desarrollo, donde las terneras pueden ser manejadas individualmente o en grupos de similar edad y/o peso” (p. 7). Al elegir un sistema de crianza se deben tomar en cuenta diversos factores como son: protección ofrecida frente a las adversidades climáticas, topografía, disponibilidad de personal, inversión de capital, espacio disponible, método de alimentación a implementar entre otras y que son los que marcan las ventajas y desventajas de cada ejemplar.

#### 2.2.14. Crianza de terneras

(Reascos y Salazar, 2021), definen que la crianza de terneras es la agrupación de normas de manejo con el objetivo de obtener terneras destetadas en el menor tiempo posible, provocando una breve transición de lactante a rumiante; dentro de un modelo económicamente rentable las terneras representan el futuro del hato, tomando en cuenta que serán el remplazo productivo de las vacas de descarte por diferentes factores sanitarios, reproductivos, baja producción de leche o vejez; existen parámetros que muestran el éxito de una adecuada crianza de terneras, así como la ausencia o disminución de la tasa de mortalidad (menor al 5%), el crecimiento y desarrollo óptimo de manera continua de las terneras, la reducción de los costos que implica la crianza, y la disminución de la edad al primer servicio. (p. 24)



#### 2.2.15. Terneras de remplazo

Según (Quintana, 2017), señala que las terneras que se crían hoy son los animales que a futuro reemplazarán a las vacas que se eliminan anualmente del rodeo lechero, es necesario un apropiado manejo de la nutrición para permitir un buen crecimiento de las crías porque esta fase constituye una de las etapas donde son más eficientes en convertir el alimento en músculo y hueso; el manejo nutricional que reciban los animales en esta etapa puede tener efectos a largo plazo que pueden impactar sobre el desempeño de los animales, de forma positiva o negativa. (p. 1)

#### 2.2.16. Alimentación de terneras

La nutrición de la ternera lactante es importante (García, 2022), explica que durante los primeros 30 a 60 días de vida la fisiología digestiva de la ternera es como la de un animal monogástrico, el estómago no está en capacidad de digerir alimentos fibrosos como los pastos y forrajes. Además es importante reconocer que un sistema de alimentación de terneras lactantes basado solamente en leche y por períodos prolongados (mayores a 60 días) es más costoso en comparación a otros sistemas que realizan un destete precoz; el propósito principal de la alimentación de terneras lactantes tiene dos objetivos: nutrir adecuadamente a la ternera y promover un desarrollo anticipado de la capacidad fermentativa del rumen- retículo que permita que el estómago de la ternera pase lo más pronto posible de un proceso enzimático hacia un proceso fermentativo. (p. 16)

#### 2.2.17. El calostro

Para (Polanco, 2021), el calostro es "la primera secreción láctea de los mamíferos obtenida después del parto, siendo el alimento más importante que consume el ternero, no presenta importancia comercial y su gran valor radica en el potencial de nutrición, protección e hidratación al recién nacido" (p. 14). Además, el calostro es "la primera fuente de nutrientes porque contiene casi el doble de sólidos totales presentes en la leche, la cantidad de proteína y grasa es mayor, la concentración de lactosa es menor, se encuentran también vitaminas y minerales en mayores cantidades" (Polanco, 2021, p. 15)

#### 2.2.18. Leche

(León, 2020), menciona que en la leche bovina están presentes: glóbulos microscópicos que contienen lípidos como una emulsión de aceite en agua. El propósito principal de los lípidos es suministrar una fuente de energía para el ternero recién nacido. Asimismo, la composición ácida de los lípidos puede variar notoriamente dependiendo de la raza, dieta y etapa de lactancia de la vaca. El contenido de grasa varía en el rango de 3.5 a 4.7 %. Los cambios en la composición de los ácidos grasos pueden ser bastante marcados y pueden llevar a cambios en las propiedades físicas de la grasa. Desde un punto de vista práctico, los lípidos de la leche son muy importantes ya que confieren propiedades nutricionales, texturales y organoléptica (p. 14)

#### 2.2.19. Consumo de concentrado

El consumo de alimento iniciador es crítico para asegurar el crecimiento y el desarrollo adecuado del rumen durante los primeros meses de vida, (Peña, 2020) mencionan que: uno de los principales objetivos de la alimentación temprana de terneras es maximizar el desarrollo ruminal, para alcanzar la capacidad de utilizar y el aprovechamiento de los forrajes complementados con el alimento balanceado, para alcanzar este desarrollo el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen, deberán sufrir una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que son estimulados o acelerados por el tipo de dieta que se utilice, esto tiene que ver directamente con la producción de ácidos grasos volátiles que resultan de la fermentación de materia orgánica en el rumen, butirato y en menor grado propionato, que estimulan el desarrollo de la mucosa del rumen, principalmente por el uso como fuentes energéticas para el epitelio ruminal; los alimentos balanceados son ampliamente utilizados porque permiten el incremento del consumo de materia seca y además suministran altas concentraciones de ácidos grasos volátiles requeridos para el desarrollo papilar óptimo. (p. 48)

#### 2.2.20. Forraje

El forraje es un alimento que se caracteriza por su alto contenido de fibra cruda, siendo estos de gran importancia en la estimulación del desarrollo del rumen en volumen, permitiendo así adquirir las características de rumiantes, se aconseja que las terneras tengan acceso a las praderas desde las primeras semanas de vida, presentándose de buena calidad, con riego y para su uso exclusivo; estas deberán

ser manejadas con una alta carga y por corto tiempo para que las terneras tengan siempre un forraje tierno. (Hidalgo, 2019, p. 22)

#### 2.2.21. Agua

El agua es un nutriente muy importante para las terneras según (Lema, 2012), afirma que las terneras requieren de agua fresca y limpia desde el segundo o tercer día de vida, para el desarrollo temprano del rumen. Los microorganismos que se encuentran en el rumen tienen la habilidad de fermentar los alimentos concentrados y forrajes, para que suceda se requiere tener un medio acuoso lo cual permite estimular tempranamente el desarrollo y crecimiento de las papilas de la mucosa de la pared interna de los compartimentos del estómago, además de incentivar un alto consumo de materia seca. Existe una estrecha dependencia entre el consumo de agua y de concentrado, cercano al destete puede haber consumos de entre 3 y 4 litros de agua al día, cuando los terneros están consumiendo alrededor de 1,5 Kg de concentrado, siendo el consumo diario normal igual al 10 % de su peso vivo. (p.45)

#### 2.2.22. Aditivos

Según (Ponce, 2018), manifiesta que un aditivo, ya sea natural o sintético, se define como una sustancia o mezcla de sustancias diferentes al alimento que se encuentra en el mismo como resultado de una adición intencional durante las etapas de producción, para lograr ciertos beneficios, por ejemplo, evitar su deterioro por microorganismos o insectos, conservar la frescura, mejorar el valor nutritivo, durante décadas se han utilizado los aditivos en la producción animal por los efectos benéficos que producen en indicadores fisiológicos, productivos y de salud.

#### 2.2.23. Aditivos zootécnicos

Según (Troncoso, 2015), afirma que los aditivos facilitan el uso más eficiente de los nutrientes presentes en la dieta de los animales; ejemplos de éstos son las enzimas, las hormonas y sus derivados, los probióticos y los prebióticos, algunos de los cuales pueden resaltar o mejorar las condiciones del tracto gastrointestinal, facilitando así la extracción más eficiente de los nutrientes de la dieta (como sucede con los probióticos, los prebióticos y las enzimas), o mejorando el metabolismo de estos nutrientes por los animales.

#### 2.2.24. Aditivos en la alimentación de terneras

Según (Alayón, Quintela y Uriarte, 2023), argumentan que los aditivos son compuestos que se añaden en las dietas de terneras y tienen como objetivo principal una mejora en la ganancia de peso, actuando como moduladores de la fermentación ruminal, también pueden tener otros beneficios en la salud del animal, como por ejemplo reducir acidosis, meteorismo, *coccidiosis*, entre otros.

#### 2.2.25. Probióticos

Según (Castañeda y Robayo, 2019), los probióticos son preparados a partir de microorganismos vivos que al ser utilizados en dosis apropiadas benefician al hospedador porque mejora las propiedades del microbiota intestinal original; las dosis deben estar en cantidad suficiente para modificar por implantación o colonización, las poblaciones microbianas de algún compartimiento digestivo del animal hospedero. Los microorganismos probióticos más utilizados son principalmente bacterias capaces de producir ácido láctico, así mismo se incluyen bacterias no lácticas, levaduras y hongos filamentosos. (P. 29)

#### 2.2.26. Levaduras

Dentro de los aditivos estudiados, las levaduras se encuentran en la categoría de probióticos que, al ser incluidos en la alimentación de los animales, afectan positivamente al huésped, mejorando su sistema digestivo. Las levaduras, por su gran adaptabilidad a las condiciones que se dan en el rumen, como anaerobiosis, alta temperatura y bajo pH, son viables para su uso en la dieta de los rumiantes. A su vez, son fuente de vitaminas, aminoácidos, proteínas y otros nutrientes. Dentro de las levaduras se puede encontrar  $\beta$ -glucanos, mananoligosacáridos, vitaminas, proteínas, péptidos, aminoácidos, lípidos, entre otros, los cuales tienen un efecto positivo en la performance animal (Alayón, 2023)

#### 2.2.27. Morbilidad y mortalidad en terneras

Con respecto a la morbilidad y mortalidad (Rodríguez, 2021), manifiesta que en las limitantes de la crianza de terneras se destaca la incidencia de enfermedades que pueden causar la muerte temprana de los animales, presentándose como principal la diarrea neonatal ocasionada por el aumento del consumo de leche, la diarrea se presenta como una enfermedad compleja que involucra diversos factores como epidemiológicos, etiológicos, transferencia de inmunidad pasiva y condiciones del

ambiente; los agentes etiológicos más comunes causantes de esta enfermedad corresponden a *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pasteurella*, *Clostridium perfringens* tipo C, *Rotavirus* y *Coronavirus*. (p. 9)

#### 2.2.28. Parámetros productivos y medidas zoométricas

La meta principal de un sistema de crianza de terneras debe desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo, los registros son básicos e imprescindibles en el manejo de una empresa ganadera, pues permiten identificar a tiempo los aciertos, desaciertos y oportunidades de mejora, por lo que son una herramienta básica en la proyección y en la toma de decisiones de una empresa agropecuaria. Existen diversas variables productivas que permiten obtener la información necesaria sobre la productividad económica de la empresa ganadera, como se evidencia en la tabla1 (Ponce, 2018).

**Tabla 1.** Indicadores de crecimiento en terneras Holstein

INDICADOR	PROMEDIO
Peso Nacimiento (kg)	38.7
Altura Nacimiento (cm)	78.8
Peso destete (kg)	87.8
Ganancia de peso al destete (kg/d)	0544

**Fuente:** (Flores, 2022, p. 14)

#### 2.2.29. Ganancia de peso en terneras lactantes

(León, 2020) señala que es imprescindible planificar el desarrollo de las terneras de reemplazo para lograr la meta que consiste en que alcancen entre el 80% al 90% del peso de las vacas adultas del hato, antes del primer parto. Cuando las terneras tienen poca ganancia diaria de peso no alcanzan la meta antes señalada, sino que lo logran al tercer parto presentando una incidencia negativa en las distocias. Por lo anterior expuesto se recomienda diseñar un plan de desarrollo de terneras de reemplazo esperando que estas alcancen el 30%, 45%, 60% y 90% del peso adulto de las vacas, a los 6, 12, 15 y 24 meses respectivamente.

#### 2.2.30. Bovinometría en terneras Holstein

Según (Flores, 2022) la bovinometría es "la ciencia que estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que nos permiten cuantificar la conformación corporal, además permiten la evaluación de los parámetros zoométricos de los Bovinos, y su relación con la productividad" (p. 14)

### 2.2.31. Crecimiento isométrico

En el periodo de formación de la ternera y por ende de la ubre, hay diferentes momentos de crecimiento. Hay una etapa en la que los órganos crecen de manera proporcional al resto del cuerpo y otra en la que se desarrollan de manera más acelerada. Esto se explica por el crecimiento isométrico el cual hace referencia a la etapa en la que el tejido mamario crece al mismo ritmo que lo hace el peso vivo del animal hasta los 3 primeros meses de vida. Durante el primer estadio post-natal, el proceso de crecimiento es proporcional o a una tasa igual que el resto del cuerpo del animal (Chiriquí, 2016).

De la misma (Rodríguez, 2021) afirma que: en la fase antes del destete la ternera posee un crecimiento isométrico, además menciona que las altas tasas de crecimiento no producen un efecto negativo en el desarrollo normal de las estructuras de la glándula mamaria. Además, en este periodo se favorece una alta tasa de crecimiento magro, y no causa problemas en el desarrollo mamario, así como la ingesta de alto contenido de proteínas que puede ser beneficioso para obtener buenos rendimientos de peso al destete.

### 2.2.32. Bovinometría

La bovinometría estudia la conformación exterior de los bovinos teniendo por objeto determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices, lo cual es una herramienta importante en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal entre y dentro de razas en sistemas de explotación semejantes. Es útil en la comparación con medidas tomadas en una raza, dando idea de la variación de estas a través del tiempo, verificando si hay aumento o disminución y/o permanecen estables (Flores, 2022, p. 5)

### 2.2.33. Zoometría

Se conoce como zoometría al estudio de las formas de los animales mediante mediciones corporales y que permite cuantificar la conformación corporal. Según (León 2020) "es un elemento de trabajo importante para definir una población, así como marcar tendencias productivas o deficiencias zootécnicas. Permite otros enfoques en el estudio de una raza como son la determinación del dimorfismo sexual y la comparación morfométrica entre razas" (p. 22)

#### 2.2.34. Variables morfoestructurales

(Reyes, 2021) manifiesta que "actualmente las medidas zoo métricas son consideradas variables morfoestructurales por estar sujetas a estudios estadísticos por presentar datos cuantitativos, porque para su obtención es necesario utilizar el bastón zoo métrico y cinta bovino métrica" (p. 10), y son las siguientes:

- Alzada a la grupa: Es medida a través del bastón zoo métrico, desde el suelo hasta la altura de la unión entre el lomo y la grupa (p. 11)
- Perímetro torácico: Empieza desde el punto más bajo de la cruz, transita por la región esternal, en el punto medio por detrás del codo y vuelve nuevamente a la cruz (p. 10).
- Peso: Es calculado con la cinta bovinométrica en base al perímetro torácico.
- Amplitud de cadera: mide el borde del hueso de la cadera que se conoce como coxales. (Goñas, 2022)

#### 2.2.35. Destete de terneras

Según (García, 2021) El manejo óptimo del destete es un factor clave y crítico en la crianza de terneras, los ganaderos toman en cuenta tres criterios para hacer un destete:

- Edad,
- Peso corporal
- Consumo diario de alimento seco o concentrado iniciador.

Está demostrado que el más importante y clave es la cantidad de alimento de concentrado iniciador que la ternera consume por día, es evidente entonces que una ternera que consume 1 kg de concentrado iniciador durante tres días consecutivos está lista para ser destetada (p. 17).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

##### 3.1.1. Enfoque

La investigación es cuantitativa, ya que en el transcurso se obtiene datos numéricos donde se evalúa variables de crecimiento isométrico en terneras, como son amplitud de caderas, altura a la grupa, perímetro torácico, peso, morbilidad, mortalidad y costos de producción.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

##### 3.1.2.3 Investigación de campo y experimental

La presente investigación es de campo y experimental con un diseño experimental DCA con 6 repeticiones y 3 dietas en terneras. El lugar donde se realizó la investigación fue en la parroquia de Tufiño, barrio Rio Grande.

#### **3.2. HIPÓTESIS**

##### 3.2.1 Hipótesis Alternativa

La utilización de aditivos en la alimentación de terneras de 15 días a 3 meses influye en las medidas isométricas.

##### 3.2.2 Hipótesis Nula

La utilización de aditivos en la alimentación de terneras de 15 días a 3 meses no influye en las medidas isométricas.



### 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Tabla 2.** Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Independiente				
Aditivos alimenticios	Dosis aditivo	del Dosis • 5 gr y 10 ml de aditivos	Observación	Pauta técnica e investigativa
Dependiente	Amplitud cadera	de Crecimiento cada 15 días en cm	Observación	Pauta técnica
	Altura a la grupa	de Crecimiento cada 15 días en cm	Observación	Pauta técnica
Amplitud de Cadera, Altura a la grupa	Perímetro torácico	Crecimiento cada 15 días en cm	Observación	Pauta técnica
torácico, peso, morbilidad y mortalidad, costo.	Peso morbilidad y mortalidad	Pesaje de las terneras en kg y Enfermedades y muertes en terneras	Observación	Pauta técnica
	Costo Producción	Registro de insumos	Observación	Pauta técnica

#### 3.3.1 Variables evaluadas

##### 3.3.1.1 Amplitud de la grupa

Esta variable se obtuvo el primer día de empezada la investigación, los datos fueron recolectados con una regla zoo métrica cada 15 días hasta que cumplieron los 120 días de vida, la realización de esta medida se puede evidenciar en el anexo 3.

##### 3.3.1.2 Altura a la grupa

Esta variable se obtuvo el primer día de empezada la investigación, los datos fueron recolectados con un bastón zoo métrico cada 15 días hasta que cumplieron 120 días de vida, la realización de esta medida se puede evidenciar en el anexo 3.

##### 3.3.1.3 Perímetro torácico

Esta variable se obtuvo el primer día de empezada la investigación, los datos fueron recolectados con una cinta bovino-métrica cada 15 días hasta que cumplieron 120 días de vida, la realización de esta medida se puede evidenciar en el anexo 3.

##### 3.3.1.4 Peso

Esta variable se obtuvo el primer día de empezada la investigación, los datos fueron recolectados con una cinta bovino-métrica cada 15 días hasta terminar la investigación que tuvo una duración de 120 días, la realización de esta medida se puede evidenciar en el anexo 3.

#### 3.3.1.5. Morbilidad

Esta variable se obtuvo desde el primer día de empezada la investigación, se llevaron registros todos los días de animales enfermos con diarrea, hasta que cumplieron los 120 días de vida, esta variable fue recolectada mediante un análisis visual, como se puede evidenciar en el anexo 3.

#### 3.3.1.6 Mortalidad

Esta variable se obtuvo desde el primer día de investigación, se llevaron registros de animales muertos, hasta que cumplieron los 120 días de vida, esta variable fue recolectada mediante un análisis visual, como se puede evidenciar en el anexo 3.

#### 3.3.1.7 Costo de producción

Esta variable se obtuvo al final del experimento, los datos fueron recolectados durante el transcurso de la investigación hasta que las terneras cumplieron los 120 días de vida, estos gastos fueron anotados detalladamente en un registro de inversión como se puede evidenciar en la tabla 37.

### **3.4. MÉTODOS UTILIZADOS**

#### **3.4.1 Análisis Estadístico**

Para el análisis de los resultados se consideraron a partir del día 15 de vida hasta los 3 meses de edad, ya que hasta ese momento los tratamientos ofrecían la misma dieta alimenticia a los diferentes grupos de investigación, los resultados se evaluaron según un diseño de medidas repetidas en el tiempo de investigación, usando el programa estadístico Statistix 8.

#### **3.4.2 Descripción y características del experimento**

La presente investigación es de tipo experimental, la cual se fundamenta en identificar el mejor tratamiento de aditivos para el crecimiento isométrico en terneras lactantes, en donde se aplicaron 3 tratamientos y 6 repeticiones para un total de 18 unidades experimentales.

##### 3.4.2.1 Límites de la parroquia de Tufiño.

Norte; Volcán chiles.

Sur; Cantón Tulcán.

Este; Departamento de Nariño (Colombia).

Oeste; Reserva ecológica del Ángel. (Cantón Espejo).

#### 3.4.2.2 Elementos y factores del clima

#### 3.4.2.3 Altitud

Desde los 2990msnm, como mínima y los 3650 msnm como máxima.

#### 3.4.2.4 Clima

La parroquia de Tufiño presenta temperatura mínima de 2 °C y una máxima de 15 °C.

#### 3.4.2.5 Superficie

La parroquia de Tufiño cuenta con una superficie de 127,00 km<sup>2</sup>

#### 3.4.2.6 Topografía

En la parroquia de Tufiño y sus comunidades presentes en este territorio, tienen una topografía ondulada.

#### 3.4.2.7 Suelo

La mayor parte del suelo de la parroquia de Tufiño es franco limoso por su aspecto negro, con buena capacidad de retención de agua y rica en materia orgánica, en algunas partes hay la presencia de barro debido a la alta ocupación agrícola.

### 3.4.3 Descripción de los tratamientos

Para el presente estudio se aplicaron 3 dietas y 6 repeticiones descritas a continuación como se evidencia en la tabla 3:

**Tabla 3.** Tratamientos del estudio

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	DOSIS
T1	Aditivo 1 ( 2 litros de leche en la mañana, 2 litros de leche en la tarde más concentrado)	+ 5 gr de ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> ) junto a la leche en la mañana
T2	Aditivo 2 ( 2 litros de leche en la mañana, 2 litros de leche en la tarde más concentrado)	+ 10 ml de ( <i>Streptococcus thermophiles</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus GG</i> ) junto a la leche en la mañana
T3	Testigo ( 2 litros de leche en la mañana, 2 litros de leche en la tarde más concentrado)	Testigo. 0 gr de aditivo

### **3.4.4 Técnicas e instrumentos de investigación**

A continuación, se detalla el procedimiento que se realizó para cumplir los objetivos propuestos.

#### 3.4.4.1 Identificación de los animales

A las terneras de los diferentes grupos, se les colocó un arete de diferente color (T1 amarillo, T2 blanco y T3 verde), para evitar confusiones cuando tengan acceso a su respectiva alimentación y así poder diferenciarlos cuando estén en libre pastoreo.

#### 3.4.4.2 Construcción de un corral.

El corral fue construido de 18 m de largo por 9 m de ancho y estuvo cubierto el techo con plástico de invernadero, dentro del corral se dividió en tres secciones de 6 m de largo y 9 m de ancho, donde fueron separadas y agrupadas según su tratamiento y así facilitar el manejo y la alimentación.

#### 3.4.4.3 Sistema de alimentación

En la alimentación se utilizó 4 litros de leche 2 en la mañana y 2 en la tarde para cada ternera por todos los tratamientos, para un total de 420 litros por ternera durante el tiempo de investigación, los aditivos se les suministraba juntamente con la leche de la mañana, el concentrado fue suministrado en la mañana a razón de 0,5 kg/ ternera, luego salían al potrero donde disponían de forraje verde y agua.

#### 3.4.4.4 Preparación de los potreros donde pastorearon las terneras.

Fueron 3 potreros destinados a la alimentación de las terneras, en un sistema rotacional con cerca eléctrica.

### **3.4.5 Población**

La población de esta investigación está representada por 18 unidades experimentales divididas en tres tratamientos y seis repeticiones por tratamiento.

### **3.4.6 Recursos**

#### 3.4.6.1 Recursos humanos

En el desarrollo de esta investigación, una persona fue encargada del manejo de los animales; dar la leche, tomar datos, pastorear a las terneras. Para la construcción del corral se necesitaron 3 trabajadores.

#### 3.4.6.2 Recursos Animales

Para este proyecto de investigación se requirió de 18 terneras de 15 días de vida.

#### 3.4.6.3 Equipos y Materiales para la toma de variables

- Overol.
- Botas.
- Registros de campo.
- Sogas.
- Cinta bovino métrica
- Regla bovino métrica
- Bastón zoo métrico.
- Jáquimas.
- Esferos.
- Cuaderno.

#### 3.4.6.4 Equipos y materiales de oficina

- Computadora portátil.
- Celular.

#### 3.4.6.5 Insumos

- Leche
- Aditivos
- Concentrado

#### 3.4.6.6 Instalaciones

- Corral.

#### 3.4.6.7 Materiales biológicos

- Desparasitante
- Antibióticos
- Agujas
- Jeringuillas

#### 3.4.6.8 Recursos económicos

Los recursos económicos necesarios en esta investigación se detallan en la tabla 4:

**Tabla 4.** Recursos económicos

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR</b>
Terneras	18	900
Aditivo	3.150 Gramos	119.7
Aditivo	6.300 ml	20.42
Leche	7.184 Litros	2 514.4
Concentrado	17 quintales	459
Mano de obra	96 horas	210
Pasto	3 Potreros	120
Total		4 343.52

### **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

La investigación se realizó con un diseño completamente al azar con seis repeticiones y tres tratamientos estos se implementaron en la parroquia de Tufiño, Barrio Rio grande, en cada uno de los tratamientos se realizó las actividades mencionadas anteriormente respecto a la alimentación de las terneras.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Variable amplitud de cadera

##### 4.1.1.1 Amplitud de cadera a los 15 días

Con respecto a la variable amplitud de cadera a los 15 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % indica que no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (15 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	16.833	6	5.85	A
3	16.667	5		A
1	16.500	6		A

CV (Coeficiente de variación)

##### 4.1.1.2 Amplitud de cadera a los 30 días

De la misma manera considerando a los 30 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (30 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	17.450	6	6.17	A
3	17.038	5		A
1	16.967	6		A

CV (Coeficiente de variación)

##### 4.1.1.3 Amplitud de la cadera a los 45 días

Tomando en cuenta los 45 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 7

**Tabla 7.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (45 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	18.000	6	6.64	A
3	17.683	5		A
1	17.667	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.1.4 Amplitud de cadera a los 60 días

Considerando los datos a los 60 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (60 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	19.100	6	7.48	A
1	18.717	6		A
3	18.578	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.1.5 Amplitud de cadera a los 75 días

Como se puede observar a los 75 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (75 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	19.933	6	5.76	A
1	19.750	6		A
3	19.722	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.1.6 Amplitud de cadera a los 90 días

Con respecto a los 90 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 10.

**Tabla 10.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (90 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	20.833	6	5.60	A
1	20.750	6		A
3	20.592	5		A

CV (Coeficiente de variación)



#### 4.1.1.7 Amplitud de cadera a los 105 días

Se puede observar con respecto a los 105 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (105 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV	GRUPOS
2	21.833	6	6.05	A
1	21.414	6		A
3	21.035	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.1.8 Amplitud de cadera a los 120 días

Con respecto a los 120 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable amplitud de cadera, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Análisis de varianza de amplitud de cadera (120 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	22.833	6	5.53	A
1	22.833	6		A
3	21.723	5		A

CV (Coeficiente de variación)

### 4.1.2. Variable alzada a la grupa

#### 4.1.2.1 Alzada a la grupa a los 15 días

En relación con la variable en estudio a los 15 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (15 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	77.167	6	3.18	A
1	77.167	6		A
3	76.667	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.2.2 Alzada de la grupa a los 30 días

De igual manera con respecto a los 30 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (30 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV	GRUPOS
2	79.083	6	3.10	A
1	78.167	6		A
3	77.725	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.2.3 Alzada de la grupa a los 45 días

Se puede apreciar que, con relación a los 45 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada a la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Análisis de varianza de alzada a la entrada de la grupa (45 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV	GRUPOS
2	81.417	6	3.73	A
3	80.067	5		A
1	79.917	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.2.4 Alzada de la grupa a los 60 días

Tomando en cuenta a los 60 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (60 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV	GRUPOS
2	82.983	6	4.03	A
3	82.752	5		A
1	82.700	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.2.1.5 Alzada de la grupa a los 75 días

Con relación a los datos a los 75 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (75 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	85.367	6	3.17	A
1	84.700	6		A
3	84.493	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.2.1.6 Alzada de la grupa a los 90 días

En lo que se refiere a los 90 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 18.

**Tabla 18.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (90 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	87.750	6		A
1	87.417	6	2.46	A
3	87.123	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.2.1.7 Alzada de la grupa a los 105 días

En lo que respecta a los 105 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (105 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	89.750	6		A
1	89.417	6	3.16	A
3	88.633	5		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.2.1.8 Alzada de la grupa a los 120 días

En referencia a los datos de los 120 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable alzada de la grupa, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 20.

**Tabla 20.** Análisis de varianza de alzada de la grupa (120 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	92.833	6		A
1	92.083	6	2.85	A
3	91.450	5		A

CV (Coeficiente de variación)

### 4.1.3. Variable perímetro torácico

#### 4.1.3.1 Perímetro torácico a los 15 días

En relación con la variable analizada y con información a los 15 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Análisis de varianza perímetro torácico (15 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	79.500	6	4.70	A
3	78.333	6		A
1	76.833	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.2 Perímetro torácico a los 30 días

Según lo observado a los 30 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 22.

**Tabla 22.** Análisis de varianza perímetro torácico (30 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	82.000	6	4.57	A
3	81.467	5		A
1	79.333	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.3 Perímetro torácico a los 45 días

De la misma manera tomando la información a los 45 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Análisis de varianza perímetro torácico (45 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	86.583	2	5.26	A
3	84.613	5		A
1	83.283	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.4 Perímetro torácico a los 60 días

Del mismo modo analizando los datos de los 60 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencia estadística significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 24.

**Tabla 24.** Análisis de varianza perímetro torácico (60 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	89.333	6	5.30	A
3	89.292	5		A
1	86.750	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.5 Perímetro torácico a los 75 días

Con relación a las observaciones de los 75 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 25.

**Tabla 25.** Análisis de varianza perímetro torácico (75 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	92.083	6	4.56	A
3	91.780	5		A
1	89.833	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.6 Perímetro torácico a los 90 días

Tomando en consideración los 90 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 26.

**Tabla 26.** Análisis de varianza perímetro torácico (90 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	95.750	6	4.60	A
3	95.250	5		A
1	92.750	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.7 Perímetro torácico a los 105 días

Considerando las observaciones a los 105 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Análisis de varianza perímetro torácico (105 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	99.750	6	4.63	A
3	99.317	5		A
1	96.083	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.3.8 Perímetro torácico a los 120 días

Como resultados a los 120 días, se obtuvo a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable perímetro torácico, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 28.

**Tabla 28.** Análisis de varianza perímetro torácico (120 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	104.17	6	3.90	A
3	103.68	5		A
1	100.00	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4. Variable peso

##### 4.1.4.1 Peso semana a los 15 días

En relación con la variable en estudio a los 15 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 29.

**Tabla 29.** Análisis de varianza peso (15 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	43.500	6	6.93	A
3	43.167	6		A
1	41.667	6		A

CV (Coeficiente de variación)

##### 4.1.4.2 Peso a los 30 días

Con respecto a los 30 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 30.

**Tabla 30.** Análisis de varianza peso (30 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	47.000	6	6.01	A
3	46.133	5		A
1	44.667	6		A

CV (Coeficiente de variación)

##### 4.1.4.3 Peso a los 45 días

Cómo resultado a los 45 días se obtuvo a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 31.

**Tabla 31.** Análisis de varianza peso (45 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	51.000	6	5.52	A
3	50.067	5		A
1	49.333	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4.4 Peso a los 60 días

Del mismo modo a los 60 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 32.

**Tabla 32.** Análisis de varianza peso (60 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	55.667	6	3.66	A
3	54.4.83	5		A
1	53.500	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4.5 Peso a los 75 días

En referencia a los 75 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 33.

**Tabla 33.** Análisis de varianza peso (75 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	61.000	6	4.34	A
3	59.767	5		A
1	59.333	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4.6 Peso a los 90 días

Considerando los datos a los 90 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 34.

**Tabla 34.** Análisis de varianza peso (90 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	69.000	6	4.51	A
3	67.583	5		A
1	66.167	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4.7 Peso a los 105 días

Tomando en cuenta la información a los 105 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 35.

**Tabla 35.** Análisis de varianza peso (105 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	76.667	6	4.17	A
3	75.350	5		A
1	73.833	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.4.8 Peso a los 120 días

Finalmente, con los datos a los 120 días, los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 5 % referente a la variable peso, no existe diferencias significativas para los tratamientos empleados como se evidencia en la Tabla 36.

**Tabla 36.** Análisis de varianza peso (120 días)

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	CV %	GRUPOS
2	85.000	6	2.19	A
3	84.050	5		A
1	82.500	6		A

CV (Coeficiente de variación)

#### 4.1.5. Variable costo de producción por ternera

Esta variable se obtuvo al final del experimento, los datos fueron recolectados durante el transcurso de la investigación hasta que las terneras cumplieron los 120 días de vida, estos gastos fueron anotados detalladamente en un registro de inversión, los gastos son detallados en la tabla 37.

**Tabla 37.** Variable costo por ternera

CONCEPTO	(T1)	(T2)	(T3)
Ternera	50\$	50\$	50\$
Aditivo 1	19.95\$		
Aditivo 2		3.40\$	
Leche	147\$	147\$	147\$
Concentrado	27\$	27\$	27\$
Medicamentos	3.33\$	3.33\$	3.33\$
Mano de obra	11.67\$	11.67\$	11.67\$
Pasto	6.67\$	6.67\$	6.67\$
Costo por ternera	265.62\$	249.07\$	245.67\$

#### 4.1.6. Variable morbilidad

En la presente investigación en el (T1) presentó una morbilidad de 50 %, en el (T2) no presentó morbilidad y el tratamiento (T3) presentó una morbilidad de 16.66 % dando un porcentaje total de morbilidad de 22.22 %.

#### 4.1.7. Variable mortalidad

En la presente investigación en el (T1) y (T2) no presentó mortalidad sin embargo el (T3) presentó mortalidad de 16.66%, el porcentaje total de mortalidad fue 5.56 %.



## 4.2. DISCUSIÓN

En la presente investigación se agregaron aditivos de distintas fuentes en la crianza de terneras, con relación a la variable amplitud de caderas se observa que no existió diferencias significativas en los tratamientos empleados. Resultados similares se encuentran en la investigación realizada por (León, 2020), donde concluye que la administración de aditivos en la alimentación de terneras no genera una respuesta beneficiosa en la amplitud de caderas. (Dearmas, 2016) manifiestan que la variable, amplitud de cadera, se la vio asociada con la producción de leche en la primera lactancia y la disminución de distocias producidas al momento del parto.

Con relación a la variable altura a la grupa se observa que no existió diferencias significativas en los tratamientos empleados. Estas medidas coinciden con las expuestas por (Galarza, 2016). De la misma manera (Arita, 2020), manifiesta que los aditivos basados en *Lactobacillus spp.*, mejoran a nivel general la salud y bienestar animal reduciendo significativamente el uso de medicamentos, no obstante, no favorecen al crecimiento de las terneras. (Vargas, 2019) señala que "la altura a la grupa es una medida utilizada como referencia para la toma de decisiones productivas y reproductivas como el momento adecuado del destete, primer servicio y parto" (p. 46).

Con relación a la variable perímetro torácico se observa que no existió diferencias significativas en los tratamientos empleados. Estos resultados son similares con los encontrados en la investigación realizada por (Ponce, 2018). De igual manera (Dávila y Guillén, 2022), demuestran que el perímetro torácico inicial influye al perímetro torácico final.

Considerando el análisis de la variable peso se observa que no existió diferencias significativas en los tratamientos empleados. Estos resultados coinciden con los expuestos en la investigación realizada por (Narro, 2017), este autor concluye que que el suministro de aditivos no tuvo efecto significativo ( $P > 0.05$ ) sobre la ganancia de peso en ninguna de las semanas evaluadas y en el peso total. (Vargas, 2019), afirma que la madures sexual para las terneras depende más del peso corporal que de la edad, por lo cual, la tasa de crecimiento influye considerablemente en la edad a la pubertad y por consiguiente a la edad al primer parto.

Tomando en cuenta la variable morbilidad en la crianza de terneras se obtiene un valor de 22.22 %, este valor es inferior al valor reportado por (Reascos, Salazar, 2021)

quienes en su investigación presentaron un valor de morbilidad de 52,25%, de la misma manera manifiestan que la tasa de incidencia de diarreas en terneras puede ir desde 20 al 87%, donde se considera a los primeros 10 días de vida como el periodo más crítico.

Con relación a la variable mortalidad en la crianza de terneras se obtiene un valor de 5.56%, este valor es inferior a los reportados por (García, Sosa, 2019) quienes en su investigación encontraron valores de mortalidad de 12,84% en 2014, y 10,01% en 2015, con una tasa general de 11,43% al finalizar la investigación menciona que los valores de mortalidad en la crianza de terneras se los tomó del día 3 a los 70 días de edad.

Finalmente en cuanto a la variable costo de producción en la crianza de terneras ternera el tratamiento que presento un valor de 245.62 \$, estos valor de costo de producción es inferior al reportado por (Hidalgo, 2019), quien en su investigación obtuvo, el costo final de tratamiento en la crianza de terneras al pastoreo es de \$ 283,5; en relación a esta última información este autor concluye que la crianza de terneras al pastoreo presenta mayor ganancia económica, a razón de ello se permite sugerir la implementación de crianza de terneras al pastoreo, en las ganaderías de la sierra ecuatoriana.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- En cuanto a las variables amplitud de caderas, altura a la grupa, perímetro torácico y peso, los diferentes tratamientos, no presentaron diferencias significativas.
- En cuanto a variable morbilidad el (T1) presentó una morbilidad de 50 % (T2) no presentó morbilidad y el tratamiento (T3) presentó una morbilidad de 16.66 % dando un porcentaje total de 22.22% % en la crianza de terneras.
- En cuanto a la variable mortalidad en el (T1) y (T2) no presentó mortalidad; el (T3) presentó mortalidad con un valor de 16.66%. La mortalidad total es de 5.56%
- Finalmente en cuanto a la variable costo de producción por ternera el (T3) fue el que presento menor costo en la crianza de terneras con un valor de 245.62 \$, seguido de (T2) con un valor de 249.07\$ y por último el (T1) con un valor de 265.62\$.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda seguir investigando el efecto de los aditivos sobre las medidas isométricas en edades superiores a las analizadas en este estudio ya que las mismas están directamente relacionadas con los parámetros productivos y reproductivos.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ariza, J. (2020). *Rendimiento productivo y nutricional de terneras de lechería especializada criadas bajo dos protocolos de alimentación*. [Tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3470/jair%20agosto%20ariza%20gonz%c3%81lez%201.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Benítez, R. y Ramírez, J. (2011). *Evaluación del crecimiento y del desempeño reproductivo y productivo de novillas holstein en el departamento de Sonsonate de el salvador*. [Tesis de grado, Universidad del Salvador]. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/982/1/13101235.pdf>
- Calderón, M. (2018). *Evaluación del calostro pasteurizado y la suplementación de aditivos (glycozyme) sobre el estado de salud en becerros lecheros holstein en etapa de crianza*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Baja California]. <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/2649/1/VET008243.pdf>
- Corporación financiera nacional-CFN. (2020). *Ficha Sectorial: cría y reproducción de ganado*. [https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-3-trimestre-2020/FS\\_Ganaderia\\_3T2020.pdf](https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-3-trimestre-2020/FS_Ganaderia_3T2020.pdf)
- Dearmas, B., Facet, F., & Macchi, M. (2016). *Niveles de alimentación de terneras holstein durante la cría y recría temprana y sus efectos sobre el crecimiento y desarrollo corporal*. [Tesis de grado, Universidad de la República]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10348/1/FV-32136.pdf>
- De la Quintana, E. (2017). *Impacto de diferentes planos de alimentación pos-deslecha en terneras holstein de reemplazo*. [Tesis de grado, Universidad de la República]. <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.colibri.udelar.edu.uy%2Fjspui%2Fbitstream%2F20.500.12008%2F23974%2F1%2FQuintana.pdf&clen=1493750>
- Elizondo, J. (2012). *Feeavm*. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Feeavm.ucr.ac.cr%2FDocumentos%2FARTICULOS\\_PUBLICADOS%2F2012%2F172.pdf&clen=26446632&chunk=true](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Feeavm.ucr.ac.cr%2FDocumentos%2FARTICULOS_PUBLICADOS%2F2012%2F172.pdf&clen=26446632&chunk=true)

- Fernández, T. (2018). [Trabajo de grado, Universidad de San Cristóbal de Huamanga].  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.unsch.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNSCH%2F3546%2FTESIS%2520MV180\_Fer.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cien=2020465
- Flores, N. (2022). *Evaluación del desarrollo de terneras holstein en la etapa de lactancia con la incorporación de heno y cubos de alfalfa (medicago sativa l.) en la hacienda santa Mónica*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte].  
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12600/2/03%20agp%20332%20trabajo%20de%20grado.pdf>
- Flores, M. (2022). *Evaluación de la curva de crecimiento en terneras Holstein del Nacimiento hasta los doce meses de edad en el valle de Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].  
[https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5465/T016\\_45214119\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5465/T016_45214119_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Galarza Arica, A. (2017). *Adsorbentes de micotoxinas sobre la respuesta productiva de terneros lactantes en crianza intensiva*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina].  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3372/galarza-arica-andrea-alicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, M. y Sosa, W. (2019). *Mortandad de terneros en 16 tambos de la cuenca lechera uruguaya*. [Tesis de grado, Universidad de la República].  
<https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2717/FV-34061.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, C. (s.f.). *Conozca en qué consiste el crecimiento isométrico y alométrico*.  
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conozca-en-que-consiste-el-crecimiento-isometrico-y-alometrico>
- González Avalos, R., González Avalos, J., Peña Revuelta, B., Moreno Reséndiz, A., y Rey Carrillo, J. (2017). Análisis del costo de alimentación y desarrollo de becerras de reemplazo lactantes. *Revista Mexicana de Agronegocios, Redalyc*, 40, 561-569.  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F141%2F14152127005.pdf&cien=125081
- Goñas, W. (2022). *Morfometría y zoometría del ganado bovino criollo en la región de Cajamarca*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas].  
<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3192/Go%c3%b1as%20Go%c3%b1as%20Wilman.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Grajales, J., & Castillo, M. (2016). OTEIMA. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.oteima.ac.pa%2Fweb3%2Fbiblioteca%2FInvestigacion%2F2016%2FEfecto%2520de%2520la%2520nutrici%25C3%25B3n%2520y%2520los%2520programas%2520de%2520crecimiento%2520acelerado
- Gross, A. (2020). *Ganancia de peso en terneras de raza Holstein y Normando durante dos meses en la hacienda lechera La Primavera en Tambillo, Pichincha, Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito USFQ]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9455/1/129968.pdf>
- Hernández Rodríguez, A. (2018). *Evaluación de la adición de levadura con xilanas sobre la respuesta productiva, el estado de salud y digestibilidad del alimento en becerros lactantes al destete*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma del Estado de México]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fri.uaemex.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.11799%2F95123%2FAgust%25c3%25adn%2520Hern%25c3%25a1ndez%2520Rodr%25c3%25adguez%2520-%2520Tesis%2520doctoral.pdf%3Fsequence%3D1%2
- Hidalgo, M., Vargas, O., y Vite, H. (2020). Análisis situacional de la actividad ganadera en el cantón Arenillas. *Revista metropolitana de ciencia aplicadas*, 3(2), 124-130. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/277>
- Hidalgo Chisaguano, N. E. (2019). *Evaluación de dos sistemas de crianza de terneras lactantes, medida a través de parámetros zootécnicos*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.dspace.uce.edu.ec%2Fbitstream%2F25000%2F19558%2F1%2FTUCE-0014-MVE-072.pdf&clen=1196833
- Instituto nacional de estadística y censos. (2019). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) 2018*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf)
- Instituto nacional de estadística y censos. (2022). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) 2021*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC\\_2021.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf)
- León, L. (2020). *Comparación de dos sistemas de alimentación en etapa inicial de terneras en el cantón Chambo, provincia de Chimborazo*. [Tesis de grado, Universidad católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14722/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-85.pdf>
- Mejía, A. (2017). *Peso al nacer y al destete de terneros y terneras holstein y jersey bajo estrés calórico en Mexicali, baja california, México*. [Tesis de grado, Universidad

- Autónoma del Estado de México].  
<https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/69319/TESIS%20PESO%20AL%20NACER%20Y%20AL%20DESTETE%20DE%20TERNEROS%20Y%20TERNERAS%20HOLSTEIN%20.pdf?sequence=1>
- Narro, N. (2017). *Efecto de la adición de capas probióticas a la leche sobre los parámetros productivos de terneras Holstein al destete*. [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego].  
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3574>
- Peña, B., González, R., Rocha, J., González, J., y Macías, E. (2020). Costos de alimentación en Becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 40, 486-496. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2FjatsRepo%2F141%2F14163631010%2F14163631010.pdf&clen=311932>
- Peralvo, M. (2013). *Utilización de aditivos cepa de yogurt lactobacillus bulgaricus) en la prevención de problemas gastrointestinales en terneros de cero a dos meses de edad en la hacienda laigua del instituto tecnológico "Simón Rodríguez"*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Cotopaxi]. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.utc.edu.ec%2Fbitstream%2F27000%2F1629%2F1%2FT-UTC-1502.pdf&clen=3591964>
- Pérez, M. A. (2019). *Evaluación de la calidad higiénico – sanitaria de leche cruda mediante lacto fermentación a nivel de centros de acopio en la provincia del Carchi*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte].  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8828/1/03%20eia%20470%20trabajo%20de%20grado.pdf>
- Polanco, O. (21 de Mayo de 2021). *Frepositorio*. Obtenido de Frepositorio: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Frepositorio.unphu.edu.do%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F3873%2FDeterminaci%25c3%25b3n%2520de%2520la%2520calidad%2520del%2520calostro%2520en%2520vacas-Odile%2520Polanc>
- Poma, G. K. (2022). *Utilidad de aditivos en la producción de terneras lecheras*. [Tesis de grado, Universidad Superior Politécnica de Chimborazo].  
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/17517/1/17T01756.pdf>
- Ponce, O. (2018). *Efecto de la adición de una fórmula polihierbal ( immuplus) sobre los parámetros productivos y de salud en becerras holstein*. [tesis de Grado, Universidad Autónoma del Estado de México].  
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94926/Tesis%20Oscar%20Ponce%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quisirumbay, J., López, P y Aragón, E. (2020). Suplementación de enzimas y aditivos sobre la ganancia de peso y metabolismo proteico en terneras. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31 (39), 1-5.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300063&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300063&script=sci_arttext)



- Ramón Cárdenas, M. A., & Zhunio Samaniego, L. E. (2017). *Caracterización morfológica e índices zootécnicos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones occidentales de la provincia del Azuay*. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28336/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Rendón, A. (2016). *Frepository*. Obtenido de Frepository: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepository.lasallista.edu.co%2Fdspace%2Fbitstream%2F10567%2F1916%2F1%2FTerneritas\\_reemplazo\\_lecheria\\_LaSalleDairy\\_California.pdf&clen=1890467](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepository.lasallista.edu.co%2Fdspace%2Fbitstream%2F10567%2F1916%2F1%2FTerneritas_reemplazo_lecheria_LaSalleDairy_California.pdf&clen=1890467)
- Reyes, R. (2021). *Caracterización morfológica e índices zootécnicos del ganado bovino criollo (Bos Taurus spp) en la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena*. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6400/1/UPSE-TIA-2021-0050.pdf>
- Rocha, J., Gonzalez, R., Avila, R., Peña, B., y Reyes, A. (2019). Impacto económico de la mortalidad y morbilidad por enfermedades en becerras lecheras. *Abanico Veterinario*, 9, 1-7. <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/209>
- Rodríguez, A., Rodríguez, C., & Borrás Sandoval, L. (2021). *Biología en el sector agropecuario y agroindustrial*. [file:///C:/Users/acer/Downloads/1617-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6162-1-10-20210209%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/1617-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6162-1-10-20210209%20(2).pdf)
- Rodríguez, F. (2021). Evaluación de un programa de crianza con oferta de volúmenes de leche con orden creciente/decreciente en el desarrollo y rendimiento de terneras Jersey en la Finca Experimental Santa Lucía. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/25294/Trabajo%20Final%20de%20Graduaci%C3%B3n%20Fiorella%20Rodr%C3%ADguez%20final%20CD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rondón Castillo, J., Pérez, A., Martínez Mora, M., y Valdivia Ávila, A. (2018). *Situación actual de la Crianza de Terneros y Empleo de Aditivos, prebióticos y Simbióticos en estos animales*. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fmonografias.umcc.cu%2Fmonos%2F2018%2FFCA%2Fmo18184.pdf&clen=153331&chunk=true>
- Rosero, G., y Ramírez, M. (2019). *Diseño, Construcción y Automatización de una Descremadora de Leche para la Alimentación en Terneras Holstein Mestizas*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13327/1/17T01593.pdf>



- Suárez Machín, C. (2018). Levadura *Saccharomyces Cerevisiae* en la alimentación de rumiantes. Revisión bibliográfica yeast *Saccharomycices Cerevisia* In *Ruminants Feeding. A Review* Autores. file:///C:/Users/acer/Downloads/levadurasaccharomycescerevisiaeenlaalime ntacinderumiantes.pdf
- Vargas, J. (2019). Evaluación del uso de tres dietas líquidas en terneras de lechería en una finca comercial en una zona de bajura en Monterrey de San Carlos, Alajuela. [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica]. <http://repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/18509/1/45675.pdf>
- Vásquez, S. (2015). Efecto de aditivos en el desarrollo productivo de becerras lactantes. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7525/saul%20vazquez%20lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, E. A. (2014). Identificación del desarrollo de las papilas ruminales en terneros. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3a%2f%2frepositorio.upec.edu.ec%2fbitstream%2f123456789%2f45%2f1%2f185%2520identificaci%25c3%2593n%2520del%2520desarrollo%2520de%2520las%2520pa pilas%2520ruminales%2520en%2520terne
- Ybalmea, R. (2015). Alimentación y manejo del ternero, objeto de investigación en el Instituto de Ciencia Animal. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(2), 141-152. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=s2079-34802015000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=s2079-34802015000200003)

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC


**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**


**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE AGROPECUARIA**  
**ACTA**  
**DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

<b>ESTUDIANTE:</b> PASPUEL PASPUEL LUIS EDUARDO	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b> 0472065619
<b>PERIODO ACADÉMICO:</b> 2023B	
<b>PRESIDENTE TRIBUNAL:</b> MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO	<b>DOCENTE TUTOR:</b> MSC. LUIS RODRIGO BALAREZO URRESTA
<b>DOCENTE:</b> MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO	


**TEMA DEL TIC:** "Evaluación del crecimiento isométrico en terneras de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos"

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,00	Mejorar este ítem.
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7,00	Ampliar información
3	METODOLOGÍA	7,00	Describir mejor las variables
4	RESULTADOS	7,00	Ordenar y presentar de mejor manera sus resultados
5	DISCUSIÓN	7,00	Discutir todos los resultados
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,00	Resumir el número de conclusiones y recomendaciones hechas en base a su trabajo
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	7,00	Corregir todo sobre su formato que este acorde a la guía metodológica

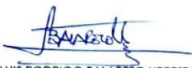
Conociendo una nota de: **7,00** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

**Art. 36.-** De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.


Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 15 de noviembre de 2023**



MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO  
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSC. LUIS RODRIGO BALAREZO URRESTA  
DOCENTE TUTOR



MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO  
DOCENTE

Acta de la sustentación de Predefensa del TIC

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Luis Eduardo Paspuel Paspuel				
DATE: 20 de diciembre de 2023				
"Evaluación del crecimiento isométrico en ferreas de 15 días hasta los 3 meses de edad alimentadas con diferentes aditivos"				
MARKS AWARDED: QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> Ibwin Andreis S	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL: 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE  
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Luis Eduardo Paspuel Paspuel

**Fecha de recepción del abstract:** 20 de diciembre de 2023

**Fecha de entrega del informe:** 20 de diciembre de 2023

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



EDISON PEÑAFIEL ARCOS

COORDINADOR DEL CIDEN

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN



**Anexo 3.** Evidencias de la recolección de la información



**Figura 1.** Amplitud de caderas



**Figura 2.** Alzada de grupa





**Figura 3.** Perímetro torácico



**Figura 4.** Morbilidad



**Figura 5.** Mortalidad