

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**

**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TESIS DE GRADO**

**“COMPARACIÓN DE TRES SUPLEMENTOS ADICIONALES EN LA  
ALIMENTACIÓN DE GANADO LECHERO BOVINO EN LA HACIENDA NUEVA  
ALIANZA, EN EL MUNICIPIO DE PORVENIR”**

Postulante: Emma Arana Argollo

Tutor (a): Ing. José Farid Maia Lima

Asesor (a): Dra. Carola Cecilia Sempertegui

Cobija-Pando-Bolivia

2022

**“COMPARACIÓN DE TRES SUPLEMENTOS ADICIONALES EN LA  
ALIMENTACIÓN DE GANADO LECHERO BOVINO EN LA HACIENDA  
NUEVA ALIANZA, EN EL MUNICIPIO DE PORVENIR”**

**TESIS PRESENTADA AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA**

**APROBADA**

**Dr. LUIS FERNANDO CORDERO R.**  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

**Dr. EMILIO ROMAN MONASTERIO**  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

**Ing. FELIX MAURICIO ELIAS ALI**  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

## DEDICATÓRIA

El presente trabajo de investigación, lo dedicamos principalmente a Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerza para seguir adelante no desmayar ante los problemas que se me presentaban.

A mi padre Hermogenes Arana Quispe porque siempre me inculco valores, precios y responsabilidad, por sus consejos, apoyo incondicional y su paciencia e infinito amor. A mi madre, Mercedes Argollo Álvarez por haberme enseñado a ser mucho más fuerte y perseverante.

A mi esposo Jacinto Paco Flores por el apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria y mi vida. Que con su amor y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos.

A mis hijos Alex Jacinto Paco Arana y Alexandra Emma por ser el motor de mi vida y la motivación que me dan.

A toda la familia, amigos y compañeros que me brindaron su colaboración y me desearon éxitos.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primero a dios, porque proporciono el don de la perseverancia para alcanzar mi meta.

Asi también mi más sincero agradecimiento esposo Jacinto Paco Flores, mis hijos Alexandra Emma y Alex Jacinto Paco Arana que siempre estuvieron pendientes de mí a lo largo de mi vida estudiantil.

Asi mismo agradezco a la señora Julia Padilla Tocre y sus hijos Ruber Salomón Dara Padilla y Juan Dara Padilla que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito.

A la Universidad Amazónica de Pando que me abrió las puertas para ser una persona de bien y excelente profesional. En especial a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme acogido en sus aulas.

A mis asesores Ing. José Farid Maia Lima y Dra. Carola Cecilia Sempertegui por guiarme en la ejecución y elaboración del presente trabajo de investigación.

A los miembros del tribunal Dr. Luis Fernando Cordero R. Ing. Félix Mauricio Elías Ali Dr. Emilio Román Monasterio por su valiosa referencia en la revisión del trabajo.

A los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haber compartido sus conocimientos.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en propiedad rural “Nueva Alianza” del municipio de Porvenir, con el objetivo de poder comparar los tres suplementos adicionales en la alimentación de ganado lechero bovino, para lo que se establecieron tratamientos y repeticiones siendo; sin suplementación, suplementación con maíz molido, suplementación con yuca picada, suplementación con ensilaje de maíz planta entera, los suplementos fueron evaluados en cuanto a la producción de leche en kg por animal en cada tratamiento procediéndose a tomar un peso inicial de la producción láctea por 5 días, iniciándose la suplementación por 15 días, inicio de la lectura final de la producción láctea por 5 días donde se continuo suplementando a los animales. Teniendo como resultado un incremento de la producción láctea para el tratamiento de maíz molido y el tratamiento de yuca picada, decreciendo la producción láctea en el testigo sin suplemento y suplementación de ensilaje de maíz planta entera. El análisis económico de la suplementación no es viable en los tratamientos ensayados; todo debido a la incidencia de factores climáticos como el invierno, ocasionando baja disponibilidad de pastura; concluyéndose que la suplementación no incrementa la producción láctea ocasionando pérdidas económicas por el costo de los suplementos.

**Palabras- claves:** Suplementación, producción láctea, lechería.

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out in rural property in the "Nueva Alianza" of the municipality of Porvenir, with the objective of being able to compare the three additional supplements in the feeding of bovine dairy cattle, for which treatments and repetitions were established, being; without supplementation, supplementation with ground corn, supplementation with chopped cassava, supplementation with whole plant corn silage, the supplements were evaluated in terms of milk production in kg per animal in each treatment, proceeding to take an initial weight of milk production per 5 days, starting supplementation for 15 days, beginning of the final reading of milk production for 5 days where the animals continued to be supplemented. Having as a result an increase in milk production for the treatment of ground corn and the treatment of chopped cassava, decreasing milk production in the control without supplementation and supplementation of whole plant corn silage. The economic analysis of supplementation is not feasible in the treatments tested; all due to the incidence of climatic factors such as winter, causing low availability of pasture; concluding that supplementation does not increase milk production, causing economic losses due to the cost of supplements.

Keywords: Supplementation, milk production, dairy.

## ÍNDICE

<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
1.	Introducción	1
2.	Objetivos	3
2.1	Objetivo General	3
2.2	Objetivo específico	3
3.	Revisión Bibliográfica	4
3.1	Suplemento con pasto o forraje	4
3.2	Suplemento con silo	5
3.3	Suplemento con maíz	6
3.4	Suplemento con yuca	6
4.	Materiales y Métodos	12
4.1	Ubicación del ensayo	12
4.2	Materiales	13
4.2.1	Materiales de campo	13
4.2.2	Materiales de escritorio	13
4.3	Metodología	13
5.	Resultados	15
6.	Discusión	19
7.	Conclusión	20
8.	Recomendación	21
9.	Bibliografía	22
10.	Anexos	28

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b>	<b>Análisis económico de costo-beneficio en la implementación de suplementación en ganado lechero bovino, en la propiedad Nueva alianza.</b>	<b>18</b>
------------------	--	-----------

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico N° 1</b>	<b>Cuantificación del rendimiento en la producción de leche, según la suplementación realizada en vacas en lactación.</b>	<b>15</b>
<b>Gráfico N° 2</b>	<b>Producción media de leche (kg) en vacas en lactación de acuerdo a la suplementación realizada en el experimento.</b>	<b>16</b>
<b>Gráfico N° 3</b>	<b>Producción media de leche en porcentaje en vacas en lactación de acuerdo a la suplementación realizada en el experimento.</b>	<b>17</b>

## 1. Introducción

Los sistemas de producción de leche de Uruguay tienen cualidades que los hacen competitivos a nivel mundial para producir leche de manera rentable. Sin embargo, el futuro presenta algunos desafíos en cuanto a su sustentabilidad económica, social y ambiental y será necesario abordarlos. (Farina, 2016)

La producción agrícola-ganadera como fruto del trabajo de las primeras familias suizas arribadas a partir del año 1870. A través de un sistema productivo muy arraigado en su país de origen los inmigrantes suizos sentaron las bases de la producción láctea que llegaría a desarrollarse industrialmente y que conocería su cenit a mediados del siglo XX. (Florian, 2015)

La producción lechera en Bolivia, en manos fundamentalmente de productores y agricultores, genera alrededor de 30.000 empleos, aporta aproximadamente Bs 1.300 millones al Producto Interno Bruto, y es parte fundamental de la canasta familiar. (CAINCO, 2020)

El proceso de mejora de la lechería bovina en el Altiplano se inició en la década de los años sesenta del siglo pasado con dos propósitos: mejorar los ingresos económicos de los pequeños productores y promover un mayor consumo de leche por parte de la población tanto rural como urbana. (Cortez e. a., 2014)

Como se explicó anteriormente, la actividad pecuaria pandina representó una parte significativa de su economía, sin embargo, la cantidad de ganado local es una fracción menor de las existencias totales a nivel nacional concentrándose en el ganado bovino y porcino. (DAPRO, 2020))

La lechería bovina se inició en la década de los años sesenta del siglo pasado con dos propósitos: mejorar los ingresos económicos de los pequeños productores y promover un mayor consumo de leche por parte de la población tanto rural como urbana. (Paredes & et al, 2014, pág. 9)

Con la finalidad de incentivar la producción de ganado bovino lechero que hoy se ve entorpecido por la falta de información que pudiera demostrar la realidad en la que se encuentra el productor. Es por ello que a realizar este tipo de trabajo de investigación con la suplementación de alimentos como pasto, maíz molido, yuca y silo. Para ver con cuál de estos alimentos puede el ganado bovino lechero incrementar la producción de leche en la hacienda “Nueva Alianza” en el Municipio de Porvenir.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Comparación de tres suplementos adicionales en la alimentación de ganado lechero bovino en la hacienda Nueva Alianza, en el municipio de Porvenir, a realizarse el segundo semestre del 2022.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar el rendimiento de la producción lechera a través de los suplementos adicionales en el ganado lechero
- Realizar análisis económico de costo-beneficio en la implementación de suplementación en ganado lechero bovino.

### **3. Revisión bibliográfica**

Miller (1987), menciona que, a lo largo de la historia, las vacas lecheras han participado de forma manifiesta en la sanidad y la alimentación de la humanidad, así el valor del ganado vacuno y de la industria lechera pueden efectuarse desde distintos puntos de vista, entre estos resalta el económico como el componente más importante, el cual unido a los otros favorecerán el entendimiento de la enorme importancia de estos animales y su industria. La suplementación de vacas lecheras es una técnica ampliamente utilizada en nuestras condiciones comerciales de producción.

Después de la domesticación de los animales, que tuvo lugar en el periodo neolítico (alrededor del año 9000 a.C) el hombre descubrió el ordeño y muchas formas en que podía utilizarse y conservarse la leche que producía. A partir de aquel momento, La leche en particular la de la vaca- fue considerada como un alimento por excelencia y fuente de fortaleza y de vida. (Redaccion cuidatePlus, 2001)

Los sistemas de producción de leche y/o de carne basan la alimentación de los animales en las pasturas semipermanentes, complementadas en ciertas regiones con cultivos anuales. La actual intensificación determina altos requerimientos nutricionales y esto hace necesario contar con forrajes de alta calidad para no comprometer La producción de los animales . (Arcila Marin, 2012)

#### **3.1. Suplementación Pasto o forraje**

La alimentación de vacas lecheras de alta producción en base a praderas permite sistemas de alimentación de bajo costo. No obstante, la calidad y cantidad de la pradera ofertada a estos animales, no es persistente a través del año, existiendo en los meses de menor temperatura una disminución en el forraje producido y hacia el verano una disminución en la calidad nutricional. (Mell Fuentes, s.f.)

El uso de pasturas en vacas lecheras resulta en un sistema de alimentación de bajo costo ya que las pasturas son la fuente de nutrientes más barata. (Gutierrez. & et al, 2019)

Los pastos constituyen una de las fuentes fundamentales de alimentación de los rumiantes. La productividad de los sistemas a base de pastos y su alta diversidad, adaptación a diferentes condiciones. (Calvo, 2009)

Los pasturas de alta calidad proveen una importante cantidad de nutrientes para satisfacer los requerimientos de los animales en pastoreo (Leaver, 1985) aunque la producción animal obtenida es ampliamente variable entre épocas y entre especies forrajeras o parturas (Elizalde y Santini, 1992). (Elizalde, 2003)

### **3.2. Suplementación con Silo**

El ensilaje es la fermentación de los carbohidratos solubles del forraje por medio de bacterias que producen ácido láctico en condiciones anaeróbicas. El producto final es la conservación del alimento porque la acidificación del medio inhibe el desarrollo de microorganismos. El oxígeno es perjudicial para el proceso porque habilita la acción de microorganismos aerobios que degradan el forraje ensilado hasta CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. (Molina & et al, 2004)

El ensilaje es una técnica de conservación de forraje por vía húmeda a diferencia de la henificación (fardo o rollo) donde la conservación del material se produce a partir de una deshidratación previa (Bertoia y otros, 1993).

Este tipo de reserva permite el desarrollo de un complejo grupo de microorganismos (M.O.) en un ambiente sin oxígeno (anaerobiosis). El objetivo es conservar el valor nutritivo de la planta verde, a través de distintos procesos químicos-biológicos que se producen en el material ensilado. (Arcila Marin, 2012)

Los ensilajes de maíz resultan ser una alternativa eficaz para la alimentación del ganado lechero en el Ecuador durante las épocas de escasez de forraje, por tratarse de productos de bajo costo y de fácil producción. El objetivo primordial de este proyecto fue el de evaluar la factibilidad técnica y financiera de la producción de ensilaje elaborado a partir de cañas de maíz, un producto que se obtiene luego de haber cosechado la mazorca en estado de choclo. (LaTorre & et al, 2010)

### **3.3 Suplementación con Maíz**

Una de las fuentes energéticas más empleadas en la elaboración de los suplementos para vacunos lecheros es el grano de maíz debido a su valor energético, alto contenido de almidón y grasa y bajo nivel de fibra. (Contextoganadero, 2020)

El empleo de forraje molido de maíz como planta entera para complementar nutricionalmente raciones con balanceados para vacas en pastoreo, tanto en sistemas lecheros de la sierra como la costa de Ecuador, favoreció el consumo total de la ración y logró incrementar la producción de leche en forma sensible por encima de 2 kg/vaca/día, respecto al período sin consumir este forraje. (Viera & et al, 2016)

El grano de maíz es un concentrado energético y la energía del mismo es aportada principalmente por su alto contenido de almidón el cual representa alrededor del 75% del peso del grano. El gránulo de almidón del maíz tiene características particulares que lo distinguen de la cebada, el trigo o la avena. Esta especial propiedad, que comparte, con algunas diferencias, con el grano de sorgo, está determinada por la presencia de una envoltura proteica que recubre el gránulo de almidón y en parte lo protege de la acción de las enzimas bacterianas del rumen. (Ganaderia SOS, s.f.)

### **3.4. Suplementación con Yuca**

La yuca y el follaje de yuca se han evaluado como suplemento energético y proteico tanto en rumiantes como en no rumiantes, sus efectos sobre el desempeño productivo y costos de alimentación; pero sus efectos sobre el desempeño reproductivo y calidad de leche han sido poco evaluados. (Perez & et al, 2009)

La yuca tiene potencial para la alimentación de rumiantes, porque puede sustituir a los cereales Tiene un rendimiento en materia seca que puede superar al del maíz y el sorgo. (Susa, SUPLEMENTACIÓN DE VACAS DOBLE-PROPÓSITO A PASTOREO CON HARINA DE YUCA, 2002)

Al utilizar yuca en alimentación animal es importante conocer el tipo de nutrimento que aporta, en qué cantidades se encuentra y en qué parte de la planta se concentra en mayores proporciones. Igualmente, se debe conocer cuáles son los factores que influyen negativamente en la salud de los animales y cuál es el método de eliminarlos o minimizarlos, de manera que no afecte su bienestar. (Llanos, 2015)

**Los sistemas extensivos** de producción ganadera se basan en la utilización de especies ganaderas de interés zootécnico, capaces de aprovechar eficazmente los recursos naturales mediante el pastoreo. (Martin & et al, s.f.)

**Sistema semi intensivo.** La alimentación se basa en pastoreo y suplementación con alimentos concentrados. Es un sistema intermedio entre extensivo e intensivo, en la que, con la implementación de innovaciones tecnológicas, algo de administración y de infraestructura productiva (alambradas, corrales y aguadas), se realiza adecuadamente el manejo del hato, manejo de pastizales, la genética y el manejo sanitario. (Agropecuario, 2012)

**Sistema intensivo.** Los animales son alimentados con una proporción elevada de concentrados, el crecimiento del ganado es rápido y los animales están listos para la venta aproximadamente a los 15 meses. (Agropecuario, 2012)

## **Holstein**

En unos pocos años antes de la iniciación de la era cristiana se ubican los orígenes de la raza holstein, cuyos antecesores fueron las vacas negras de los bávaros y las blancas de los friesians, tribus que emigraron al oeste de Europa y que se asentaron en el delta del Rin hace cerca de 2.000 años.

Más tarde, esta región se convirtió en Holanda, nación que vio nacer la raza tras un proceso de cruzamientos del cual resultaron sus características únicas de color, fortaleza y producción, que comenzaron a diferenciarla de las demás razas. (Ganaderia.com, 2017)

### **Características de la raza**

- Los Holstein son rápidamente reconocidos por sus marcas distintivas de color y producción de leche. (Holstein, s.f.)

### **Características físicas**

Los Holstein son animales elegantes, grandes con modelos de color de negro y blanco o rojo y blanco. Un ternero Holstein saludable pesa 40 Kg. o más al nacimiento. Una vaca madura llega a pesar unos 675 Kg. Con una altura a la cruz de unos 150 cm. Las vaquillas pueden cruzarse a los 13 meses de edad, cuando llegan a pesar unos 350 Kg. Es deseable tener hembras Holstein que "paran" por primera vez entre los 23 y 26 meses de edad. La gestación es aproximadamente de nueve meses. Algunas vacas pueden vivir muchos años, sin embargo, la vida productiva promedio de una Holstein es de 4 a 6 años. (Holstein, s.f.).

### **Producción de leche**

La producción promedio en 1999 para los hatos de ganado Holstein en los EUA con evaluación genética fue de 9,525 Kg. de leche, 348 Kg. de Grasa y 307 Kg. de proteína al año.

Vacas Holstein que son ordeñadas dos veces al día se sabe que llegan a producir por arriba de los 30,561 Kg. de leche en 365 días.

El ganado lechero Holstein domina la industria de producción lechera en la mayoría de las regiones del mundo. Las razones de su popularidad son claras:

Excelente producción, Mayor retorno económico sobre el costo de alimentación, Mérito genético sin igual, y Mucha flexibilidad a una gama amplia de condiciones ambientales. (Holstein, s.f.)

### **Gyr**

El primer ganado Gyr en América fue llevado a Brasil, país en donde se difundió ampliamente en las provincias centrales y sureñas. El ganado Gyr mexicano es de estirpe brasileña. Se le exportó de Brasil a Estados Unidos para formar el Brahaman Rojo.

### **Características físicas**

Es una raza de talla media, siendo su distinción sobre las demás razas la conformación de su cabeza, que posee frente muy amplia y convexa, haciéndola inconfundible. Los cuernos son caídos y dirigidos hacia atrás, algo hacia afuera y con curvatura hacia arriba. Las orejas son largas y colgantes terminadas en punta y con una muesca.

Su piel es colgante y floja; el color típico es blanco moteado de rojo habiendo estirpes con más rojo que blanco, encontrándose ejemplares en el que se da el caso de ruanismo. El cuello es corto y grueso en los toros, y fino en las vacas. La giba es grande y en forma de riñón. El dorso y el lomo son anchos y horizontales, lo mismo que la grupa. (Gyr, s.f.)

### **Raza girolando**

La raza Girolando es el resultado del cruce de las razas Gir y Holstein. Es una raza bastante reconocida por la rusticidad heredada del Gir y por la producción lechera proveniente del Holstein. Es responsable por el 80% de la producción de leche en Brasil, siendo este el principal factor de elección de esta raza para la exportación. Pasó por diversos grados de sangre, pero se ha estandarizado en el siguiente patrón racial:  $5/8$  Holstein +  $3/8$  Gir que la convierten en una raza bovina lechera muy productiva, perfecta para climas cálidos. (Fegasacruz, 2020)

### **Características de la raza**

La eficiencia reproductiva del Girolando es su punto fuerte (período de servicio corto, intervalo entre partos ideales y mayor número de partos por vaca), porque sabemos que la fertilidad es mejor cuando el animal está en su clima ideal.

Longevidad, fecundidad y precocidad están bien evidentes en el Girolando, virtudes heredadas del Gir y Holandés, resultando óptima producción vitalicia y una prole numerosa, que se inicia normalmente a los 30 meses de edad (edad de la 1ª cría), el pico de producción lechera llega hasta los 10 (diez) años, y produce satisfactoriamente hasta los 15 (quince) años de edad. (Fegasacruz, 2020)

### **Características físicas**

Los animales son de tamaño mediano, con cuerpo bien proporcionado, constitución robusta y su principal distinción entre las demás razas es la conformación de la cabeza prominente, con frente muy amplia y ultra convexa. A los cinco años, los toros pesan en promedio 750 y las vacas 450 kilogramos. Tienen orejas largas y pendulosas, la piel es colgante y floja, además de poseer un prepucio, ombligo y papada bien desarrollados. (Pineda Melgar, s.f.)

### **Raza Jersey**

La raza Jersey es la más difundida de las razas lecheras inglesas. Originaria de la pequeña isla de Jersey, en el Canal de la Mancha se fue desarrollando a partir del año 1700 adaptada a las necesidades de los habitantes de la isla y las posibilidades forrajeras de un medio limitado. (Agrovit, s.f.)

- El primer factor diferenciador de la raza Jersey que incide en la rentabilidad económica es la calidad de leche, por su cantidad de grasa, proteína y contenido mineral.
- En segundo lugar, el menor peso constituye una ventaja desde el punto de vista nutricional y ambiental. Las reses se pueden mantener en zonas montañosas, donde se concentra la mayoría de la producción lechera.
- El tercero es la facilidad del parto y menores días abiertos, que trae otro beneficio económico para el ganadero; o la conformación de los cascos negros, que las hacen más resistentes; la mansedumbre, que se traduce en un manejo más fácil. (Fegasacruz, 2020)

### **Características físicas**

Los cuernos son cortos con puntas negras. Miembros delgados con pesuñas oscuras. La ubre es desarrollada y bien conformada, el pelo es bayo arratonado, con cabeza y patas que tiran al color ratón, el cual se extiende por el cuello. Las mucosas son pigmentadas, negras o de color gris pizarro oscuro. Los toros siempre tienen el pelaje más oscuro. (Fegasacruz, 2020)

Son animales chicos (vacas entre 300 – 400 kg y los toros alrededor de 500 kg). Se los considera animales rústicos, pero no prosperan en campos pobres o en climas severos y tienen facilidad al parto. Es una excelente productora de leche con un adecuado porcentaje de grasa butirosa. (Fegasacruz, 2020)

**Otras características:**

- Se originó en las Islas Jersey en el Canal de La Mancha.
- Color es una gradación del amarillo con o sin machas blancas.
- Es la más pequeñas de la razas lecheras.
- Son animales muy pequeños y precoces.
- Es la de mayor producción de grasa y sólidos no grasos en la leche.
- La grasa láctea es de color amarillo.
- Se adapta muy bien desde los 400 hasta los 3.000 m.s.n.m.
- Es de color bayo – negro.
- La hembra llega a pesar 450 kg y los machos 675 kg aproximadamente.
- Cuenta con una producción diaria de leche de 13 kg aproximadamente con un porcentaje de grasa de 5.5 %.
- La duración de la lactancia es de 279 días en promedio. (Fegasacruz, 2020)

## 4. Materiales y Métodos

### 4.1. Ubicación del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en la propiedad “Nueva Alianza” de la señora Julia Padilla de Dara que está ubicado en el Cantón Campoana del Municipio de Porvenir, departamento de Pando, Bolivia.

Distante a 13 km de la ciudad de Cobija, con las coordenadas geográficas **Latitud-11°08'33”S; Longitude 68°48'19”W**.



## **4.2. Materiales**

### **4.2.1 Materiales de campo**

- 16 semovientes
- Sogas
- Baldes para el alimento
- Balde de ordeño
- Balanza
- Gavetas para el alimento
- Maíz molido
- Yuca picada
- Ensilaje de maíz
- Lápiz
- Planilla
- Foco
- Transporte

### **4.2.2. Materiales de escritorio**

- Computadora
- Impresora
- Hojas
- Bolígrafo
- Internet

## **7.3. Metodología.**

Inicialmente se seleccionó a 16 animales (hembras bovinas productoras de leche), que fueron parte del experimento, las mismas se distribuyeron aleatoriamente en grupos de 4 animales para su respectivo tratamiento.

**Los tratamientos utilizados fueron:**

- Testigo sin suplementación, los animales fueron identificados con collares de color verde con su respectiva numeración dentro del tratamiento.
- Suplementación con maíz molido, en una proporción de 2 kg por animal, los animales fueron identificados con collares de color amarillo con su respectiva numeración dentro del tratamiento.
- Suplementación con yuca picada, en una proporción de 3 kg por animal, los animales fueron identificados con collares de color rojo con su respectiva numeración dentro del tratamiento.
- Suplementación con ensilaje de maíz planta entera, en una proporción de 5 kg por animal, los animales fueron identificados con collares de color azul con su respectiva numeración dentro del tratamiento.

Se acondiciono un área donde fueron instalados los comederos (gaveta) y el área de ordeña.

Se inició el trabajo de investigación el día sábado 16 de julio, pesándose la producción diaria de la leche en kg por vacas en ordeña, de acuerdo a los tratamientos en estudio, durante 5 días para obtener la media inicial del experimento; no siendo proporcionado suplementos durante este periodo. Posteriormente se dio inicio al proceso de suplementación de acuerdo a los tratamientos planteados por un periodo de (jueves 21 de julio al 4 de agosto), luego se procedió a la toma de datos de la producción de leche en kg de forma diaria por un periodo de 5 días para obtener la media final del experimento, continuando con la suplementación durante este periodo.

La ordeña de los animales se realizó a las 4 de la mañana, luego de la ordeña se les daba la suplementación con sus respectivos tratamientos a los cuatro grupos de animales

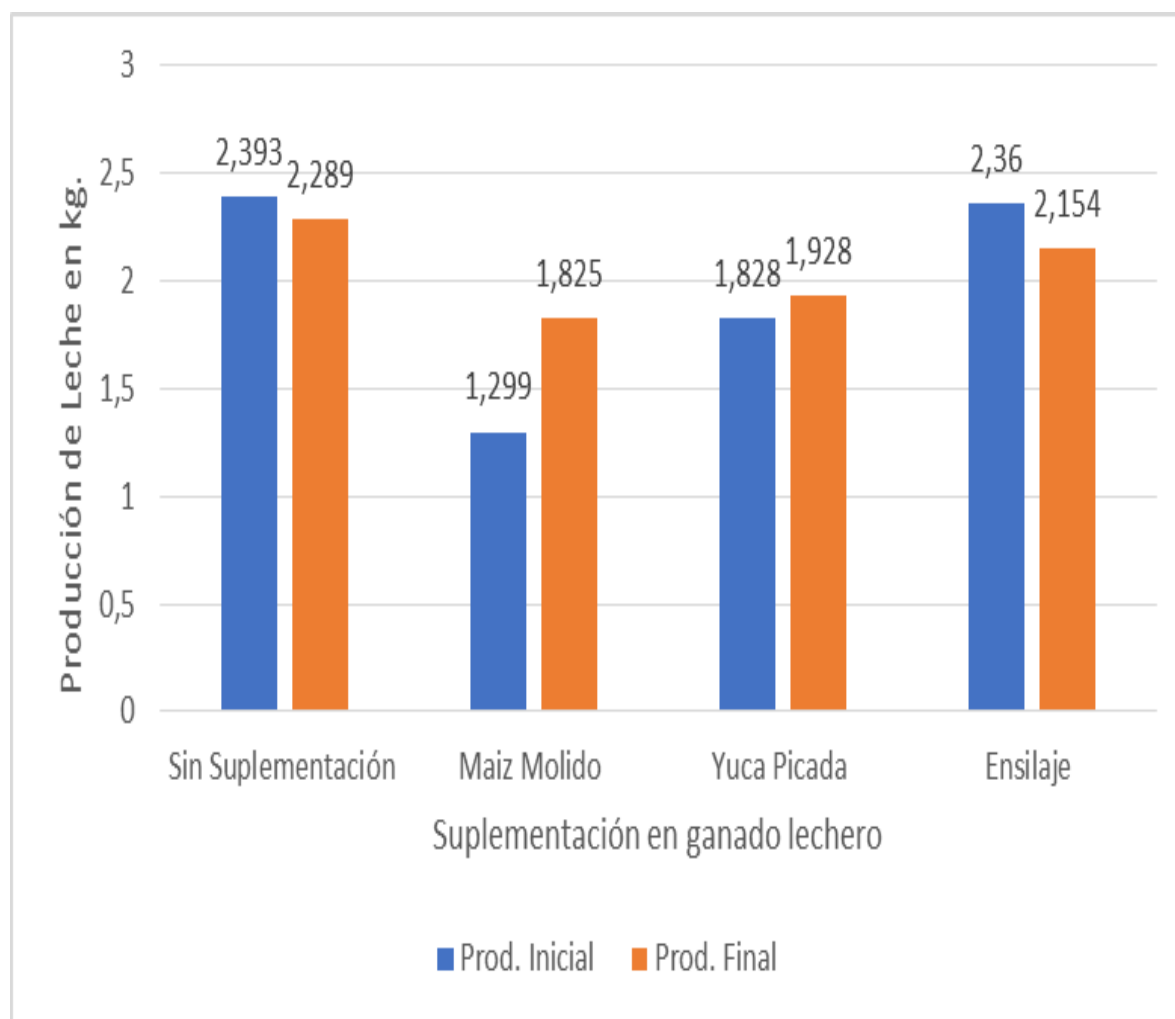
Se procedió a la tabulación de datos y cálculos estadísticos para su posterior presentación en forma gráfica, dentro del informe final.

Se le ordeño solo de dos pezones dejando dos para las crías.

## 5. Resultados

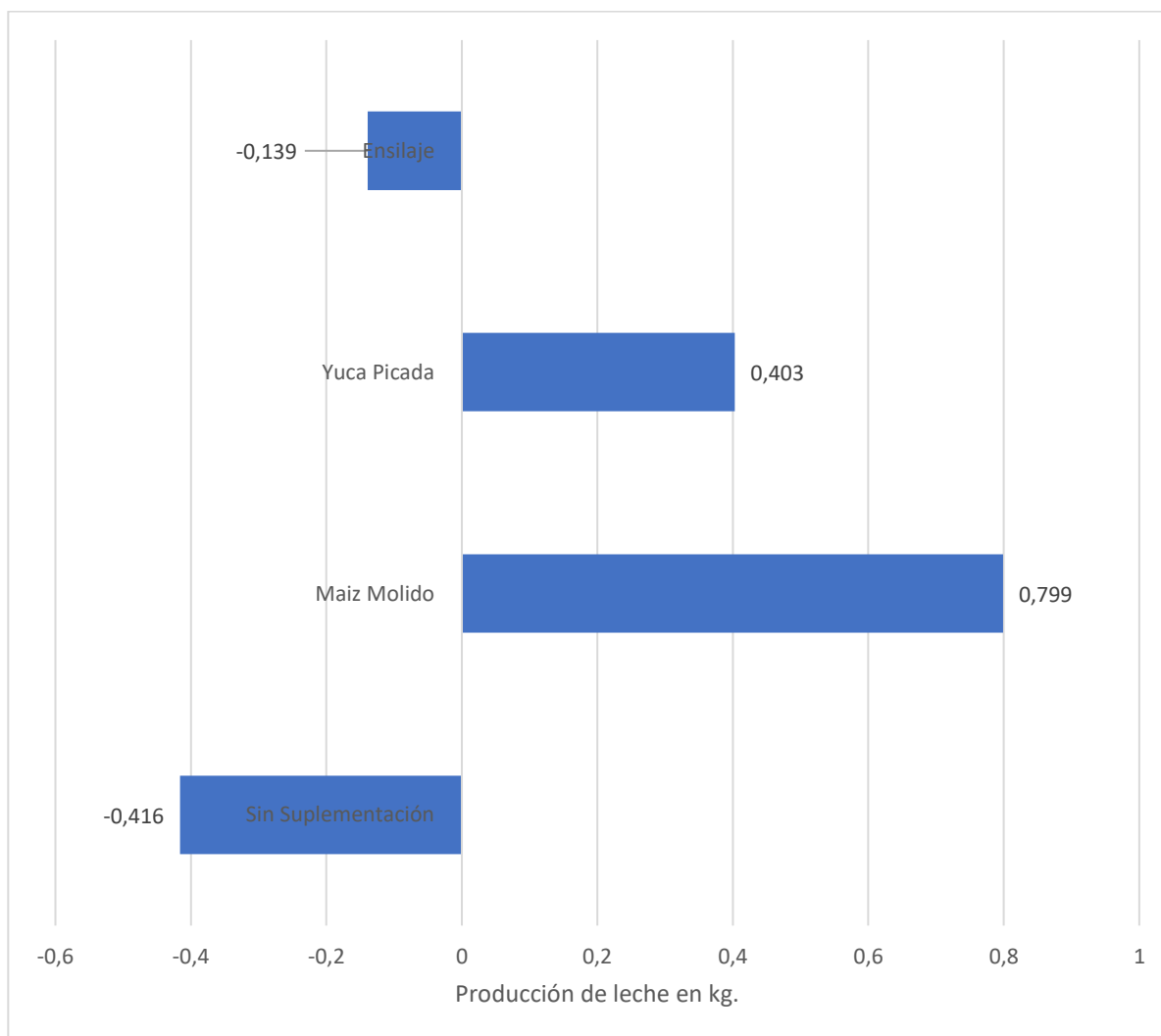
En base a los datos obtenidos de campo y su posterior tabulación y análisis, se puede observar que, el tratamiento 2 (maíz molido), tuvo un mayor incremento en la producción de leche, al igual que el tratamiento 3 (yuca picada) quien incremento en una menor proporción, no siendo el caso del tratamiento 4 (ensilaje), quien disminuyo su producción de leche al igual que el tratamiento 1 (sin suplementación) (Grafico 1.)

**Gráfico 1. Cuantificación del rendimiento en la producción de leche, según la suplementación realizada en vacas en lactación.**

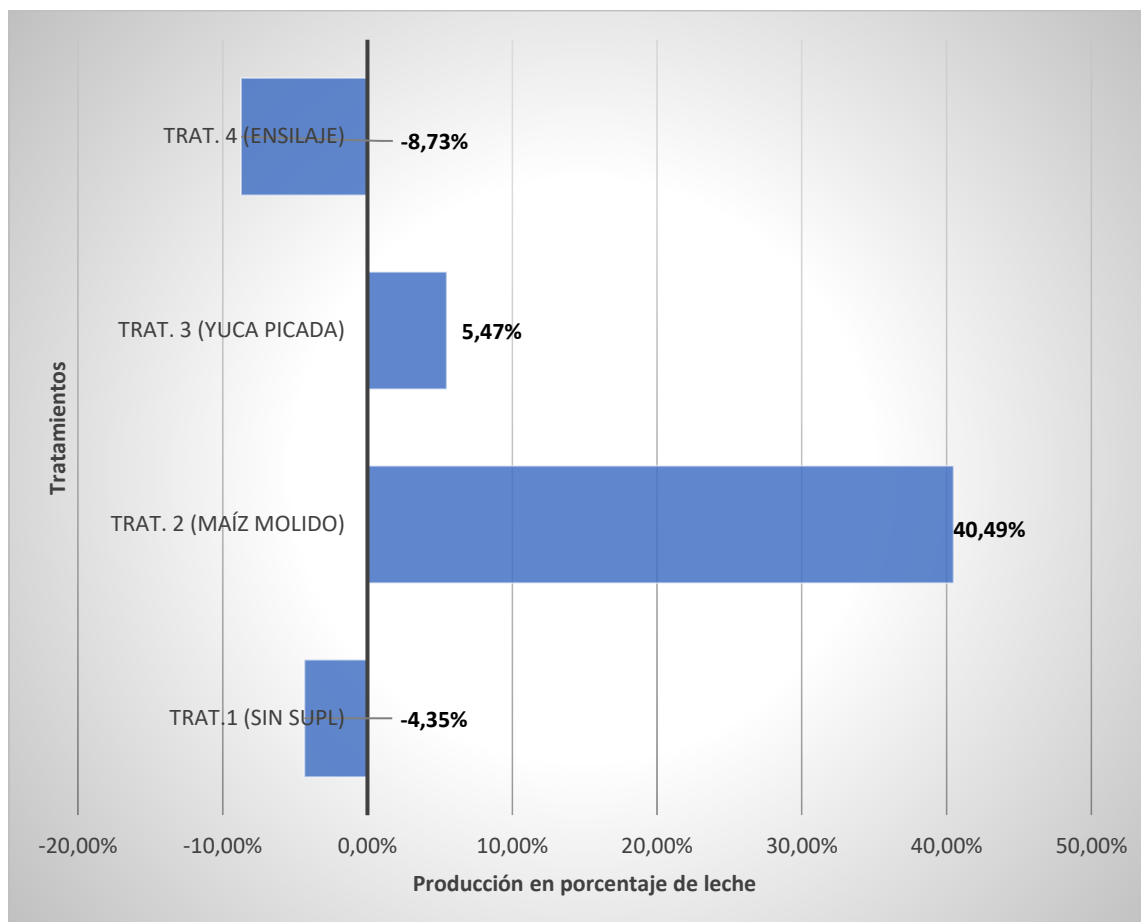


De igual manera se puede observar que el tratamiento 1 (sin suplementación) tuvo la mayor pérdida de producción de leche, al igual que el tratamiento 4 (ensilaje), incrementándose la producción en el tratamiento 3 (yuca picada) y siendo el tratamiento 2 (maíz molido) el de mayor incremento en la producción de leche. (Grafico 2, Grafico 3)

**Gráfico 2. Producción media de leche (kg) en vacas en lactación de acuerdo a la suplementación realizada en el experimento.**



**Gráfico 3. Producción media de leche en porcentaje en vacas en lactación de acuerdo a la suplementación realizada en el experimento.**



Realizado el análisis de los datos económicos del experimento, se puede observar que existe una diferencia significativa en cuanto a producción de leche en kg, siendo la suplementación con maíz molido el que se destaca por el mayor incremento, contrastando con la producción láctea de los animales que no recibieron suplementación; comparados los costos de la suplementación con los ingresos por la venta de la variación en la producción de leche, se tiene como resultado que, todos los tratamientos generan pérdidas económica al productor lechero, siendo la menor la suplementación con maíz molido y la mayor la suplementación con yuca picada.

**Tabla 1. Análisis económico de costo-beneficio en la implementación de suplementación en ganado lechero bovino, en la propiedad Nueva alianza.**

<b>Trat.</b>	<b>Suplementación</b>	<b>Producción leche (kg)</b>	<b>Costo Suplem. (Bs)</b>	<b>Ingreso leche (Bs)</b>	<b>Resultado Econ. (Bs)</b>
1	Sin suplemento	- 0,416	0	-2,08	-2,08
2	2 kg maíz molido	0,799	5	4,0	-1,0
3	3 kg yuca picada	0,403	6	2,15	-3,85
4	5 kg ensilaje	-0,139	2,5	-0.69	-3,19

## **6. Discusión**

Los resultados obtenidos en la producción de leche en el experimento con suplementación demuestran que la época de implementación de la misma, limita la disponibilidad de forraje (pasturas), debido a la sequía que se produjo, como consecuencia del invierno que se presenta en la región amazónica boliviana, inviabilizando la suplementación pretendida en el presente trabajo.

Otro limitante para el éxito, se da porque la región amazónica pandina, no es una zona de producción agrícola, lo que limita y encarece los suplementos utilizados en el experimento, teniendo como consecuencia altos costos de la suplementación, la misma que asociada a la baja disponibilidad de forraje, generó ingresos negativos en todos los tratamientos.

Destacando que la suplementación con maíz molido y yuca picada, incrementaron la producción de leche, siendo superior al testigo en aproximadamente 40% y 5%., demostrando la viabilidad pese al factor climático imperante en zona.6

## **7. Conclusión**

Se logró cuantificar la producción lechera en la propiedad Nueva Alianza, obteniéndose bajos rendimientos como consecuencia de la suplementación, siendo limitada por los factores climáticos (invierno).

No es viable económicamente la suplementación, por los bajos rendimientos de producción láctea y altos costos de los suplementos utilizados, obteniéndose resultados económicos negativos.

## **8. Recomendaciones**

Implementar la suplementación en épocas de verano, con la finalidad de validar la alternativa propuesta en el presente trabajo de investigación.

Difundir y publicar los resultados a los productores lecheros del municipio de Cobija.

Investigar nuevas alternativas de suplementación, como opción para el incremento de la producción láctea de los ganaderos del municipio de Cobija.

## 9. Bibliografías

- Adrados, P., & Vásquez, Á. (2017). *Equisan Veterinaria Equina Integral*. Obtenido de [www.equisan.com](http://www.equisan.com)
- Agropecuario, c. (2012). *PDF*. Recuperado el 09 de Junio de 2021, de PDF: <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/page0189.pdf>
- Aguirre, D. H., Cafrune, M. M., Rada, M., & Torione, E. (2004). Babesiosis clínica en equinos de Cerrillos, Salta, Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 33, 123-133.
- Alvares Calvo. (2009). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: <https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/agronomia/pyf09.pdf>
- Alvez, F. P. (2018). Hematología Clínica Diagnóstica de Babesiose em Equinos atendidos no Hospital Veterinário . *Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)*.
- BARROS, C. J. (2018). PIROPLASMOSE EQUINA: DIAGNÓSTICO MOLECULAR E AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS E DE BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS EM. 8-9.
- Bolaños, C. A. (2011). Seroprevalencia de Piroplasmosis equina en caballos mantenidos en cuadra y caballos destinados a. *Universidad Nacional- Facultad de Ciencias de la Salud-Escuela de Medicina Veterinaria* .
- Bolaños, C. A. (2011). Seroprevalencia de Piroplasmosis equina en caballos mantenidos en cuadra y caballos destinados a matadero en Costa Rica. *Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria*.
- Bolaños, C. A. (2011). Seroprevalencia de Piroplasmosis equina en caballos mantenidos en cuadra y caballos destinados a matadero en Costa Rica. *Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Medicina Veterinaria*.

- C., F. H. (2012). Ixodideos de Cavalos, muares e asinines no Estado do Paraná, Brasi. *Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná (UFP)*.
- C., F. H. (2018). Ixodideos de cavalos, muares e asinines no Estado do Paraná, Brasil. *Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná (UFP)*.
- CAINCO. (6 de Enero de 2020). *cainco.org.bo*. Recuperado el 15 de Junio de 2021, de <https://www.cainco.org.bo/empresaydesarrollo/2020/01/06/industria-lactea-bolivia/>
- Calderón, A., Cardona, J., & Vergara, Ó. (2013). Frequency of Babesia spp. In horses of monteria, cordoba. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* , 451-455.
- Calvo. (2009). *PDF*. Recuperado el 10 de NOVIEMBRE de 2020, de *PDF*: <https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/agronomia/pyf09.pdf>
- Cortajarena, A. E. (2021). PIROPLASMOSIS EQUINA EN EL PAÍS VASCO: ESTUDIO DE CASOS. 12-13.
- Cortez, e. a. (Diciembre de 2014). Recuperado el 15 de Junio de 2021, de [https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13\\_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf](https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf)
- Cortez, H., Paredes Alvarado, D., Cabrera Gutierrez, C., & Alarcon Catari, E. (Diciembre de 2014). Recuperado el 15 de Junio de 2021, de [https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13\\_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf](https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf)
- D. Sánchez, A. A., Arias, L. R., Marrero, R. P., & González, B. C. (2020). Piroplasmosis Equina. *Revista de Salud Animal*, 42.
- DAPRO. (2020). Recuperado el 15 de Junio de 2021, de <https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/2020-eedc3-Informe-Estadistico-de-Pando.pdf>
- De La Torre, & Solano Martines, D. (2010). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de [de de epositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/726](https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/726)
- desconocido, A. (2010). *Equisan veterinária equina integral*. Obtenido de equisan.com: <https://www.equisan.com/images/pdf/babe.pdf>
- Escoles, G. A., & Ueti, M. W. (2015). Vector ecology of equine piroplasmosis .

- Farina. (2016). DESAFÍOS FUTUROS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE URUGUAY.
- Florian, A. (2015). *Historia de la leche : el caso de la colonia Bernstadt-Roldán y el surgimiento de la Cooperativa de Tamberos de Rosario y su zona de influencia (COTAR)*. Recuperado el 15 de Junio de 2021, de <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5717>
- Fonseca, L. A. (2012). REAÇÃO EM CADEIA DE POLIMERASA (PCR) DE SANGUE PERIFÉRICO E ESPLÊNICO PARA DIAGNÓSTICO DE BABESIOSE EQUINA . 6.
- Garses Molina, A., Berrio Roca, L., Ruiz Alzate, S., & Serna De Leon, J. (1 de Junio de 2004). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de *PDF*: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69511010.pdf>
- Gutierrez Leon, A., Rocha , J., Portillo, A., & Rurales, B. (01 de Abril de 2019). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/246/2461283002/html/index.html>
- Gutierrez., & et al. (01 de abril de 2019). Recuperado el 10 de noviembre de 2020, de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/246/2461283002/html/index.html>
- Gyr. (s.f.). Recuperado el 10 de Junio de 2021, de <https://www.ganaderia.com/raza/Gyr>
- Hérendez, R. R. (2011). Diagnóstico de la infección por Babesia caballi y Babesia (Theileria) equi por método de ELISA en caballos de Torreón Coahuila, México. 18-19.
- Holstein. (s.f.). Recuperado el 10 de Junio de 2021, de <https://www.ganaderia.com/raza/Holstein>
- LaTorre, D., & et al. (2010). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de [repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/726](https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/726)
- LIMA, K. E. (2019). PESQUISA DE Babesia caballi, Theileria equi, Sarcocystis neurona, Trypanosoma evansi EM CAVALOS ATLETAS DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO,.

- Llanos. (Julio de 2015). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: [https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla\\_modulo\\_3\\_yuca\\_alimentacion\\_animal.pdf](https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_3_yuca_alimentacion_animal.pdf)
- Llanos, L. (Julio de 2015). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: [https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla\\_modulo\\_3\\_yuca\\_alimentacion\\_animal.pdf](https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_3_yuca_alimentacion_animal.pdf)
- Lopes, C., & Yopez Flores, A. (01 de Enero de 2009). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1297&context=zootecnia>
- Mamani Plata, B. (2006). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/11085/T-1040.pdf?sequence=1>
- Martin, & et al. (s.f.). *PDF*. Recuperado el 10 de Junio de 2021, de PDF: <file:///C:/Users/Personal/Downloads/Dialnet-SistemasExtensivosDeProduccionAnimal-279908.pdf>
- Medina, R., Alexander, J., Vesga, C., & R. E. (2016). DETERMINACIÓN DE HEMOPARÁSITOS EN EQUINOS DE COLEO EN TRES. 4.
- Mell Fuentes, I. (s.f.). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: [file:///C:/Users/Personal/Downloads/suplementacion%20de%20vacas%20lecheras%20de%20alta%20produccion%20a%20pastoreo%20ii%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/suplementacion%20de%20vacas%20lecheras%20de%20alta%20produccion%20a%20pastoreo%20ii%20(3).pdf)
- Mella Fuentes, I. (s.f.). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: [file:///C:/Users/Personal/Downloads/suplementacion%20de%20vacas%20lecheras%20de%20alta%20produccion%20a%20pastoreo%20ii%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/suplementacion%20de%20vacas%20lecheras%20de%20alta%20produccion%20a%20pastoreo%20ii%20(3).pdf)
- Millar, J. (1987). Recuperado el 10 de Junio de 2021
- Molina, & et al. (1 de JUNIO de 2004). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69511010.pdf>
- Neto, F. D. (2003). Estudo retrospectivo de Babesiose em Equinos de Uso Militar com Avaliação de Casos Clínicos e da Bioquímica Sérica. *Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.*

- OLIVEIRA, F. F. (2017). OCORRÊNCIA DE *Babesia caballi* e/ou *Theileria equi* EM EQUINOS DE CAVALGADA DO RECÔNCAVO DA BAHIA. *CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS*.
- Paredes Alvarado, D., Cabrera Gutierrez, C., & Alarcon Catari, E. (Diciembre de 2014). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de *PDF*: [https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13\\_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf](https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf)
- Paredes, & et al. (Diciembre de 2014). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de *PDF*: [https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13\\_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf](https://cipca.org.bo/docs/publications/es/13_produccion-lechera-y-efectos-del-cambio-climatico-en-dos-comunidades-del-altiplano-norte-1.pdf)
- Perez, & et al. (01 de Enero de 2009). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de *PDF*: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1297&context=zootecnia>
- Pineda Melgar, O. (s.f.). *PDF*. Recuperado el 10 de Junio de 2021, de *PDF*: <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2018/01/LA-RAZA-GIROLANDO-UNA-ALTERNATIVA-PARA-PRODUCIR-LECHE-EN-CLIMA-TROPICAL-.pdf>
- Piotto, M. A. (2009). Determinação da infecção por *Theileria equi* e *Babesia caballi* em equinos alojados no Jóquei clube de São Paulo por meio da técnica de C-Elisa. *Dissertação apresentada no programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias*.
- Ruiz, U. (Marzo de 2016). *PDF*. Recuperado el 10 de Junio de 2021, de *PDF*: <https://repositorio.unan.edu.ni/3837/1/11071.pdf>
- Sánchez, C. C. (2020). Caracterización de pruebas diagnósticas para *Babesia* en Equinos. 5-6.
- Schueroff, D. M., Martins Negreiros, F. N., Rodrigues, G. d., Ruan, L. P., & Stanganelli, T. P. (Set de 2018). BABESIOSE E THEILERIOSE EM EQUINOS – REVISÃO DE LITERATURA. *Ciência Veterinária UniFil*, 1.
- Scoles, G. A., & Ueti, M. W. (2015). Vector Ecology of equine piroplasmiasis. *Pubmed*.

- Scoles, G. A., & Ueti, M. W. (2015). Vector Ecology of equine piroplasmosis. *Pubmed*.
- Scoles, G. A., & Ueti, M. W. (2019). Vector ecology of equine piroplasmosis equina . p. 561-568.
- Soares, L. F., Janczak, A. T., & Wayne, C. E. (2013). Piroplasmose Equina - Etiologia e aspectos epidemiológicos. *ResearchGate*.
- Soto M, A. (Junio de 2006). *PDF*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020, de PDF: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=suplementacion+e+n+ganado+lechero+&oq=s](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=suplementacion+e+n+ganado+lechero+&oq=s)
- Susa. (02 de Octubre de 2002). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020
- Susa. (02 de Octubre de 2002). SUPLEMENTACIÓN DE VACAS DOBLE-PROPÓSITO A PASTOREO CON HARINA DE YUCA. *Revista Científica*, 549.
- Vasquez, R. (2010). *Parasitología equina*. Obtenido de Equisan Veterinária Equina integral: <https://www.equisan.com/images/pdf/babe.pdf>
- Velasco Ochoa, M. G. (2019). Prevalencia de Piroplasmosis Equina, en Caballos Pura Sangre de. 11.
- Viera, & et al. (Abril de 2016). Manejo Alimentacion. *Revista de Produccion Animal*, 28(1).
- Viera, R. V., Armas, P. J., Álvarez, C. N., Chancu. (Abril de 2016). Recuperado el 10 de Noviembre de 2020
- Vilela, C. J. (2017). Fatores Determinantes para a ocorrência de piroplasmose equina no Pantanal Sul Matogrossense. 11-12.

## 10. ANEXOS

Resultados de levantamiento lácteo en kg, inicio previo a la suplementación.

tratamiento	Repeticiones				Total	Media
	1	2	3	4		
1. Sin suplementación	1.318	1.599	3.735	2.918	9.570	2.393
2. Maíz1. Molida	1.441	1.321	2.517	1.220	6.499	1.299
3. Yuca picada	2.368	2.705	1.485	0.752	7.310	1.828
4. Ensilaje	1.597	2.527	2.204	3.113	9.441	2.360
Totales						

Resultados de levantamiento lácteo en kg, final previo a la suplementación

tratamiento	Repeticiones				Total	Media
	1	2	3	4		
1. Sin suplementación	1.153	1.471	3.555	2.976	9.155	2.289
2. Maíz Molida	1.663	1.834	2.652	1.149	7.298	1.825
3. Yuca picada	2.382	2.633	1.524	1.174	7.713	1.928
4. Ensilaje	1.670	2.443	1.943	2.559	8.615	2.154
Totales						

Diferencia de producción láctea (inicio-final)

tratamiento	Repeticiones				Total	Media
	1	2	3	4		
1. Sin suplementación	-0.165	-0.129	-0.180	0.058	-0.416	
2. Maíz Molida	0.222	0.513	0.135	-0.071	0.799	
3. Yuca picada	0.014	-0.072	0.039	0.422	0.403	
4. Ensilaje	0.073	-0.084	-0.261		-0.139	
Totales						

Lugar donde se dio la suplementación con sus gavetas.



## Balanza



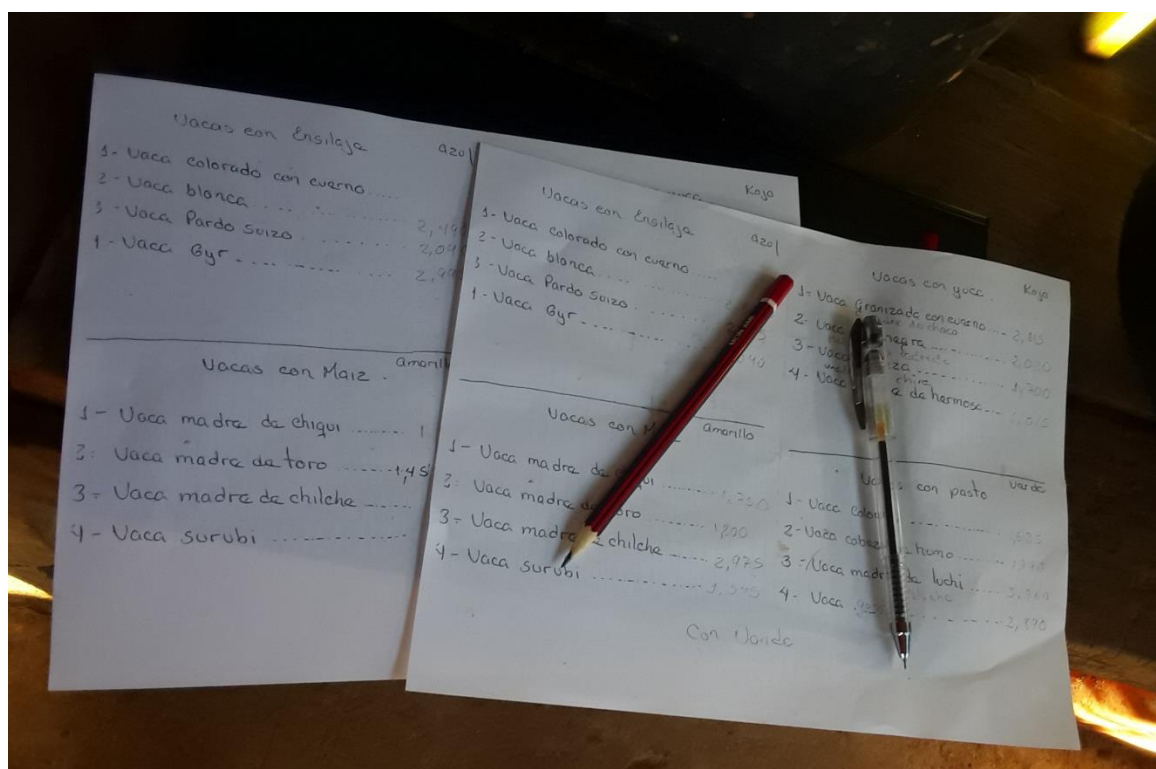
Balanza donde se midió la leche en kg



## Collares con identificadores para vacas en tratamiento



## Planillas donde se anota los datos obtenidos



**Tratamiento maíz molido.**



**Tratamiento yuca picada.**



**Tratamiento ensilaje de maíz planta entera.**



**Los tratamientos utilizados en el experimento**



## Suplementación con maíz molido



### Suplementación con yuca picada.



**Suplementación con ensilaje de maíz planta entera.**



**Vacas identificadas con collares azules para el tratamiento con ensilaje**







**Vacas identificadas con collares amarillos para el tratamiento con maíz molido.**







**Vacas identificadas con collares rojos para el tratamiento con yuca**







**Vacas identificadas con collares verdes para el testigo.**













