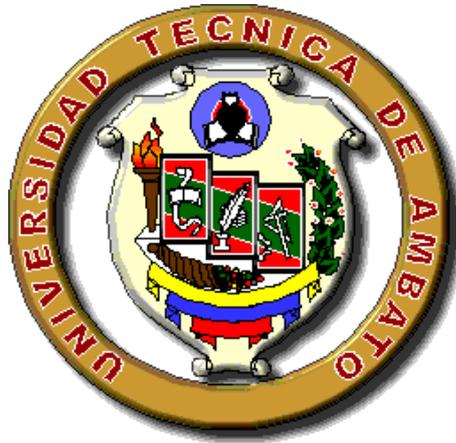


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN COMPARATIVA CON DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (SILOPACK, BALANCEADO) SOBRE EL METABOLISMO HEPÁTICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE”

“Documento final del proyecto de Investigación como requisito para obtención el grado de Médico Veterinario Zootecnista”

AUTOR: Enrique Esteban Holguín Sevilla

TUTOR: Dr. Marco Rosero

AMBATO - ECUADOR

2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“El suscrito, ENRIQUE ESTEBAN HOLGUIN SEVILLA, portador de la cédula de identidad número: 180300785-3, libre y voluntariamente declaro que el informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“EVALUACIÓN COMPARATIVA CON DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (SILOPACK, BALANCEADO) SOBRE EL METABOLISMO HEPÁTICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE”** es original, autentico y personal. En tal virtud declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.

ENRIQUE ESTEBAN HOLGUIN SEVILLA

180300785-3

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN COMPARATIVA CON DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (SILOPACK, BALANCEADO) SOBRE EL METABOLISMO HEPÁTICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario y Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él”.

ENRIQUE ESTEBAN HOLGUIN SEVILLA

180300785-3

**EVALUACIÓN COMPARATIVA CON DOS SISTEMAS DE
ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (SILOPACK, BALANCEADO)
SOBRE EL METABOLISMO HEPÁTICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE**

REVISADO POR:

DR. MARCO ROSERO

TUTOR

DR. ROBERTO ALMEIDA

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE CALIFICACION

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Ing. Patricio Núñez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Dr. Roberto Almeida

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme culminar una etapa más en mi vida personal, dando lugar a un proyecto de estudio que servirá para la sociedad y en un futuro para alcanzar éxitos personales.

De la misma manera un agradecimiento muy grande a las autoridades de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Decano, Subdecano, Director de Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Tutor, Secretarías y Calificadores) por la paciencia otorgada a mi persona.

A mis padres que fueron quienes me encaminaron y me enseñaron a luchar por conseguir metas personales, a mi novia que sin su persistencia diaria por obtener el título nada de esto hubiera sido posible.

A Oswaldo Sevilla, que sin la paciencia y tiempo otorgado hacia mi persona para poder culminar mis estudios y formarme profesionalmente.

Finalmente a todos mis profesores y amigos que hicieron de éste transcurrir del tiempo una etapa única e inolvidable

DEDICATORIA

Dedico a Dios por permitirme cumplir una meta personal, a mis padres que sin su ayuda moral y ética no hubiera logrado culminar mi carrera universitaria.

ÍNDICE

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	II
DERECHOS DE AUTOR.....	III
REVISADO POR.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
RESUMEN.....	X
SUMARY.....	XI
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II	3
MARCO TEORICO	3
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	3
2.2 MARCO CONCEPTUAL	10
CAPITULO III.....	18
HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	19
3.1 HIPÓTESIS	19
3.2 OBJETIVOS	19
CAPITULO IV.....	20
MATERIALES Y METODOS.....	20
4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	20
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	20
4.3 EQUIPOS Y MATERIALES	20
4.4 FACTORES EN ESTUDIO.....	21
4.5 TRATAMIENTOS	21
4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	21

4.7 VARIABLES RESPUESTA.....	21
4.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	22
4.9 METODOLOGÍA.....	22
CAPITULO V.....	23
RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
5.1 RESULTADOS.....	23
5.2 DISCUSION.....	29
CAPITULO VI.....	32
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA.....	32
6.1 CONCLUSIONES.....	32
6.2 RECOMENDACIONES.....	33
6.3 BIBLIOGRAFÍA.....	33
6.4. ANEXOS.....	37
CAPITULO VII.....	41
PROPUESTA.....	41
7.1 DATOS INFORMATIVOS.....	41
7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	41
7.3 JUSTIFICACION.....	43
7.4 OBJETIVOS.....	43
7.5 FUNDAMENTACIÓN.....	44
7.6 METODOLOGÍA.....	44
7.7 PREVISION DE LA EVALUACION.....	455

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del lugar.....	20
Tabla 2: Perfil hepático de los animales experimentales	23
Tabla 3: Valores de nitrógeno ureico y urea en sangre de las unidades experimentales.....	23
Tabla 4: Análisis de leche	24
Tabla 5: Producción de leche	25
Tabla 6: Costo de producción	25
Tabla 7: Perfil hepático.....	26
Tabla 8: Valores de nitrógeno ureico y urea en sangre de las unidades experimentales.....	27
Tabla 9: Análisis de leche	27
Tabla 10: Producción de leche	28
Tabla 11: Costos de producción.....	29

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue la evaluación comparativa con dos sistemas de alimentación complementaria (silopack, balanceado) sobre el metabolismo hepático y producción de leche. En un total de 20 vacas con un promedio de producción de leche similar, las cuales estaban divididas en 2 haciendas, 10 animales por hacienda.

Las dos haciendas estaban ubicadas geográficamente en la misma zona, a una altitud promedio de 3100 msn, con temperaturas que oscilan entre 5-18 grados centígrados.

En cada hacienda los 10 animales fueron sometidos a los dos tipos de alimentación suplementaria, con una dosis de 2 kg cada uno, dando un tiempo de adaptación entre alimento de 14 días.

En primera instancia se limitó a todos los animales a una dieta normal solo a base de pastoreo y en el ordeño se eliminó el suplemento alimenticio, luego de 14 días de adaptación se dosificó silopack en Agrícola Pogyopata y balanceado en Hacienda La Laurita con unas dosis de 2 kg respectivamente durante 7 días.

De la misma manera mientras se daba el tiempo de transición entre alimento y alimento, se recolectó muestras de sangre, de leche y datos de producción de los 20 animales. Luego de transcurrido los 14 días se cambió el suplemento en cada Hacienda, de esta manera en Agrícola Pogyopata se dosificó balanceado y en Hacienda La Laurita silopack con una dosis de 2 kg respectivamente durante 7 días. Terminado los dos tratamientos se recolectó muestras de sangre, de leche y datos de producción.

Los mejores resultados fueron la suplementación con silopack, obteniendo mejores resultados en producción de leche. Con el único inconveniente que en 2 analitos evaluados en perfil hepático (AST, Albumina y Fosfatasa Alcalina) hubo un ligero incremento mas de lo normal, pero no necesariamente nos reflejó daño hepático.

Palabras clave: silopack, balanceado, metabolismo hepático, analitos, producción, leche.

SUMMARY

The objective of the present investigation was the comparative evaluation with two systems of complementary feeding (silopack, balanced) on the hepatic metabolism and milk production. In a total of 20 cows with an average of similar milk production, which were divided into 2 haciendas, 10 animals per hacienda.

The two haciendas were located geographically in the same area, at an average altitude of 3100 m, with temperatures ranging between 5-18 degrees Celsius.

In each farm the 10 animals were subjected to the two types of supplementary feeding, with a dose of 2 kg each, giving a time of adaptation between food of 14 days.

In the first instance, all the animals were limited to a normal diet based only on grazing and in milking the food supplement was eliminated. After 14 days of adaptation, silopack was dosed in Agrícola Pogyopata and balanced in Hacienda La Laurita with doses of 2 kg respectively for 7 days.

In the same way, while the transition time between food and feed was taking place, samples of blood, milk and production data of the 20 animals were collected. After the expiration of 14 days, the supplement was changed in each Hacienda, then in Agrícola Pogyopata it was dosed balanced and in Hacienda La Laurita silopack with a dose of 2 kg respectively for 7 days. After the two treatments, blood, milk and production data were collected.

The best results were supplementation with silopack, obtaining better results in milk production. With the only disadvantage that in 2 analytes evaluated in liver profile (AST, Albumin and Alkaline Phosphatase) there was a slight increase more than normal, but it did not necessarily reflect liver damage.

Key words: silopack, balanced, hepatic metabolism, analytes, production, milk.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La leche de vaca es un alimento nutricional para todas las personas, pero sobre todo forma parte de la alimentación diaria del niño mayor de un año, por lo tanto, el proyecto a investigar tiene como objetivo, evaluar el proceso de la elaboración de leche mediante la comparación de la alimentación del animal por medio de balanceado o solo pack.

Existe evidencia que “desde el año 3100 A. C. el ganado bovino fue domesticado y la leche comenzó a tener mucha importancia en la dieta humana por sus aportes nutricionales” (Simopoulos, 2000). La leche tiene múltiples componentes en diversas fases en un delicado balance de fuerzas; que, en esencia, es una solución de sales diluidas, un azúcar simple y vitaminas, en que la grasa se encuentra emulsionada en forma de glóbulos, y que contiene un complejo sistema de proteínas que en su mayoría están en forma de agregados coloidales o micelas de caseína (Kelly & Larsen, 2010).

De tal manera que el consumo de leche en el mundo se da por los multinutrientes que contiene tal lácteo. “Se prevé que el consumo mundial de leche blanca aumente el 1,8% de 2013 a 2016, es decir, de alrededor de 212 mil millones de litros a cerca de 223 mil millones de litros, superando el crecimiento de 1,2% del período 2010–013” (Diario El Telegrafo, 2014)

“En el país, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos. No menos de un millón y medio de personas viven directa e indirectamente de esta actividad.” (Diario El Telegrafo, 2014), de tal manera que los productores han buscado diferentes formas de producción en la cual esta involucra la alimentación del ganado por medio de balanceado o silo pack.

Existe diferentes formas de alimentar al ganado, pero para poder cubrir los requerimientos de mantenimiento, producción y reproducción es atrás de lo siguiente. Mientras tanto el silo pack, es un sistema de conservación en forrajes con rollos gigantes y de tal manera mejorar los índices productivos ofreciendo alimentos con alta calidad, debido a que esta mejora los índices reproductivos en los bovinos. Por lo cual el objetivo de la investigación es determinar cuál suplemento alimenticio es más beneficioso para el animal, así como también cuál de los dos es económicamente más conveniente para el productor.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El ensilaje tiene sus orígenes en la antigüedad. En el antiguo testamento (Isaías, 30:24) se menciona este sistema de conservación de forraje con el cual los pueblos conservaban forraje y granos en pozos. En los años 1500, Colón descubrió que los indios almacenaban sus granos en hoyos o fosos. (Archila, 1989)

Varios siglos más tarde, en el viejo mundo los silos se emplearon también como medio de conservación de cereales y forraje verde. Sin embargo la primera referencia de conservación de forraje verde mediante ensilaje fue del profesor John Symonds, de la Universidad de Cambridge, en 1786. (Archila, 1989)

Un siglo más tarde en 1876, fue construido el primer silo de torre en Maryland por F. Morris. (Boschini, 2002) En la era moderna, el ensilado ocupa puestos sin precedentes en la ganadería debido a las ventajas y beneficios que este aporta. Así lo demuestra el hecho de que se conservan en silos más de 100 millones de toneladas, actualmente hay en uso más de un millón de silos como mínimo. (Boschini, 2002)

Strauch (2000), indica que el silo pack es un sistema de conservación (o guarda) de forraje en cilindros gigantes que pueden pesar de 500 a 900 kilogramos y que se forran con plástico. Es posible elaborar silos pack con un material húmedo (ensilaje) o semi húmedo (henilaje). Dónde más se justifica la elaboración del silo pack, es en aquellas zonas en que las continuas lluvias no permiten un rápido secado del forraje para producir el tradicional heno (pasto seco). El mismo equipo puede envolver pasto seco (rollo de heno), dónde es posible prescindir del plástico.

El método de ensilaje sirve para almacenar alimentos en tiempo de cosecha y suministrarlo en tiempo de escasez, conservando calidad y palatabilidad a bajo costo, también permite aumentar el número de animales por hectárea, la sustitución o complementación de los concentrados, además favorece manejar ganado en forma intensiva semi-intensiva o estabulada. Es una excelente opción para la alimentación en

las ganaderías del país por la gran variedad de forrajes y se pueden producir varias cosechas en el año (Reyes, 2013).

El forraje fresco de cultivos de gramíneas, leguminosos como maíz, trigo y alfalfa, puede ser conservado por medio del ensilaje. En muchos países los forrajes ensilados son muy apreciados como alimento animal. Para producir un ensilaje de buena calidad es esencial asegurar que se produzca una buena fermentación microbiana en el ensilado. El proceso de fermentación no depende sólo del tipo y la calidad del forraje, sino también de la técnica empleada para la cosecha y para el ensilaje (Gómez, 2012). El ensilaje es la fermentación de los carbohidratos solubles del forraje por medio de bacterias productoras de ácido láctico en condiciones anaeróbicas, el producto final es la conservación del alimento porque la acidificación del medio inhibe el desarrollo de microorganismos, la presencia de oxígeno es perjudicial para el proceso porque habilita la acción de microorganismos aerobios que degradan el forraje ensilado hasta CO₂ y H₂O, las bacterias epifíticas de ácido láctico (BAC) fermentan los carbohidratos hidrosolubles (CHS) del forraje produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético, al generarse estos ácidos el pH del material ensilado baja a un nivel que inhibe la presencia de microorganismos que inducen la putrefacción (Merry et al., 1997).

El proceso del ensilaje se puede dividir en cuatro etapas:

- Primera etapa: Fase Aeróbica. Esta fase dura pocas horas. El oxígeno atmosférico presente en la masa vegetal disminuye rápidamente debido a la respiración de los microorganismos aerobios y aerobios facultativos como las levaduras y enterobacterias. Además, hay actividad de varias enzimas vegetales, como las proteasas y las carbohidrasas, siempre que el pH se mantenga en el rango normal para el jugo del forraje fresco pH 6,0 a 6,5. Las levaduras son microorganismos anaerobios facultativos y heterótrofos cuya presencia en el ensilaje es indeseable porque bajo condiciones anaerobias fermentan los azúcares produciendo etanol y CO₂. La producción de etanol disminuye el azúcar disponible para producir ácido láctico y produce un mal gusto en la leche cuando se emplea para alimentar vacas lecheras. Además, en condiciones aerobias muchas especies de levaduras degradan el ácido láctico en CO₂ y H₂O, lo que eleva el valor del pH del ensilaje permitiendo el

desarrollo de otros organismos indeseables. Las enterobacterias son organismos anaerobios facultativos y la mayoría de las que se encuentran en el ensilaje no son patógenas, su desarrollo en el ensilaje es perjudicial porque compiten con las BAC por los azúcares disponibles y porque degradan las proteínas, esta degradación proteica causa una reducción del valor nutritivo del ensilaje y genera compuestos tóxicos como aminos biogénicas y ácidos grasos de cadena múltiple. (Holzapfel et al., 1992)

- **Segunda etapa: Fase de Fermentación.** Se inicia al producirse un ambiente anaerobio esta puede durar de días a semanas dependiendo de las características del material ensilado y de las condiciones ambientales en el momento del ensilaje, si la fermentación se desarrolla con éxito, la actividad BAC proliferará y se convertirá en la población predominante, debido a la producción de ácido láctico y otros ácidos el pH bajará a valores entre 3,8 a 5,0. Las bacterias que producen ácido láctico (BAC) pertenecen a la microflora epifítica de los vegetales, los componentes BAC que se asocian con el proceso de ensilaje pertenecen a los géneros *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Streptococcus*, la mayoría de estos son mesófilos es decir que pueden crecer en un rango de temperaturas que oscila entre 5° y 50 °C, con un óptimo entre 25° y 40 °C, son capaces de bajar el pH del ensilaje a valores entre 4 y 5, dependiendo de las especies y del tipo de forraje, todos los miembros del BAC son aeróbicos facultativos, pero muestran cierta preferencia por la condición anaerobia. Las características del cultivo como contenido de azúcares, contenido de materia seca y composición de los azúcares, combinados con las propiedades del grupo BAC, así como su tolerancia a condiciones ácidas o de presión osmótica y el uso del substrato influirán sobre la capacidad de competencia de la flora BAC con las enterobacterias durante la fermentación del ensilaje (Hammes et al., 1992)

- **Tercera etapa: Fase Estable.** La mayoría de los microorganismos de la fase de fermentación lentamente reducen su presencia, algunos microorganismos acidófilos sobreviven este período en estado inactivo; 8 otros, como clostridios y bacilos, sobreviven como esporas, sólo algunas proteasas y carbohidrasas y microorganismos especializados como *Lactobacillus buchneri* que toleran ambientes ácidos, continúan activos pero a menor ritmo. Si el ambiente se mantiene sin aire ocurren pocos cambios,

algunas bacterias indeseables en esta fase estable son las bacterias acidófilas, ácido tolerantes y aerobias, por ejemplo la *Acetobacter* spp. es perniciosa en el ensilaje porque puede iniciar una deterioración aeróbica, ya que puede oxidar el lactato y el acetato produciendo CO₂ y agua, el género *Clostridium* es anaerobio, forma endosporas y puede fermentar carbohidratos y proteínas, por lo cual disminuyen el valor nutritivo del ensilaje, crea problemas al producir aminas biogénicas. Los *Bacillus* spp son bacterias aerobias facultativas que forman esporas, fermentan un amplio rango de carbohidratos produciendo ácidos orgánicos entre ellos acetatos, lactatos y butiratos o etanol, butanodiol o glicerol. (Berkeley, 1986) Algunas especies de *Bacillus* producen sustancias fungicidas y se los ha utilizado para inhibir el proceso de deterioro aeróbico en ensilajes (Phillip; Fellner, 1992) pero con excepción de estas especies, el desarrollo de los *Bacillus* en el ensilaje es considerado como indeseable porque son menos eficaces como productores de ácido láctico y acético comparado con el grupo BAC y que en la etapa final incrementan el deterioro aerobio (Lindgren, et al., 1985)

- **Cuarta etapa: Fase de Deterioro Aerobio.** Ocurre en todos los ensilajes al ser abiertos y expuestos al aire para su empleo, pero puede ocurrir antes por daño de la cobertura del silo provocados por roedores o pájaros, el período de deterioro puede dividirse en dos etapas la primera se debe al inicio de la degradación de los ácidos orgánicos que conservan el ensilaje por acción de levaduras y ocasionalmente por bacterias que producen ácido acético lo cual aumenta el valor del pH permitiendo el inicio de la segunda etapa de deterioro donde se constata un aumento de la temperatura y la actividad de microorganismos que deterioran el ensilaje, también incluye la actividad de otros microorganismos aerobios, también facultativos, como mohos y enterobacterias (Honig; Woolford, 1980), los mohos son organismos aerobios cuya presencia en el ensilaje se detecta por la aparición de filamentos de diversos colores, se desarrollan en cualquier sitio del ensilaje donde encuentren oxígeno, inclusive trazas, en un buen ensilaje eso ocurre sólo al inicio del almacenamiento y se restringe a la capa exterior de la masa ensilada, pero durante la fase del deterioro aerobio todo el ensilaje puede ser invadido por mohos disminuyendo el valor nutritivo, la palatabilidad del ensilaje y son un riesgo para la salud de los animales y las personas (Frevel; Engel, 1985)

Suarez (2011) en un estudio realizado con ensilaje de banano (rechazo) como suplemento alimenticio para ganado bovino en el segundo tercio de lactancia, indica que en la hacienda Mirador de la Parroquia Patricia Pilar kilómetro 41 vía Santo Domingo — Quevedo ubicada en el Cantón Buena Fe, Provincia de Los Ríos, se evaluó tres niveles de silo de banano en vacas Sahiwal mestizas de 5 a 7 años de edad en el segundo tercio de lactancia (8, 12 y 16 kg/animal/día), comparándose versus un tratamiento control (alimentación con forraje) mediante un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), evaluándose diferentes características productivas durante 120 días de investigación.

Estableciéndose diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre los diferentes tratamientos evaluados y determinándose que el mejor nivel utilización de ensilaje de rechazo de banano fue 16 kg, obteniéndose mayor ganancia de peso y producción de leche en los animales suplementados con este nivel con 18.50 kg de peso y una producción de 13.54 lt de leche/vaca/día, en cambio la menor respuesta productiva se obtuvo en el grupo control con una ganancia de peso de 14.75 kg y una producción de 8.28 lt de leche/vaca/día. Por otro lado el índice de beneficio-costo fue superior al utilizar 16 kg de ensilaje de rechazo de banano alcanzándose un índice de 1.12 USD mientras que en el grupo control se determinó un índice de apenas 1.10 USD, por lo que se recomienda utilizar 16 kg/Animal/día de ensilaje de rechazo de banano, ya que ha demostrado eficiencia en la producción mejorando en forma considerable los rendimientos económicos. Para lo cual llega a concluir que la producción de leche/vaca/día, fue mejor estadísticamente cuando se suplementó con 16 Kg. de ensilaje de rechazo de banano, con una producción de 13.54 lt. El mejor índice de beneficio - costo correspondió a los animales suplementados con 16 Kg. de ensilaje de rechazo de banano con un índice de 1.12 lo que quiere decir que, por cada dólar invertido durante esta etapa, se tiene un beneficio neto de 0.12 USD (Suarez, 2011).

En el campo de la nutrición animal la alimentación de una vaca productora de leche es sumamente importante, la industria ganadera ha dejado de ser un medio de vida más para convertirse en un sector comercial. Hoy en día la producción de leche debe satisfacer verdaderamente los gustos del consumidor y las exigencias de nutrición establecidas por las leyes.

El balanceado es un alimento completo el cual parte de una mezcla homogénea de ingredientes en diferentes proporciones, formulada para satisfacer en lo posible todas las necesidades nutricionales de una población animal, generalmente esta debe ser suministrada como único alimento. Asegurándose una ración diaria para mantener una dieta equilibrada (Corrales, 2014).

En el Ecuador existen diversos insumos no tradicionales que son frecuentemente usados como componente de la ración de vacas lecheras. La mayoría de estos insumos no presentan contenido nutricional apropiado o no se dispone información nutricional adecuada. Lo recomendable es que los ganaderos utilicen balanceado como único alimento en una ración alimenticia (Fernandez, 2013). Los alimentos balanceados se caracterizan por su alta concentración de nutrientes por kilogramo de alimento; generalmente poseen un contenido de materia seca superior al 85% con menos del 16% de fibra cruda. (Barrera et al., 2004)

Morales et al., (2002) señala que el balanceado es un alimento preparado con varios ingredientes, para suplir todos los requerimientos del animal en su mantenimiento. El animal puede ser alimentado solo con él, sin tener que recurrir a otras fuentes alimenticias. Pero en el caso de los rumiantes no es común ni práctico alimentarlos de esta manera, debido a que estos necesitan fibra y por ello debe suministrárseles forraje o pasto para suplirla.

Resultados obtenidos en experimentos, con vacas Holstein Friesian de alta producción bajo pastoreo de praderas de Rye grass con trébol blanco, sugieren que el mejor momento de usar un suplemento es durante las primeras ocho semanas post-parto, debido probablemente a un estímulo que se prolonga por el resto de la lactancia. Sin embargo, al pasar de un plano de alimentación de sólo pasto a otro en que además se usa concentrado, se puede esperar un efecto sustitutivo del pasto por el con centrado, cuyo valor calculado, como promedio, es de 0.7 litros de leche adicional por cada kg de concentrado, con un rango de 0.3 litros a 1.3 litros de leche. Esto tiene serias implicaciones en términos económicos, pues si la respuesta es menor a un litro adicional de leche por cada unidad de concentrado, no sería rentable ofrecer

concentrados cuando las vacas pastorean praderas de alto valor nutritivo. Por el contrario, es posible evidenciar que vacas que pastorean en praderas de mediana o baja calidad responden con un efecto aditivo del concentrado sobre la producción de leche. (Barrera et al., 2004)

Los alimentos concentrados brindan gran ayuda para el animal y potencial para la producción lechera. Algunos de los ejemplos se mencionan a continuación (Wattiaux, 2013).

- **Granos de Cereales.-** Son alimentos de alta energía para las vacas lecheras, cebada, maíz, sorgo, arroz, trigo pero son pobres en proteína. Granos de cereales aplastados o rotos son fuentes excelentes de carbohidratos fermentables almidón lo cual aumenta la concentración de energía en la dieta.
- **Harina de gluten de maíz.-** Producida por la molienda húmeda del almidón de maíz. Es una fuente excelente de proteína (40 a 60%) y energía. Los salvados de granos de cereales (arroz y trigo) agregan fibra a la dieta y contienen de 14 a 17% de proteína.
- **Subproductos de cervecería y destilería.-** Son buenas fuentes de carbohidratos lentamente digestibles y de proteína (20 a 30%). tienen un sabor amargo y usualmente se mezclan con otros alimentos.
- **Raíces y tubérculos.-** Son usualmente palatables (zanahorias, mandioca, remolacha, papas y nabos) buenas fuentes de carbohidratos fácilmente fermentables (energía) pero bajos en proteína (menor de 10%).
- **Subproductos de la industria azucarera.-** Usualmente son altos en fibra fácilmente digestible (remolacha) o azúcares sencillos (melaza) que los hacen alimentos palatables, (melaza, remolacha azucarera).
- **Semillas de leguminosas.-** Contienen sustancias anti-nutricionales, (habas, garbanzos, guisantes).
- **Proteínas de origen animal.-** Usualmente son resistentes a la degradación en el rumen y pueden servir como buenas fuentes de fósforo y calcio, (harinas de carne o hueso, de plumas y de pescado)

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Metabolismo Hepático

El perfil metabólico puede ser útil en el estudio de las relaciones entre adaptación y producción. Las variaciones en los valores hematológicos y de algunos metabolitos sanguíneos en bovinos se deben a diferentes factores como sexo, edad, época del año, fase de lactación o gestación, raza, nivel de producción y alimentación. La diferencia entre el consumo y los requerimientos de energía libre para el mantenimiento y producción es determinante para el equilibrio energético. Generalmente, los animales lactantes tienden a padecer un déficit de energía, que puede alcanzar cierta severidad dependiendo de la producción de leche materna, la adaptación al medio ambiente y la cantidad y calidad del alimento.

En una situación de déficit energético, los animales sufren alteraciones metabólicas que consisten básicamente en la activación de la gluconeogénesis y la movilización de las reservas lipídicas, lo que implica pérdida de peso durante el período lactacional. Es importante determinar los niveles de colesterol sérico, puesto que sus altos valores también pueden deberse al estado productivo, las diferentes clases y concentraciones de grasas en la dieta y el tiempo durante el cual se suministra la suplementación. En rumiantes, entonces, el incremento dietario de energía modifica el nivel de lipoproteínas, y aumenta los niveles de triglicéridos y colesterol. Es importante entonces conocer el metabolismo de los lípidos y su biosíntesis, ya que estos son transportados hasta los tejidos periféricos por medio del plasma y la linfa, unidos a lipoproteínas, cumpliendo con sus funciones fisiológicas vitales para el normal funcionamiento del organismo (Osorio, 2010).

2.2.1.1 Química sanguínea

Los valores de referencia se definen como rangos de valores para una variable biológica, se encuentra en la mayoría (95%) de los individuos de una población clínicamente sana, al ser determinado mediante una metodología definida (Wittwer 2008). Los distintos valores bioquímicos y hematológicos presentan variaciones en los valores de referencia por los factores ambientales (ubicación geográfica, clima,

manejo, alimentación), genéticos (raza, sexo, especie), fisiológicos (edad, gestación, lactancia) (Barrios et al. 2013)

- **Proteínas totales:** Los aumentos y disminuciones se deben a las concentraciones de albúminas y globulinas. El valor de las proteínas totales está aumentado (hiperproteinemia) en la deshidratación, inflamación, mieloma múltiple y en el cólico grave; y está disminuido (hipoproteinemia) en trastornos digestivos, inanición, falla renal o hepática, parasitosis, infecciones crónicas, paperas y tumores (O'Connor, 2006).
- **Albúminas:** La hiperalbuninemia es indicativa de deshidratación. Por otro lado, si tanto la albúmina como la globulina están disminuidas, las principales consideraciones son hemorragias, exudación por lesiones cutáneas graves y enteropatías. En casos de hipoalbuminemia y globulinemia normal o alta sugiere una reducción en la producción de albúmina debida a insuficiencia hepática crónica. Otro motivo puede ser el aumento de pérdidas corporales debido de glomerulopatía (O'Connor, 2006).
- **Globulinas:** La hiperglobulinemia es indicativa de enfermedades inflamatorias crónicas, por ejemplo, bacteriosis crónica, virosis, micosis, parasitosis, neoplasias o lesiones inmunomediadas. La hipoglobulinemia indica hemorragias y enteropatías perdedoras de proteínas. Con menor regularidad, las nefropatías perdedoras de proteínas y la insuficiencia hepática (O'Connor, 2006).
- **Bilirrubina:** Es formada a partir del catabolismo de la hemoglobina. Su aumento es indicativo de enfermedades hemolíticas o hepáticas, incluyendo la obstrucción extrahepática (O'Connor, 2006).
- **Uremia:** La uremia es sintetizada en el hígado y excretada por la filtración glomerular. El aumento puede obedecer a causas prerrenales como el aporte proteico excesivo, la deshidratación o por shock; a causas renales como enfermedades del parénquima renal por glomerulopatía, obstrucción tubular, necrosis o cicatrización; o por causas postrenales como problemas en el flujo de orina por obstrucción uretral/ureteral. La disminución de la concentración de uremia puede obedecer a una dieta baja en proteínas, falla hepática o

administración de esteroides anabólicos. Su evaluación es mejor en conjunto con el valor de creatinina (O'Connor, 2006).

- Creatinina: La principal causa de su aumento son las glomerulopatías. Otras causas como la miositis aguda y el traumatismo muscular pueden aumentar la creatinina pero su trascendencia es incierta. Su determinación es más útil que la uremia para la vigilancia seriada de las patologías renales porque experimenta menos influencias extrarrenales (O'Connor, 2006).
- Glucemia: Se ve aumentada en casos de iatrogenia por glucocorticoides, en la diabetes mellitus, en el hiperadrenocorticismismo y hiperpituitarismo. Disminuye en el hipoadrenocorticismismo, en la insuficiencia hepática, en la septicemia grave y en la inanición (O'Connor, 2006).
- Fibrinógeno: Aumenta su concentración en el plasma con procesos inflamatorios y disminuye en coagulación intravascular diseminada, fallo hepático o cirugías importantes (O'Connor, 2006).

2.2.1.2 Enzimología clínica

- Alanina transferasa (ALT): Antiguamente se denominaba glutámico pirúvico transaminasa (GPT). Es una de las enzimas específicas del hígado y su aumento es reflejado por lesiones hepáticas. Esto se manifiesta únicamente en perros y gatos, pero no en otras especies (O'Connor, 2006).
- Aspartato transferasa (AST): Antiguamente se denominaba glutámico oxaloacético transaminasa (GOT). Se utiliza en bovinos y equinos para determinar lesiones hepáticas debido a que los hepatocitos no cuentan con concentraciones altas de ALT. El aumento de su valor debe relacionarse con el valor de otra enzima llamada CPK debido a que en las enfermedades de los músculos se incrementan tanto la AST como la CPK, por ejemplo en las intoxicaciones por monensinas. En pequeños animales su incremento refleja causas similares al aumento de la ALT, ya que se presenta en cantidades sustanciales en los hepatocitos. También se encuentra en los músculos y en los hematíes, por ende, un aumento de la AST no es específico para el daño hepático como lo es la elevación de la ALT (O'Connor, 2006).
- Creatinfosfoquinasa (CPK): También llamada creatina kinasa (CK), es una enzima peculiar de los músculos estriados cuyo aumento está asociado

principalmente a enfermedades musculares caracterizadas por degeneración o necrosis, por ejemplo, en los equinos se manifiesta en la mioglobinuria parálitica equina (O`Connor, 2006).

- Gamma glutamil transferasa (GGT, Gamma GT): Es indicativa de éxtasis biliar y lesiones hepáticas. En caninos y felinos no tiene ningún aumento aprovechable para el diagnóstico de enfermedades hepáticas. Pero no así en bovinos donde se ha comprobado aumentos extremos en éxtasis biliar, hepatitis y otros trastornos de la funcionalidad hepática, como en la intoxicación por *Phytomices chartarum*. En equinos el valor en el suero se ve aumentado con la colestasis y secundariamente con el daño hepatocelular (O`Connor, 2006).
- Fosfatasa alcalina (FA): La enzima de origen óseo suele estar aumentada (menos de tres veces el valor normal) en animales jóvenes y animales preñados. En todos los procesos patológicos que cursan con actividad osteoblástica incrementada (raquitismo, tumores óseos) aumentan las cifras de fosfatasa alcalina en el plasma al igual que en todos los trastornos del flujo biliar dentro y fuera del hígado (O`Connor, 2006).

2.2.2 Producción de leche

La producción de leche en el Ecuador ha sido uno de los factores económicos que más ha influenciado al sector agropecuario en el Ecuador, convirtiéndose en una de las importantes actividades a nivel nacional y mundial. Actualmente esta actividad se ha visto afectada por la falta de consumismo de leche a nivel mundial, debido a rumores falsos que causa enfermedades graves a niños, este es uno de los factores que más ha influenciado en el comercio de la leche. Pequeños, medianos y grandes productores se han visto afectados notablemente en ingresos económicos, es por eso que muchos pequeños productores han buscado otras alternativas de negocio como por ejemplo dedicarse a la agricultura.

Es por ello que se inicia la investigación sabiendo que la leche ha sido la fuente necesaria en el consumo de la humanidad, y de mucha importancia para el crecimiento de los menores. “En los tres últimos decenios, la producción lechera mundial ha aumentado en más del 50 por ciento, pasando de 470 millones de toneladas en 1981 a 730.1 millones de toneladas en el año 2011” (FAO, 2012)

(FAO, 2012) expresa en cifras estadísticas que la India es el mayor productor mundial de leche, con el 16% de la población total, seguido por los Estados Unidos de América, China, Pakistan y Brasil. Cabe recalcar que los países con mayores excedentes de leche son Nueva Zelanda, Estados Unidos de América, Francia, Australia e Irlanda. Por otro lado los países con mayores déficits de la leche son China, Italia, la federación Rusia, México, Argelia e Indonesia.

En el caso de las grandes regiones que componen América Latina y el Caribe, en el año 2011 la producción fue de 68.0 millones de toneladas para Sudamérica, 14.4 millones para América Central (incluyendo México) y 1.9 millones para la región del Caribe, lo que representa aumentos del 5.5 %, 1.25 % y 1 % para cada una de las tres regiones, respectivamente, la ilustración a continuación muestra de una mejor manera las cifras de producción de leche en países de América latina y el Caribe (FAO, FELAPE, 2012).

De igual manera, entre los años 2010 y 2011 la producción de leche de la región creció en promedio un 3.54 %, aunque con valores muy dispares entre los diferentes países tal como se indica en la figura a continuación (FAO, FELAPE, 2012). En el año 2013 la producción de leche a nivel del país alcanzó los 6.262.407 litros de un total de 1.127.627 vacas ordeñadas a nivel de las Unidades de Producción Universidad de Cuenca José Luis Urdiales Arévalo Página 13 Agropecuaria (UPAs), el consumo a nivel de las UPAs fue de 697.993 litros, procesada en las UPAs 877.748 litros, alimentación al balde para terneros 127.243 litros, vendida en liquido 4.534.776 litros y destinada a otros fines 24.645 litros (INEC, 2013).

Los sistemas de producción de leche se caracterizan por su alta complejidad y se influyen por el medio ambiente, el sistema de producción adoptado, el ambiente institucional (tecnología y servicios) y los valores culturales. Así, la planificación de acciones de intervención requiere distinguir los diferentes grupos o tipos que coexisten en la población estudiada, considerando los diversos aspectos en que se desarrollan los sistemas de producción (Avilez, et al, 2010). La infraestructura de un lugar de producción de leche deberá garantizar óptimas condiciones de bienestar animal, higiene, bioseguridad y seguridad del personal.

2.2.2.1 Importancia

(Herrera, s/f) La producción de leche de vaca es una actividad que proporciona ingresos adicionales al productor, mejora su alimentación y permite el empleo de mano de obra familiar, como la de menores de edad, mujeres y personas de la tercera edad. La unidad de producción de leche se considera como un sistema cuyos elementos son: tamaño del hato, nivel de capitalización, nivel de producción, eficiencia reproductiva (días abiertos, presencia de calores, servicios por concepción y presentación del primer estro fértil), nivel de tecnología y comercialización, los cuales interactúan y se relacionan con el ambiente.

2.2.2.2 Composición y calidad de la leche

La leche es un alimento completo que contiene numerosos componentes con un alto valor nutritivo. Las proteínas son de alto valor biológico, su grasa muy digestible y rica en calcio y fósforo, además, aporta notables cantidades de vitaminas. Las proteínas lácteas tienen un gran interés para la industria quesera, además, de contener un gran número de aminoácidos esenciales para el hombre. La leche de vaca contiene 5,3 g/Kg de nitrógeno, de los cuales 95% se encuentra en forma de proteínas verdadera, dentro de las cuales aproximadamente el 80% corresponden a caseínas (CA) y el resto a proteínas del suero. Debido a la gran importancia de la leche como elemento nutricional, las autoridades deben ser exigentes en lo que respecta a su obtención, composición, pruebas de calidad y procesamiento industrial (Briñez, W. et al, 2008).

Hazard & Christen, (2006) señalan que la leche corresponde a una mezcla de agua, varios nutrientes y componentes que se encuentran en suspensión. En su calidad están involucrados diferentes aspectos como: (a) características organolépticas, lo que captamos a través de los sentidos, como el color blanco, falta de olor u olor apenas perceptible; sabor agradable, ligeramente dulce, y ausencia de sedimentos o suciedad observables; (b) propiedades físico químicas determinadas por sus componentes (grasa, proteína, lactosa, etc.), y que esté libre de sustancias anormales (residuos de medicamentos, antisépticos, pesticidas o agua agregada, entre otros); (c) calidad higiénica, según el recuento de células somáticas (RCS), que indica relación con la sanidad de la glándula mamaria de las vacas y con las “unidades formadoras de colonias”, que dependen del grado de higiene del proceso de ordeña.

2.2.2.3. Sólidos totales

Comprende todos los constituyentes a excepción del agua, éstos son:

2.2.2.4 Materia Grasa

El contenido de grasa en los productos lácteos (tenor butirométrico) es de gran importancia económica y nutricional. La materia grasa es la sustancia más importante de la leche, ya que de ella depende su calidad y la de sus derivados. La grasa es la que comunica a la leche su color amarillento, y éste se debe a la presencia de caroteno o provitamina A, en la cual es rica la mantequilla (Zela, J., 2005). Estrada, M. et al, (2011), afirman que la composición grasa de la leche está conformada en su mayoría por triglicéridos (aproximadamente 98%), diacilglicerol (2%), colesterol (menos del 0.5%), fosfolípidos (alrededor del 1%) y ácidos grasos libres (0.1%). En la leche de vaca, los ácidos grasos saturados constituyen el 70% del peso total de la grasa, siendo el ácido palmítico (16:0) el más común ya que representa el 30% de la grasa láctea por peso, seguido por el ácido mirístico (14:0) y esteárico (18:0), que constituyen el 11 a 12% del peso. El 10.9% de los ácidos grasos saturados son de cadena corta (C4:0-C10:0). El contenido de ácido butírico (4:0) y capríco (6:0) en promedio es del 4.4%, y apenas representan el 2.4% del total de ácidos grasos.

2.2.2.5 Sólidos no Grasos

Son los sólidos totales a excepción de la grasa. Ellos son: proteínas, azúcares, vitaminas, enzimas y materia mineral. Proteínas La leche contiene aproximadamente en un 3.5% de proteínas, la más importante es la caseína, que se encuentra en 2.8%. Esta proteína no se encuentra en ningún producto aparte de la leche, en donde existe en combinación con el calcio y el fosfato, por lo cual es común que se le conozca como fosfocaseinato de calcio. Es sensible de la acción de ácidos de sales y de enzimas; por esta razón cuando se agria o se agrega, ácido o cuajo. La caseína se precipita o separa de la leche y entonces se conoce como cuajada y se convierte en el principal constituyente del queso. Las proteínas que contiene la leche son las proteínas del suero: lactoalbumina y lactoglobulina, su importancia consiste en que su estructura contiene los aminoácidos que el hombre necesita para su desarrollo y que no es capaz de

sintetizar, son los aminoácidos llamados esenciales y la leche es el único producto que los contiene en una proporción de 0.7% (Gallardo, 2012).

- **Lactosa:** la leche es la única fuente conocida de lactosa, la leche de vaca tiene 4.9 % de lactosa, cantidad que no llega a endulzar debidamente a la leche. El poder edulcorante de la lactosa es cinco veces menor que el de la sacarosa y junto a las sales de la leche es la responsable de su sabor característico. La lactosa (azúcar de leche), es un disacárido constituido por glucosa y galactosa. Está formada por la acción conjunta de la Ngalactosiltransferasa y la α -lactalbúmina (lactosintetasa) para formar la unión glucosa-galactosa; la glucosa llega a la ubre por la sangre. La lactosa es el principal agente osmótico de la leche, con lo que permite el transporte de agua desde la sangre (Zela, J., 2005). Sales Minerales Prácticamente todos los minerales del suelo, de donde se ha alimentado la vaca, están presentes en la leche.
- **Densidad:** la leche es básicamente una emulsión de grasa en agua, y su densidad depende de la proporción de grasa o de otros componentes de la leche con respecto al agua. Si la grasa es menos densa que el agua, cuando el contenido de grasa en la leche aumenta, su densidad disminuye; en cambio, cuando el contenido de sólidos no grasos de la leche aumentan, su densidad aumenta. Este parámetro puede modificarse por la temperatura, por lo que es importante especificar la temperatura a la que se mide la densidad; comúnmente se hace a 15° C o a 20°C. Este parámetro es útil para verificar la integridad y equilibrio de los componentes de la leche (Estrada, et al, 2011).

2.2.3 Acidez de la leche

Lo que habitualmente se denomina acidez de la leche involucra la acidez actual y la potencial. La acidez actual representa a los grupos H⁺ libres, mientras que la acidez potencial incluye todos aquellos componentes de la leche que por medio de la titulación liberan grupos H⁺ al medio. Para su determinación se agrega a la leche el volumen necesario de una solución alcalina valorada hasta alcanzar el pH donde cambia el color de un indicador, generalmente fenolftaleína, que cambia de incoloro a rosado a pH 8,3 (Singh et al., 1997).

2.2.4 Vacas lactantes

Una raza de ganado lechero se puede definir como un grupo especial de animales que se desarrollan en determinada área para un propósito definido y que poseen las mismas características generales, tales como color, conformación y calidad del producto (Judkins & Keener, 1963).

Raza de propósito lechero se define como un grupo genético cuyas hembras pueden producir por lo menos el equivalente a 10 veces su peso vivo en leche por lactación, y con base a promedio racial actualizado. (Avila & Gutiérrez, 2010).

2.2.4.1 Raza Holstein

La raza Holstein fue desarrollada en la parte norte de los Países bajos (Holanda), especialmente en la provincia de Friesland y en las provincias vecinas del norte de Alemania. El desarrollo de esta raza probablemente tuvo lugar en un periodo de más de 2000 años. (Judkins & Keener, 1963)

El ganado Holstein-Friesian moderno se divide en dos ramas: la Frisón holandés propiamente dicha y la Holstein-Friesian o rama americana (EUA y Canadá). Mientras que el ganado frisón en Holanda ha conservado ciertas características de doble propósito, en EUA y Canadá ha evolucionado, vía selección meticulosa, a un tipo más esbelto, anguloso y a su vez con más temperamento lechero que la frisón de Holanda, superándose incluso los promedios en producción de leche. (Avila & Gutiérrez, 2010) La productividad de esta raza muestra variación según la estirpe de que se trate, así como por el sistema de producción. Los mayores rendimientos los ostenta la estirpe Holstein Americana, con un promedio adulto de 10500 a 11300 kg en leche por lactación; los animales Holstein Canadienses rinden 9400 kg; el Frisón Holandés tiene un rendimiento promedio de 8300 kg por lactación; el Neozelandés alcanza sólo 4500 kg por lactación, esto debido a que el forraje es el único alimento que se suministra, a diferencia de los Holstein de América y Europa, los cuales reciben generosas raciones de alimentos concentrados. (Avila & Gutiérrez, 2010).

CAPITULO III

HIPOTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS

La suplementación de silopack y balanceado influye sobre el metabolismo hepático y producción de leche en vacas lactantes.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo General

- Evaluar comparativamente dos sistemas de alimentación complementaria sobre el metabolismo hepático y producción de leche en vacas lactantes.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el balanceado (2 kg/vaca) y silopack (2 kg/vaca) en vacas lactantes.
- Evaluar la calidad de leche en vacas alimentadas con balanceado y silopack.
- Evaluar perfil hepático. (ALT, AST, albumina, bilirrubina directa, bilirrubina total).
- Evaluar costos de producción por litro de leche.

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS

4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la provincia de Tungurahua; en el Cantón Píllaro en dos haciendas; ubicadas respectivamente en el sector dos acequias vía Poaló a una altura de 3 120 msnm, y la otra hacienda está ubicada en la parroquia Marcos Espinel a una altura de 3083msnm. Las dos haciendas tienen las mismas características topográficas, con pequeños desniveles, poseen abundante agua, todos los servicios básicos.

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

Las coordenadas geográficas del lugar son: 1°07'00.1"S 78°29'43.5"W.

Altitud promedio: 3 100 msnm

Tabla 1: Características del lugar

Precipitación promedio anual	1383 mm
Temperatura promedio	5-18 grados centígrados
Viento	20-30 km/h

Fuente: (GAMD Píllaro)

4.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- Computador
- Impresora
- Internet
- Copias
- Anillados
- Registros productivos
- Alimento balanceado comercial (PRONACA)
- Silopack
- Ecomilk (análisis calidad de leche)
- Exámenes de laboratorio (perfil hepático)
- 20 vacas lactantes en último tercio de lactancia (3ra lactancia)

4.4 FACTORES EN ESTUDIO

Se utilizó 20 vacas raza f1 (Holstein-Normando)-(Holstein-Jersey), divididas en dos grupos, 10 vacas de la hacienda La Laurita y 10 vacas de Agrícola Pogyopata. Todos los animales tienen una misma edad productiva, con un promedio de producción de leche similar. Todos éstos animales nacieron a una altitud promedio de 3 100 msnm, formando un grupo homogéneo en edad, raza producción. Los primeros 10 animales de la hacienda La Laurita fueron alimentados respectivamente con 2 kg de balanceado, durante 7 días, dando plazos de adaptación para la nueva alimentación con 14 días, luego de esto se dosificó de la misma manera 2 kg de silopack. Al mismo tiempo de iniciado el experimento en hacienda La Laurita, a los 10 animales de Agrícola Pogyopata se dosificó 2kg de balanceado, dando plazos de adaptación para la nueva alimentación con 15 días, luego de esto se dosificó de la misma manera de balanceado.

4.5 TRATAMIENTOS

Se utilizó dos tratamientos

- G1 SILOPACK (2 kg) (10 vacas lactantes)
- G2 BALANCEADO (2 kg) (10 vacas lactantes)

4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

No aplicó diseño experimental

Se realizó un análisis comparativo mediante la prueba “t” para medias de dos muestras emparejadas.

4.7 VARIABLES RESPUESTA

- Litros de leche producida
- Calidad de leche (densidad, acidez, ph, grasa, proteína, sólidos, sólidos totales, lactosa)
- Evaluación de perfil hepático (ALT, AST, fosfatasa alcalina, gamma gt, albúmina, bilirrubina total, bilirrubina directa)
- BUN y úrea

4.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los animales evaluados fueron 10 por cada hacienda, son animales escogidos en el último tercio de lactancia, ocupé un total de 20 animales. La información se tomó por medio de datos recolectados de la producción de los dos ordeños que se realizaron por día, más datos recolectados por los resultados de laboratorio, la cantidad de sobrealimento dado fue de 2 kg al día por animal, la cantidad de silopack dado fue 2 kg al día por animal.

4.9 METODOLOGÍA

Las unidades experimentales se tomaron de similares características, de un período de lactancia similar, promedios de edades similares, de genética fl entre Holstein-Jersey y Holstein-Montbeliarde. De la misma manera al momento de seleccionar las UE, también se evaluó los registros de producción para que de ésta manera los datos recolectados sean de mayor igualdad posible.

En la Agrícola Pogyopata y Hacienda La Laurita se tomaron 10 animales de cada hacienda en el último tercio de lactancia, con promedios bajos de producción de leche, los 10 animales de Agrícola Pogyopata se alimentaron con silo durante todo el día, dentro del establo y en potreraje, se tomaron muestras de sangre, leche y datos de producción de leche por 7 días, los animales de Hacienda La Laurita pastorearon todo el día y en el ordeño se le dosificaba 1 kg de balanceado por animal por cada ordeño.

Luego de esto se dejó transcurrir 15 días suspendiendo la alimentación con silopack y balanceado progresivamente de cada hacienda hasta quedar en cero su porción diaria, luego de eso se procedió a dosificar balanceado a los 10 animales de Agrícola Pogyopata, solo en el ordeño 2 kg por día, luego de 7 días del mismo proceso recolectamos muestras de sangre, leche y datos de producción de leche por 7 días, y de la misma manera a los 10 animales de Hacienda La Laurita se procedió a dosificar 2 kg diarios de silopack en el ordeño y luego de transcurrido 7 días se procedió a tomar muestras de sangre, leche y datos de producción de leche por 7 días.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 RESULTADOS

5.1.1 PERFIL HEPATICO

Tabla 2: Perfil hepático de los animales experimentales en Agrícola Pogyopata

VARIABLE	CON SILO	CON BALANCEADO	tc	T α	RANGO
ALT	18,24 U/l	121,1 U/l	-5,28	2,26	*
AST	100,53 U/l	130,07 U/l	-1,33	2,26	N.S.
FOSFATASA ALCALINA	85,58 U/l	83,52 U/l	0,07	2,26	N.S.
GAMMA GT	25,44 U/l	32,96 U/l	-1,09	2,26	N.S.
ALBUMINA	2,36 mg/dl	2,94 mg/dl	-5,51	2,26	*
BILIRRUBINA TOTAL	2,06 mg/dl	2,18 mg/dl	-1,06	2,26	N.S.
BILIRRUBINA DIRECTA	1,29 mg/dl	0,38 mg/dl	0,92	2,26	N.S.

ALT: alanina transferasa, AST: aspartato transferasa

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla 2, de acuerdo a la interpretación de laboratorio de los analitos enzimáticos, los valores de Alanino transferasa (ALT) presentan una diferencia significativa entre los dos tratamientos ($P > 0,01$) con valores de 121,1 U/l para el tratamiento que recibió balanceado como suplemento alimenticio y de 18,24 U/l para el grupo de animales experimentales alimentados con silopack. Así mismo se puede observar que existe diferencia estadística significativa ($P > 0,01$) para los valores de albúmina, siendo 2,94 mg/dl para el tratamiento con balanceado y 2,36 mg/dl que corresponde al tratamiento con silopack. Para los demás analitos, no se determinó diferencia significativa entre los tratamientos.

5.1.2 BUN/UREA

Tabla 3: Valores de nitrógeno ureico y urea en sangre unidades experimentales en Agrícola Pogyopata

VARIABLE	CON SILO	CON BALANCEADO	Tc	T α	RANGO
BUN	14,9 mg/dl	39,25 mg/dl	-6,22	2,26	*
UREA	31,82 mg/dl	84,15 mg/dl	6,34	2,26	*

BUN: Nitrógeno ureico en sangre

Fuente: Holguín, 2018

Se puede observar que los valores hematológicos para las variables de Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN) y Urea, presentan diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($P > 0,01$). Los valores de BUN son más altos para el grupo experimental que recibió balanceado como sobrealimento (39,25 mg/dl), frente al tratamiento con silopack (14,9 mg/dl). Así mismo se puede apreciar que los valores de urea sanguínea son mucho más altos para el tratamiento con balanceado en relación al tratamiento con silo (tabla 3).

5.1.3 ANALISIS DE LECHE

Tabla 4: Análisis de leche en Agrícola Pogyopata

VARIABLE	CON SILO	CON BALANCEADO	Tc	ta	RANGO
DENSIDAD DE LECHE	1029 g/ml	1033 g/ml	-5,21	2,26	*
ACIDEZ DE LECHE	16,2	16,6	-1,17	2,26	N.S.
ph	6,45	6,25	1,08	2,26	N.S.
GRASA	2,88 %	2,76 %	0,27	2,26	N.S.
PROTEINA	3,41 %	3,57 %	-1,23	2,26	N.S.
SOLIDOS	8,96 %	9,73 %	-4,34	2,26	*
SOLIDOS TOTALES	11,88 %	12,1 %	-0,4	2,26	N.S.
LACTOSA	4,74 %	4,63 %	0,4	2,26	N.S.

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla 4, de acuerdo a la interpretación de laboratorio de los valores lácteos, se puede determinar que existen diferencias estadísticas significativas ($P > 0,01$) para la variable densidad de leche con valores de 1033 g/ml para el grupo alimentado con balanceado y de 1029 g/ml para el tratamiento que recibió silopack. Así mismo se puede observar que existe diferencia estadística significativa ($P > 0,01$) para los valores de sólidos lácteos, siendo 9,73 % para el tratamiento con balanceado y 8,96% que corresponde al tratamiento con silopack. Para las demás variables como acidez, pH, grasa, proteína, sólidos totales y lactosa, no se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos.

5.1.4 PRODUCCIÓN DE LECHE

Tabla 5: Producción de leche en Agrícola Pogyopata

VARIABLE	CON SILO	CON BALANCEADO	Tc	tα	RANGO
LECHE	8,70 L/vaca	9,99 L/vaca	-2,15	2,26	N.S.

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla anterior (tabla 5), se puede deducir que no existen diferencias estadísticas significativas para la variable producción de leche ($P > 0,01$). Sin embargo se puede apreciar una diferencia numérica entre los tratamientos, ya que el promedio de producción para las vacas alimentadas con balanceado (9,99 litros/vaca) supera a la producción promedio de las vacas alimentadas a base de silopack (8,705).

5.1.5 COSTO DE PRODUCCION

Tabla 6: Costo de producción en Agrícola Pogyopata

CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO TOTAL SILOPACK	COSTO TOTAL BALANCEADO
COSTO DIRECTO	ORDEÑADORA	1	178,50 DOLARES/ QUINCENA	178,50 DOLARES/ QUINCENA
	BALANCEADO	6 SACOS (50kg)		174 DOLARES (29 DOLARES POR SACO)
	SILOPACK	4 FUNDAS (68 kg)	20 DOLARES (5 DOLARES POR FUNDA)	
COSTO INDIRECTO	GASTO ADMINISTRATIVO	1	20 DOLARES	20 DOLARES
	LUZ	1	50 DOLARES	50 DOLARES
	AGUA	1	40 DOLARES	40 DOLARES
TOTAL BALANCEADO	462,50 DOLARES POR 15 DIAS			
TOTAL SILOPACK	308,5 DOLARES POR QUINCE DIAS			

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla (tabla 6), se puede deducir que administrar 2 kg de silopack (0,14) dólares por día por animal es más rentable que administrar 2 kg de balanceado (1,16) dólares por día por animal.

Lo que quiere decir que si nosotros alimentamos vacas lecheras con silopack, podemos obtener mayor utilidad, por ende mayor ganancia por litro vendido.

5.1.6 PERFIL HEPATICO

Tabla 7: Perfil hepático Hacienda La Laurita

VARIABLE	CON BALANCEADO	CON SILO	Tc	ta	RANGO
ALT	22,25 U/I	78,47 U/I	-4,9	2,26	*
AST	96,2 U/I	57,51 U/I	2,24	2,26	N.S.
FOSFATASA ALCALINA	133,09 U/I	57,51 U/I	3,94	2,26	*
GAMMA GT	24,83 U/I	24,63 U/I	0,1	2,26	N.S.
ALBUMINA	2,45 mg/dl	2,7 mg/dl	-1,15	2,26	N.S.
BILIRRUBINA TOTAL	2,41 mg/dl	2,1 mg/dl	1,85	2,26	N.S.
BILIRRUBINA DIRECTA	0,55 mg/dl	0,32 mg/dl	1,57	2,26	N.S.

ALT: alanina transferasa, AST: aspartato transferasa

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla (tabla 7), de acuerdo a la interpretación laboratorial de los analitos enzimáticos, los valores de Alanino transferasa (ALT) presentan una diferencia significativa entre los dos tratamientos ($P > 0,01$) con valores de 78,47 U/I para el tratamiento que recibió silopack y de 22,25 U/I para el grupo de animales experimentales alimentados con balanceado. Así mismo se puede observar que existe diferencia estadística significativa ($P > 0,01$) para los valores de fosfatasa alcalina, siendo 57,51 U/I para el tratamiento con silopack y 133,09 U/I que corresponde al tratamiento con balanceado. Para los demás analitos, no se determinó diferencia significativa entre los tratamientos.

5.1.7 BUN/UREA

Tabla 8: Valores de nitrógeno ureico y urea en sangre unidades experimentales Hacienda La Laurita

VARIABLE	CON BALANCEADO	CON SILO	Tc	Tα	RANGO
BUN	11,79 mg/dl	47 mg/dl	-9,84	2,26	*
UREA	25,25 mg/dl	100 mg/dl	-9,82	2,26	*

BUN: Nitrógeno ureico en sangre

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla (tabla 8) se puede observar que los valores hematológicos para las variables de Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN) y Úrea, presentan diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($P > 0,01$). Los valores de BUN son más altos para el grupo experimental que recibió silopack (47 mg/dl), frente al tratamiento con balanceado (11,79 mg/dl). Así mismo se puede apreciar que los valores de úrea sanguínea son mucho más altos para el tratamiento con silopack (100 mg/dl) en relación al tratamiento con balanceado (25,25 mg/dl).

5.1.8 ANALISIS DE LECHE

Tabla 9: Análisis de leche Hacienda La Laurita

VARIABLE	CON BALANCEADO	CON SILO	tc	Tα	RANGO
DENSIDAD DE LECHE	1031 g/ml	1033,7 g/ml	-3,48	2,26	*
ACIDEZ DE LECHE	16,9	16,46	1,38	2,26	N.S.
ph	6,62	6,44	1,78	2,26	N.S.
GRASA	2,19%	3,18 %	-2,41	2,26	*
PROTEINA	3,45 %	3,87 %	-3,62	2,26	*
SOLIDOS	9,4 %	10,01 %	-2,29	2,26	*
SOLIDOS TOTALES	11,56	12,29	-1,03	2,26	N.S.
LACTOSA	4,93 %	4,97 %	-0,19	2,26	N.S.

Fuente: Holguín, 2018

De acuerdo a la interpretación de los datos de laboratorio valores lácteos, se puede determinar que existen diferencias estadísticas significativas ($P > 0,01$) para la variable densidad de leche con valores de 1033,7 g/ml para el grupo alimentado con silopack y de 1031 g/ml para el tratamiento que recibió balanceado. Así mismo se puede observar que existe diferencia estadística significativa ($P > 0,01$) para los valores de grasa, siendo el 3,18% para el grupo de animales alimentados con silopack y de 2,19% para los animales que fueron alimentados con balanceado. De la misma manera se

encuentre diferencias estadísticas significativas ($P > 0,01$) para la variable proteína con valores de 3,87% para el grupo de animales que recibió silopack y de 3,45% para el grupo de animales que recibió balanceado. Así mismo se puede observar que existe diferencia estadística significativa ($P > 0,01$) para los valores de sólidos lácteos, siendo 10,01 % para el tratamiento con silopack y 9,4% que corresponde al tratamiento con silopack. Para las demás variables como acidez, pH, sólidos totales y lactosa, no se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos (tabla 9).

5.1.9 PRODUCCION DE LECHE

Tabla 10: Producción de leche Hacienda La Laurita

VARIABLE	CON BALANCEADO	CON SILO	Tc	T α	RANGO
LECHE	7,61 L/vaca	9,79 L/vaca	-10,99	2,26	*

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla (tabla 10), se puede si existen diferencias estadísticas significativas para la variable producción de leche ($P > 0,01$). Se puede apreciar una diferencia numérica entre los tratamientos, ya que el promedio de producción para las vacas alimentadas con silopack (9,79 litros/vaca) supera a la producción promedio de las vacas alimentadas a base de balanceado (7,61 litros/vaca).

5.1.10 COSTO DE PRODUCCION

Tabla 11: Costos de producción Hacienda La Laurita

CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO TOTAL SILOPACK	COSTO TOTAL BALANCEADO
COSTO DIRECTO	ORDEÑADORA	1	178,50 DOLARES/ QUINCENA	178,50 DOLARES/ QUINCENA
	BALANCEADO	6 SACOS (50kg)		174 DOLARES (29 DOLARES POR SACO)
	SILOPACK	4 FUNDAS (68 kg)	20 DOLARES (5 DOLARES POR FUNDA)	
COSTO INDIRECTO	GASTO ADMINISTRATIVO	1	20 DOLARES	20 DOLARES
	LUZ	1	50 DOLARES	50 DOLARES
	AGUA	1	40 DOLARES	40 DOLARES
TOTAL BALANCEADO	462,50 DOLARES POR 15 DIAS			
TOTAL SILOPACK	308,5 DOLARES POR QUINCE DIAS			

Fuente: Holguín, 2018

En los datos de la tabla (tabla 11), se puede deducir que administrar 2 kg de silopack (0,14) dólares por día por animal es más rentable que administrar 2 kg de balanceado (1,16) dólares por día por animal.

Lo que quiere decir que si nosotros alimentamos vacas lecheras con silopack, podemos obtener mayor utilidad, por ende mayor ganancia por litro vendido.

5.2 DISCUSION

El cambio de los valores de la química sanguínea de los analitos valorados realmente no son importantes y se encuentran dentro de los parámetros normales; a excepción de los valores tanto de urea y BUN que son los que realmente se ven afectados en los dos tratamientos por el cambio de dieta.

Con este estudio se concluye que los animales tratados o alimentados con silopack son los que presentan valores altos en urea y BUN, existiendo también una pequeña elevación de GGT (Gamma glutamil transferasa) que realmente no se les considera para la materia de este estudio ya que estos analitos pueden estar elevados por producto de daño hepático, como resultado de otras patologías metabólicas, infecciones o parasitarias (O`Connor, 2006).

En este estudio se debe tener muy en cuenta para conocimiento tanto de docentes como estudiantes que los semovientes estudiados son bovinos, en los cuales ciertas pruebas de enzimología clínica no son útiles como es el caso de la ALT, dando como resultado para determinar trastornos hepáticos se valora AST mas CPK (O`Connor, 2006).

Retomando los valores elevados de urea y BUN; se determina que el silopack administrado en la dieta de las unidades experimentales provoca una uremia, dejando notar el aporte proteico excesivo que esta dieta está aportando, el mismo que puede causar a largo plazo trastornos metabólicos o alteraciones en los índices de concepción y preñez.

En vacas y novillos sanos el BUN por debajo de 7mg/dl nos indica deficiencias de proteína (N) en la dieta con relación al consumo de energía digestible. En el ganado vacuno de rápido crecimiento o vacas lecheras de alta producción, las concentraciones de BUN menores a 15mg/dl señalan una deficiencia relativa de proteína en la dieta, y a su vez concentraciones mayores a 19 a 20mg/dl, se han asociado a baja tasa de preñez. (Hammond, 2008).

Para determinar la calidad de leche cruda en el trabajo realizado con dos dietas diferentes, por medio del análisis del producto (leche), se constata que no hay cambios muy relevantes en los parámetros de composición de la misma o que altere el producto final; todos los datos recolectados están dentro de los parámetros requeridos para poder industrializar el producto. Todo esto está basado en normas vigentes para el país en la Norma INEN 9 2015, la leche recolectada cumple con todos los parámetros establecidos por la misma. (INEN 9, 2015)

La leche constituye una fuente importante de nutrientes para la población, sin embargo por su composición, ésta se puede ver afectada por factores externos como manejo de la misma, puede contener residuos de medicamentos veterinarios, factores externos como agua, polvo, suciedad, podrían alterar su composición.

La alternativa para elevar el porcentaje de proteína cruda puede ser con:

- Utilización de suplemento proteico.
- Mejorar la mezcla forrajera al momento de la siembra, para disminuir un poco la proteína (trébol).
- Suplementación de forrajes.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA

6.1 CONCLUSIONES

En los dos ensayos que se hizo en las dos haciendas en todas las unidades experimentales se pudo ver que en la Agrícola Pogyopata el balanceado no generó resultados significativos en cuanto a la producción, caso contrario que sucedió en Hacienda la Laurita que hubo un incremento significativo en la producción diaria de las unidades experimentales con una dosis de 2kg diarios de silopack.

En cuanto a calidad de leche en los dos ensayos realizados puedo concluir que la alimentación con complemento alimenticio de silopack realizado en Hacienda La Laurita la calidad de leche sube notablemente en cuanto a grasa, proteína, sólidos y densidad de la leche; y en Agrícola Pogyopata solo vemos un cambio significativo en sólidos y densidad de la leche, por lo que se puede concluir que complementar con silopack la dieta diaria de un animal es mucho más efectiva que con balanceado.

En cuanto a perfil hepático se puede concluir que los únicos cambios significativos que dio como resultados es ALT, es una enzima que en bovinos no es relevante su estudio, el cambio elevado nos podría dar como resultado un daño hepático. Esto no quiere decir que todos los animales tengan un daño en el hígado, simplemente este resultado también podría estar alterado debido a un manejo erróneo de los animales al momento de realizar las pruebas de laboratorio.

Y finalmente en el análisis de costos de producción puedo concluir que el kilo de silopack es mucho más rentable que el kilo de balanceado, ya que el kilo de silopack tiene un valor de 0,07 centavos de dólar versus el kilo de balanceado que tiene un valor de 1,27 dolares; el resultado de éste estudio es que complementar la dieta diaria de alimentación en vacas lactantes nos resulta más efectivo dosificar silopack que balanceado, viendo un incremento significativo en producción de leche con un promedio general de 1,73 L; calidad de leche en porcentaje de grasa y proteína tiene un ligero incremento el cual va a beneficiar al productor al momento del pago ya que las empresas lácteas buscan estos dos estándares altos, en perfil hepático se puede

observar un cambio en ALT y en úrea nos tocará controlar de mejor manera la mezcla forrajera para controlar el nivel proteico de leguminosas.

Es por eso que una alternativa como complemento alimenticio para vacas en producción el silopack, resulta más económico para el ganadero con una dosis de 2kg por día (dosis estudiada). No obstante se debería bajar un poco la dosis de silopack para de esta manera poder controlar la uremia en vacas lactantes.

6.2 RECOMENDACIONES

- Controlar la mezcla forrajera de los potreros a realizarse silopack.
- Hacer un plan a futuro en la Agrícola Pogyopata para poder semiestabular el ganado en un galpón, para de esta manera evitar que el ganado gaste energía caminando hacia el ordeño, intentar unificar galpón ordeño y maternidad para hacer un solo conjunto de producción.
- Dar a conocer a nivel de todos los productores (grandes, medianos y pequeños) el uso de silopack, para de esta manera hacer su actividad un poco más rentable.
- Plantear al gobierno local para realizar planes de alimentación para pequeños productores, con subsidio del silopack, para incentivar al sector ya que está atravesando por momentos muy difíciles.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

Andrew C. Hammond, (1988). *Uso de niveles de nitrógeno uréico en sangre (BUN) y leche (MUN) como guía para la suplementación protéica y energética en bovinos. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria; Vol 2.*

Archila, W. (1989). *Evaluación de Maíz y Sorgo Forrajero ensilado con Excreta y Melaza. Tesis Mag. Sc. Montecillo, Mx, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Centro de Ganadería. 113p.*

Avila, S., & Gutiérrez, A. (2010). *Producción de leche con ganado bovino. México D.F.: El Manual Moderno, S.A. de C.V.*

Avilez, J., Escobar, P., Von Fabeck, G., Villagran, K., Garcia, F., Matamoros, R., & Garcia, A. (2010). *Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado . Maracaibo.*

- Barrera, V., León-Velarde, C., Grijalva, J., & Chamorro, F. (2004). *Manejo del sistema de producción “papa-leche” en la sierra ecuatoriana*. INIAP-CIP-PROMSA. Quito: ABYA- YALA.
- Barrios, M. et al. (2013). *Valores de referencia de diferentes parámetros bioquímicos en vacunos mestizos de doble propósito del valle de Aroa, estado Yaracuy*. *Revista mundo pecuario*, 9(1), 25-30.
- Boschini, C. 2002. *VII Congreso Teórico-Practico de Ensilaje*. Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica.
- Briñez, W. et al. (2008). *Algunos parámetros de composición y calidad en leche cruda de vacas doble propósito en el municipio machiques de perijá*. Estado Zulia, Venezuela. Scielo. *Revista científica Maracaibo*, 18(5), 1-2. Recuperado el 15 de 02 de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000500012
- Corrales, D. (2014). *Alimentos para animales*. Costa Rica.
- Diario El Telegrafo. (18 de Octubre de 2014). *La producción lechera en Ecuador genera \$ 1.600 millones en ventas anuales (Infografía)*. *El telegrafo*.
- Estrada, M. et al. (2011). *El libro blanco de la leche y los productos lácteos*. México: Litho Offset.
- FAO. (2012). *La leche y los productos lácteos*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/016/i2845s/i2845s00.pdf>
- FAO, FELAPE. (2012). *Situación de la lechería en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Federación Panamericana de leche: http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf
- FAO.org. (2010). *Alimentación Animal*. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s03.pdf>.
- Fernandez, E. (2013). *Formulación de alimentos balanceados y mejoramiento genético en ganado lechero*. Monsefú.
- Frevel, H.-J., Engel, G., & Teuber, M. 1985. *Schimmelpilze in Silage und Rohmilch*. *Milchwissenschaft*, 40: 129-132.
- Gallardo, I. (2012). *Composición Química de la Leche*. Recuperado el 03 de abril de 2016, de <http://composicionquimicadelaleche2.blogspot.com/>

- Hammes, W.P., Weiss, N., & Holzapel, W. 1992. *The Genera Lactobacillus and Carnobacterium, p. 1535-1594, in: Balows et al., 1992, q.v.*
- Hazard, S. & Christen, M. (2006). *Ganadería y praderas. Composición y calidad de la leche. Obtenido de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR33262.pdf>*
- Hershberger, 2012. *Producción y calidad de leche de vacas en pastoreo o en estabulación.*
- Holzapel, W.H., & Schillinger, U. 1992. *The Genus Leuconostoc. p. 1508-1534, in: Balows et al., 1992, q.v*
- ICE Costa Rica. *Ganadería semiestabulada.*
- INEC. (2013). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua . Obtenido de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=*
- Osorio J.H., 2010. *El metabolismo lipídico bovino y su relación con la dieta, condición corporal, estado productivo y patologías asociadas*
- Judkins, H., & Keener, H. (1963). *La Leche su Producción y Procesos Industriales. México D.F.: Continental S.A.*
- Kelly & Larsen, 2010. *Producción y calidad de leche de vacas en pastoreo o en estabulación.*
- Hammes, W.P., Weiss, N., & Holzapel, W. 1992. *The Genera Lactobacillus and Carnobacterium, p. 1535-1594, in: Balows et al., 1992, q.v.*
- Lindgren, S., Petterson, K., Kaspersson, A., Jonsson, A., & Lingvall, P. 1985. *Microbial dynamics during aerobic deterioration of silages. J. Sci. Food Agr., 36: 765-774*
- Merry, R. J. et al. (1997). Current and future approaches to biocontrol in silage. En: *Proceedings of the 8th International Symposium on Forage Conservation. Czech Republic: Research Institute of Animal Nutrition. Pag. 17-27*
- O'Connor J.N, 2006. Utilización del laboratorio de patología clínica como herramienta diagnóstica. XVI Reunión Científico-Técnica de la AAVLD, Mar del Plata, Buenos Aires, 2006.

- Reinoso, V., Soto, C., (2012). ***Calculo y manejo en Pastoreo Controlado II: Pastoreo rotativo y en franjas.***
- Simopoulos, A. (2000). *Humana requirement for n-3 polyunsaturated fatty acids.* Poultry Science .
- Suarez, P. (2011). *Ensilaje de banano (rechazo) como suplemento alimenticio para ganado bovino en el segundo tercio de Lactancia.* .
- Thompson, A., Boland, & Singh, H. (2006). *Dairy Cattle Science.* Pearson Prentice Hall.
- Thompson, A., M. Boland and H. Singh. 2009. *Milk Proteins from Expression to Food.* la (ed.). Elsevier. USA. 535 p.
- Wattiaux, M. (2013). Guia Tecnica Lechera Nutricion y Alimentacion. *Departamento de Ciencia de Ganado Lechero*, 4.
- Wittwer, F., 2008. *Consideraciones sobre los valores de referencia e interpretacion de resultados en bioquímica clínica. Paper presented at the V Congreso FIA VAC y VII Congreso VEPA.*
- Zela, J. (2005). Direccion General de Promoción Agraria. Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. Obtenido de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelalече.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelalече.pdf)

6.4. ANEXOS









CAPITULO VII

PROPUESTA

7.1 DATOS INFORMATIVOS

- **TEMA:** “UTILIZAR SILOPACK PARA ANIMALES MANEJADOS EN PASTOREO CONTROLADO O SEMIESTABILACION.”

7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El pastoreo controlado es una forma de manejo de ganado, que luego de comer el potrero se permite descansar al suelo y al pasto, por un período lo suficientemente largo como para que las plantas recuperen sus reservas y puedan volver a brotar. En la práctica el pastoreo controlado consiste en hacer subdivisiones a un campo o potrero en varias parcelas para que posteriormente los animales puedan entrar a alimentarse ordenadamente. De ésta manera van avanzando y a su vez el brote se va reservando para la siguiente comida (Reinoso y Soto, 2012).

La semiestabilación, es una forma de manejo del ganado, donde parte del tiempo lo pasan en galerones para que descansen y se alimenten y la otra en los pastizales tradicionales. Este sistema de manejo tiene dos ventajas principales: los pastos de corta o árboles forrajeros producen alimento de mejor calidad nutritiva y en mayor cantidad por unidad de área que los pastos de piso y como el ganado camina menos por la finca, gasta menos energía y los animales producen más leche o más carne. 1. En la época lluviosa el ganado no patea el pasto y siempre tiene alimento. 2. En fincas con mucha pendiente se pueden eliminar los pastos en áreas de difícil acceso, disminuyendo los problemas de caídas y muertes de animales y poder utilizar esas áreas con pastos de corte. 3. Los animales van a estar mejor alimentados pues los pastos son de mejor calidad. 4. Los ingresos aumentan, pues se gasta menos dinero en la compra de sobrealimento y fertilizantes, la producción se mantiene a lo largo del tiempo y, en muchos casos aumenta, así como también aumenta la calidad de la leche. 5. Mucho del manejo se facilita porque los animales se vuelven más dóciles y es más fácil para detectar problemas de enfermedades y de producción. (ICE, Costa Rica)

Los diversos sistemas de producción se basan en la forma de alimentar al ganado que va desde el pastoreo libre hasta la formulación de una dieta total mezclada ofrecida en confinamiento. Esta diversidad en la alimentación aunada la diversidad racial de los hatos son los factores que determinan la composición físico-química de la leche. Es por ello que los objetivos de la presente investigación fueron: a) evaluar la calidad fisicoquímica de la leche de vacas en estabulación o en pastoreo en el centro de México y compararla con estándares nacionales; b) estimar funciones para predecir la producción diaria y por lactancia, de leche, leche corregida por grasa, grasa, proteína, lactosa, caseína, sólidos no grasos y sólidos totales; y c) estimar los ingresos diarios y por lactancia por vaca, por concepto de venta de leche, cuando la leche se paga por calidad fisicoquímica. (Hershberger, 2012)

La producción de leche en el Ecuador ha sido uno de los factores económicos que más ha influenciado al sector agropecuario en el Ecuador, convirtiéndose en una de las importantes actividades a nivel nacional y mundial. Actualmente esta actividad se ha visto afectada por la falta de consumismo de leche a nivel mundial, debido a rumores falsos que causa enfermedades graves a niños, este es uno de los factores que más ha influenciado en el comercio de la leche. Pequeños, medianos y grandes productores se han visto afectados notablemente en ingresos económicos, es por eso que muchos pequeños productores han buscado otras alternativas de negocio como por ejemplo dedicarse a la agricultura.

Es por ello que se inicia la investigación sabiendo que la leche ha sido la fuente necesaria en el consumo de la humanidad, y de mucha importancia para el crecimiento de los menores. “En los tres últimos decenios, la producción lechera mundial ha aumentado en más del 50 por ciento, pasando de 470 millones de toneladas en 1981 a 730.1 millones de toneladas en el año 2011” (FAO, 2012)

De igual manera FAO expresa en cifras estadísticas que la India es el mayor productor mundial de leche, con el 16% de la población total, seguido por los Estados Unidos de América, China, Pakistan y Brasil. Cabe recalcar que los países con mayores excedentes de leche son Nueva Zelanda, Estados Unidos de América, Francia,

Australia e Irlanda. Por otro lado los países con mayores déficits de la leche son China, Italia, la federación Rusia, México, Argelia e Indonesia.

En el caso de las grandes regiones que componen América Latina y el Caribe, en el año 2011 la producción fue de 68.0 millones de toneladas para Sudamérica, 14.4 millones para América Central (incluyendo México) y 1.9 millones para la región del Caribe, lo que representa aumentos del 5.5 %, 1.25 % y 1 % para cada una de las tres regiones, respectivamente, la ilustración a continuación muestra de una mejor manera las cifras de producción de leche en países de América latina y el Caribe (FAO, FELAPE, 2012).

7.3 JUSTIFICACION

La producción de leche es una industria reconocida a nivel mundial y ocupa en el mundo un importante sitio dentro del sector agropecuario, siendo así Tungurahua una de las provincias con mayor producción a nivel nacional. Actualmente el ganadero ésta pasando por épocas muy difíciles, debido a que la leche no ésta siendo bien remunerada. Uno de los factores para esto es que nuestra mano de obra es extremadamente cara comparada con países vecinos como Colombia y Perú.

De la misma manera la mala campaña hecha por nuestros gobiernos en contra de la leche afectado directamente al productor, de esta manera ha disminuido el consumo de leche, diciendo que no es saludable. Es por eso que hay que buscar ser más rentables y de la misma manera intentar matar esos mitos que la gente ha generado. Uno de los objetivos grandes del gobierno actual es incentivar otra vez al consumo de la leche de vaca en los desayunos escolares, para de esta manera sustituir al suero de leche.

7.4 OBJETIVOS

7.4.1. Objetivo general

Utilizar silopack en dosis de 2kgs como alimento suplementario para vacas en producción.

7.4.2. Objetivo específico

Mejorar la calidad de la alimentación de vacas lecheras para de ésta manera ver reflejada una mejor producción y calidad de leche.

7.5 FUNDAMENTACIÓN

Píllaro ubicada a 3000 msnm es un Cantón con mayor producción de leche diaria a nivel nacional, con un clima un poco complicado debido a su altura y a la alta cantidad de lluvia durante todo el año. Es por esta razón que el cantón Píllaro podría ser pionero en este proyecto, ya que existe gran cantidad de hierba que muchas veces es desaprovechada. Es por esto que se ha buscado dar una alternativa a los productores, para ser más eficaces y productivos en el ámbito de la leche. Se tiene la gran ventaja que dentro del cantón existen más de 10 plantas procesadoras de leche, pero la situación actual del ganadero es complicada.

Se ha pedido a las autoridades encargadas que controlen más la leche de contrabando que ingresan de nuestros países vecinos. Es un problema muy grave en el pequeño mediano y grande productor de leche en el país, ya que somos un país caro para poder producir, y de esa manera rompen el mercado de la zona inclusive a nivel nacional. Es por eso que debemos como veterinarios exigir a las autoridades de control que cierren fronteras evitando el contrabando de leche, que exijan a las plantas procesadoras de derivados lácteos que paguen lo que el productor se merece y por último que el mismo gobierno se encargue de realizar campañas de consumo masivo de leche en el día a día.

7.6 METODOLOGÍA

- Antes de dosificar silopack verificar el estado de la funda para de ésta manera comprobar que todo el alimento a proporcionar a los animales esté apto para consumo.
- Separar las partes que estén con hongos
- Dosificar silopack al momento del ordeño como suplemento alimenticio con una dosis de 2 kg.
- Proporcionar agua a voluntad a los animales.

- Identificar las deficiencias nutricionales en los animales para poder corregirlas a tiempo.
- Realizar una desparasitación cada 45-60 días.
- Combinar silopack con pastoreo controlado (mezcla forrajera de leguminosas con gramíneas).

7.7 PREVISION DE LA EVALUACION

En esta investigación a pesar de que todos los resultados obtenidos hayan sido positivos, se recomienda evaluar o calcular la dosis de silopack por animal de acuerdo a los requerimientos de los mismos, tomando en cuenta los efectos metabólicos a corto, mediano y largo plazo.

