

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

El alimento (forrajes, concentrados, complementos vitamínicos y minerales) representa el principal costo en la producción de leche. Por lo tanto, es imperativo suministrar una dieta adecuada desde el punto de vista nutricional y preparar la ración de manera que se favorezca el consumo sin desperdicio y se permita una alta eficiencia en la utilización del alimento.

Una correcta alimentación permite a la vaca desarrollar con normalidad todas las funciones orgánicas, para el proceso de producción de leche. Muchas veces esto ocurre en forma simultánea con otras funciones de producción como, por ejemplo, la gestación y el crecimiento.

Existen requerimientos de nutrientes, según sea el estado fisiológico en que la vaca se encuentre. Estos nutrientes deben ser aportados por los alimentos. Por lo tanto, para llevar a cabo una adecuada alimentación, se debe conocer la composición nutricional de los alimentos disponibles, de tal forma que se pueda corregir ya sea un déficit o bien un exceso, de uno o más nutrientes.

Dentro del grupo de las proteínas se localiza el Nitrógeno No Proteico (NNP), este elemento tiene la característica de ser convertido en proteína por los microorganismos del rumen de las vacas lecheras. Las vacas lecheras pueden digerir una amplia variedad de proteínas procedentes tanto de fuentes animales como vegetales. Son capaces también de hacer uso del nitrógeno procedente de fuentes no proteicas tales como urea y amoníaco. Los microbios del rumen asimilan el Nitrógeno No Proteico (NNP) formando proteína microbiana y el resto y los microbios muertos prosiguen por el tracto digestivo, donde su proteína es descompuesta en aminoácidos que son absorbidos.

Los compuestos nitrogenados presentes en los alimentos (proteína verdadera y compuestos nitrogenados no proteicos), son utilizados por los microorganismos del rumen para la síntesis de compuestos nitrogenados microbianos, principalmente proteína. Las células microbianas (mayoritariamente bacterias y protozoos) son arrastradas junto a partículas alimenticias no fermentadas y células epiteliales descamadas hacia las porciones posteriores del tramo digestivo donde ocurre digestión enzimática y absorción de los diferentes nutrientes. El ganado lechero tiene la capacidad de que a través de los microbios del rumen, sinteticen aminoácidos y proteínas a partir

de Nitrógeno No Proteico (NNP) que se utilizan posteriormente como una fuente de proteínas. En el rumen, la mayor parte de las proteínas del alimento ingerido se descomponen en péptidos y aminoácidos, la mayoría de los cuales serán degradados todavía más hasta ácidos orgánicos, amoníaco y bióxido de carbono.

Por ello, en lugar de dejar que la vaca coma proteína pura, que es costosa, es posible aprovechar fuentes más baratas de nitrógeno, que pueden ser de igual eficacia, siempre que, por un lado se persiga ese objetivo y sobre todo el ganadero esté enterado de la sustitución de proteína verdadera con urea, por ejemplo. Las fuentes más importantes de nitrógeno empleadas en la nutrición para el ganado lechero son: amoníaco, urea, biuret, fosfato diamónico y polifosfato amónico.

En el departamento de Tarija, la producción de leche fue creciendo paulatinamente en los últimos 20 años, especialmente en la provincia Méndez, donde sus dietas alimenticias están a base de forrajes como ser alfa alfa, avena, maíz forrajero, ensilaje y alimentos balanceados.

La comunidad de Carachimayo Centro es una zona productora de leche, su base económica está sustentada en la gran mayoría de los pobladores por la producción de leche, pero son pequeños productores que cuentan con no más de 10 vacas, las mismas están produciendo en un promedio de 8 a 10 litros/días, son vacas mestizas que provienen del cruce de la madre de raza criolla y de padre Holstein , y con esta cantidad de producción de leche no es sustentable para el productor, tal vez por el alto costo de la alimentación, y por la escases de forrajes en tiempos de sequía, muchos productores alimentan sus vacas con chala de maíz seco y pasto de las praderas que llega a ser muy escaso en invierno y otoño, y las vacas llegan a bajar la producción considerablemente, y muchos de los productores hasta se ven obligados a deshacerse de su ganado por el hecho que no son autosustentables y es una pérdida económica para el productor lechero, ya que se ven obligados a comprar forraje, y el bajo precio de la leche no justifica, y no existe un mercado seguro, y la única empresa procesadora de lácteos que compra la leche es “ PIL” Tarija.

En este trabajo de investigación, en una de las raciones alimenticias se incrementó a la dieta diaria la urea, ya que la misma puede incluirse en ensilajes y en concentrados para sustituir proteína en un alimento. También puede mezclarse con pasto picado u otro alimento. El éxito de utilizar la urea radica en lograr consumos de manera espaciada

durante el día. Por ejemplo, el suministro de 80 gramos consumidos en 1 hora pueden ser tóxico, pero el suministro de 180 gramos consumidos en 24 horas es benéfico para las vacas, desde varios años atrás la urea comenzó a ser utilizada en la alimentación animal como sustituto de la proteína y desde entonces es componente básico en la dieta de los bovinos, este compuesto nitrogenado no proteico se ha convertido, poco a poco, en un suplemento ideal para los productores por su precio y por los resultados que con su uso se obtiene.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizó en la comunidad de Carachimayo Centro provincia Méndez de Tarija, es una zona de producción lechera donde la alimentación se realiza en base de forrajes, ensilaje de maíz y como alimentación suplementaria se utiliza el alimento balanceado; los rendimientos de leche son bajos y costosos, razón por la cual, el objetivo de la presente investigación es incrementar la producción de leche, y a un bajo costo utilizando dos raciones alimenticias, el uno que es el **alimento balanceado**; Es un alimento desarrollado para que cubra todas las necesidades nutricionales de nuestro ganado en condiciones normales.

Y la otra ración que está basada en **ensilaje**; Es un método de conservación de productos agrícolas, que consiste en colocar en silos los productos que se quieren preservar. El silo es una cavidad abierta en el suelo o un depósito cerrado o descubierto edificado sobre el suelo, también puede ser un montón de productos colocados sobre el nivel del terreno.

Este material es almacenado bajo condiciones anabólicas, provisto con hidratos de carbono utilizables y mantenido a temperaturas óptimas para que los organismos productores de ácido láctico creen la suficiente acidez en el medio previniendo así su descomposición.

Melaza; es un líquido espeso de color oscuro, derivado de la industrialización de la caña de azúcar y se utiliza como fuente de energía en la alimentación de los animales.

Y un aditivo que es la **urea**; nitrógeno no proteico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 objetivo general

Determinar el rendimiento en la producción de leche en vacas mestizas utilizando un concentrado a base de urea como fuente de nitrógeno no proteico en comparación a la dieta con uso de concentrado a base de proteína de origen vegetal (torta de soja), con el propósito de valorar el costo de producción y el comportamiento de las vacas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar cuál de las dos raciones alimenticias puede mejorar la producción de leche en las vacas mestizas
- Determinar el costo de la producción de leche con respecto a la alimentación con cada uno de los tratamientos.
- Determinar los efectos del consumo del alimento suplementario en las vacas de producción (estado general de las vacas).
- Calidad de la leche producida con ambas raciones expresadas en porcentajes de grasa, color y olor de la leche

1.3 HIPÓTESIS

Con la ración de concentrado a base de urea como fuente de nitrógeno no proteico tiene mejor rendimiento en la alimentación de vacas mestizas

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Producción de leche

La producción de leche es uno de los procesos biológicos más eficientes a excepción de los peces, la vaca lechera es un animal doméstico más eficiente de la capacidad para transformar el alimento que consume en alimento utilizable por el hombre. Wil (2015)

2.1.1. Factores que influyen en la producción y composición de la leche

La producción y composición de la leche son el resultado de la interacción de muchos factores de la vaca y su ambiente externo. Wil (2015)

2.1.2. Genética

Existen diferentes notables entre las diferentes razas de ganado lechero en la producción (cantidad) y composición (grasa) de la leche.

Hay razas como la Holstein y Pardo Suiza consideradas como especializadas en producción de leche. La Jersey, Guernesey se considera como razas especializadas en producir leche con alto contenido de grasa. Wil (2015)

2.1.3. Alimentación

La alimentación tiene su influencia sobre la cantidad de leche producida y el contenido de grasa, lactosa, proteína y minerales de la leche. Por regla general cualquier ración que incremente la producción de la leche reducirá el porcentaje de grasa. Wil (2015)

2.1.4. Periodo de lactancia

En el tiempo que permanece el animal en producción entre partos consecutivos. El periodo de lactancia se inicia al momento del parto, con la secreción de calostro por un periodo de cinco días. El nivel máximo de producción de leche se alcanza en el segundo y tercer mes de lactancia; en adelante la producción comienza a bajar gradualmente. El porcentaje de grasa de la leche disminuye ligeramente durante los primeros dos y tres meses de lactancia y luego, aumenta a medida que disminuye la producción total al avanzar la lactancia. Wil (2015)

2.1.5. Periodo seco

Desde el séptimo mes de gestación hasta el momento del parto, la mayor o menor duración del periodo seco influyen sobre la producción de la siguiente lactancia, periodos secos prolongados ejercen influencias sobre la población de la vaca en el transcurso de su vida por ello el periodo seco ideal de dos meses para obtener buenos rendimientos. Wil (2015)

2.1.6. Frecuencia de partos

Si los partos se producen muy seguidos, la vaca acusa un desgaste demasiado grande de las reservas nutritivas, lo que representa pérdida de la producción de leche, por otra parte si se distancian demasiado los partos los periodos improductivos serán mayores, se recomienda fecundar a la vaca alrededor de la segunda y tercer mes de lactancia. El periodo ideal que debe separar un parto de otro es de doce meses. Wil (2015)

2.1.7. Edad y tamaño de la vaca

Es evidente que la edad influye en la producción de la leche, la producción aumenta desde la primera lactancia hasta cerca del octavo año de edad, dependiendo de la raza; después la producción de leche disminuye de modo gradual. Las vacas maduras producen aproximadamente 25% más leche que las vaquillas de dos años.

La materia grasa y los sólidos no grasos de leche disminuyen cerca de 0,2 y 0,4 % respectivamente entre la primera y la quinta lactancia. Wil (2015)

2.1.8. Temperatura ambiental

Existen relaciones generales entre la temperatura ambiental, la producción y el consumo de alimentos, cuando la temperatura es de 24°C, o superior, el consumo de alimentos es reducido y la producción de leche disminuye, en general el porcentaje de grasa y sólidos no grasos de la leche es mayor en invierno y menor en verano. Wil (2015)

2.1.9. Enfermedades y medicamentos

Muchas enfermedades, sobre todo la mastitis y los trastornos digestivos afectan la producción de leche y pueden modificar su composición.

Medicamentos como los antibióticos utilizados en el tratamiento de las enfermedades del ganado, incluyendo los plaguicidas, se excretan en la leche, este alimento debe descartarse para evitar que los residuos de medicamentos y plaguicidas se incluyan en la alimentación de los seres humanos. Wil (2015)

2.2. Razas de vacas lecheras

2.2.1. Raza Pardo suizo

Como su nombre lo indica, se convierten en una raza proveniente de Suiza que logró llegar al continente americano durante el siglo XX, en donde originalmente se le dedicaba para cubrir necesidades de carne, leche y de fuerza o trabajo. Lo que le permitió convertirse en una raza sumamente útil para el crecimiento de la economía en el continente.

Muchos granjeros afirman que estas razas de vacas lecheras poseen uno de los mejores sistemas de leche del mercado, pudiendo garantizar una leche con bastante contenido graso y propiedades saludables. Comparándola con diversas razas como la Jersey debido a que en sus inicios fue cruzada con varias especies de América del Norte.

Hecho para adaptarse a los climas calientes y húmedos, en donde fácilmente puede lidiar con los agentes climáticos debido a que posee pequeños rasgos de razas más rústicas, que le ayudan a mejorar su rendimiento y producción de leche a medida de que alcanza mayor tiempo de gestación.

Su color oscuro le ayuda a adaptarse correctamente a las temperaturas altas y a la gran cantidad de luz que se produce en los países tropicales, pudiendo proteger su cuerpo de moscas y garrapatas que puedan alterar su funcionamiento normal, aunque en cualquier finca con estándares de calidad altos, se recomienda que para que estas vacas sean debidamente limpiadas y que posean un espacio abierto para alimentarse y también para poder hacer un poco de ejercicio.

A pesar de que su raza pura proporciona buena leche debido a sus ubres grandes y prominentes, algunos expertos también recomiendan cruzarla con las razas Jersey y Holstein, pues a largo plazo terminarán dando excelentes resultados en el sabor, textura y propiedades de la leche. <https://caballosytoros.com> (2017)

2.2.2. Raza Jersey

La procedencia de esta raza se remonta específicamente a territorios establecidos entre Francia e Inglaterra, en donde habitantes de la isla de Jersey lograron domesticarle y convertirla en un medio de comercio para cualquiera de los que transitaban El Canal de la Mancha.

Es considerada una de las mejores razas de vacas lecheras del mundo, debido a que al haber estado acostumbradas a climas mediterráneos que combinaban mar, brisa y calor; muchas personas la consideraron la opción necesaria para poder importarla hacia América.

Es de las elegidas en la actualidad, ya que permite tener un crecimiento mucho más acelerado que el resto, lo que le permite adaptarse con mayor facilidad y al mismo tiempo poder reproducirse a edades más tempranas.

La raza Jersey adoptó una tonalidad negra en la mayoría de sus partes en donde el sol logra tocar, ayudándole a evitar el contacto con el sol excesivo pudiendo aguantar climas con temperaturas muy altas. Además de que funciona perfectamente en zonas tropicales en donde el sol puede llegar alcanzar un calor extenuante para cualquiera. Este tipo de vaca ha logrado ganar reconocimientos a nivel mundial debido a que su tipo de leche es de las mejores. Sus ubres han evolucionado para proporcionar a las granjas la mejor calidad de leche con pocas exigencias a nivel alimentario, con una densidad grasa increíble que aporta propiedades y características perfectas para la producción industrial. Actualmente la raza Jersey es de las indicadas para crear lácteos sólidos, pudiendo convertirse en derivados de la leche con tendencias grasas impresionantes. Gracias a que las cantidades de leche por día que puede producir cada vaca son de por lo menos 30 litros. Las capacidades naturales que poseen las vacas de raza Jersey les permiten tener hasta 6 o 7 partos por cada res, pudiendo convertirse en un excelente ejemplar para la cría y multiplicación de reses. Anatómicamente hechas con costillares amplios que le permiten tener una capacidad estomacal grande, pudiendo alimentarse de grandes cantidades de comida mientras se encuentran embarazadas, ayudando a que sus crías no afecten a la movilidad de sus madres. Su cabeza pequeña se compensa con grandes orificios nasales, debido a que las cantidades de oxígeno que pueden aspirar tienen como resultado una mejor oxigenación de sus órganos y al mismo tiempo unas propiedades más remarcables en la leche producida.

Las intenciones de lograr cruzar las razas Jersey (toro) y el Pardo suizo (vaca) están principalmente ideadas para poder producir leche con mejores cualidades, pudiendo tener más resistencia corporal y adaptarse mucho mejor a las temperaturas de casi cualquier parte del mundo. <https://caballosytoros.com> (2017)

2.2.3. Raza Mestizas

No posee un origen conocido, o es bastante desconocido. Debido a que se caracteriza por tener muchas razas de vacas lecheras juntas. Las cuales terminaron convirtiéndose en las más comunes del mundo a causa de la diversidad de especies. Aunque los humanos vieron ventajas en poder procrear razas con otras para permitirse tener resultados mucho más satisfactorios.

Expertos han querido crear una mezcla entre diferentes tipos de razas para tener cualidades especiales de diferentes especies, sin embargo esto no quiere decir que se mezcle cualquier raza, ya que no todas poseen las proporciones adecuadas para garantizar un resultado óptimo y con excelentes propiedades para la cría, trabajo, leche y carne. Esta variedad de vaca en específico posee un 50% de Holstein y 50% Jyr, pudiendo terminar con toros de tanto de Jersey como de Pardo suizo, lo que le permite terminar con una variedad de tri- híbrido con características excepcionales. La intención o el objetivo principal de este cruce están en poder reservar la lactancia de la vaca durante más tiempo, permitiéndole aprovechar con mayor periodicidad las cantidades de leche al día que puede producir. Es considerada por poseer la más fácil adaptabilidad del mercado de razas de vacas lecheras, ya que no requieren tener un control establecido de raza pura, y debido a su variedad puede tener características excelentes dependiendo de la salud tanto del toro como la vaca. Hechas para criarse en ambientes cálidos y tropicales, pudiendo optimizar las propiedades tanto de su leche como de su carne. A pesar de que las vacadas mestizas poseen de las mejores adaptabilidades del mercado, es importante que los productores o granjeros recuerden acoplar a sus reses conforme al clima que mejor les caiga, ya que una temperatura y humedad que tenga condiciones diferentes a las acostumbradas, los resultados finales tendrán como consecuencia algunas decepciones en la calidad de las especies. <https://caballosytoros.com> (2017)

2.2.4. Raza Holstein

Sus orígenes remondados en Holanda y en provincias cercanas, fácilmente reconocibles por sus colores blanco con manchas negras, en donde se ha ganado un puesto entre las mejores razas de vacas lecheras debido a que se caracteriza por una apariencia remarcada y bicolor. Hecha para la producción de leche en climas mayormente fríos y húmedos, debido a que proviene de un sitio en donde sus temperaturas ideales son

bastante bajas. A pesar de que es de las mejores productoras de leche en el mundo, no se adapta correctamente a los climas calurosos y tropicales, debido a la tonalidad de su pelaje, que le permite atraer con mayor facilidad los rayos del sol y el calor del mismo. Las razas de vacas lecheras Holstein se caracterizan por tener un peso promedio entre los 600 kilos y los 650 kilos. Por lo que no representa un problema para los productores ubicados en las planicies o montañas con extensa vegetación y climas fríos, que les permiten alimentar animales de tales proporciones sin que representen un problema para el terreno o que llegue acabarse su alimento. <https://caballosytoros.com> (2017)

2.2.5. Raza Normando

Caracterizada por tener una apariencia parecida a la Holstein, lo que fácilmente podría confundirse como una especie parecida, sin embargo esta posee facciones en su apariencia en donde con un poco de atención se podrían diferenciar ambas razas de vacas lecheras.

A diferencia de la Holstein, esta vaca está hecha para alcanzar sus mejores propiedades de producción en casi cualquier tipo de clima. Llegando a ser las elegidas por los productores debido a su alta capacidad de adaptación para cualquier tipo de temperatura, humedad, altitud y terreno.

También goza de fácil alimentación, pudiéndose alimentar de la mayor cantidad de pasto posible sin convertirse en una especie exigente. Llegando a alcanzar un promedio de hasta 25 litros por día dependiendo de su salud. En donde la calidad de su leche es sumamente grasa, lo que le permite destinarla mayormente a la producción de yogures y quesos de todo tipo. <https://caballosytoros.com> (2017)

2.3. Caracterización de la producción lechera en Bolivia

La producción mundial de leche, tiene como principal representante a la unión europea con 24,6% del total producido y entre los países de Sudamérica, Brasil que ocupa el séptimo lugar a nivel mundial con 3,9% de la producción total.

Bolivia, ocupa los últimos lugares con 0,05% del total de la producción mundial requiriendo de estrategias y acciones que favorezcan a este eslabón (Primario) de la

cadena láctea desde el punto de vista sanitario de la producción animal, garantizando la inocuidad alimentaria del producto a ser comercializado como leche fresca o derivados lácteos, en un mercado cada vez más exigente y competitivo.

Hasta el año 2003, el departamento de Santa Cruz se mostraba como el primer productor, alcanzando aproximadamente 186,3 millones de litros año (62%), seguido del departamento de Cochabamba con 66,8 millones de litros año (23%), La Paz con más de 17 millones de litros (6%), ubicándose después los departamentos de Oruro, Tarija, Chuquisaca y Beni, que en total producen aproximadamente entre el 9% de la producción.

El primer lugar de Santa Cruz, es debido a que este departamento cuenta con condiciones medioambientales favorables y un mayor número de vacas en producción, con un nivel más bajo, al igual que La Paz, en productividad con relación a Cochabamba que contando con solo un 22% en número de cabezas con relación al total de las que cuenta Santa Cruz, tiene los rendimientos más altos por vaca. Senasag (2012)

2.3.1. Producción de leche en el departamento de Tarija

En el valle central existen 1.500 familias dedicadas a este rubro y solo en Méndez son 647 familias. El principal comprador de la leche es Pil Tarija, adquiere cerca de un 80% de la producción. El resto se divide entre Prolac, Lácteos Bol, y quienes venden leche de manera directa en el mercado local. De acuerdo con datos de la Agrupación de lecheros Moto Méndez, la producción del valle central de Tarija supera los 16mil litros diarios. Algo muy importante en el proceso de generación de materia prima es el forraje y agua para el ganado, cuidar estos recursos es esencial para mantener una buena producción. Senasag (2012)

2.3.2. Alimentación de vacas lecheras

La vaca especializada en producción de leche es muy eficiente en convertir los alimentos de su dieta en leche.

Para lograr una alta eficiencia se requiere de buen manejo y adecuada alimentación de la vaca a costos que permitan al productor una correcta recuperación del capital que interviene.

La cantidad de leche producida por un animal es el resultado de una serie de acciones combinadas como genéticos, estado nutricional, estado de lactación y practicas de manejo esto se debe a las siguientes variaciones

Genética 10%

Prácticas de manejo 30-40%

Nutrición 50-60%

Los alimentos se clasifican en las siguientes categorías:

- .- Forrajes;
- .- Concentrados (alimentos para energía y proteína);
- .- Minerales y Vitaminas.

Esta clasificación es un poco arbitraria y no es tan importante, lo importante es saber cuáles alimentos se encuentran disponibles, su valor nutritivo y los factores que afectan su utilización en una ración. Roberto Luciano (2009)

2.3.2.1. FORRAJES

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera (partículas de más de 1 o 2 Mm. de longitud). Los forrajes pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, deben estar formando parte de casi un 100% (en vacas no-lactantes) a no menos de un 30% (en vacas en la primera parte de lactancia) de la materia seca en la ración. Las características generales de los forrajes son las siguientes:

.- Volumen: El volumen se encuentra limitado por lo que puede comer la vaca. La ingestión de energía y la producción de leche pueden estar limitadas si hay demasiado forraje en la ración. Sin embargo, los alimentos voluminosos son esenciales para estimular la rumia y mantener la salud de la vaca.

.- Alta Fibra y Baja Energía: Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutra detergente). En general, cuanto más alto es el contenido de fibra, más bajo es el contenido de energía del forraje.

.- Contenido de proteína variable: Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, las gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda (paja).

Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar desde ser alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos). Roberto Luciano (2009)

2.3.2.2. CONCENTRADOS

Usualmente "concentrado" se refiere a:

- Alimentos que son bajos en fibra y altos en energía.
- Los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína.

Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soja, algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda.

- Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente. En contraste con los forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso (alta gravedad específica).
- En contraste con los forrajes, los concentrados no estimulan la rumia.
- Los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes en el rumen. Aumentan la acidez (reducen el pH) del rumen lo cual puede interferir con la Fermentación normal de la fibra.
- Cuando el concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

Las vacas lecheras de alto potencial para la producción lechera también tienen altos Requerimientos de energía y proteína.

Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteína. El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es el de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal. Así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la

producción lechera. Generalmente, la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobrepasar 12 a 14 Kg. Roberto Luciano (2009)

2.4. Suplementación alimenticia en vacas lecheras

La suplementación de vacas lecheras es una técnica ampliamente utilizada en nuestras condiciones comerciales de producción. Puede generalizarse que nuestras vacas lecheras cubren entre un 15 - 30 % de su dieta con suplementos concentrados y ello significa entre 0,15 y 0,30 kg de alimentos concentrados por litro de leche producido. Por tanto, el costo de dicha tecnología pasa a ser importante, significando entre un 10-20% del ingreso obtenido por la producción de leche, con los precios actuales.(Danilo Bartaburu 1995)

Una correcta alimentación permite a la vaca desarrollar con normalidad todas las funciones orgánicas, para el proceso de producción de leche. Muchas veces esto ocurre en forma simultánea con otras funciones de producción como, por ejemplo, la gestación y el crecimiento.

Existen requerimientos de nutrientes, según sea el estado fisiológico en que la vaca se encuentre. Estos nutrientes deben ser aportados por los alimentos. Por lo tanto, para llevar a cabo una adecuada alimentación, se debe conocer la composición nutricional de los alimentos disponibles, de tal forma que se pueda corregir ya sea un déficit o bien un exceso, de uno o más nutrientes.

Este capítulo trata precisamente del por qué es necesario suplementar y de cuándo es conveniente hacerlo. (Francisco Lanuza A. y Julián Parga M.)

2.4 .1. Objetivos de la suplementación alimenticia

Es primordial tener claramente definido el objetivo para la cual se suplementa con concentrado a los animales pues la situación productiva en nuestro país, en el cual el principal alimento de nuestros animales son las pasturas, hace que la utilización de alimentos concentrados provoque efectos variados sobre el consumo de pastura y por otro lado, el costo de la materia seca aportado por cada uno de estos ingredientes de la dieta es sustancialmente diferente. (Danilo Bartaburu 1995)

2.4.2. Que se debe tener en cuenta para suplementar

En ganadería, la suplementación siempre debe entenderse como una ración adicional que se suministra a los animales para complementar el forraje que consumen; en ningún caso debe convertirse en la de su dieta.

La suplementación se requiere con mayor frecuencia para proveer minerales a través del suministro de sal mineralizada o, en la época de verano, cuando disminuye significativamente la cantidad de forrajes en los potreros.

Respecto a los requerimientos de minerales por parte de los animales, tenga en cuenta lo siguiente:

No suministre solamente sal blanca; emplee sal mineralizada que además de la sal yodada contiene macro y micro elementos y usualmente contiene saborizantes.

Si usted observa a sus vacas comer tierra, madera, cuero u otros materiales extraños; las vacas están mostrando deficiencias nutricionales y la primera acción debe ser suplementarlo con sal mineralizada.

Cuando se trate de suplementos alimenticios durante la época crítica, las recomendaciones son:

Recuerde que hay varios tipos de suplementos alimenticios: proteicos, energéticos, minerales y vitamínicos. Los alimentos energéticos son aquellos como el grano de sorgo o de maíz, plátano, yuca o la pulpa deshidratada de cítricos.

Entre los alimentos proteicos se incluyen las tortas de algodón, soya, girasol o la harina de pescado.

En caso de usar residuos de cosecha que sean muy fibrosos, siempre deben estar presentes en los planes de alimentación de las vacas, ya que obligatoriamente, éstos deben comer fibra para un buen funcionamiento del rumen. (Juan Fernando Cardona 2003)

2.4.3. Incremento de la producción individual de las vacas lecheras.

Conocido es que en el periodo de lactancia temprana (hasta los tres meses posparto) las vacas se enfrentan a una situación muy particular. En dicho periodo la capacidad de consumo de alimentos esta disminuido y a su vez la capacidad de producción de leche esta expresada en su mayor nivel. Ello genera en los animales un periodo de déficit nutricional que provoca importantes pérdidas de peso teniendo ello fuertes consecuencias sobre el comportamiento reproductivo de los animales. Es evidente la necesidad de concentrar la dieta a ser suministrada a las vacas.

Por otro lado, en dicho período de lactancia se define el pico de producción y por ende el nivel de producción de la lactancia completa. Tradicionalmente, se asume que la obtención de un litro adicional en el pico de producción permite obtener 200 litros más en toda la lactancia. Cuando se propone la obtención de muy altos niveles de producción de leche, el balance de dieta utilizando la suplementación juega un rol importante.

De lo anterior, resulta claro que si nuestro objetivo es potenciar la lactancia de los animales y evitar excesivas pérdidas de peso, la suplementación concentrada en dicho periodo es una herramienta imprescindible. (Danilo Bartaburu 1995)

2.4.4. Factores a tener en cuenta en la suplementación alimenticia.

- Toda vez que suplementemos debemos tomar en cuenta algunos factores de
- Relación de precios entre concentrado y la leche.
- Balance nutricional y efectos residuales.

El principal factor que afecta la respuesta física a la suplementación concentrada es la cantidad y calidad de la pastura que ingieren los animales en su dieta básica. Por otro lado, para respuesta física dada, la relación de precios entre la leche y el concentrado hace variar la respuesta económica a la suplementación. . (Danilo Bartaburu 1995)

2.5. Suplementación alimenticia con urea en la producción de leche

Suplementar con urea no es sencillo, ni es broma, puede ser peligroso. El rumen del ganado contiene flora bacteriana que descomponen los pastos, henos, ensilajes o simples zacates de cerro. Y posteriormente la vaca absorbe los líquidos producidos por acción de la flora bacteriana que está compuesta por bacterias y protozoos que descomponen la celulosa, las pectinas, los azúcares, las proteínas, los lípidos, casi todas anaeróbicas que funcionan bien en un PH medio y una temperatura entre los 38 y 40 grados centígrados para que funcionen, los pastos de mala calidad y los concentrados bajan el pH y disminuyen la flora, mientras más flora tienen el rumen mayor cantidad de fluidos nutritivos absorben los animales a través de su tracto digestivo, el rumen del animal que está en pastoreo en periodos largos de sequía, o ingiriendo henos o ensilajes de mala calidad provocan la disminución de la flora, de allí que cuando viene un periodo imprevisto de lluvias y el pasto crece rápido habiendo mayor disponibilidad de comida, por generalidad el rumen no digiere estos pastos por escases de flora bacteriana y el ganado empieza a padecer diarreas. (Gustavo Casulá 2015)

2.6. Rumiante

Rumiante es un animal que digiere alimentos en dos etapas: primero los consume y luego realiza la rumia. Ésta consiste en [regurgitación](#) de material semidigerido, re masticación (que lo desmenuza) y agregación de saliva. Rumiantes son los [bovinos](#), [ovinos](#), [caprinos](#) y [cérvidos](#). Los [camélidos](#) no están en esta categoría, pues carecen de las características de los verdaderos rumiantes: [pre estómago a glandular](#), [cuernos](#), etcétera.

Los rumiantes se caracterizan por tener los dedos segundo y quinto muy reducidos; los metacarpianos y metatarsianos del tercero y cuarto en una sola pieza llamada caña. Muchas especies de este grupo tienen cuernos en la parte superior de la cabeza, su mandíbula superior carece de incisivos, la mandíbula inferior poseen incisivos con forma de espátula.

Los molares y premolares están muy desarrollados, para contar con fácil trituración de la hierba. (Lucas Belo 2016)

2.6.1 El rumen

El rumen es un gran saco anóxico. Los rumiantes se alimentan de hierba y de otros vegetales que contienen celulosa, almidón, pectina y hemicelulosa, , estos animales no

poseen enzimas que puedan digerirlos y son los microorganismos presentes en el rumen, tales como bacterias, protozoarios y hongos, los que al fermentar el alimento permiten al rumiante la obtención del alimento.

En el interior del rumen poblaciones de bacterias y de arqueas convierten estos complejos materiales vegetales en ácidos grasos de bajo peso molecular, dióxido de carbono y metano. Los ácidos orgánicos de bajo peso molecular, especialmente el acetato, satisfacen las necesidades nutritivas del animal.

El dióxido de carbono y el metano se eliminan como productos residuales. La digestión en el rumen es un caso específico de mutualismo entre animales y microorganismos intestinales. Los animales rumiantes consumen hierba, hojas y ramitas ricas en celulosa. Estos poseen una cámara especializada denominada rumen, que alberga grandes poblaciones de protozoos y bacterias que contribuyen a la digestión. El rumen proporciona un ambiente estable y relativamente uniforme, de características anaeróbicas, con una temperatura entre 30 y 40 °C y un pH de 5.5 a 7.0. Estas condiciones óptimas para los microorganismos asociados, y el continuo aporte de material vegetal ingerido permiten el desarrollo de comunidades muy densas (10^9 - 10^{11} /ml) de microorganismos. Estos microorganismos convierten la celulosa, el almidón y otros nutrientes ingeridos en dióxido de carbono, hidrógeno gaseoso, metano y ácidos orgánicos de bajo peso molecular, como el ácido acético, el propiónico y el butírico. Estos ácidos orgánicos, tras ser absorbidos pasan al torrente circulatorio del animal, donde se oxidan aeróbicamente produciendo energía. Los rumiantes también pueden utilizar las proteínas producidas por las poblaciones microbianas que llevan asociadas. El dióxido de carbono y el metano producidos en el rumen por la fermentación de los metanógenos se expulsan al exterior, sin que contribuyan a la nutrición del animal. El ambiente anóxico del rumen determina que un porcentaje relativamente bajo (sobre el 10%) de valor calórico se pierda durante la digestión microbiana; pero parte de dicha "pérdida" energética beneficia al animal, ya que le ayuda a mantener su temperatura corporal. Los rumiantes emplean de forma óptima alimentos con alto contenido en celulosa, pero son relativamente ineficaces para procesar piensos con un alto contenido proteínico. En dietas ricas en proteínas, éstas se acomplejan mediante tratamientos con formaldehído, dimetilolurea y otros agentes que bloquean su degradación por parte de los microorganismos del rumen, así se garantiza que la proteína de algo de valor nutritivo

sea digerida y absorbida en la Proción terminal del intestino, en vez de ser fermentada y producir metano.

El rumen contiene una gran diversidad de microorganismos. Las poblaciones de bacterias que allí viven comprenden microorganismos que digieren la celulosa, el almidón y la hemicelulosa; fermentadores de azúcar; otros que metabolizan los ácidos grasos; bacterias metanógenas; bacterias proteolíticas y bacterias lipolíticas. (Lucas Belo 2016)

2.7. Urea.

Es la fuente más barata de nitrógeno sólido. Es un polvo blanco, cristalino y soluble en agua, que se usa como fertilizante y para la nutrición animal. Actualmente se presenta en el mercado en forma granulada y perlada, siendo esta última la más recomendable para el uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes. (Javier Eduardo Cortés-<http://www.ganaderia.com>)

La urea representa un valioso y económico recurso alimenticio para los rebaños donde la única fuente alimenticia son los forrajes, normalmente deficientes en proteínas. Este elemento provee el nitrógeno requerido para la fermentación ruminal y la formación de proteínas y puede ser suministrado de maneras diversas: en el concentrado, en el ensilaje, en bloques multinutricionales y en varios tipos de mezclas.(Araque, César. 2001.)

2.5.1. Valor nutricional de la urea

El ganado bovino tiene la ventaja de utilizar fuentes de nitrógeno no proteico, y que entre esas la más utilizada es la urea.

El valor nutricional de la urea es de 46 % de nitrógeno, eso representa más o menos el 87 % de proteína cruda. Esto quiere decir que este complemento es una fuente fundamental para los microorganismos ruminales.

Asimismo, se asegura que cuando se incluye este complemento en la dieta de los semovientes, es ideal acompañarlo de alimentos que cuenten con fuentes de energía y carbohidratos.

Al tener éstas tres fuentes: carbohidratos, energía y nitrógeno, las bacterias aumentan su crecimiento y por tanto la dieta es mejor, ya que degradarán mejor lo que el animal come. Por consiguiente, el resultado en la explotación será mejor. (Javier Eduardo Cortez 2015)

2.7.2. Utilización de la urea en el ganado lechero

La urea es una fuente de nitrógeno no proteico que puede aprovechar la flora bacteriana que vive en el sistema digestivo de las vacas lecheras para producir proteína. Es un constituyente común de la sangre y otros fluidos corporales. Se forma del amoníaco en el riñón e hígado, que se produce por la descomposición de las proteínas durante el metabolismo. Mientras que el amoníaco es muy tóxico la urea no y puede estar en altos niveles sin causar alteraciones.

La conversión de amoníaco a urea, primariamente en el hígado, previene la toxicidad del amoníaco siendo excretada por orina. La urea es más segura en la alimentación del ganado lechero, ya que las vacas eliminan por la saliva la urea producida por su metabolismo y así la pueden aprovechar. La leche de vaca también contiene urea. (. M.C. Fernando R. Feuchter A. 1950 <http://www.ganaderia.com>) La urea siempre aporta beneficios al animal, ya que habiendo disponibilidad de forraje (aunque de baja calidad) aumentará el consumo voluntario, así como las tasas de digestión de la fibra y de pasaje del alimento a través del tracto digestivo. Cabe mencionar que el aumento del consumo de pasto seco, induce a los animales a consumir los forrajes y/o pastos menos palatables, favoreciendo así el aprovechamiento de grandes cantidades de material fibroso, generalmente subutilizado durante el verano. (Araque, César. 2001.)

2.7.3. Síntesis de proteínas a partir de la urea

El productor debe saber que existen dos tipos de proteína dietética: una que es digestible en el rumen (PDR) que se disuelve fácilmente en los fluidos del rumen (urea, torta de semilla de algodón, torta de girasol), y otra que no es degradada resistiendo la acción del rumen y siendo aprovechada más adelante en el tracto gastrointestinal (PNDR), también llamada proteína sobrepasante (harina de pescado, harina de soya y otras). Cuando el rumiante consume urea, primeramente es hidrolizada en amoníaco y anhídrido carbónico en el rumen mediante la enzima ureasa que es producida por ciertas bacterias. Por otra parte, los carbohidratos son degradados por otros microorganismos para producir ácidos grasos volátiles y cetoácidos. El amoníaco liberado en el rumen se combina con los cetoácidos para formar aminoácidos, que a su vez se incorporan en la proteína microbiana. Sitio Argentino de Producción Animal Página 2 de 3 Estos microbios son degradados en el último estómago (abomaso) e intestino delgado, siendo

digeridos a tal extremo que la proteína microbiana es degradada a aminoácidos libres, para luego ser absorbidos por el animal. Debemos recordar que el amoníaco prácticamente no posee ningún valor nutritivo, pues si éste no es transformado en proteína microbiana, será absorbido por el rumen y eliminado a través del hígado, riñones y finalmente en la orina bajo la forma de urea. Por otro lado, existe una porción de urea que regresa al rumen a través de la saliva o su difusión de la sangre al rumen. Para que exista la síntesis de la proteína microbiana en el rumen, es necesaria una relación propicia entre la cantidad de N-amoniaco y los compuestos energéticos que se encuentran en la dieta (cereales, melaza, almidón) como fuente energética para los microorganismos del rumen y así poder utilizar eficientemente el amoníaco en la síntesis de aminoácidos. Además, deben estar presentes ciertos minerales como fósforo, azufre, calcio y sodio para que complementen la fermentación ruminal. Por otra parte, es necesario adaptar la flora microbiana a la utilización de la urea, para que se pueda llevar a efecto tal proceso, requiriendo entre 15 a 25 días, dependiendo de cómo ésta sea suministrada y del estado nutricional del animal. (Araque, César. 2001.)

2.7.3.1. Qué son las proteínas?

Son compuestos orgánicos complejos de elevado peso molecular. Contiene, al igual que las grasas y los carbohidratos, oxígeno, carbono e hidrógeno, pero ellas tienen además nitrógeno y muchas de ellas azufre. (Lilian Gélvez 2018)

2.7.3.2. Importancia de la proteína en la dieta de vacas lecheras

El manejo de la dieta de la vaca post parto es uno de los desafíos más importantes de un predio lechero. Muchas veces, con el objetivo de aumentar la producción de leche, las dietas de vacas lecheras exceden los requerimientos de proteína degradable y no degradable en rumen.

Los aminoácidos de la dieta son metabolizados en amoníaco en el rumen y son utilizados ya sea para ser convertidos en proteína bacteriana o para ser absorbidos en el torrente sanguíneo. El amoníaco circulante es rápidamente convertido en urea dentro del hígado y después puede ser excretado o reciclado. Cuando la proteína dietaria excede los requerimientos de la vaca lechera post parto, resulta en elevados niveles de urea nitrógeno en sangre lo cual es asociado a problemas de fertilidad. (Einar Vargas 2014)

2.7.4. Consideraciones que se deben tener para el uso de la urea

La urea, si es consumida con demasiada rapidez, puede ser tóxica o letal. Debe proporcionarse con algún carbohidrato fácilmente disponible (regularmente melaza) para que haya una buena utilización y evitar la intoxicación, además que se necesita una adaptación para el animal. En los lugares donde el manejo del ganado es bueno y los alimentos se formulan y mezclan en forma adecuada.

Hay limitantes prácticas para el uso seguro de la urea y otras formas de Nitrógeno no proteico, a saber:

El ganado debe acostumbrarse paulatinamente a la inclusión de urea en la ración.

La dieta debe ser rica en energía: carbohidratos y lípidos.

La urea no debe reemplazar a más del 33 % del nitrógeno total de la ración.

No debe sobrepasar una cantidad equivalente al 3 % del concentrado en la ración.

No debe sobrepasar una cantidad equivalente al 1 % de la ración total en materia seca.

(. M.C. Fernando R. Feuchter A. 1950-<http://www.ganaderia.com>)

2.7.5. ¿Qué sucede si no se respetan estas consideraciones?

Una falta a estas limitantes dan origen a intoxicaciones, las que también pueden ocurrir cuando la mezcla de la urea con los restantes ingredientes de la ración ha sido inadecuada, o bien cuando accidentalmente el ganado consume una gran cantidad del producto o de fertilizantes que lo contienen. Si la cantidad de nitrógeno suministrado en forma de urea excede a la cantidad suministrada por fuentes de proteínas pueden presentarse problemas de reducción en la producción de leche.

La urea no se presenta tan eficientemente como otros suplementos proteínicos cuando los concentrados con adición de urea se dan al ganado en cantidades mayores a las recomendadas. Al darse altos niveles de urea, equivalentes al 60-80% del total de proteínas en la ración pueden dañarse los riñones de las terneras lecheras y que el reemplazo parcial o total del suplemento proteínico por urea, en las mezclas de granos, produce un buen o moderado crecimiento de las terneras. Se considera que las vacas alimentadas con pastos ricos en proteínas no necesitan urea ni otro suplemento proteínico en la ración de granos.

La excesiva producción de amoníaco lleva a alcalosis ruminal (enfermedad metabólica ocasionada por un aumento exagerado del contenido de nitrógeno fermentable), como consecuencia del suministro de dietas ricas en urea, se caracteriza por incoordinación, salivación excesiva y muerte súbita. (. M.C. Fernando R. Feuchter A. 1950-<http://www.ganaderia.com>)

2.8. Animales suplementados con ensilajes

Una buena fuente de nitrógeno es la urea, pero nunca la suministres sola; para que esta sea bien utilizada por las vacas lecheras, es necesario darla en proporción equilibrada con fuentes de energía, fósforo, azufre, y micro elementos minerales; de preferencia en melaza.

La cantidad máxima de urea a emplear, nunca debe ser superior al 1% del total de la mezcla alimenticia. Tenga mucho cuidado al momento de suministrar forrajes conservados, revise que no tengan tierra, plásticos, pedazos de metal y que no estén en proceso de descomposición. Recuerde que cuando se alimentan animales con ensilajes o heno por largos periodos, se debe suministrar una mayor cantidad de vitaminas liposolubles y de sales mineralizadas. (Juan Fernando Cardona 2013)

2.9. El ensilaje

Es un método de conservación de productos agrícolas, que consiste en colocar en silos cerrado o descubierto edificado sobre el suelo, también puede ser un montón de productos colocados sobre el nivel del terreno. Este material es almacenado bajo condiciones anabólicas, provisto con hidratos de carbono utilizables y mantenido a temperaturas óptimas para que los organismos productores de ácido láctico creen la suficiente acidez en el medio previniendo así su descomposición. (Swan y karalazos - www.anfaca.org.mx)

Estos alimentos constituyen la base de la ración alimenticia de las vacas lecheras y la pradera en pastoreo se debiera considerar sólo como un suplemento. Esto se acentúa cuando se tienen vacas pariendo en este período y la demanda de nutrientes es muy alta durante la primera etapa de la lactancia. (Francisco Lanuza A. y Julián Parga M.)

2.9.1. Calidad del ensilaje

Si se tiene un ensilaje de buena calidad, este es consumido por el animal en mayor cantidad, permitiéndole producir más leche.

Para mejorar la calidad del ensilaje es fundamental realizar rezagos cortos, que permitan cosechar el forraje más tierno, antes de que disminuya su digestibilidad, y se podrá observar cómo aumenta la producción de leche en vacas que consumieron ensilajes provenientes de rezagos cortos, comparado con la producción de leche de vacas que consumieron ensilajes de rezagos largos. (Francisco Lanuza A. y Julián Parga M.)

2.7.2. Suplementación proteica

También es conveniente señalar que, durante el proceso de ensilado, ocurren fermentaciones que degradan las proteínas del forraje y con ello baja su calidad. Esto se traduce en problemas de consumo, y si además el aporte de energía es insuficiente, las vacas presentan enfermedades metabólicas. Por lo tanto, la suplementación con alimentos proteicos tienen un efecto positivo en el consumo y la producción de leche.

El nivel de proteína del total de la ración para una vaca con producción de 20 litros/día debiera estar entre el 13 y 14 %

Si se tiene vacas con producciones de más de 25 litros/día ya es necesario considerar suplementos con un mayor porcentaje de la proteína que contiene el alimento suplementario y su tratamiento.

Se sabe que los ensilajes mal preservados también pueden afectar a las vacas. Esto, porque la fermentaciones no ocurrieron en forma adecuada y hubo un alza de temperatura , provocando un deterioro importante de los nutrientes. Se manifiesta esto por los parámetros como pH(acidez) y Nitrógeno amoniacal, que se encuentran elevados. El consumo se afecta y la producción de leche puede bajar entre un 10 a 15 % . (Francisco Lanuza A. y Julián Parga M.)

2.9.3. Suplementación con concentrado

El suministro de concentrado balanceados en nutrientes, se debe hacer cuando ya se tiene una ración alimenticia equilibrada. Muchas veces ésta se entrega en la Sala de Ordeña y los suplementos proteicos y minerales se agregan al ensilaje para estimular a un mayor consumo voluntario. En general, la suplementación con concentrado provoca una baja de consumo del ensilaje. Esto se denomina el efecto de sustitución de forraje por concentrado y su magnitud depende del nivel de suplementación.

La base principal de la alimentación del rebaño lechero la constituyen los forrajes conservados, siendo especialmente indicados los ensilajes para las vacas, por tener una mayor concentración de energía.

Existe regularmente una buena respuesta a la suplementación proteica de los ensilajes, ya que en los procesos de fermentación del ensilado existe una degradación importante de las proteínas. Cuando los niveles de producción son mayores de 25 litros /día, se debe considerar también la calidad proteica del suplemento.

Al mejorar la calidad de los ensilajes se puede lograr un mayor consumo voluntario y conseguir una mayor producción de leche y beneficio económico, con un menor requerimiento de suplementación alimenticia estratégica. (Francisco Lanuza A. y Julián Parga M.)

2.10. Alimento balanceado

El alimento balanceado es el nombre técnico con que se lo conoce al pienso que normalmente compramos a nuestro ganado. Se lo conoce como alimento balanceado porque es un alimento desarrollado para que cubra todas las necesidades nutricionales de nuestro ganado en condiciones normales. (swan y karalazos -www.anfaca.org.mx)

2.11. Melaza

La melaza es un líquido espeso de color oscuro, derivado de la industrialización de la caña de azúcar y que se utiliza como fuente de energía en la alimentación de los animales, ya que mejora la palatabilidad del forraje y aumenta su valor nutritivo, y contiene un 55-60 % de azúcar, pobre en vitamina A pero rico en niacina y ácido pantoténico. Aunque se puede proporcionar sola, se recomienda mezclarla con urea en combinación adecuada para proporcionarlos a los animales. (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1 Composición de la melaza

La composición de las melazas es muy heterogénea y puede variar considerablemente dependiendo de la variedad de caña de azúcar, suelo, clima, período de cultivo, eficiencia de la operación de la fábrica, sistema de ebullición del azúcar, tipo y capacidad de los evaporadores, entre otros. Por otro lado, la melaza de caña se caracteriza por tener grados Brix ó sólidos disueltos de 68- 75% y un pH de 5.0- 6.1%. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1.1. Azúcares

Los principales azúcares en la melaza son Sacarosa (60% - 63% en peso), Glucosa o dextrosa (6% - 9% en peso) Fructosa o levulosa (5% - 10% en peso) No azúcares: Los no azúcares están compuestos por 33% de sustancias inorgánicas (Fe^{3+} , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , As^{3+} , Cd^{2+} , Hg^+ , Pb^+ y Cl^- , NO_3^- , SO_2^-) 42% corresponde a sustancias nitrogenadas (aminoácidos, péptidos, colorantes); y el 25% a sustancias orgánicas libres de nitrógeno (ácidos carboxílicos, alcoholes, fenoles, ésteres, vitaminas, gomas y dextranos). . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1.2. Compuestos nitrogenados

Están constituidos principalmente por aminoácidos mono y di básicos, amidas ácidas, betaínas y pequeñas cantidades de peptonas y nitratos. Cuando los azúcares reductores, glucosa y fructosa, son sometidos a los procesos de clarificación, en el tratamiento subsiguiente, se producen varias reacciones, siendo la más importante la de los aminoácidos con estos azúcares, en la cual se forman productos coloreados como las melanoidinas y los residuos 31 fermentables a los cuales se les ha encontrado un contenido aproximado de 68% de nitrógeno combinado, en melazas.

El Nitrógeno total de las melazas, varía entre 0.4% y 1.5% del peso total La proteína cruda frecuentemente se determina como porcentaje en peso del contenido de nitrógeno. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1.3. Ácidos

El ácido aconítico, es el más abundante de los ácidos orgánicos presentes en la caña que se acumula en las melazas, representando aproximadamente el 6% del peso de sólidos en la melaza. Los ácidos málico y cítrico están presentes en cantidades apreciables. El ácido Fórmico está presente como producto de descomposición; la mayoría de estos ácidos son metabolizados por los microorganismos, como fuente de carbono y no presentan problemas de inhibición de crecimiento. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1.4. Vitaminas

Aquellas vitaminas resistentes a la acción del calor y de los álcalis, aparecen encontradas en las melazas. La niacina, ácido pantoténico y riboflavina, importantes

para el crecimiento microbiano, pueden estar presentes en cantidades significativas y otras vitaminas lo están en cantidades muy pequeñas. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.1.5. Fenoles y Compuestos volátiles

Los fenoles presentes en las mieles finales, provienen de la parte fibrosa de la caña, éstos se derivan de los ácidos hidroxicinámico y parahidroxibenzóico.

Es necesario tener en cuenta, que desde el punto de vista de la fermentación, algunos fenoles son indeseables, por presentar actividad inhibitoria sobre el crecimiento de los microorganismos, a concentración de 0.5 g/L. Los ácidos fenólicos que mayor actividad bacteriostática han demostrado son el cloragénico, el p-cumárico y el telúrico; estos dos últimos son capaces de inhibir totalmente el crecimiento de algunas bacterias. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.11.2. Beneficios de la melaza

La melaza se emplea principalmente como suplemento energético para la alimentación de rumiantes por su alto contenido de azúcares y su bajo costo en algunas regiones. No obstante, una pequeña porción de la producción se destina al consumo humano, empleándola como edulcorante culinario.

Es importante diferenciar la melaza empleada en la alimentación animal, la cual es un producto residual de la industria azucarera, de la melaza que es empleada como materia prima en la producción de azúcar. En algunos países de Sudamérica esta última suele procesarse artesanalmente hasta transformarla en bloques sólidos de azúcar no refinada muy apreciada por su sabor que se conocen en Sudamérica, Centroamérica y sur de México bajo el nombre de chancaca, rapa de dulce o tapa de dulce. También es utilizada como aglomerante para la producción de Briquetas de materiales finos en los que se requiere su reúso aglomerándolos, incrementando su tamaño para facilitar su manejo y utilización en algún otro proceso industrial. Es conocido el uso de Melaza en la formación de Briquetas de subproductos que contienen hierro u óxidos de calcio y magnesio, y que son reutilizados en la industria siderúrgica.

La melaza de remolacha no es apta para el consumo humano pues es amarga, sin embargo se utiliza en la alimentación de ganado vacuno. . (Swan y karalazos 1990-www.anfaca.org.mx)

2.12. La leche

La leche es una sustancia líquida y blanca que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos para alimentar sus crías y que está constituida por caseína, lactosa, sales inorgánicas, glóbulos de grasa suspendidos y otras sustancias; especialmente las que producen las vacas, que sirven como alimento y de la cual se obtiene, además, queso, yogur, mantequilla y otros derivados. (www.centrolac.com.ni)

2.12.1. Componentes de la leche

Componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos de nutrientes. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas) están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. (www.centrolac.com.ni)

2.12.2. Calidad de la leche

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color ni olor anormales; debe tener un contenido bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sino de leche cruda de buena calidad

Leche es el producto íntegro y fresco de la ordeña de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas establecidas.

El calostro, es el producto segregado por la glándula mamaria inmediatamente después del parto de la vaca, es una sustancia que presenta una composición muy diferente a la leche y contiene una cantidad de proteínas en el suero, especialmente inmunoglobulinas que son necesarias para la nutrición del ternero, pero que su presencia daña la calidad de la leche en la medida que se gelifica con el calentamiento de la leche por ejemplo a uno 80 OC, produciendo la coagulación de la leche.

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamentalmente para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea.

Las pruebas y el control de calidad de la leche deben realizarse en todas las fases de la cadena láctea. La leche puede someterse a pruebas de:

-Cantidad.- medida en volumen o peso.

-Características organolépticas.-aspecto, sabor y olor.

-Características de composición.-especialmente contenido de materia grasa, de materia sólida y de proteína.

-Características físicas y químicas.

-Características higiénicas.- condiciones higiénicas, limpieza y calidad.

-Adulteración.- con agua, conservantes, solidos, añadidos, entre otros.

-Residuos de medicamentos

(Natalia Gimferrer Morato 2007)

2.12.3. Definición Física y sus propiedades

La leche es un líquido de color blanco opalescente característico debido a la refracción de la luz cuando los rayos de luz inciden sobre las partículas coloidales de la leche en suspensión. Cuando es muy rica en grasa, presenta una coloración cremosa, debido al caroteno que contiene la grasa, la leche baja en grasa toma un color ligeramente azulado. (Presaberes 2015)

2.12.4. Características organolépticas

- **El olor o aroma**, de la leche fresca es ligeramente perceptible, sin embargo la leche está ácida o contienen bacterias coniformes, adquiere el olor característico de un establo o a estiércol de las vacas, por lo cual se le da el nombre de “olor a vaca”. (Presaberes 2015)
- **sabor**: la leche fresca tiene un sabor medio dulce, neutro debido a la lactosa que contiene. (Presaberes 2015)

2.12.5. Otras propiedades físicas

- **Gravedad específica:** oscila entre 1.028 – 1.034 expresada en grados de densidad. Al determinar la densidad de la leche con el lactodensímetro, ese valor debe ajustarse para una temperatura de 15°C, adicionando o restando el factor de corrección de 0.0002 por cada grado centígrado leído por encima o por debajo de los 15°C. (Presaberes 2015)
- **Densidad de la leche:** esta relacionada con la combinación de sus diferentes componentes: el agua (1.000 g/ml); la grasa (0.931g/ml); proteína (1.346g/ml); lactosa (1.666 g/ml) minerales (5.500 g/ml) y Sólidos no grasos (S.N.G. =1.616 g/ml). Por lo anterior la densidad de una leche entera sería aproximadamente de 1.032 g/ml, una leche descremada de 1.036 g/ml y una leche aguada tendría una densidad aproximada de 1.029 g/ml. (Presaberes 2015)
- **pH (concentración de hidrogeniones).** El pH es el logaritmo del inverso de la concentración de iones de hidrógeno. Cuando la concentración de iones de hidrógeno es de 10^{-1} a 10^{-7} , corresponde a un pH de 1 a 7 es decir, medio ácido. Si la concentración de iones de hidrógeno es de 10^{-7} a 10^{-14} (pH 7 a 14) el medio será alcalino (el pH =7 es neutro). Dichas variaciones depende del estado de sanidad de la leche y de los microorganismos responsables de convertir la lactosa en ácido láctico. (Presaberes 2015)
- **Acidez:** la leche cruda presenta una acidez titulable resultante de cuatro reacciones, de las cuales las tres primeras corresponden a la acidez natural de la leche cruda y la cuarta reacción corresponde a la acidez que se va formando en la leche por acción de las bacterias contaminantes. (Presaberes 2015)

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

Tarija se encuentra situada en el extremo sur de Bolivia, corazón de América latina, limita al norte y oeste con los departamentos de Chuquisaca y potosí, al sur con la república de Argentina y al este con Paraguay. Su capital es la bella ciudad de Tarija que se yergue en medio de un amplio valle rodeado por altas montañas y adornada por hermosos cristalinos ríos, que mantiene en su generalidad, la urbanización y arquitectura de la época colonial. Bella tierra de las flores.

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Carachimayo Centro provincia Méndez del departamento de Tarija. Limita al norte con Carachimayo Norte, al sur con la comunidad El Bordo de Carachimayo, al este con la comunidad de Siminuelas, y al oeste con la comunidad den Canasmoro.

3.1.1. Ubicación

El estudio se desarrolló en la comunidad de “CARACHIMAYO CENTRO” provincia Méndez Tarija, en el hato lechero perteneciente al señor Rufino Guerrero Flores

El hato lechero cuenta con 16 vacas en total, de las cuales son 4 vaquillas, 4 terneras, 8 vacas y solamente 6 vacas que se encuentran en producción.

3.2. Características de la zona de influencia

3.2.1. Clima

Las condiciones climáticas de la comunidad de Carachimayo centro donde se realizó el trabajo, cuenta con las siguientes características climáticas de:

- Temperatura media anual 17,5°C
- Temperatura máxima media 25.7°C
- Temperatura mínima media de 9.3°C
- Humedad relativa de 55,3%

Fuente: SENAMHI

3.3. Materiales

Los materiales que resultaron para el desarrollo y culminación de este trabajo de investigación, son los siguientes:

3.3.1. Material de experimentación

- vacas mestizas de cuatro a cinco años
- ensilaje de maíz
- urea
- alimento balanceado

3.3.2. Materiales de registro

- Planillas
- Tablero de campo
- Balanza
- Recipiente graduado

3.3.3. Materiales de campo

- trinche
- palas
- azadón
- nylon
- carretilla

3.3.4. Materiales de gabinete

- Computadora
- Escritorio
- Calculadora

3.3.5. Materiales biológicos

- Melaza

3.4. Métodos

3.4.1. Diseño experimental

La presente investigación se realizó con un diseño completamente aleatorio balanceado con 2 tratamientos y 3 réplicas por tratamiento, para obtener 6 unidades experimentales.

CUADRO N° 1 Características del diseño

| FACTOR | NIVEL | TRATAMIENTOS | REPETICIONES | REPLICA TOTAL | VARIABLES |
|--------------|----------|--------------|--------------|---------------|----------------------|
| Dieta | Dieta I | Trat.1 | 3 | 6 | -Ganancia de leche |
| | Dieta II | Trat.2 | | | -Costo de producción |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------|
| | | | | | con ambas raciones |
|--|--|--|--|--|--------------------|

El cuadro nos muestra que por cada tratamiento se utilizará una dieta con tres repeticiones de donde se podrá obtener las variables

3.4.2. Metodología del trabajo

Para realizar este trabajo de investigación se seleccionó seis vacas lecheras en plena producción que se encuentran entre dos a cuatro meses de lactancia, se dividió en dos grupos, cada grupo está compuesto de tres vacas, donde al tratamiento I se le suministro la siguiente dieta:

- Ensilaje de maíz
- Melaza
- Urea
- Sal
- Harina de hueso (fosfato di cálcico)
- Núcleo vitamínico
- Avena y alfa alfa

Y al tratamiento II se le suministro alimento balanceado que fue adquirido de la fábrica de alimento balanceado “Agroindustrias Lochman S.A.” Estos tratamientos tuvieron una duración de evaluación de treinta días.

La ración que sirvió de prueba se la preparó de la siguiente manera:

En primer lugar en un recipiente se preparó 0,075 litros de agua tibia, 0,15 litros de melaza, también se agregó 40 gramos de urea, y se mesclo hasta llegar a una solución homogénea, luego se procedió a pesar 48 kg de ensilaje de maíz colocándolo en el piso con base de plástico, donde le agrego sal 240 gramos, núcleo vitamínico 9,6 gramos y harina de hueso 96 gramos, y a toda esta mezcla se la roció con agua, melaza y urea, y luego con un trinche se mescló todo. (Todos los

ingredientes arriba utilizados fueron calculados de acuerdo al consumo diario y peso vivo aproximado de cada vaca mestiza) Romero (2017).

La indicada ración como está calculada para el consumo diario, se procedió a dar a las vacas la mitad en la mañana y la otra mitad en la tarde.

Mientras que al otro tratamiento que fueron evaluadas se le dio avena y alfa alfa, y al momento del ordeño se le suministro el alimento balanceado 4 kg por día, mitad del alimento en la mañana y la otra mitad en la tarde a la hora del ordeño.

Este suplemento está compuesto de la siguiente manera: (dosis para preparar una tonelada de balanceado) también

- Frangollo de maíz 400 kg
- afrecho de trigo 406 kg
- soya integral 60 kg
- soya solvente 80 kg
- conchilla 40 kg
- fosfato 2 kg
- sal común 10 kg
- vitamina y mineral 2 kg

3.4.3. Análisis de la leche.

Se realizó un análisis de la leche de las vacas a ser estudiadas, un análisis al primer día de comenzada la evaluación, se tomó la muestra de las seis vacas a ser evaluadas, se muestreo en frasco de vidrio totalmente esterilizado para que la misma no sea contaminado y fue llevado al laboratorio de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho "CENAID" la cantidad 600 ml, y el segundo análisis a los 30 días final de la evaluación, también se saca las muestras de cada vaca, pero las muestras de los diferentes tratamientos fueron en envases distintos y se los llevó al laboratorio

del “CENAID” en una cantidad de 600 ml por cada muestra de cada uno de los tratamientos.

3.4.4. Alimentación y ordeño de la leche

Las vacas fueron alimentadas de manera manual, en dos veces al día, uno en la mañana otro por la tarde, en el caso del tratamiento I fueron alimentadas por avena, alfa alfa y la ración alimenticia que fue preparada a base de ensilaje/melaza/ urea, y para el tratamiento II se las dio de comer a las vacas avena y alfa alfa y el alimento balanceado fue suministrado antes de cada ordeño dos veces al día; mañana y tarde.

La leche fue ordeñada de manera manual y tradicional, en dos turnos; uno en la mañana y otro por la tarde, la leche de cada vaca ordeñada fue medida en un recipiente graduado para así mismo ser controlada y registrar los datos a ser evaluados, esta metodología se repitió durante los treinta días que duró la evaluación en ambos tratamientos.

3.5. Variables de respuesta

- Rendimiento de producción de leche de cada vaca y de cada tratamiento.
- Calidad de la leche producida con ambas raciones expresada en porcentajes de grasa, color, olor de la leche.
- Costo de producción.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los datos registrados diariamente en el lugar de investigación fueron sometidos al análisis estadístico correspondiente basándose a los respectivos cálculos.

4.1. Producción de leche/día/tratamiento

4.1.1. Producción de leche entre los días 1-5 en litros de leche/día/tratamiento

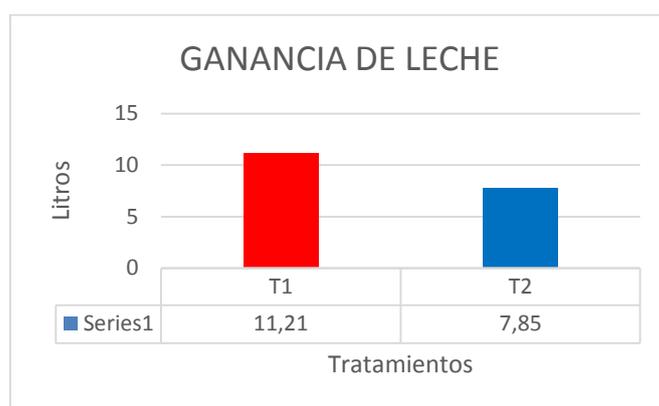
En el siguiente cuadro N° 2 se muestran los valores medidos de la producción de leche, por cada tratamiento y repeticiones. Al analizar el ordenamiento de las medias para la variable ganancia de leche y según el análisis practicado al inicio del ensayo entre el día 1-5 se observa:

Cuadro N° 2 Producción de leche de 1-5 días en litros de leche/día/tratamiento

| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|
| T1 | 9,86 | 10,3 | 13,4 | 33,56 | 11,19 |
| T2 | 8,3 | 7,1 | 7,56 | 22,96 | 7,653 |
| Suma | 18,2 | 17,4 | 20,96 | 56,52 | |

El presente cuadro nos muestra que el Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento I es de 11,19 litros y del tratamiento II de 7,653 litro/ día

Gráfica No. 1 Relación de la producción de leche/tratamiento



Luego de realizado el análisis de varianza, el anova muestra que $F_c < F_t$ por lo que se concluye que no existen diferencia significativas entre los tratamientos, durante los primeros cinco días.

Cuadro N° 3 ANOVA producción de leche de 1-5 días en litros de leche/día/tratamiento

| Fv | gl | SC | CM | Fc | Ft | |
|--------------|----|--------|-------|--------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 5 | 26,923 | | | | |
| Tratamientos | 1 | 18,797 | 18,8 | 7,9833 | 18,5 | 98,5 |
| Bloques | 2 | 3,4164 | 1,708 | 0,7255 | 19 | 99 |
| Error | 2 | 4,7092 | 2,355 | | | |

4.1.2. Producción de leche entre los días 5-10 en litros de leche/día/tratamiento

En cuanto a la producción de leche entre el día 5-10 de realizar la evaluación el cuadro N° 4 se muestran los valores medidos de la producción de leche, por cada tratamiento y

repeticiones. Al analizar el ordenamiento de las medias para la variable ganancia de leche y según el análisis practicado se observa:

Cuadro N°4 De producción de leche de 5-10 días

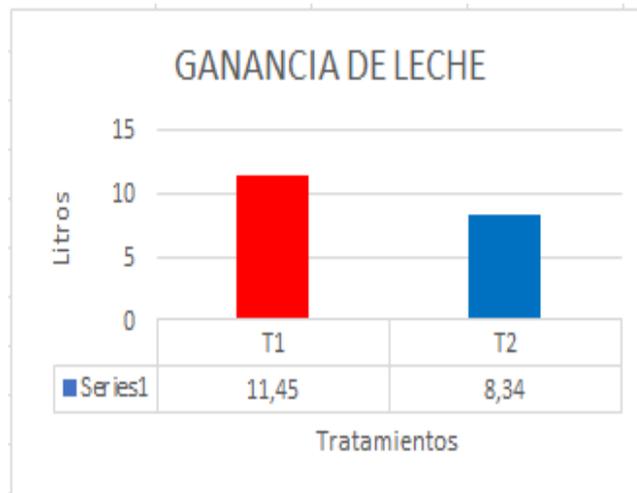
| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
| T1 | 10,3 | 10,59 | 13,48 | 34,34 | 11,45 |
| T2 | 8,86 | 8,06 | 8,1 | 25,02 | 8,34 |
| suma | 19,1 | 18,65 | 21,58 | 59,36 | |

Promedio producción de litro leche/día/vaca con el tratamiento I es de 11,45 litros

Promedio producción de litro leche/día/vaca con el tratamiento II es de 8,34 litros

Donde se puede observar que en ambos tratamientos está haciendo efecto cada una de las raciones alimenticias.

Gráfica N°2 Relación de la producción de leche/tratamiento



Observando el análisis de varianza para la variable de producción de leche entre los días 5 -10 el anova nos muestra que $F_c < F_t$ por lo que concluye que no existen diferencia significativas entre los tratamientos, pero si existe un aumento ligero de la producción de leche en ambos tratamiento.

Cuadro N°5 ANOVA de producción de leche de 5-10 días

| Fv | gl | SC | CM | Fc | Ft | |
|--------------|----|--------|-------|--------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 5 | 21,136 | | | | |
| Tratamientos | 1 | 14,477 | 14,48 | 6,9109 | 18,5 | 98,5 |
| Bloques | 2 | 2,4696 | 1,235 | 0,5895 | 19 | 99 |
| Error | 2 | 4,1896 | 2,095 | | | |

4.1.3. Producción de leche entre los días 10-15 en litros de leche/día/tratamiento

En cuanto a la producción de leche entre los días 10-15, el cuadro N°6 nos muestra que según el análisis practicado se puede observar:

Cuadro N°6 De producción de leche de 10-15 días

| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
| T1 | 11,7 | 12,28 | 14,44 | 38,42 | 12,81 |
| T2 | 9,6 | 8,38 | 8,7 | 26,68 | 8,893 |
| suma | 21,3 | 20,66 | 23,14 | 65,1 | |

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento I es de 12,81 litros

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento II es de 8,893 litros

Gráfica N°3 Relación de la producción de leche/tratamiento

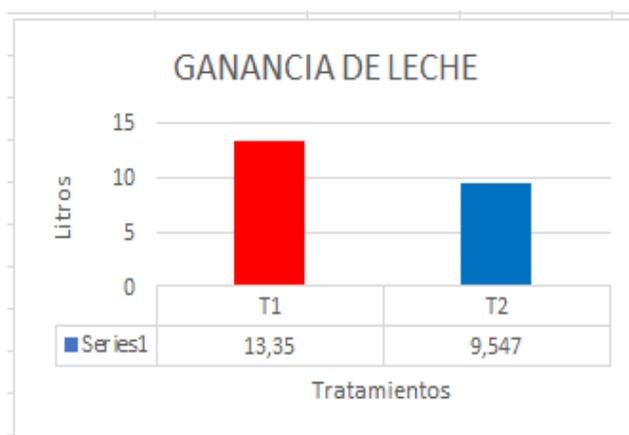
Cuadro N°8 producción de leche entre los días 15-20 en litros de leche/día/tratamiento

| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
| T1 | 12,1 | 13 | 14,96 | 40,06 | 13,35 |
| T2 | 9,88 | 9,78 | 8,98 | 28,64 | 9,547 |
| suma | 22 | 22,78 | 23,94 | 68,7 | |

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento I es de 13,35 litros

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento II es de 9,547 litros

Gráfica N°4 Relación de la producción de leche/tratamiento



Por los resultados del anova nos muestra que $F_c < F_t$ por lo que concluye que no existen diferencia significativas entre los tratamientos, conforme transcurren los días podemos observar que en ambos tratamientos hay un incremento de leche producidas por las vacas.

Cuadro N°9 ANOVA producción de leche entre los días 15-20

| Fv | gl | SC | CM | Fc | Ft | |
|--------------|----|--------|-------|--------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 5 | 26,5 | | | | |
| Tratamientos | 1 | 21,736 | 21,74 | 11,463 | 18,5 | 98,5 |
| Bloques | 2 | 0,9712 | 0,486 | 0,2561 | 19 | 99 |
| Error | 2 | 3,7925 | 1,896 | | | |

4.1.5. Producción de leche entre los días 20-25 en litros de Leche/día/tratamiento

En el siguiente cuadro N° 10 se muestran los valores medidos según el análisis practicado al ensayo se puede observar:

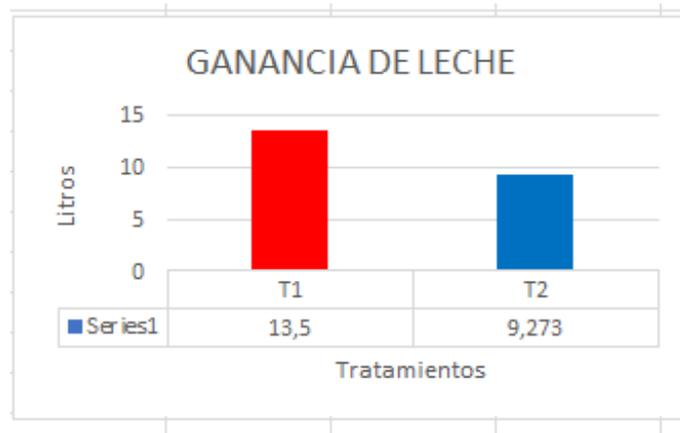
Cuadro N°10 de producción de leche en los días20-25 en litros de leche/día/tratamiento

| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
| T1 | 12,4 | 13,11 | 15,04 | 40,51 | 13,5 |
| T2 | 9,9 | 8,92 | 9 | 27,82 | 9,273 |
| suma | 22,3 | 22,03 | 24,04 | 68,33 | |

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento I es de 13,5 litros

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento II es de 9,273 litros

Gráfica N° 5 Relación de la producción de leche/tratamiento



Luego de realizado el análisis de varianza del anova nos muestra que $F_c < F_t$ por lo que concluye que no existen diferencia significativas entre los tratamientos, produciendo un aumento gradual de leche en las vacas de cada tratamiento.

Cuadro N°11 ANOVA de producción de leche de 20-25 días

| Fv | gl | SC | CM | Fc | Ft | |
|--------------|----|--------|-------|--------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 5 | 31,255 | | | 18,5 | 98,5 |
| Tratamientos | 1 | 26,839 | 26,84 | 16,747 | 19 | 99 |
| Bloques | 2 | 1,2102 | 0,605 | 0,3776 | | |
| Error | 2 | 3,2053 | 1,603 | | | |

4.1.6. Producción de leche entre los días 25-30 en litros de leche/día/tratamiento

En cuanto a la producción de leche a los 25-30 días en el cuadro N°12 de ordenamientos de medias nos que según el análisis practicado al ensayo se observa:

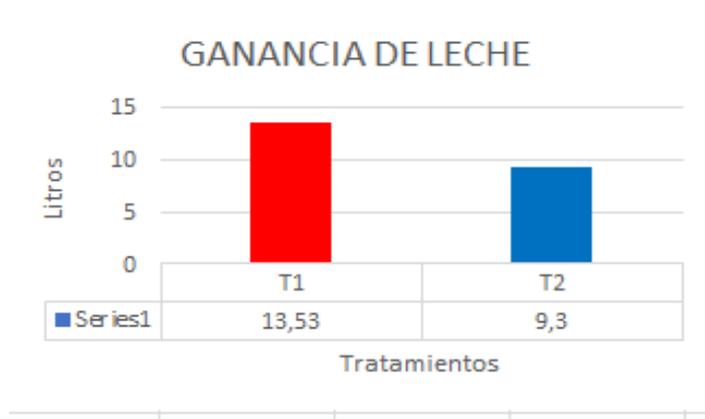
Cuadro N°12 de producción de leche de 25-30 días en litros de leche/día/tratamiento

| Tratamientos | I | II | III | Suma | Media |
|--------------|------|------|------|-------|-------|
| T1 | 12,4 | 13,1 | 15,1 | 40,56 | 13,52 |
| T2 | 9,9 | 9 | 9 | 27,9 | 9,3 |
| suma | 22,3 | 22,1 | 24,1 | 68,46 | |

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento I es de 13,52 litros

Promedio producción de litros leche/día/vaca con el tratamiento II es de 9,3 litros

Gráfica N°6 Relación de la producción de leche/tratamiento



Después de observar el análisis de varianza para la variable ganancia de leche el anova nos muestra que $F_c < F_t$ por lo que concluye que no existen diferencia significativas entre los tratamientos por lo que se puede emplear cualquier ración alimenticia en la producción de leche donde los resultados son similares

Cuadro N°13 ANOVA de producción de leche de 25-30 días

| Fv | gl | SC | CM | Fc | Ft | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | 5% | 1% |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------|---|--------|-------|--------|------|------|
| Total | 5 | 31,271 | | | | |
| Tratamientos | 1 | 26,713 | 26,71 | 16,076 | 18,5 | 98,5 |
| | | | | | | |
| Bloques | 2 | 1,2352 | 0,618 | 0,3717 | 19 | 99 |
| Error | 2 | 3,3232 | 1,662 | | | |

En cuanto al tratamiento I se puede observar en los diferentes cuadros N°2, 4 y 6, del día uno al día quince no existe un aumento considerable en la producción de leche, pero, a partir del 15 al día 30 como se puede observar en los cuadros N° 8, 10 y 12 si existe un aumento considerable en la producción de leche.

Con respecto al tratamiento II se puede observar en los cuadros N° 2 y 4 que son los primeros 10 días de evaluación, no hay un aumento muy notorio en la producción de leche, mientras tanto a partir del día 10 al día 30, como se puede observar en los cuadros N° 6, 8, 10 y 12 la producción se aumenta de manera relativa.

4.2. Ganancia de peso de las vacas en producción/tratamiento;

Cuadro N°14 Ganancia de peso de las vacas en producción

| TRATAMIENTO | PESO PROMEDIO INICIAL (kg) | PESO PROMEDIO FINAL (kg) | GANANCIA MEDIA DIARIA (kg) |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| I | 473 | 493 | 0.666 |

| | | | |
|-----------|------------|------------|--------------|
| II | 461 | 466 | 0,166 |
|-----------|------------|------------|--------------|

El presente cuadro nos muestra que las vacas con el tratamiento I con el concentrado de ensilaje/melaza/urea ganaron mayor peso de 0,666 kg/día, mientras que el tratamiento II de alimento balanceado solo ganaron 0,166 kg/día

Y en cuanto al estado general de las vacas en comparación del antes y el después de la evaluación, se puede constatar que hubo un cambio significativo en el tratamiento I, donde hubo un aumento de masa muscular en dichas vacas, según Araque y Cesar (2001) esto es gracias al favorecimiento del aprovechamiento de grandes cantidades de material fibroso que nos proporciona la urea. En el tratamiento II podemos constatar que en su estado general de las vacas, hubo un aumento de masa muscular en menor cantidad poco significativa.

4.3. Hoja de costos de producción de leche

Cuadro N° 15 Costo de producción del tratamiento I

| Ítem | detalle | Cantidad | Unidad | Precio unitario (bs) | Precio Total (Bs). |
|-------------|----------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | Ensilaje de maíz durante 30 días | 4.320 | kg | 0,19 | 820 |
| 2 | Urea | 3,6 | kg | 3,5 | 12,6 |
| 3 | Núcleos vitamínicos | 0,864 | kg | 6 | 5,184 |

| | | | | | |
|--------------|-----------------|-------|-----|-------|---------|
| 4 | Harina de hueso | 8,64 | kg | 1,8 | 15,5 |
| 5 | Sal | 21,6 | kg | 1 | 21,6 |
| 6 | Mano de obra | 1 | mes | 1.000 | 1.000 |
| 7 | Melaza | 13,5 | kg | 3,5 | 47,5 |
| 8 | avena | 1.800 | kg | 0,10 | 180 |
| TOTAL | | | | | 2.102,4 |

Cuadro N° 16 costo de producción del tratamiento II

| Ítem | detalle | Cantidad | Unidad | Precio unitario (bs) | Precio Total (Bs). |
|-------------|---------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | Alimento balanceado | 260 | kg | 2,41 | 626,6 |
| 2 | Avena | 2700 | Kg | 0,10 | 270 |
| 3 | Alfa alfa | 2700 | kg | 0,10 | 270 |
| 4 | Mano de obra | 1 | mes | 1000 | 1000 |
| total | | | | | 2.166,6 |

4.4. Hoja de ingresos de la producción de leche

Cuadro N°17 ingresos de producción de leche tratamiento I

| Ítem | detalle | cantidad | unidad | Precio unitario(bs) | Precio total (bs) |
|--------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | Leche | 1.365,14 | litros | 3,5 | 4.777,99 |
| total | | | | | 4.777,99 |

Cuadro N°18 ingresos de producción de leche tratamiento II

| Ítem | detalle | cantidad | unidad | Precio unitario(bs) | Precio total(bs) |
|--------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | leche | 948,42 | litros | 3,5 | 3.319,47 |
| total | | | | | 3.319,47 |

Cuadro N°19 cuadro comparativo

| Tratamientos | Gastos (bs) | Ingresos (bs) | Utilidades (bs) |
|---------------------|--------------------|----------------------|------------------------|
| I | 2.102,4 | 4.777,99 | 2.675,59 |
| II | 2.166,6 | 3,319,47 | 1.152,87 |

Observando el costo de producción, los dos tratamientos fueron producidos en las mismas condiciones, forma y tiempo, las vacas fueron ordeñadas a mano de manera tradicional, también fueron alimentadas de manera manual, ya que el forraje fue trasladado a mano desde el terreno producido hasta el comedor de las vacas.

Y observando el cuadro comparativo se puede ver que el tratamiento II nos arroja una mayor ganancia, siendo así es una diferencia significativa, y es más costoso, el cual se evidenciar que el tratamiento I nos es mas económico nos arroja una mayor utilidad.

4.5. Resultados de los análisis de la leche

➤ **Al inicio de la evaluación**

Tratamientos I y II

Aspecto..... Liquido
Color..... blanco cremoso
Sabor.....poco dulce agradable
Olor..... característico
Acidez.....0,18 %
Densidad relativa (20°C)..... 1,0304 g/ml
Materia grasa.....3,70 %
pH.....6,7
Solidos no grasos.....8,19 %
Solidos totales.....11,89 %

➤ **Al final de la evaluación**

Tratamiento I;

Aspecto..... liquido homogéneo
Color..... blanco cremoso
Sabor.....poco dulce agradable

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Olor..... | característico |
| Acidez..... | 0,15 % |
| Densidad relativa (20°C)..... | 1,0283 g/ml |
| Materia grasa | 3,20% |
| pH..... | 6,63 |
| Solidos no grasos..... | 8,20% |
| Solidos totales..... | 11,4 % |

Tratamiento II

| | |
|-------------------------------|----------------------|
| Aspecto..... | liquido homogéneo |
| Color..... | blanco cremoso |
| Sabor..... | poco dulce agradable |
| Olor..... | característico |
| Acidez..... | 0,16 % |
| Densidad relativa (20°C)..... | 1,0295 g/ml |
| Materia grasa..... | 4,20% |
| pH..... | 6,73 |
| Solidos no grasos..... | 8,53 % |
| Solidos totales..... | 12,73 |

Observando los resultados de los análisis realizado en el laboratorio del “CEANID”, podemos observar que las características organolépticas color, olor y sabor no tuvieron un cambio alguno, y se encuentran en un estado normal, también se puede ver que la acidez en comparación de los resultados de los análisis tuvo un descenso en el caso del tratamiento I bajo de 0.18% a un 0,15 %, en el caso del tratamiento II bajó de 0,18% a un 0,16 %, en cuanto a la densidad relativa según nos arroja los resultado obtenidos en el laboratorio, en el tratamiento I se reduce de 1,0304 g/ml a 1,0283 g/ml, en el caso del tratamiento II de igual manera llega a reducir de 1,0304 g/ml a 1,0295 g/ml, donde si se puede observar un cambio significativo es el materia

grasa que contiene la leche, ya que en el tratamiento I hay un descenso de 3,7 % a un 3,2 %, en el caso del tratamiento II podemos evidenciar que existe un ascenso de 3,7 % a un 4,2 %, en caso del pH se puede observar que en el tratamiento I llega a bajar de 6,7 a 6,6, pero en el tratamiento II no existe un cambio donde se mantiene en 6,7, en los sólidos no grasos de la leche según nuestros resultados de los análisis del laboratorio nos muestran, en el tratamiento I llegó a subir de 8,19 % a 8,20 %, en el tratamiento II también se puede observar que aumento de 8,19 % a 8,53 %.

Según Presaberes (2015) estos resultados de los análisis obtenidos del laboratorio del “CENAID” se encuentran dentro de los estándares de una buena calidad de la leche.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se plantea las correspondientes conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

- Con similares resultados es posible utilizar alimento balanceado como ensilaje/melaza/urea de manera indistinta en la producción de leche en vacas mestizas por que las diferencias no son significativas ya que presentan similitud

en los dos tratamientos, siendo que en ambos hubo un incremento de la producción de leche.

- El uso de la ración ensilaje/melaza/urea como dieta de concentrado en la producción de leche en vacas mestizas, tienen un incremento superior, tanto la producción de leche como la ganancia diaria de peso vivo.
- Con el uso de alimento balanceado tuvo un incremento menor en la producción de leche, como en la ganancia diaria de peso vivo.
- Referente al costo de producción de leche y respecto a la alimentación con cada uno de los tratamientos se pudo constatar que no hay diferencias significativas entre sí, y el tratamiento I nos arroja mayor ganancias económicas que el tratamiento II.

- Las características organolépticas de la leche en cuanto a sabor, olor y aspecto en ambos tratamientos no existe cambios, donde se encuentran dentro los parámetros de una leche de buena calidad.

- La acides de la leche en el tratamiento I al principio fue de 0,18% y al final 0,15% lo mismo que nos indica que redujo, con respecto al tratamiento II al principio fue de 0,18% y al final de 0,16% fue más bajo.
- El Ph. De la leche del tratamiento I al principio fue de 6,7 y al final 6,63 donde se puede evidenciar que hubo un descenso , y en el tratamiento II al principio es de 6,7 y al final 6,73 donde se puede ver que incremento el mismo
- La materia grasa en el tratamiento I ha disminuido de 3,7 % a un 3,2%, mientras tanto en el tratamiento II tuvo un incremento de 3,7 % a 4,2 %.

5.1. RECOMENDACIONES:

Como recomendaciones del presente trabajo se puede expresar:

- Utilizar urea al 1% en la dieta diaria de alimentación de vacas lechera como fuente proteica o de concentrado.
- No se recomienda que cualquier persona que no esté capacitada, o no tenga conocimiento suficiente sobre el manejo de urea haga esta suplementación si no guarda el cuidado debido y sigue los pasos al pie de la letra.
- Proporcionar una dieta diaria de ensilaje de maíz equivalente al 9% del peso vivo del animal en vacas mestizas productoras de leche.