

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Evaluación de tres fuentes de probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Ibarra Portilla Edison Brayan

TUTOR: Dr. Campos Vallejo Rolando Martin M.Sc.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Ibarra Portilla Edison Brayan con el número de cédula 0401791827 ha elaborado el trabajo de titulación: "Evaluación de tres fuentes de probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional "

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



.....
Dr. Campos Vallejo Rolando Martin M.Sc.

TUTOR

Tulcán, Septiembre de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Ibarra Portilla Edison Brayan con cédula de identidad número 0401791827 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

Brayan Ibarra

Ibarra Portilla Edison Brayan

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ibarra Portilla Edison Brayan declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: "Evaluación de tres fuentes de probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional " y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Brayan Ibarra

.....
Ibarra Portilla Edison Brayan
AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

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 y hermana 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.

A mi hijo por su apoyo, su amor, por creer siempre en mí, entenderme y los esfuerzos que hicimos juntos para completar exitosamente mi investigación.

Agradezco a mi tutor de tesis Dr. Campos Vallejo Rolando Martin M.Sc. 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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional

A mis padres y hermana, por brindarme su apoyo sin condiciones en esta etapa formativa por ser un pilar fundamental y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional

A mi hijo por darme su apoyo, su amor, por creer siempre en mí.

ÍNDICE

RESUMEN.....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.4.1. Objetivo General.....	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	19
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.1.1. Sector ganadero en Ecuador	21
2.1.2. Sector ganadero en la provincia del Carchi	21
2.1.3. El ternero	22
2.1.4. Anatomía del ternero	22
2.1.5. Rumen del ternero	23
2.1.6. Temperatura de los líquidos administrados	23
2.1.7. Taxonomía.....	24

2.1.8.	Constantes fisiológicas	24
2.1.9.	Sistemas de producción o crianza de terneros	24
2.1.10.	Probiótico	25
2.1.11.	Clasificación de los probióticos	26
2.1.12.	Diarrea neonatal de terneros	27
2.1.13.	Prevención y control	27
III.	METODOLOGÍA.....	29
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO	29
3.1.1.	Enfoque.....	29
3.1.2.	Tipo de Investigación	29
3.2.	HIPÓTESIS	30
3.3.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
3.3.1.	Variables Evaluadas	32
3.4.	MÉTODOS UTILIZADOS.....	32
3.4.1.	Análisis Estadístico.....	32
3.4.2.	Descripción y características del experimento	33
3.4.3.	Tratamientos	33
3.4.4.	Técnicas e instrumentos de investigación	33
3.4.5.	Análisis estadístico	34
3.4.6.	Población	34
3.5.	Recursos	34

3.5.1. Recursos humanos	34
3.5.2. Recursos materiales	35
3.5.3. Recursos económicos	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1. RESULTADOS	36
4.1.1. Variable de peso	36
4.1.2. Variable de talla.....	42
4.1.3. Variable incidencia de diarreas.....	48
4.1.4. Costos de producción por tratamiento	48
4.2. DISCUSIÓN.....	50
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1. CONCLUSIONES	52
5.2. RECOMENDACIONES	53
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
V. ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de cabezas de ganado vacuno por razas	21
---------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía terneros	24
Tabla 2 Constantes fisiológicas	24
Tabla 3 Definición y operacionalización de variables.....	31
Tabla 4 Tratamientos	33
Tabla 5 Recursos Económicos.....	35
Tabla 6. Análisis de varianza de peso a la semana 1 de iniciado el tratamiento.	36
Tabla 7 Análisis de varianza de peso a la semana 2 de iniciado el tratamiento.	36
Tabla 8 Análisis de peso a la semana 3 de iniciado el tratamiento.	37
Tabla 9 Análisis de peso a la semana 4 de iniciado el tratamiento.	37
Tabla 10 Análisis de peso a la semana 5 de iniciado el tratamiento.	38
Tabla 11 Análisis de peso a las 6 semana de iniciado el tratamiento.	38
Tabla 12 Análisis de peso a las 7 semanas de iniciado el tratamiento.	39
Tabla 13 Análisis de peso a las 8 semanas de iniciado el tratamiento.	39
Tabla 14 Análisis de varianza de peso a las 9 semanas de iniciado el tratamiento	40
Tabla 15 Análisis de peso a las 10 semanas de iniciado el tratamiento.	40
Tabla 16 Análisis de peso a las 11 semanas de iniciado el tratamiento.	41
Tabla 17 Análisis de peso a las 12 semanas de iniciado el tratamiento.	41
Tabla 18 Análisis de peso a las 13 semanas de iniciado el tratamiento.	41
Tabla 19 Análisis de altura a la cruz a la semana 1 de iniciado el tratamiento.	42

Tabla 20 Análisis de altura a la cruz a la semana 2 de iniciado el tratamiento.	42
Tabla 21 Análisis de altura a la cruz a la semana 3 de iniciado el tratamiento.	43
Tabla 22 Análisis de altura a la cruz a la semana 4 de iniciado el tratamiento.	43
Tabla 23 Análisis de altura a la cruz a la semana 5 de iniciado el tratamiento.	44
Tabla 24 Análisis de altura a la cruz a la semana 6 de iniciado el tratamiento.	44
Tabla 25 Análisis de altura a la cruz a la semana 7 de iniciado el tratamiento.	45
Tabla 26 Análisis de altura a la cruz a la semana 8 de iniciado el tratamiento.	45
Tabla 27 Análisis de altura a la cruz a la semana 9 de iniciado el tratamiento.	46
Tabla 28 Análisis de altura a la cruz a la semana 9 de iniciado el tratamiento.	46
Tabla 29 Análisis de altura a la cruz a la semana 11 de iniciado el tratamiento.	47
Tabla 30 Análisis de altura a la cruz a la semana 12 de iniciado el tratamiento.	47
Tabla 31 Análisis de altura a la cruz a la semana 13 de iniciado el tratamiento.	48
Tabla 32 Porcentaje de diarreas.....	48
Tabla 33 Costo de producción por tratamiento.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de sustentacion	58
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	59
Anexo 3: Cronograma de actividades.....	60
Anexo 4: fotografías de actividades.....	61

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia El Carmelo donde se utilizaron 20 terneros, divididos en cuatro tratamientos y cinco repeticiones, Las fuentes de probiótico fueron suministradas diariamente desde el tercer día de nacidos en los dos litros en la leche cada mañana a cada ternero hasta que cumplieron las 13 semanas de vida (3 meses). Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso, altura a la cruz e incidencia de diarreas. Los datos fueron recolectados cada 8 días, donde se obtuvo: En la variable ganancia de peso el mejor tratamiento fue el tratamiento (T1) que constaba de 10 gramos de (*lactobacillus acidophilus*) con peso final del ternero de 102.8 kilogramos cuando cumplieron 13 semanas de vida, siendo el único tratamiento que superó el tratamiento testigo. El tratamiento que tuvo menor ganancia de peso fue el tratamiento (T3) que comprende 5 gramos de (*lactobacillus casei*) que dio 86 kilogramos al finalizar el ensayo. En cuanto a la altura a la cruz evaluada en centímetros, el mejor tratamiento fue el tratamiento (T0) (testigo) con 97.6 centímetros y el de menos desarrollo es el (T3) que consta de 5 gramos de (*lactobacillus casei*) con 92.2 centímetros cuando finalizó del experimento. En la variable de incidencia de diarreas observamos que los terneros que estuvieron suministrados probiótico (T3) (*lactobacillus casei*) fueron menos propensos a tener 1.43% seguido del tratamiento (T1) *lactobacillus acidophilus* con 4.28%, luego tratamiento (T0) *sin probiótico* con 7.14% y por último el tratamiento (T2) *lactobacillus rhamnosus* con porcentaje de 8.57%. En la variable costos, el Tratamiento (T2) (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) tuvo menor inversión debido al costo por ternero de 188,10\$; no obstante, el precio de venta ascendió a 170\$ lo que indica pérdidas económicas para el productor.

Palabras claves: Probióticos *lactobacillus spp.*

Evaluation of three sources of probiotics, in 3-days-old calves that were born in a traditional rearing system.

Abstract

This study was carried out in the province of Carchi, Tulcàn canton, El Carmelo parish. Twenty calves were used for this research, the calves received four treatments and five repetitions of probiotic sources, which were supplied daily from the third day of birth in two liters of milk each morning to each calf until they were 13 weeks old (3 months). The evaluated variables were: weight gain, wither height, and diarrhea incidence. Data were collected every 8 days where the following information was obtained: Regarding the weight gain variable; the best treatment was treatment (T1) which consisted of 10 grams of (*lactobacillus acidophilus*), with a final calf weight of 102.8 kilograms when they turned 13 weeks old; making it the only treatment that surpassed the treatment control. The treatment that had less weight gain was the treatment (T3) which includes 5 grams of (*lactobacillus casei*), and it produced 86 kilograms at the end of the test. Regarding wither height, which was evaluated in centimeters, the best treatment was treatment (T0) (control) with 97.6 centimeters, and the least developed is (T3), which consisted of 5 grams of (*lactobacillus casei*) with 92.2 centimeters when the experiment ended. Regarding the diarrhea incidence variable, we observed that the calves that were supplied with probiotic (T3) (*lactobacillus casei*) were less likely to have 1.43% followed by treatment (T1) *lactobacillus acidophilus* with 4.28%, then treatment (T0) without probiotic with 7.14%; and finally, treatment (T2) *lactobacillus rhamnosus* with a percentage of 8.57%. In the cost variable, Treatment (T2) (0.75 gr of *lactobacillus rhamnosus*) had less investment due to the cost per calf, \$188.10; nevertheless, the sale price increased to 170\$, which indicates economic losses for the producer.

Keywords: Probiotics *lactobacillus* spp.

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, los terneros machos procedentes de bovinos lecheros son considerados como descarte si el objetivo es la producción de leche y no representan un beneficio económico en el sistema de producción, la utilización de machos para producción de carne se convierte en una alternativa para una nueva fuente de ingresos en la explotación pecuaria.

El tipo de alimentación como hierba, el sustituto lácteo, la calidad de agua, que se brinde en los primeros meses de vida es lo más importante si se desea tener animales sanos en el futuro. Una equilibrada alimentación mejoraría la eficiencia para ganar peso, reducir la incidencia de enfermedades y otorga una mayor oportunidad de expresar su potencial genético, que en combinación brindan bienestar animal a los terneros (Gonsolín, 2014).

La meta principal para obtener una excelente crianza artificial está en finalizar con el doble de peso que ingresaron a la crianza los terneros para que en menos días proceder al destete, sin embargo, en los corrales de los terneros la intención primordial está enfocada en obtener una baja mortalidad y morbilidad no teniendo en cuenta el peso diario (Hortigüela et al., 2017).

Otro parámetro de importancia es el peso diario gracias a este se evitará enfermedades a futuro porque se tendrá un registro y se sabrá cuando el animal estuvo enfermo o no tubo aprovechamiento a nivel de peso, estatura, o enfermedades. Con esto existirá mayor crecimiento ya que los terneros podrán llegar a destetarse pronto por lo tanto existirá un bajo costo de crianza. (Gonsolín, 2014)

Los terneros debidamente alimentados en la crianza desarrollan mejor eficiencia al momento de convertir el alimento a carne, por lo tanto tendrán una debolución más rápida de la inversión (Hortigüela et al., 2017). Se busca la opción de criar terneros utilizando programas de alimentación sencillos y prácticos que no utilicen mucho dinero y tiempo pero que sean eficientes (Gonsolín, 2014).

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, la demanda de leche se ha incrementado significativamente y la crianza de vacunos para la producción de cárnicos también representa otro sector importante de la economía, por ello, los sistemas de producción se han transformado siendo uno de los factores elementales para estas dos actividades apartar a los terneros en los primeros días de nacidos (Fernández S. , 2019).

Sin embargo, cambiar el sistema de producción representa un desafío sobre todo para el ganado vacuno en su primera etapa de vida porque tienen un sistema inmunológico susceptible a enfermedades como desorden gastrointestinal y otras afecciones que incrementan la morbilidad y mortalidad de los mismos (Peralvo, 2013). En este contexto se debe resaltar que la implementación de sistemas inadecuados para la crianza de terneros “conducen a pérdidas por retardo en el crecimiento, baja eficiencia reproductiva, reducción de la vida productiva, costo de tratamientos y muertes” (Fernández, 2018, p.10)

Se debe puntualizar que uno de los principales problemas en establos o haciendas ganaderas a nivel mundial durante la crianza de terneros corresponde a “tasas altas de mortalidad y/o morbilidad en terneros y representan pérdidas económicas importantes no solo en el valor de los animales, sino también en términos de un desarrollo tardío y una producción retardada” (Calderón, 2018, p.1). En este contexto resulta necesario cambiar la alimentación de los terneros para buscar nuevas fuentes o suplementos que aporten al crecimiento adecuado como es el caso del uso de probióticos “pues en la producción animal ha tomado un auge en los últimos años por la importancia para incrementar la ganancia de peso vivo, altura de la cruz y disminución considerable de diarreas” (Marin, Miranda y Noval, 2020).

Con lo expuesto se hace énfasis en la producción ganadera de la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia el Carmelo, donde la crianza de terneros está sujeta a los problemas antes mencionados por llevar a cabo un sistema de alimentación tradicional, por ello, es importante identificar el tipo de probióticos que trae consigo resultados favorables para brindar una alternativa que permita un desarrollo adecuado que se vea traducido en ganancias.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué fuente de probiótico tendrá mejores ganancias tanto de peso, altura, e incidencia de diarreas en los terneros de 3 días de nacidos hasta las 13 semanas?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En Ecuador “el ganado vacuno lidera el sector pecuario con un total de 4,07 millones de cabezas a nivel nacional” (INEC, 2021). Donde la producción ganadera “representa un pilar fundamental dentro del sector agropecuario del Ecuador debido a que contribuye al dinamismo de la economía rural campesina con la oferta de productos cárnicos y leche, que son parte de la canasta básica y la seguridad alimentaria del país” (Hidalgo, Vargas y Vite, 2020).

Con respecto a la producción de carne de res esta asciende a 200 mil TM anuales (Rodríguez, Erazo, y Narváez, 2019). Pues la población ecuatoriana da preferencia a este tipo de carne en comparación con la avícola y porcina.

La crianza de terneros para la producción cárnica es una alternativa para cubrir la demanda de la provincia del Carchi, porque se encuentra entre las siete provincias con mayor consumo de este producto (Quiroz, 2021).

Con lo mencionado, este trabajo investigativo tiene como propósito identificar el probiótico que aporta de forma positiva en la crianza de terneros, esto permite consolidar una importante fuente de información para los productores de la provincia del Carchi. Puesto que actualmente la mortalidad de terneros es frecuente por no implementar un sistema de alimentación adecuado a las necesidades alimenticias de estos rumiantes afectando los parámetros productivos (Fernández, 2018).

Por otra parte, conocer la alimentación adecuada permite fortalecer la inmunidad de los terneros para favorecer variables productivas como peso, altura, disminución de morbilidad y mortalidad para incrementar las ganancias del productor al disminuir los costos generados por antibióticos e incrementar el precio de venta de los terneros. Finalmente se destacan las variables tomadas en consideración como la ganancia de peso, altura y la incidencia de diarreas con la intención de conocer que fuente de probiótico genera más ganancia en los terneros.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar tres fuentes de probióticos en terneros desde el tercer día de nacidos hasta los tres meses de edad.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el probiótico que permite obtener mayor rendimiento en variables productivas de peso y altura
- Evaluar el efecto de las diferentes fuentes de probióticos en la incidencia de diarreas de los terneros.
- Comparar los costos de producción para cada tratamiento aplicado.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué fuente de probiótico tiene mejores beneficios sobre la ganancia de peso y altura?
- ¿Cuál es la diferencia en la incidencia de diarreas en los distintos tratamientos evaluados?
- ¿Es recomendable el uso de probióticos en terneros de levante?
- ¿Cuál es la diferencia entre las fuentes de probióticos?
- ¿Hay diferencia entre el uso de probiótico y la dieta convencional suministrada?
- ¿Cuál es el mejor tratamiento en cuanto a costos y ganancias?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para la variable de peso, se consideró el trabajo de autoría de Sánchez (2019), realizado con el propósito de evaluar características productivas en la crianza de terneros para producir carne, en esta investigación se emplearon dos tratamientos, T1 experimental donde se emplearon probióticos como *Lactobacillus acidophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*, por otra parte, el tratamiento testigo T0 sin suplementación. Además, los dos tratamientos sometieron a los terneros a las mismas condiciones ambientales, donde se evaluaron parámetros como el peso ganado diariamente. Al finalizar el estudio el autor concluyó que la alimentación donde se emplea probióticos como el *Lactobacillus acidophilus* permite a los terneros obtener resultados positivos como aumento de peso promedio de 56 gr por día.

Malik y Bandla (2010), analizaron diferentes probióticos como *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Aspergillus niger* para seleccionar la mejor fuente y la dosis óptima en terneros machos. La dosis requerida para los probióticos *L. acidophilus* fue de 10,5gr y para *S. cerevisiae* y *Aspergillus niger* fue de 10gr y 3 gr respectivamente. Las dosis se aplicaron a 18 terneros a partir de los tres días de nacidos hasta los tres primeros meses de vida. Al finalizar la fase experimental se identificó que la mejor fuente y la dosis óptima de probióticos fue la utilizada en el tratamiento 10.5 gr *Lactobacillus acidophilus*, pues se obtuvo un peso promedio de 104,00 kg.

Al tratar el tema de altura a la cruz, se hace énfasis en la investigación realizada por Arita (2020), al evaluar el efecto de suplementos probióticos como *Lactobacillus acidophilus*, y *Lactobacillus casei* para mejorar la alimentación de los terneros en sus primeros días. El estudio se llevó a cabo con 28 terneros lactantes de las razas Holstein y Jersey bajo un diseño de Bloques al azar con tres tratamientos; se determinó el desempeño de los tratamientos para la variable de peso y altura. Sin embargo, se hace énfasis en que *Lactobacillus acidophilus* permite ganar peso, pero no contribuye a la altura, igual comportamiento presenta el empleo de *Lactobacillus casei*, pues los tres tratamientos incluido el T0 presentaron una diferencia de 0,31 cm después de los primeros 50 días de nacidos.

La mortalidad es un tema frecuente en la crianza de terneros, por esta razón se hace referencia a la investigación de Timmerman y Mulder (2015), quienes realizaron cuatro experimentos con

terneros de 1 semana de edad para evaluar la influencia de los probióticos en los indicadores de crecimiento y salud. En los experimentos 1 y 2, los suplementos probióticos se administraron diariamente por 56 días, y un tercero corresponde al testigo T0. Los probióticos utilizados fueron *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei*. En los casos donde se emplearon estos probióticos el índice de mortalidad fue nulo, con los resultados encontrados los autores concluyeron que la mortalidad tendía a ser menor después de alimentar a los terneros con leche y adición de probióticos.

Otro factor frecuente es la morbilidad, este contexto se considera el trabajo de Narro (2017), que tuvo como propósito determinar el efecto de probióticos en parámetros productivos de terneras. En esta investigación se emplearon 10 terneras de raza Holstein separadas al cuarto día de nacidas. Los tratamientos con *Lactobacillus acidophilus* y el testigo presentaron resultados favorables de 0% de incidencia con respecto a la diarrea. Lo cual resulta beneficioso para el productor pues disminuye el costo requerido para la adquisición de antibióticos, así como también reduce el índice de mortalidad.

Es importante comparara los costos de cada tratamiento para contrastarlos con el precio de venta, sin embargo, no se presentan trabajos similares para esta variable con respecto a probióticos específicos como *lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus casei* y *lactobacillus rhamnosus*. Pese a ello, se retoma la información proporcionada por Marin, Miranda y Noval, (2020), quienes de forma general manifiestan que los probióticos traen resultados positivos para las variables productivas en la crianza de terneros como ganancia de peso, mayor altura a la cruz y disminución de mortalidad y morbilidad, lo que se debe traducir en ganancias considerables para los productores en relación a una alimentación donde no se emplee este tipo de suplementos.

2.2.MARCO TEÓRICO

2.1.1. Sector ganadero en Ecuador

En el Ecuador, la ganadería es una actividad económica de suma importancia, actualmente “El ganado vacuno lidera el sector pecuario con un total de 4,07 millones de cabezas a nivel nacional”, siendo la provincia de Manabí la más representativa para este sector con 862.482 cabezas que corresponden al 21,20 % del total nacional (INEC, 2021).

Su importancia radica en la producción de cárnicos y leche aportando al PIB nacional con 533.53\$ millones de dólares al cierre del año 2019 con una representación de 0,74% (CFN, 2020). De forma específica, para el año 2021 el sector ganadero está representado por 51,91% por la región sierra, 39,13% por la región costa y 8,96% por la Amazonía (INEC, 2021). Para complementar, se muestran las principales razas de ganado vacuno representadas en miles de cabezas:

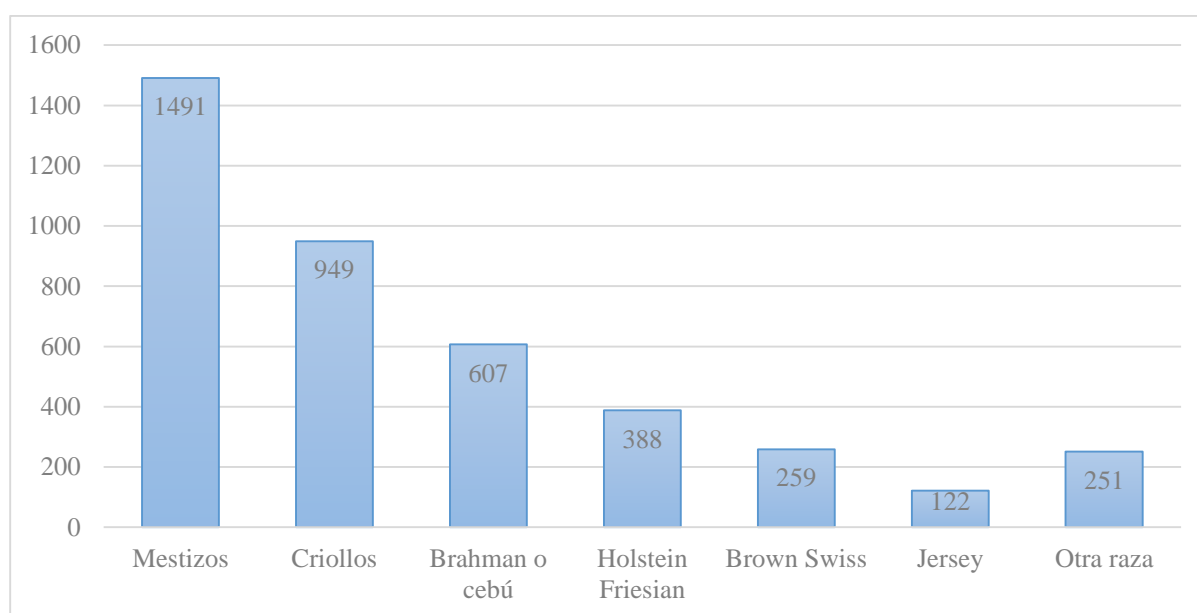


Figura 1. Número de cabezas de ganado vacuno por razas
Fuente: Adaptado de INEC (2021, P.46)

2.1.2. Sector ganadero en la provincia del Carchi

La provincia del Carchi se caracteriza por ser agro productiva, se consolida como la tercera provincia con mayor aporte a la ganadería en la zona 1, “siendo esta actividad la segunda más importante en esta región, a la que se dedica 36 % de la población” (Terán y Cobo, 2017). Cabe

resaltar que la producción de leche predomina en la provincia en comparación con la crianza de ganado destinado para la producción de cárnicos.

Para complementar de debe mencionar que como parte de la provincia la crianza de ganado bovino contribuye el 5% de ingresos del total de actividades realizadas, representando además el 68% de la producción pecuaria (INEC, 2016).

2.1.3. El ternero

Ternero es un animal bovino de hasta 9 meses de edad, el cuidado comienza antes del nacimiento y es muy importante cuidar la salud de la madre en el momento del nacimiento; por esta razón, se recomienda que la vaca debe quedar seca por lo menos dos meses antes del parto. Los animales deben mantenerse en un lugar donde puedan ayudar cuando sea necesario durante el parto; a veces se puede ver que el 20% de las vacas maduras y el 50% de las vaquillas requieren asistencia durante el parto, por ello, es importante contar con alguien con experiencia en la prevención de muertes de animales (Díaz, 2014).

Nunca se debe olvidar de procedimientos esenciales como son la desinfección del ombligo puesto que gracias a esta labor se reduce las infecciones bacterianas, los terneros recién nacidos obtienen los anticuerpos en sus primeras horas de vida del calostro (Díaz, 2014).

2.1.4. Anatomía del ternero

Después del nacimiento, el desarrollo del estómago glandular depende completamente de la dieta del animal; el primer día de vida, el abomaso es un poco más grande que el proventrículo, y más tarde, cuando el alimento ya está sólido, su tamaño aumenta rápidamente y se puede dividir en tres etapas (Martín et al., 2019).

Fase de pre rumiante: Esta etapa, que dura desde el nacimiento hasta la tercera semana después del nacimiento, se considera el período no rumiante, porque la nutrición del ternero depende de la leche y del alto nivel de azúcar en la sangre debido a la absorción de nutrientes en los intestinos; los no rumiantes metabolizan los carbohidratos (Martín et al., 2019).

Fase de transición: De la tercera a la octava semana de vida se considera un período de transición, ya que el ternero ya está comiendo alimentos sólidos; los niveles de glucosa en

sangre ya no están elevados y las concentraciones de ácidos grasos volátiles en plasma ya son más altas, de forma similar a los animales adultos (Martín et al., 2019).

Fase de rumiante: A partir de la octava semana se considera un rumiante; esto no ocurre cuando el animal se alimenta de la vaca, en cuyo caso el estómago glandular es primitivo hasta las catorce o quince semanas (Martín et al., 2019).

El rumen contiene muchas bacterias y protozoarios; también tenemos saliva, agua y alimento que definen el ambiente del rumen; el estómago de los rumiantes se caracteriza por tener cuatro compartimientos retículo, rumen omaso, abomaso (Bermeo, 2011). La leche que consumen los terneros lactantes no ingresa al rumen, sino directamente al abomaso por infiltración de la gotera del retículo abomasal; el uso de alimentos sólidos promueve el crecimiento del rumen y la producción de microorganismos que descomponen la materia sólida, fija la fermentación de la fibra después de una semana de edad (Bermeo, 2011).

2.1.5. Rumen del ternero

Los rumiantes tienen la capacidad de utilizar materias primas para la alimentación que otros animales no pueden, y esta característica se debe a la adaptabilidad de su sistema digestivo y la convivencia ideal con los millones de microorganismos que viven en el rumen (García D. , 2016).

La relación simbiótica entre los rumiantes y las comunidades microbianas del rumen es uno de los eventos más importantes en la evolución de la vida, ya que los rumiantes pueden usar nutrientes que no son sintetizados por los humanos y digerir los microorganismos del rumen a través de la actividad enzimática; así, la celulosa, la hemicelulosa y otros compuestos se pueden convertir en carne y leche (García D. , 2016).

2.1.6. Temperatura de los líquidos administrados

El agua y la leche a temperatura de los terneros causan más o menos el cierre de la ranura del retículo, el agua fría no causa esta inversión, pero la temperatura, la composición del alimento, la forma de dosificación y la ubicación están dentro de las especificaciones menos importantes durante la ingesta de alimento líquido que el entorno que rodea el animal o su estado mental en la hora de la administración de alimentos líquidos (Martín et al., 2019).

2.1.7. Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía terneros

Taxonomía terneros	
Reino	Animal
Phylum	Cordados
Clase	Mamíferos
Orden	Artiodáctiles
Familia	Bóvidos
Género	Bos
Especies	Bos Taurus, Bos indicus

Fuente: (CFN, 2020)

2.1.8. Constantes fisiológicas

Tabla 2 Constantes fisiológicas

Constantes fisiológicas de los bovinos	
Temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Jóvenes: 38.5°C – 39.5°C.• Adultos: 37.7°C – 38.5°C.
Frecuencia cardiaca	<ul style="list-style-type: none">• Jóvenes: 80 – 110 latidos/min.• Adultos: 40 – 80 latidos/min.
Frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none">• Jóvenes: 15 – 40 respiraciones/min.• Adultos: 10 – 30 respiraciones/min.
Movimientos ruminales	<ul style="list-style-type: none">• 2 – 3 movimientos/ 2 min.

Fuente: (CFN, 2020)

2.1.9. Sistemas de producción o crianza de terneros

Los terneros pueden criarse por distintos sistemas que “se definen principalmente por los tipos o instalaciones usadas para el alojamiento y la forma en que se realiza la alimentación” (Schild, 2017, p.10). Estos sistemas se denominan de crianza natural o artificial.

- **Sistemas de crianza natural**

También conocido como sistema reproductivo natural o sistema reproductivo libre; consiste en colocar terneros a los pies de madres o hermanas o madres sustitutas que están criando 2 o 3 terneros distintos a los suyos; este sistema se utiliza principalmente para vacas lecheras. “Participar en este sistema tiene ventajas, como la mano de obra reducida, pero una desventaja significativa es el aumento de la mortalidad asociada con el alojamiento de animales adultos, exponiéndolos a la contaminación constante” (Hidalgo, 2019, p.6).

- **Sistemas de crianza artificial**

En los sistemas de crianza artificial los terneros son separados de sus madres inmediatamente después del parto y trasladados a áreas especialmente destinadas a la crianza. “Allí la alimentación se realiza mediante la administración de sustitutos lácteos líquidos y/o leche del propio tambo usando mamaderas, baldes, amamantadoras y/o sistemas de alimentación automatizados controlados por computadora” (Schild, 2017, p.10).

La separación del ternero se hace con el objetivo de “transformar el sistema alimenticio de monogástrico a rumiante reduciendo costos, debido a que es menos costoso proporcionarle concentrado y forraje que alimentos lácteos. Además, la separación de las terneras de los animales adultos, mejora considerablemente la sanidad” (Hidalgo, 2019, p.6).

2.1.10. Probiótico

Los probióticos son suplementos basados en microbios que mejoran la salud digestiva en rumiantes y ayudan a aumentar la eficiencia alimenticia en terneros y terneros tempranos. La mayoría se toman por vía oral y son una mezcla de bacterias anaerobias que aumentan la absorción de nutrientes, lo que da como resultado un peso corporal superior al normal y menos días de transición desde el estado monogástrico. da leche a los rumiantes. Al igual disminuir la incidencia de diarreas en un porcentaje alto y por lo tanto ahorro en medicamentos para diarreas, esto se ha logrado porque la flora intestinal es bien balanceada nada de esto se logra sin los cuidados pertinentes y buenas prácticas ganaderas (Saro et al., 2018).

La mayoría de bacterias utilizadas como probióticos en animales rumiantes son de las especies bacillus, esterococcus y lactobacillus y los hongos son aspergillus oryzae y la levadura saccharomyces cerevisiae los cultivos de bacterias son más utilizados en los animales jóvenes

como son los que aún no desarrollan por completo la rumia (pre rumiantes) los cultivos a base de hongos se administran a animales con rumen funcional y las levaduras también son introducidas en la alimentación de pre rumiantes (Saro et al., 2018).

La administración de los probióticos para uso animal puede ser en el alimento, en el agua de bebida, o en forma de “spray” grueso. Los requerimientos para lograr un mejor beneficio y aprovechamiento de un probiótico al suministrarlo a los animales, deben ser: No patógenos para humanos y animales, no debe ser productor de sustancias tóxicas, alta concentración de microorganismos viables, entre otras (Saro et al., 2018).

2.1.11. Clasificación de los probióticos

Los probióticos se clasifican según sus diferentes propiedades y composición. Los probióticos pueden contener levaduras, lactobacillus, enzimas e incluso diferentes tipos de inmunoglobulinas en sus ingredientes. Las bacterias más comunes son: Lactobacillus, Saccharomyces y Streptococcus bifidum en concentraciones entre 10,6 y 10,9 ufc. También se incluyen productos que contienen microorganismos beneficiosos que forman sustancias como el ácido láctico, la lisina y la metionina (Gallego et al., 2011).

Lactobacillus plantarum: “Plantarum presenta beneficios para el estado de salud general, como son la regulación del tránsito intestinal, la mejora el estado nutricional y la estimulación del sistema inmune” (Gallego et al., 2011).

Lactobacillus acidophilus: “Su principal evidencia es que genera un aumento de la integridad de la mucosa intestinal, lo que tiene como consecuencia directa el refuerzo del sistema inmunológico” (Gallego et al., 2011).

Lactobacillus rhamnosus: “Se ha utilizado como un probiótico, o como "bacteria amistosa," para prevenir el crecimiento de bacterias dañinas en el estómago y en los intestinos” (Gallego et al., 2011).

Bacillus subtilis: “los animales están expuestos a patógenos como clostridios, salmonella y escherichia coli. Esta exposición puede alterar el microbiota del tracto gastrointestinal” (Gallego et al., 2011)

Bifidobacterium longum: “Longum pueden tener propiedades de estimulación inmunológica y la capacidad de tratar afecciones psicológicas, mejorar la salud general y las afecciones de la piel, como la dermatitis atópica” (Gallego et al., 2011).

Bacillus coagulans: “Es un producto de combinación que se ha usado en la medicina alternativa como una ayuda en el tratamiento de condiciones estomacales como dolores causados por gases, estreñimiento, o diarrea” (Gallego et al., 2011).

Lactobacillus casei: “Es un tipo de bacteria probiótica eficaz en el equilibrio de la microflora intestinal, previene los trastornos intestinales, regula el sistema inmune, y tiene una potente acción ante las diarreas” (Gallego et al., 2011).

2.1.12. Diarrea neonatal de terneros

“Es una enfermedad del tracto gastrointestinal de etiología diversa (generalmente infecciosa), caracterizada por diarrea profusa, deshidratación y eventualmente muerte de becerros, que afecta a los animales de menos de un mes de edad” (Tepan, 2011). La diarrea neonatal es la causa más común de muerte en terneros, representando el 55-60% de las muertes en la primera semana de vida y el 75% en las primeras tres semanas. La diarrea neonatal en terneros es una enfermedad importante que constituye un problema importante con muchas causas y factores contribuyentes que pueden actuar solos o en combinación con otros microorganismos para producir esencialmente los mismos síntomas clínicos, manifestaciones y diferentes factores epidemiológicos que requieren superposición. También se transmite a patógenos (virus, bacterias, protozoos), huéspedes e inmunidad pasiva y condiciones ambientales (Tepan, 2011).

También se deben tener en cuenta factores que determinan la ocurrencia de enfermedades con altas tasas de infección, como la falta de higiene en los sistemas de cultivo industrial, alta carga animal en los sistemas reproductivos y tasas de natalidad. cómo. La E. coli entérica contiene Escherichia coli. En los primeros días de vida, se adhieren a las células intestinales y, debido a sus toxinas, provocan un aumento de la secreción intestinal, abundantes heces acuosas, deshidratación progresiva, acidosis y, finalmente, la muerte del animal (Tepan, 2011).

2.1.13. Prevención y control

Minimizar el contacto con agentes infecciosos. Esto se puede lograr colocando a la futura madre en el pasto y dándole un período de descanso más largo para que el parto no estrese a las vacas

demasiado rápido. Como resultado, tendremos terneros recién nacidos en un ambiente menos contaminado. Al mismo tiempo, para evitar una alta ocupación y reducir la posibilidad de transmisión de patógenos, se recomienda crear pequeños rebaños a más tardar dos días después del nacimiento. Es muy importante aumentar el número de visitas a los médicos, porque es necesario diagnosticar la enfermedad a tiempo y luego tratarla lo antes posible, lo que reduce significativamente las consecuencias de la afección (Butler, 2012).

Vacunación de hembras gestantes, aplicando 2 dosis, unos 60 días pre-parto y la segunda dosis 15 días pre-parto. “La vacunación nos dará una defensa contra los principales agentes virales y bacterianos causantes de la enfermedad. No así contra los otros múltiples agentes. Pero ésta, combinada con un adecuado manejo, nos dará una profilaxis más que aceptable” (Butler, 2012).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

El método utilizado es cuantitativo, lo que permite la recolección de datos de diversas variables numéricas para confirmar hipótesis, las teorías del comportamiento animal se confirman mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos, y los mejores resultados son las dosis crecientes de probióticos de diferentes fuentes, el probiótico fue administrado en los dos litros de leche en la mañana y el testigo como siempre cría el productor.

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo ya que se recolectó datos numéricos para realizar el análisis respectivo y determinar la fuente de probiótico más eficiente en la crianza de terneros al pastoreo en un sistema de crianza tradicional, entre las dosis está la de la primera fuente de probiótico 10 gr/día (*Lactobacillus acidophilus*), la segunda fuente de probiótico fue 0.75 g/día (*Lactobacillus rhamnosus*) y en la tercera 5 g/día (*Lactobacillus casei*) estas dosificaciones corresponden a las especificaciones de los productos comerciales Proviobet, ProBiolyte y Floralac respectivamente. Los probióticos se aplicaron en conjunto con leche desde los tres días hasta que los terneros tuvieron tres meses de edad.

3.1.2. Tipo de Investigación

- **Investigación aplicada**

Esta investigación fue aplicada porque con los resultados recopilados de la investigación, fueron socializados con las personas interesadas en utilizar la mejor dosificación en sus terneros.

- **Investigación experimental**

Se realizó una investigación experimental con un diseño completamente al azar (dca) con cinco repeticiones y cuatro tratamientos para el análisis estadístico de los resultados obtenidos, el lugar donde se ejecutó la investigación fue en la finca “San Juan del Rey” cantón Tulcán - provincia del Carchi.

3.2. HIPÓTESIS

H1. Incorporar probióticos en la alimentación de terneros ayuda en ganancia de peso, altura a la cruz, y disminuye la incidencia de diarreas en terneros.

H0. Incorporar probióticos en la alimentación de terneros no ayuda en ganancia de peso, altura a la cruz y no disminuye la incidencia de diarreas en terneros.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3 Definición y operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumento	Informante
Incorporar probióticos en la alimentación de terneros ayuda en ganancia de peso, altura a la cruz, evita enfermedades y es económicamente rentable	Independiente: Probióticos de distintas fuentes (testigo, 10gr l-acidophilus, 0,75gr l-rhamnosus, 5gr de l-casei.	Los probióticos son microorganismos vivos que promueven beneficios en la salud de los terneros.	Dosis de cada fuente de probióticos en la leche.	Dosis: <ul style="list-style-type: none"> • Testigo • 10gr l-acidophilus • 0,75gr l-rhamnosus • 5gr de l-casei 	Observación	Pauta técnica e investigativa	Investigador
	Dependiente:	Son parámetros de evaluación que permiten el control progresivo del crecimiento en un tiempo cierto.	Peso de los terneros	Pesaje de los terneros kg.	Observación y medición con cinta bovino-métrica.	Pauta técnica	Investigador
	Ganancia de peso, altura a la cruz, incidencia de diarreas		Altura a la cruz	Crecimiento semanal en cm.	Medición con cinta métrica.	Pauta técnica	Investigador
			Porcentaje de incidencia de diarreas	Conteo de terneros.	Observación.	Pauta técnica	Investigador

3.3.1. Variables Evaluadas

- **Ganancia de peso**

Esta variable se obtuvo después de la primera semana de permanencia en la instalación de la investigación, los datos fueron recolectados con una cinta bovino-métrica cada 8 días hasta que cumplieron las trece semanas de vida (3 meses).

- **Altura a la cruz**

Esta variable se obtuvo a partir de la primera semana de instalada la investigación, los datos fueron recolectados cada 8 días hasta que cumplieron la edad de trece semanas, este dato lo pudimos obtener con una cinta métrica.

- **Incidencia de diarreas**

Esta variable se obtuvo después de la primera semana de permanencia en la instalación de la investigación, los datos fueron recolectados cada 8 días hasta que cumplieron la edad de tres meses, esta variable fue recolectada con análisis visual. En donde se pudo observar la existencia de diarrea por diferentes causas como estado del animal, enfermedades bacterianas y virales.

- **Costo de producción**

Esta variable se obtuvo al final el experimento, los datos fueron recolectados durante el transcurso de la investigación hasta que los terneros cumplieron las trece semanas de vida, estos gastos fueron anotados detalladamente en un registro de inversión.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Análisis Estadístico

Para llevar a cabo el análisis de forma más clara se creó un archivo en Microsoft Excel donde se realizó la recopilación de datos y analizó los datos por medio de tablas o gráficos.

3.4.2. Descripción y características del experimento

En la investigación se realizó un diseño completamente al azar (dca), el cual estuvo conformado con cuatro tratamientos y cinco repeticiones para el análisis estadístico de los resultados obtenidos dando una total de 20 unidades experimentales.

3.4.3. Tratamientos

A continuación, se presenta cada uno de los tratamientos propuestos con sus respectivas descripciones.

Tabla 4 Tratamientos

Tratamientos	Descripción	Dosificación
T0	Testigo (2 litros de leche en la mañana 2 en la tarde)	Testigo. 0 gr de probiótico
T1	Probiótico 1 (2 litros de leche en la mañana y en la tarde)	+10 gr de <i>lactobacillus acidophilus</i> junto a la leche en la mañana
T2	Probiótico 2 mas (2 litros en la mañana 2 litros en la tarde)	+0.75 gr de <i>lactobacillus rhamnosus</i> junto a la leche en la mañana
T3	Probiótico 3) mas (2 litros en la mañana 2 litros en la tarde)	+5 gr de <i>lactobacillus casei</i> junto a la leche en la mañana

3.4.4. Técnicas e instrumentos de investigación

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

- **Identificación de los animales**

Cada tratamiento fue puesto un color de cordón en el cuello para que no se puedan confundir cuando se vayan a el pastoreo y para diferenciarlos entre ellos.

- **Construcción de un corral donde se encontrarán sus primeras dos semanas**

El corral fue uno solo y fue de 9 metros de largo por 8 metros de ancho y estuvo techado con plástico de invernadero, además, fue colocado una tela para cubrir el tiempo cuando cae más el sol, dentro del corral estará dividido en cuatro secciones donde serán separados todos los

terneros por tratamientos y cada ternero tenía su respectivo espacio de un metro por un metro y cincuenta centímetros.

- **Preparación de los potreros donde saldrán a pastorear los terneros**

Fueron cinco potreros donde los terneros estuvieron por 15 días en cada potrero pastando, además tenían tamo de cebada a disposición para cuando ellos entren al establo de los terneros.

- **Entrega de leche a los terneros diariamente de acuerdo a su respectivo tratamiento**

Cada ternero tuvo dos litros de leche en la mañana más su tratamiento según la administración recomendada en las indicaciones del fabricante del probiótico y en la tarde dos litros de leche.

3.4.5. Análisis estadístico

La investigación se realizó con un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos estos se implementaron en la finca San Juan del Rey en cada uno del tratamiento se realizará las actividades mencionadas anteriormente.

3.4.6. Población

La población está representada por 20 unidades experimentales divididas en cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento con un total de 20 terneros.

3.5. Recursos

3.5.1. Recursos humanos

Para este proyecto de investigación se utilizó una persona quien fue el investigador del presente trabajo; puesto que se ocupó una hora en la mañana y una en la tarde en la entrega de la leche a los terneros; pero para la elaboración del galpón se necesitaron 4 trabajadores en la construcción de las instalaciones, ellos tuvieron las actividades de: cortar la madera, hacer huecos para poner postes, para cortar las tablas que separaran los corrales de los terneros y templar el plástico.

3.5.2. Recursos materiales

Para la realización de este proyecto de investigación se necesitaron 20 terneros de 3 días de vida, madera, plástico, baldes, guaduas, postes para dividir potreros, alambre para los dos hilos con el objetivo de poder aprovechar mejor la hierba.

3.5.3. Recursos económicos

Tabla 5 Recursos Económicos

Concepto	Cantidad	Valor total
Terneros	20	600
Probiótico 1	1	135
Probiótico 2	1	37,50
Probiótico 3	1	62,5
Mano de obra	180 horas	270
Leche cruda	7200litros	2592
Pasto	5 potreros	150
Total		3947

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Variable de peso

4.1.1.1. Peso primera semana

Con respecto a la primera semana, la tabla 6 muestra que al aplicar la prueba Tukey al 10% para la variable de peso en la semana 1 no presenta diferencias estadísticas para los diferentes tratamientos de estudio. A pesar de, se puede apreciar que el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) numéricamente tuvo mejor ganancia de peso.

Tabla 6. Análisis de varianza de peso a la semana 1 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
3	47.8 kg	5	11.29	A
2	46.4 kg	5		A
0	45.0kg	5		A
1	43.6 kg	5		A

4.1.1.2. Peso segunda semana

En la tabla 7 se evidencia los resultados arrojados por la prueba Tukey al 10% en relación a la variable de peso para la semana 2 en los cuales no existe diferencia estadística con respecto a los diferentes tratamientos. Sin embargo, se puede apreciar que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) numéricamente tuvo una mejor ganancia de peso.

Tabla 7 Análisis de varianza de peso a la semana 2 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	51.4 kg	5	10.65	A
0	51.0 kg	5		A
3	50.2 kg	5		A
1	48.2 kg	5		A

4.1.1.3. Peso tercera semana

Los resultados obtenidos a partir de la prueba Tukey al 10% referentes a la variable de peso para la tercera semana se presentan en la tabla 8, en esta se puede apreciar que no existe diferencia estadística para los tratamientos empleados. Sin embargo, se puede apreciar que el tratamiento 0 (sin probiótico) numéricamente tuvo una mejor ganancia de peso.

Tabla 8 Análisis de peso a la semana 3 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	56.0 kg	5	9.95	A
2	54.4 kg	5		A
1	54.0 kg	5		A
3	53.0 kg	5		A

4.1.1.4. Peso cuarta semana

Para la variable de peso en la cuarta semana se presentan los resultados de la tabla 9 obtenidos con la prueba Tukey al 10%. Estos indican que la aplicación de los tratamientos no se obtienen diferencias estadísticas. pero, se puede apreciar que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) numéricamente tuvo una mejor ganancia de peso.

Tabla 9 Análisis de peso a la semana 4 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	61.0 kg	5	7.41	A
0	60.0 kg	5		A
1	58.0 kg	5		A
3	55.8 kg	5		A

4.1.1.5. Peso quinta semana

Los resultados de la semana 5 se aprecian en la tabla 10 donde la prueba Tukey al 10% evidencia que para la variable de peso no existe diferencia estadística al comparar los cuatro tratamientos.

Sin embargo, se puede apreciar que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) numéricamente tuvo una mejor ganancia de peso.

Tabla 10 Análisis de peso a la semana 5 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	67.2 kg	5	9.93	A
1	64.0 kg	5		A
0	63.0 kg	5		A
3	61.6 kg	5		A

4.1.1.6. Peso sexta semana

La prueba Tukey al 10% aplicada para la variable de peso se muestra en la tabla 11, donde se muestran los resultados obtenidos en la semana 6 los cuales indican que no existe diferencia estadística entre los tratamientos y se puede apreciar que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) numéricamente tuvo una mejor ganancia de peso.

Tabla 11 Análisis de peso a las 6 semana de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	71.2 kg	5	10.09	A
1	68.4 kg	5		A
0	67.8 kg	5		A
3	63.8 kg	5		A

4.1.1.7. Peso séptima semana

En cuanto a los resultados para la variable peso en la semana 7, estos se presentan en la tabla 12. Según la prueba Tukey al 10% no se obtuvieron diferencias estadísticas entre tratamientos, pero numéricamente se obtuvo que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) obtuvo la mayor ganancia alcanzando un peso promedio de 76.2 kg. Y que el de menor ganancia de peso corresponde al tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*).

Tabla 12 Análisis de peso a las 7 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	76.2 kg	5	8.80	A
1	72.6 kg	5		A
0	71.4 kg	5		A
3	66.2 kg	5		A

4.1.1.8. Peso octava semana

En la tabla 13 se presentan los resultados de la prueba Tukey al 10% en relación a la variable de peso para la semana 8, estos resultados indican que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos pero si diferencias numéricas pues la aplicación de tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) obtuvo mejores resultados al alcanzar un peso promedio de 79.4 kg, y el de menor desempeño numéricamente corresponde a tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) alcanzando un peso de 68.4 kg.

Tabla 13 Análisis de peso a las 8 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	79.4 kg	5	9.65	A
1	77.4 kg	5		A
0	76.4 kg	5		A
3	68.4 kg	5		A

4.1.1.9. Peso novena semana

Los resultados para la semana 9 se presentan en la tabla 14, donde la aplicación de la prueba de Tukey al 10% permite identificar diferencias estadísticas entre tratamientos. Se puede apreciar dos grupos (A y B) donde se observa que el primer grupo (A) es el tratamiento 2(0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) siendo el de mayor ganancia de peso, y (B) siendo el tratamiento 3(5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor ganancia de peso.

Tabla 14 Análisis de varianza de peso a las 9 semanas de iniciado el tratamiento

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	82.6 kg	5	8.91	A
1	82.0 kg	5		AB
0	81.6 kg	5		AB
3	70.4 kg	5		B

4.1.1.10. Peso décima semana

Al aplicar la prueba Tukey al 10% en referencia al peso obtenido en la semana 10 se presenta la tabla 15 donde podemos observar que existen dos grupos (A y B) siendo los tratamientos 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*), 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) y 0 (sin probiótico) los tratamientos del grupo (A) que son recomendables en la variable peso y el segundo grupo (B) es el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) siendo el que alcanzo el menor peso promedio de 72.6 kg.

Tabla 15 Análisis de peso a las 10 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	89.2 kg	5	6.70	A
1	89.2 kg	5		A
0	83.6 kg	5		A
3	72.6 kg	5		B

4.1.1.11. Peso décimo primera semana

En la tabla 16 se puede observar el resultado que arroja la prueba Tukey al 10% para la variable de peso obtenida en la semana 11 la cual presenta una diferencia estadística ya que los tratamientos 0 (sin probiótico) y 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) pertenecientes al grupo (A) son los que obtuvieron las mejores ganancias de peso, mientras el grupo (B) fue el que arroja los valores más bajo siendo el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*).

Tabla 16 Análisis de peso a las 11 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	91.4 kg	5	7.33	A
1	88.8 kg	5		A
2	86.6 kg	5		AB
3	76.6 kg	5		B

4.1.1.12. Peso décimo segunda semana

Los resultados obtenidos en cuanto a la variable peso se muestran la tabla 17 a través de la prueba Tukey al 10%, en la semana 12 se muestra dos grupos marcados (A y B) evidenciando que existió diferencia estadística, siendo el Tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) el de mejor ganancia de peso, y el segundo grupo siendo el tratamiento 3 (5 gr *lactobacillus casei*) el de menor desempeño.

Tabla 17 Análisis de peso a las 12 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
1	98.2 kg	5	8.40	A
0	93.4 kg	5		AB
2	92.4 kg	5		AB
3	83.2 kg	5		B

4.1.1.13. Peso décimo tercera semana

En lo que respecta a la semana 13 la tabla 18 con la prueba de Tukey al 10 % indica los resultados que hacen referencia al peso, donde se obtuvo dos grupos (A y B) mostrando diferencia estadística, el grupo (A) fue el Tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) quien fue el de mejor ganancia de peso, y el segundo grupo (B) es el tratamiento 3 (5 gr *lactobacillus casei*) siendo el de menor resultado para ganancia de peso.

Tabla 18 Análisis de peso a las 13 semanas de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
1	101.8 kg	5	9.73	A
0	97.4 kg	5		AB

2	97.0 kg	5	AB
3	86.0 kg	5	B

4.1.2. Variable de altura a la cruz

4.1.2.1. Altura a la cruz primera semana

En la tabla 19 la prueba Tukey al 10% para la variable talla en la semana 1 donde se aprecia que hubo un solo grupo por lo tanto no hay diferencias significativas por pares entre las medias, por lo tanto, no existe diferencia estadística. Pero se mostró mejores resultados con el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) con 71.6 cm y menor altura a la cruz con el tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) con 70 cm.

Tabla 19 Análisis de altura a la cruz a la semana 1 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	71.6 cm	5	3.37	A
3	70.8 cm	5		A
0	70.6 cm	5		A
1	70.0 cm	5		A

4.1.2.2. Altura a la cruz segunda semana

Los resultados arrojados por la prueba Tukey al 10% para la variable de talla en la semana 2 se muestran en la tabla 20 donde se aprecia la existencia de diferencias estadísticas. Donde se observó dos grupos (A y B) donde (A) fue el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) y permitió alcanzar un promedio de 79.8 cm, Por último, el segundo grupo (B) fue la menor talla correspondiente al tratamiento 3 (5 gr *lactobacillus casei*).

Tabla 20 Análisis de altura a la cruz a la semana 2 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	79.8 cm	5	3.82	A
0	77.2 cm	5		AB
1	75.2 cm	5		AB
3	74.8 cm	5		B

4.1.2.3. Altura a la cruz tercera semana

El análisis de talla para la tercera semana se observa en la tabla 21, donde la prueba de Tukey al 10% indica que para esta variable no hay diferencias significativas por pares entre las medias al aplicar los diferentes tratamientos. Pero se mostró mejores resultados con el tratamiento 0 (sin probiótico) con 81.2 cm y menor aprovechamiento con el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) con 77.8 cm.

Tabla 21 Análisis de altura a la cruz a la semana 3 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	81.2 cm	5	2.98	A
2	80,8 cm	5		A
1	79.0cm	5		A
3	77.8 cm	5		A

4.1.2.4. Altura a la cruz cuarta semana

En la tabla 22, se muestran los resultados de la prueba Tukey al 10% aplicada para la variable de talla para la semana 4. Se puede apreciar que no existen diferencias estadísticas, pero si diferencias numéricas para el tratamiento 0 (sin probiótico) con 82.6 cm y menor altura a la cruz con el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) con 80.0 cm.

Tabla 22 Análisis de altura a la cruz a la semana 4 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	82.6 cm	5	2.52	A
2	82.2 cm	5		A
1	80.6 cm	5		A
3	80.0 cm	5		A

4.1.2.5. Altura a la cruz quinta semana

La tabla 23 indica los valores obtenidos en la semana 5 con respecto a la variable talla a través de la prueba Tukey al 10%, en esta se aprecia que existen dos grupos (A y B) habiendo diferencias significativas, donde el grupo (A) fue el tratamiento 0 (sin probiótico) siendo el más alto a la cruz con 84.4 cm. el grupo (B) fue el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) siendo significativamente diferente.

Tabla 23 Análisis de altura a la cruz a la semana 5 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	84.4 cm	5	2.52	A
2	83.4 cm	5		AB
1	82.4 cm	5		AB
3	81.0 cm	5		B

4.1.2.6. Altura a la cruz sexta semana

En la tabla 24 la prueba Tukey al 10% indica que para la variable talla en la semana 6 se presentan diferencias significativas por pares entre las medias, por lo tanto, existió diferencia estadística entre tratamientos aplicados donde el grupo (A) fue el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) siendo el más alto a la cruz con 85.8, por último, el grupo (B) fue el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) siendo significativamente diferente con 81.8 cm.

Tabla 24 Análisis de altura a la cruz a la semana 6 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	85.8 cm	5	2.94	A
0	85.0 cm	5		AB
1	82.6 cm	5		AB
3	81.8 cm	5		B

4.1.2.7. Altura a la cruz séptima semana

Los resultados obtenidos mediante la prueba Tukey al 10% para la variable de talla en la semana 7 se aprecian en la tabla 25. Con esta se puede evidenciar que existen diferencias estadísticas. Siendo dos grupos (A y B) de forma específica el grupo (A) fue el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) alcanzó una talla de 87.2 cm, mientras que el tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) y 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) obtuvieron resultados similares de 83.2 cm, siendo los dos del grupo (B) y a la vez la cifra más baja en altura a la cruz obtenida de los cuatro tratamientos.

Tabla 25 Análisis de altura a la cruz a la semana 7 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	87.2 cm	5	2.96	A
0	86.8 cm	5		AB
1	83.2 cm	5		B
3	83.2 cm	5		B

4.1.2.8. Altura a la cruz octava semana

Los valores obtenidos a través de la prueba Tukey al 10% para la variable de talla en lo que respecta a la semana 8 se muestran en la tabla 26 pudiendo evidenciar que no hay diferencias estadísticas, pero si numéricas, siendo el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) el de mayor ganancia de talla y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor altura a la cruz.

Tabla 26 Análisis de altura a la cruz a la semana 8 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	89.0 cm	5	3.51	A
0	87.8 cm	5		A
1	85.8 cm	5		A
3	84.6 cm	5		A

4.1.2.9. Altura a la cruz novena semana

Al aplicar la prueba Tukey al 10% para la variable de talla en la semana 9, la tabla 27 muestra los resultados los cuales evidencian que no hay diferencias estadísticas al aplicar los cuatro tratamientos. pero si numéricas, siendo el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) el de mayor ganancia y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor desempeño en talla.

Tabla 27 Análisis de altura a la cruz a la semana 9 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	90.4 cm	5	3.49	A
0	90.0 cm	5		A
1	87.8 cm	5		A
3	85.8 cm	5		A

4.1.2.10. Altura a la cruz decima semana

En la tabla 28 se presenta los resultados arrojados por la prueba Tukey al 10% para la variable de talla en la semana 10 donde se observa que no hay diferencia estadística significativa, pero si numéricas, siendo el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) el de mayor ganancia de talla y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor altura a la cruz.

Tabla 28 Análisis de altura a la cruz a la semana 9 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	92.0 cm	5	3.69	A
0	91.6 cm	5		A
1	91.2 cm	5		A
3	87.6 cm	5		A

4.1.2.11. Altura a la cruz en la decima primera semana

Los resultados para la variable talla en la semana 11 se muestran en la tabla 29 donde al aplicar la prueba Tukey al 10% para la variable de peso en la semana 11 se aprecia que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos aplicados, pero si numéricas, siendo el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) el de mayor ganancia de talla y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor desempeño en talla.

Tabla 29 Análisis de altura a la cruz a la semana 11 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	94.2 cm	5	4.02	A
0	93.0 cm	5		A
1	92.4 cm	5		A
3	89.0 cm	5		A

4.1.2.12. Altura a la cruz decima segunda semana

La tabla 30 muestra los valores obtenidos al aplicar la prueba de Tukey al 10% aplicada para la variable de peso durante la semana 12 donde se observa que no hay diferencias significativas entre tratamientos. pero si numéricas, siendo el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) el de mayor ganancia de altura a la cruz y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor desempeño en altura a la cruz.

Tabla 30 Análisis de altura a la cruz a la semana 12 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
2	95.8 cm	5	4.37	A
0	95.4 cm	5		A
1	94.6 cm	5		A
3	90.4 cm	5		A

4.1.2.13. Altura a la cruz décima tercera semana

La tabla 31 indica los resultados al aplicar la prueba de Tukey al 10% para la variable de peso en la semana 13 a través de la cual se obtiene como resultado que no hay diferencias estadísticas entre las medias, pero si numéricas, siendo el tratamiento 0 (sin probiótico) el de mayor ganancia en altura a la cruz y el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) el de menor altura a la cruz.

Tabla 31 Análisis de altura a la cruz a la semana 13 de iniciado el tratamiento.

Tratamientos	Medias	N	CV	Grupos
0	97.6 cm	5	3.86	A
2	97.2 cm	5		A
1	95.4 cm	5		A
3	92.2 cm	5		A

4.1.3. Variable incidencia de diarreas

Se considera la incidencia de una enfermedad común en la crianza de terneros como es la diarrea. Por tanto, la tabla 32 corresponde a incidencia de diarreas en los terneros, en esta se aprecia que el tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) tuvo mayor incidencia de diarreas con 8.67 %, posteriormente se encuentra el tratamiento 0 (sin probiótico) con 7.14%. Con respecto al tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) alcanzó un resultado de 4.28% y por último está el tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) con el menor grado de incidencia que corresponde a 1.43%.

Tabla 32 Porcentaje de diarreas

Presencia de diarreas	Tratamientos			
	Sin probióticos	Probiótico 1 (<i>lactobacillus acidophilus</i>)	Probiótico 2 (<i>lactobacillus rhamnosus</i>)	Probiótico 3 (<i>lactobacillus casei</i>)
Si	5 (7.14 %) a	3 (4.28%) a	6 (8.57%) a	1 (1.43%) a
No	65 (92.86 %) a	67 (95.72%) a	64 (91.43%) a	69 (98.57%) a
	70	70	70	70
Total	observaciones (100%)	observaciones (100%)	observaciones (100%)	observaciones (100%)

4.1.4. Costos de producción por tratamiento

Con respecto a los costos de producción para cada tratamiento, estos se presentan en la tabla 33, donde se puede apreciar que el tratamiento testigo (T0) es el de menor costo debido a la

excepción de probiótico. Sin embargo, al comparar los tratamientos donde se empleó probióticos el menor costo corresponde al tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) y se relaciona con el costo del probiótico, por tanto, el costo total invertido por cada ternero en este tratamiento asciende a 188,10\$.

Tabla 33 Costo de producción por tratamiento

Concepto	T0 (sin probiótico)	T1 (10 gr de <i>lactobacillus acidophilus</i>)	T2 (0.75 gr de <i>lactobacillus rhamnosus</i>)	T3 (5 gr de <i>lactobacillus casei</i>)
Terneros	150\$	150\$	150\$	150\$
Probiótico	0\$	135\$	37,50\$	62,50\$
Mano de obra	67,5	67,5	67,5	67,5
Leche cruda	648\$	648\$	648\$	648\$
Pasto	37,50\$	37,50\$	37,50\$	37,50\$
Total	903\$	1038\$	940,50\$	965,50\$
Costo por ternero	180,60\$	207,60\$	188,10\$	193,10\$

4.2. DISCUSIÓN

En la presente investigación se agregaron probióticos de distintas fuentes en la crianza de terneros, con respecto a la variable de peso podemos observar que existió diferencia estadística a partir de la novena semana llegando a la decimotercera semana de análisis el Tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) alcanzó el mejor resultado de 101.80 kg. Resultados similares se encuentran en la investigación de Sánchez (2019), donde concluye que introducir *lactobacillus acidophilus* en la alimentación de terneros provoca aumento de peso diario, por otra parte, en la investigación de Malik y Bandla (2010), se indica que este probiótico permite obtener resultados positivos para esta variable peso el investigador aplicó un tratamiento de 10.5 gr *lactobacillus acidophilus* y obtuvo un peso promedio de 104,00 kg.

Con respecto a la variable altura a la cruz podemos observar que existió diferencia estadística en la semana 2,5,6,7 seguramente por adaptabilidad a los probióticos, para la semana trece, el mejor tratamiento corresponde al tratamiento 0 (sin probiótico) al alcanzar 97.600 cm y como menor crecimiento se tiene el tratamiento T3 (5 gr de *lactobacillus casei*) con 92.200 cm. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Arita (2020), quien menciona que utilizar *Lactobacillus acidophilus* permite a los terneros ganar peso, no obstante, no favorecen al crecimiento. En esta investigación se emplearon probióticos como *Lactobacillus acidophilus* y *lactobacillus casei*, sin embargo, la talla inicial y final de los terneros incremento en 0,31 cm después de 50 días de aplicados.

En cuanto a la incidencia de diarreas en la crianza de terneros con probióticos, los mejores resultados se encuentran en el Tratamiento 3 (5 gr de *lactobacillus casei*) con el 1.43% de incidencia. Estos resultados se contraponen con Narro (2017), quien menciona que los probióticos como *lactobacillus acidophilus* disminuyen la incidencia de diarrea hasta un 0% en comparación con el tratamiento testigo, pues en esta investigación el Tratamiento 1 (10 gr de *lactobacillus acidophilus*) alcanzó una incidencia de 4.28%. En ningún de los tratamientos aplicados en esta investigación se presentan casos de mortalidad, al igual que los resultados obtenidos en la investigación de Timmerman y Mulder (2015), donde la mortalidad en terneros fue nula al emplear probióticos como *lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus rhamnosus* y *lactobacillus casei*, con dosis similares de 10gr para cada tratamiento.

Al tratar el tema de costos, entre los tratamientos donde se emplearon probióticos el Tratamiento 2 (0.75 gr de *lactobacillus rhamnosus*) fue el de menor inversión pues alcanzó un

costo por ternero de 188,10\$, sin embargo, el precio de venta ascendió a 170\$ lo que indica pérdidas económicas para el productor. Aunque no existen estudios sobre el porcentaje de rentabilidad con el uso de probióticos y específicamente de los empleados en esta investigación, se hace referencia a Marin et al., (2020), quien manifiesta que emplear probióticos en la crianza de terneros aumenta las variables de productividad mismas que se deben traducir en mayores ganancias para el productor, dicha afirmación no se evidencia en esta investigación pues los costos de todos los tratamientos sobrepasan el precio de venta.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El mejor tratamiento en ganancia de peso fue (*Lactobacillus acidophilus*) con una dosis de 10 gramos diarios hasta la semana décimo tercera con peso de 101.8 kg. Siendo también los tratamientos 0 y 2 estadísticamente iguales por lo tanto pueden ser o no recomendables porque se encuentran entre los rangos de bueno y no bueno para terneros y el tratamiento 3 fue el de menor aprovechamiento.

Para altura a la cruz existieron algunas variaciones como podemos ver en la semana 2,5,6,7 donde el tratamiento 0 fue quien tuvo mayores ganancias de altura a la cruz seguramente por la adaptabilidad de los terneros al probiótico. Se debe aclarar que el mejor tratamiento en cuanto a probióticos fue el tratamiento 2 (*Lactobacillus rhamnosus*) con una dosis de 0.75 gramos hasta la décimo segunda semana de vida con altura a la cruz final de 95.8 cm y como tratamiento que tuvo menor altura a la cruz estuvo (5 gr de *Lactobacillus casei*) con una altura a la cruz final de 92.2 cm, donde, se observó que no hubo diferencia estadística, pero si diferencia numérica en cada semana.

En el caso de incidencia de diarreas el mejor tratamiento fue el tratamiento 3 (*Lactobacillus casei*) con un porcentaje de 1.43%, siendo el de menor cantidad de animales con diarrea

El costo para criar terneros desde el tercer día hasta la semana 13 con probiótico (*Lactobacillus acidophilus*) fue 207.60\$ por cada ternero, con la fuente de probiótico (*Lactobacillus rhamnosus*) fue 188.10\$ por cada ternero, con el probiótico (*Lactobacillus casei*) fue 193.10\$ cada ternero, y el tratamiento testigo tuvo un valor de 180.60\$ cada ternero, en cuanto a esto se puede decir que criar terneros con probiótico es costoso.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar probiótico (*lactobacillus acidophilus*) porque promueve la ganancia de peso hasta la semana décimo tercera.

En la altura a la cruz se recomienda el uso de probiótico (*lactobacillus rhamnosus*) hasta la semana décimo segunda porque fue hasta donde existió diferencia numérica entre tratamientos.

Es recomendable el uso de probiótico (*lactobacillus casei*), para disminuir la incidencia de diarreas en terneros.

Se recomienda en futuras investigaciones evaluar probióticos a partir de la décimo cuarta semana y utilizar mezclas entre probióticos.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arita, D. (2020). *Efecto de la suplementación con PrimaLac® en el desempeño de terneros lactantes de ganado lechero en Zamorano*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6f57d845-9f57-4d2d-8b50-478a9ed65812/content>
- Bermeo, D. (2011). facultad de ciencias agropecuarias. 9-16.
- Butler, L. (25 de Junio de 2012). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de Diarrea neonatal en terneros: <https://inta.gob.ar/documentos/diarrea-neonatal-en-terneros>
- Calderón, M. (2018). *Evaluación del calostro pasteurizado y la suplementación de probióticos (glycozyme) sobre el estado de salud en becerros lecheros holstein en etapa de crianza*. México: Universidad Autónoma de Baja California. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/2649/1/VET008243.pdf>
- Castillo, J. (2017). *Repositorio de la carrera de medicina veterinaria*. Obtenido de Efecto de la adición de cepas probióticas a la leche sobre los parámetros productivos de terneras holstein al destete: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3574/1/rep_med.vete_nilton.narro_efecto.adici% c3% 93n.cepas.probi% c3% 93ticas.leche.par% c3% 81metros.productivos.terneras.holstein.destete.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3574/1/rep_med.vete_nilton.narro_efecto.adici%c3%93n.cepas.probi%c3%93ticas.leche.par%c3%81metros.productivos.terneras.holstein.destete.pdf)
- CFN. (2020). *Ficha Sectorial: Cría y Reproducción de Ganado*. Corporación Financiera Nacional. Obtenido de https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-3-trimestre-2020/FS_Ganaderia_3T2020.pdf

- Díaz, J. r. (2014). Prevención de diarrea en terneras mediante la técnica de exclusión competitiva administrando un probiótico,. *programa profesional de medicina veterinaria y zootecnia*, 8-22.
- Fernández, S. (2019). *Diarrea neonatal de terneros en sistemas de lechería intensivos: estrategia basada en la utilización de probióticos nativos para disminuir su incidencia y severidad*. Montevideo: Universidad de la República de Uruguay.
- Fernández, T. (2018). *Uso de probiótico y prebiótico en terneros lactantes raza Holstein sobre los parámetros productivos del establo Santa Fe, Lurín- Lima*. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Obtenido de http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/3546/1/TESIS%20MV180_Fer.pdf
- Gallego, B., Mazo, E., Sánchez **Timmerman y Mulder (2015**
- , M., Carre, P., Codina, F., Brugué, A., & Castellana, B. S. (2011). *consumo del probiótico Lactobacillus plantarum CECT 7315/7316 mejora el estado de salud*. Obtenido de consumo del probiótico Lactobacillus plantarum CECT 7315/7316 mejora el estado de salud: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000300030
- García, D. (2016). Aspectos generales sobre el rumen y su fisiología. *Ganaderia.com*.
- García, M., López, Y., & Carcassés, A. (2012). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de EMPLEO DE PROBIÓTICOS EN LOS ANIMALES : https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/45-Empleo_probioticos.pdf
- Gonsolín, R. (27 de Octubre de 2014). *Todo Agro*. Obtenido de Manejo y alimentación de terneras y vaquillonas: Impacto sobre la eficiencia de producción láctea: <https://www.todoagro.com.ar/manejo-y-alimentacion-de-terneras-y-vaquillonas-impacto-sobre-la-eficiencia-de-produccion-lactea/>
- Gonzales, J. K. (2018). *Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein- Montbeliarde*. Obtenido de Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein- Montbeliarde: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_81bb7dddc08c459715317c4f37998d

- Hidalgo, M., Vargas, O., & Vite, H. (2020). Análisis Situacional de la Actividad Ganadera en la Parroquia Palmanes del Cantón Arenillas. *Revista metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(2), 124-130.
- Hidalgo, N. (2019). *Evaluación de dos sistemas de crianza de terneras lactantes, medida a través de parámetros zootécnicos*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19558/1/T-UCE-0014-MVE-072.pdf>
- Hortigüela, L., Lissarrague, C., Pinto de Almeida Castro, A., & Bilbao, G. (Diciembre de 2017). *Facultad de Ciencias Veterinarias -UNCPBA-*. Obtenido de Nutrición de terneros Holstein en tambos de la Cuenca Mar y Sierras: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1582/Hortig%C3%BCela%2C%20Lucas.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- INEC. (2016). *Provincia del Carchi: Vocación por Actividad Económica*. Instituto de Estadísticas y Censos. Obtenido de http://www.inteligenciaproductiva.gob.ec/imagenes/vocaciones_productivas_ecuador/vocaciones_pdf/pdf_por_provincia/vocaciones_productivas_carchi.pdf
- INEC. (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua -ESPAC*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf
- Malik, R., & Bandla, S. (2010). Effect of source and dose of probiotics and exogenous fibrolytic enzymes (EFE) on intake, feed efficiency, and growth of male buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Trop Anim Health Prod*, 42(1), 1-7.
- Marin, A., Miranda, J., & Noval, E. (2020). Efecto de un biopreparado probiótico sobre el comportamiento productivo y la salud de ternero. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 4(1). Obtenido de <http://revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/195/158>
- Martín, M., Cal, L., Fernández, M., & Gonzáles, J. (2019). Anatomía, fisiología, manipulación y aplicaciones veterinarias del surco reticular. *Revista de ciencia pecuaria*, 730-743. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v10n3/2448-6698-rmcp-10-03-729-es.pdf>

- Narro, N. (2017). *Efecto de la adición de cepas probióticas a la leche sobre los parámetros productivos de terneras Holstein al destete*. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3574>
- Peralvo, M. (2013). *Utilización de probióticos (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"*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1629/1/T-UTC-1502.pdf>
- Pérez, R. M. (Julio de 2019). *Red de Repositorios Latinoamericanos* . Obtenido de Comparacion de cambios morfológicos de papilas ruminales en terneros lactantes alimentados con probioticos en hacienda San Luis Cotopaxi: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2786592>
- Quiroz, A. (2021). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la crianza y comercialización de terneros Holstein en pie con buenas prácticas nutricionales, ubicada en Cuesaca cantón Bolívar, provincia del Carchi*. Ibarra: Universidad Técnica de Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11552/2/02%20ICA%201739%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Rodríguez, D., Erazo, J., & Narváez, C. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador). *Revista Espacios*, 40(32). Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>
- Sánchez, R. (Julio de 2019). *Repositorio UDLA*. Obtenido de Comparación de cambios morfológicos de papilas ruminales en terneros lactantes alimentados con probióticos en hacienda San Luis, Cotopaxi.: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2786592>
- Saro, C., Mateos, I., Ranilla, M., & Carro, M. (2018). Uso de probioticos para mejorar la salud digestiva de los rumientes. *Portal Veterinaria*.
- Schild, C. (2017). *Estimación de la tasa de Mortalidad Anual de Terneros y Caracterización de los Sistemas de Crianza en Establecimientos Lecheros de Uruguay*. Uruguay: Universidad de la República de Uruguay.

- Tepan, R. (2011). *Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Obtenido de “Diarrea neonatal de los terneros”:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3317/1/tesis.pdf>
- Terán, G., & Cobo, R. (2017). Factores de gestión determinantes en las explotaciones lecheras de la provincia de Carchi, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51(2), 175-182. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v51n2/cjas02217.pdf>
- Timmerman, H. M., & Mulder, L. (2015). Salud y Crecimiento de Terneros Alimentados con Sustitutos de Leche. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 154-165. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030205728915>
- Vela, D. (2018). *Repositorio ESPE*. Obtenido de Efecto del suministro de diferentes niveles de leche y probióticos en terneros de cruce Holstein-Montbeliarde:
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15267>

V. ANEXOS

Anexo 1 Acta de sustentación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Ibarra Portilla Edison Brayan
NIVEL/PARALELO: EGRESADO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401791827
PERIODO ACADÉMICO: 2022A

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Evaluación de tres fuentes de probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. Marcelo Ibarra
LECTOR: MSC. Luis Balarezo
ASESOR: MSC. Martín Campos

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 2

FECHA: Monday, September 12, 2022

HORA: 17h00

Obteniendo las siguientes notas:


1) Sustentación de la predefensa:	4.90
2) Trabajo escrito	2.20
Nota final de PRE DEFENSA	7.10

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

Monday, September 12, 2022


MSC. Marcelo Ibarra
PRESIDENTE


MSC. Martín Campos
TUTOR


MSC. Luis Balarezo
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Ilustración 2 Certificado del Abstract pag 1



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL
DEL CARCHI**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Ibarra Portilla Edison Brayan		DATE: 14 de septiembre de 2022		
TOPIC: "Evaluación de tres fuentes probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional".				
REMARKS 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 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"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input 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 <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input 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 <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input 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			

Ilustración 3 Certificado del abstract pag 2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Ibarra Portilla Edison Brayan

Fecha de recepción del abstract: 14 de septiembre de 2022

Fecha de entrega del informe: 14 de septiembre de 2022

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



Proceda a digitalizar el documento

EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Ilustración 4 Cronograma de actividades

Actividades	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom
Separar los terneros por tratamientos	Todos los días a las 6 y 30 de la mañana						
Brindar a los terneros la leche en la mañana	Todos los días a las 7 de la mañana						
Enviar a los terneros a pastoreo	7 y 30 de la mañana todos los días						
Separa a los terneros por tratamientos	Todos los días a las 16 y 30 de la tarde						
Brindar la leche a los terneros en la tarde	Todos los días a las 17 horas de la tarde						
Enviar a los terneros a pastorear al potrero	Todos los días						
Cambiar de potrero a los terneros	Cada 30 días						

Ilustración 5 Medida de altura a la cruz



Ilustración 6 Medida de peso



Ilustración 7 Identificación de tratamientos



Ilustración 8 Identificación de diarreas



Ilustración 9 Cronograma de tutorías



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA
CRONOGRAMA GENERAL DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Tutor: MSc. Campos Vallejo Rolando Martín CC: 0401370242 Correo electrónico: rolando.campos@upec.edu.ec
 Estudiante: Ibarra Portilla Edison Brayan CC: 0401791827 Correo electrónico: edison.ibarra@upec.edu.ec Celular:

Tema: "Evaluación de tres fuentes de probióticos en terneros de tres días de nacidos, en un sistema de crianza tradicional "

ACTIVIDADES	2021												2022																								
	AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Problema de investigación	1	1																																			
Tema, objetivos y preguntas de investigación		1	1																																		
Planteamiento del problema			1	1																																	
Justificación				1	1																																
Antecedentes					1	1																															
Marco teórico						1	1																														
Enfoque metodológico							1	1																													
Tipo de investigación								1	1																												
Idea a defender									1	1																											
Operacionalización de variables										1	1																										
Métodos											1	1																									
Diseño y validación de instrumentos												1	1																								
Recolección de información													2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Análisis estadístico																	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Interpretación de datos																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Resultados																								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Discusión																										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conclusiones																												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recomendaciones																															1	1	1	1	1	1	1
Revisión final																																	1	1	1	1	1

78

Ibarra Portilla Edison Brayan
ESTUDIANTE

MSc. Campos Vallejo Rolando Martín
TUTOR