

INTRODUCCIÓN

La producción de leche de los bovinos de carne, como su nombre lo indica es menor que las de las razas especializadas en alta producción de leche. Así mismo, la producción de leche de los bovinos con doble aptitud, es decir, de leche – carne, es de mediana a grande como ocurre actualmente en los bovinos de las razas Pardo Suiza, Normanda, y los cruces de Gyr – Holando, como de otras razas, variando en cada caso la riqueza de caseína y de contenido graso (Camacho, 2012).

La aptitud de cada raza varía con las condiciones que se le proporcionen, variando últimamente también con el requerimiento de las organizaciones que reciben la producción láctea de una región. Por lo que los registros de esta manera son variables, unos destacan la producción de leche del altiplano boliviano con la raza Pardo Suiza con niveles que sobrepasan los 25 L. /día y un contenido graso alrededor del 4%. del mismo modo la raza Normando sobrepasa los 18 litros con más de 4.5 por ciento de grasa. La última campeona Gyr – Holanda de AGROPECRUZ sobrepasó los 36 L. /día en el promedio de una semana de ordeño controlado, sin especificar el tenor graso. Está sobreentendido que las razas citadas anteriormente, están bajo un sistema estabulado de alta producción, donde la disponibilidad de ensilaje, pasturas (cuyo valor proteínico supera el 12 %) de aprovechamiento directo a voluntad del ganado productor de leche, alta genética de los ejemplares, el uso y manejo de tecnología está permanentemente actualizada.

A partir de la innovación e infraestructura con la que cuenta la propiedad ganadera "Don Pepe", se tomó como trabajo de investigación, esta vez en la evaluación del comportamiento de la producción de leche de vacas mestizas en condiciones semi estabuladas, siendo la principal actividad que se quiere incorporar como tarea principal para el desarrollo de esta raza.

JUSTIFICACIÓN

La obtención de leche a bajos costos, hace incursionar a los productores en razas, alimentos y tecnología tendiente a disminuir y optimizar las inversiones y costos, de manera que con menores esfuerzos se logren ganancias plausibles, un uso racional del suelo y los recursos de producción. En ese sentido las razas doble propósito, sobre todo los híbridos y mestizos, en los que el “vigor híbrido” alcanza niveles atractivos en la producción, por otro lado éstos, tienen requerimientos menores en el valor de los nutrientes requeridos, así mismo, los animales en producción tienen menores riesgos de contraer enfermedades por un alto stress productivo al que son sometidas otras razas de altos rendimientos. Por otro lado, son más resistentes al manejo e instalaciones precarias, con tal de aplicar un calendario sanitario básico y alimentación acorde al requerimiento y propósito.

El productor lechero debe tener cada vez mayores conocimientos del suministro de nutrientes para que las glándulas mamarias modifiquen la composición de la leche conforme a las exigencias y produzcan de acuerdo a su potencial. De ese modo cualquier modificación de los ingredientes en los aspectos nutricionales se reflejará sobre la cantidad de los componentes de la leche.

Por otro lado, la modificación que trae consigo la manipulación de nutrientes en el ambiente ruminal permite la manifestación de variantes genéticas en los animales.

Del mismo modo variaciones en la concentración lipídica y proteínica repercuten directamente en el rendimiento y composición de la leche.

De este modo los alimentos “base” y la aptitud de la raza convertirán y transformarán en su caso para una producción de mayor cantidad de leche o mayor cantidad de grasa en ella.

No olvidar que la leche tiene una diferente composición de acuerdo a la raza de la que provenga. La concentración de sólidos, de materia grasa, y la proteína pueden variar dependiendo de la especie, la alimentación que se le brinde y la época del año.

Al parecer en la actualidad las diferentes agrupaciones de productores de leche y sus derivados están requiriendo leche de mayor contenido nutricional, es decir, niveles más altos de proteína y grasas, lo que está dando lugar a la cría de animales doble propósito, es decir, que la leche producida sea en cantidad menor a la que las razas especializadas en altos records generaron durante un buen tiempo. Hoy en día estas mismas organizaciones prefieren leche con mayor contenido de sólidos y mayor contenido de grasa, denominada mantequilla, con la finalidad de que genere mayores réditos porque se pueden obtener otros derivados de la leche como ser quesos, dulces, cremas, mantequillas y otros. Por lo que, es necesario contar con información relacionada a la aptitud que pudieran desarrollar vacas de diferentes cruza de razas en la conversión alimentaria para la producción de leche de mayor calidad nutricional.

Bajo este criterio se tomó como unidades de investigación seleccionar 10 vacas mestizas dentro de la propiedad ganadera "Don Pepe" con el fin de determinar la evaluación del comportamiento de la producción de leche en vacas mestizas en condiciones semi estabuladas con forraje de corte y suplementadas con alimento concentrado para determinar el comportamiento del alimento y la cruza de razas en la producción láctea.

PROBLEMÁTICA

En la propiedad ganadera " Don Pepe ", se está trabajando con un hato de ganado mestizo para mejorar la producción de leche. Si bien se está trabajando con este hato ganadero lo que se pretende es encontrar las condiciones técnicas adecuadas, de manejo de la alimentación y otros, por lo que se plantea en este trabajo de evaluación de la producción láctea en condiciones semi estabuladas con suministro de alimento tanto en forraje de corte y suplementario.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

El suministro de alimentos concentrados en razas de producción de leche y carne puede mejorar la producción láctea de las vacas mestizas en estudio de la propiedad ganadera.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

No existen diferencias en la producción de leche en ganado vacuno en los cruces de razas mestizas en condiciones semiestabuladas mejorando la alimentación con forraje y concentrado suplementado.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la producción de leche de los diferentes cruces de razas mestizas en condiciones semiestabuladas, con el propósito de contribuir a mejorar los rendimientos de la producción de leche en la región.

Objetivos Específicos

- Evaluar el rendimiento en la producción de leche de los diferentes cruces de razas mestizas en igualdad de condiciones de manejo y alimentación.
- Determinar el porcentaje de grasa de la leche de cada vaca mestiza.
- Medir la producción de leche durante la campaña láctea de 90 días de las vacas mestizas en estudio.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Ganadería bovina.

1.1.1 Generalidades.

Los bovinos pertenecen a la familia de los *Bóvidos* y al género *Bos*. Existen las especies *Bos taurus* y *Bos indicus*. A la especie *Bos taurus* pertenecen los bovinos sin jorobas, de mansedumbre manifiesta, como los del tipo europeo; el *Bos indicus* es el bovino con joroba, muy inquietos, poco dóciles, como los bovinos cebuinos, Arauco (2016).

1.1.2. *Bos indicus*

También conocido como ganado cebú, es más popular entre los países del trópico en los cuales se ha procedido a realizar cruces de animales *Bos indicus* con animales criollos o *Bos taurus*. Algunas de las razas más representativas de esta especie son: Brahmán, Nelore, Guzerat, Gyr e Indubrasil.

La ganadería bovina contempla el conjunto de actividades relacionadas con la crianza del ganado con fines de producción para su aprovechamiento. La crianza de ganado bovino en Bolivia es una actividad económica importante porque emplea mano de obra rural, produce alimentos, bienes de consumo y materia prima. El ganado bovino, además, agrega valor a tierras con poco uso o provistas de escasos recursos, e incluso puede mejorar la diversidad de los pastos, diseminando sus semillas (por su movilidad en el área cuando consume los pastos maduros). En el caso de los pastizales que se encuentran en zonas áridas y que son destinados al ganado bovino, éstos conforman un ecosistema dinámico y muy resistente, siempre y cuando el número de personas y de animales que pueden sustentar las tierras se mantengan en equilibrio; de lo contrario, la crianza del ganado puede repercutir en procesos erosivos irreversibles de los suelos (Casas, 2014).

La población de bovinos en Bolivia, junto a otras especies ganaderas y áreas donde se desarrolla la agricultura, ocupa el 30% del territorio nacional. La población ganadera

está distribuida prácticamente en todas las macro regiones del país (Altiplano, Valles y Trópico): crece en tierras forestales (45%), en las tierras específicamente agrícolas (25%) y en los Campos Naturales de Pastoreo (CANAPAS) (30%) (Arteaga, 2009).

1.1.3. *Bos taurus*

Son razas originarias de Europa reconocidas en todo el mundo por sus altos rendimientos cárnicos y la precocidad de sus crías. Entre las razas representativas de la especie *Bostaurus* están: Aberdeen Angus, Limousin, Hereford, Charolaise, Romagnola, Chianina, Jersey, Pardo Suizo entre otros.

Es una especie que tiene una gran importancia económica en todo el mundo. Tras su domesticación, sus primeras funciones fueron para trabajar como animal de tiro y para la producción de carne y de leche, además de aprovecharse los cuernos, el cuero o los excrementos (como fertilizante o combustible); también se siguen empleando en algunos países en los espectáculos taurinos (Olmedo, 2012)

1.2. Clasificación zoológica de los bovinos:

Reino :	<i>Animalia</i> (animales)
Filo o tipo :	<i>Chordata</i> (cordados)
Subfilo o subtipo :	<i>Vertebrata</i> (vertebrados)
Clase :	<i>Mammalia</i> (mamíferos)
Sub clase :	<i>Theria</i> (mamíferos vivíparos)
Orden :	<i>Ruminantia</i> (rumiantes)
Familia :	<i>Bovidae</i> (Bóvidos)
Subfamilia :	<i>Bovinae</i> (bovinos)
Género :	<i>Bos</i>
Especie :	<i>Bostaurus</i>

Fuente: Olmedo (2012).

1.3 Posición de los bovinos en la escala zoológica.

El ganado vacuno domesticado pertenece a la familia Bóvidos, que comprende a los ruminantes de cuernos huecos. Los miembros de esta familia a lo largo del esófago, poseen uno o más compartimentos para almacenar la comida (Balbuena, 2010).

Cuadro N°1 Atributos del género *Bos indicus* y *Bos taurus*.

ATRIBUTOS	<i>Bos indicus</i>	<i>Bos taurus</i>
Apariencia	Corpulentos, musculosos, sin grasa subcutánea y sin grasa abundante. Esqueleto de huesos largos y finos, índices de fortaleza.	Voluminosos y con abundante carne y grasa. Esqueleto de huesos cortos y gruesos, signos de gran precocidad.
Temperamento	Activo y vivas	Tranquilo o apático.
CONFORMACIÓN CORPORAL		
Cabeza	Proporción mediana, larga y estrecha.	Proporcionalmente pequeña, corta y ancha.
Orejas	Largas, puntiagudas, móviles y/o pendulosas.	Cortas no pendulosas.
Cuernos	Grandes y fuertes (excepto en el Nelore).	Cortos y finos.
Cuello	Mediano y largo.	Corto a mediano.
Línea dorsal	Cruz alta y dorso lomo algo más bajo.	Es una sola línea horizontal.

Tórax	Algo estrecho pero profundo y largo.	Amplio y con costillas bien arqueadas.
Pecho	Estrecho y profundo.	Ancho y profundo.
Espalda	No muy musculosas.	Musculosas.
Grupa	Ancha, corta y oblicua.	Amplia y horizontal.
Cuarto posterior	Musculoso.	Muy desarrollado.
Cola	Implantada alta, larga y con forma de látigo.	Inserción a nivel, corta y gruesa.
Dorso	Implantado en la cruz o dorso, muy voluminosa.	Carece de giba.
EXTREMIDADES		
Miembros	Largos de huesos finos.	Cortos y de huesos gruesos
PIEL		
Cuero	Fino y de mayor área formando pliegues colgantes en papada, vientre y prepucio intensamente pigmentado.	Textura espesa, por lo general sin pigmentar (Razas negras Aberdeen, Angus, etc.)
PELAJE		
Cobertura Pilosa	Pelos cortos, finos, lacios y muy suaves.	Pelos relativamente largos, rizados y ondulados.
Color	Piel negra o ébano y pelos blancos, colorados, grises o negros.	Piel y pelos claros excepto en algunas razas negras.

Fuente: Agreil (2012).

1.4. Producción de leche a nivel mundial

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción total de leche a nivel mundial correspondiente al año 2011 fue de más de 730 millones de toneladas, lo que representó un crecimiento del 2,3% con respecto al año precedente. La misma fuente estimó para el año 2012 un crecimiento del 2,7%, por lo que la producción mundial llegaría a más de 750 millones de toneladas. Estos valores se refieren a la producción de leche de las diferentes especies (bovinos, búfalos, cabras).

Si se considera solamente la leche de vaca, la producción mundial de leche en el año 2011 se situó en casi 606 millones de toneladas, lo que representa un aumento del 2,5% con respecto a la producción del año anterior (FAO, 2012).

Los diez principales países productores de leche representan el 56,6% de la producción total; los dos más grandes productores en el mundo son Estados Unidos, con el 14,7%, seguido por la India, con el 8,7%.

Cuadro N°2 Principales países productores de leche

Puesto	País	Producción
1	EE.UU.	(91,3 mil millones de kg)
2	India	(60,6 mil millones de kg)
3	China	(39,7 mil millones de kg)
4	Brasil	(34,3 mil millones de kg)
5	Alemania	(31,1 mil millones de kg)
6	Rusia	(30,3 mil millones de kg)
7	Francia	(23,7 mil millones de kg)

Fuente: FAO (2012).

1.4.1. Producción de leche en Bolivia

La cantidad producida de leche en Bolivia es de 353.511.753 litros al año, de este total los productores destinan una cantidad para el procesamiento en su unidad productiva, otra parte para el autoconsumo y otro porcentaje para la venta a las industrias.

La producción lechera por departamento para el 2016, nos da como parámetros que el departamento que más leche produce es Santa Cruz 73%, Cochabamba 15%, La Paz 7%, Tarija 3%, Chuquisaca 1% y Beni 1%. Los demás departamentos podrían considerarse marginales (INE, 2016).

Cuadro N°3 Producción anual de leche en Bolivia

Departamentos	Producción anual de leche en litros
Chuquisaca	1.676.585
La Paz	19.924.490
Cochabamba	42.538.390
Oruro	98.014
Potosí	6.852
Tarija	7.388.826
Santa Cruz	184.104.525
Beni	3.242.599
Pando	758.947

Fuente: INE (2016).

1.4.2. Composición de la Leche

La leche (en latín: lac, 'leche') es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las células secretoras de las glándulas mamarias de los mamíferos, incluidos los monotremas. Su principal función es la de nutrir a las crías hasta que sean capaces de digerir otros alimentos, además de proteger su tracto gastrointestinal contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuir a su salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina (Montes, 2013).

La leche animal contiene alrededor de 87% de agua, un 3,5% de grasas finamente subdivididas – gotitas de 1 a 10 micrones de diámetro - confiere opacidad. Cuando la leche queda en reposo por largo tiempo, parte de la grasa se acumula en la superficie constituyendo la nata, casi el 4% corresponde a los prótidos (sustancias orgánicas nitrogenadas) entre los que predomina la caseína. Menos importantes son la lactoalbúmina (albúmina de la leche) y la lactoglobulina. Cuando la leche se acidifica, se "corta": los prótidos coagulan dando grumos semisólidos, un 4,5% de lactosa (azúcar de leche), disuelta en agua, comunica el sabor dulce, son escasas las sales Inorgánicas: 0,5%, además contiene en pequeña cantidad, vitaminas, enzimas, gases, pigmentos y células diversas, que son de vital importancia para la nutrición (Alais, 2010).

1.4.3. Formación de la leche en la ubre

Al igual que el resto de mamíferos hembras, las vacas son capaces de transformar nutrientes adquiridos a través de la dieta en leche para sus crías. La ubre de la vaca está dividida en cuatro compartimientos, cada uno de ellos con un pezón que liberará leche llegado el momento.

Dentro de estos compartimientos existen unas glándulas mamarias muy irrigadas con vasos sanguíneos, la sangre transporta los nutrientes hasta aquí, donde se transforman en leche. Concretamente, la sangre alcanza unas estructuras llamadas alveolos, en

cada uno de los cuatro compartimentos de las ubres que conforman la glándula mamaria, deja los nutrientes para formar leche y después, retorna a su flujo habitual.

Para producir un kilogramo de leche, por las glándulas mamarias deben pasar entre 400 y 500 litros de sangre. Por lo que la lactancia es un periodo crítico para las hembras, necesitan un aporte extra de nutrientes en la dieta para producir suficiente leche para el ternero sin perder su buena salud. La cantidad de leche que puede producir una vaca al día dependerá de muchos factores, como la raza, edad, estado de salud, dieta, estrés ambiental, etc. Pero rondan los 20 litros por día (Zambrano, 2012).

1.5. Ganado mestizo

Las explotaciones bovinas de doble propósito de las zonas tropicales, han tenido un desarrollo sostenido en el abastecimiento de leche y carne debido a sus ventajas comparativas y flexibilidad del sistema, esto acompañado de una dependencia en insumos locales, costos de producción bajos en comparación a los sistemas especializados y otras ventajas de manejo que las hacen menos vulnerables a las políticas económicas cambiantes en los países. El aporte de la ganadería de doble propósito cada vez es más destacado, ya que se estima que cerca del 50% de la leche producida en los países del trópico, proviene de estos tipos de sistemas (Zambrano, 2012).

1.5.1 Ganado mestizo de leche

En un clima subtropical como el nuestro las razas puras de origen europeo son muy susceptible al calor, el estrés por el calor que incapacita a estos animales impidiéndoles a expresar todo su potencial para la producción de leche. Con el fin de obtener animales mucho más productivos resistentes al calor y a enfermedades, se realizar el mestizaje entre razas, lo recomendable es realizar cruces de las matrices cebú con toros puros de origen europeo, como los de raza lechera Holando o pardo suizo (Morales, 2009).

Indicando por otro lado que para zonas sub tropicales, de clima más benigno, existen otras razas de ganado europeo más dóciles y por lo tanto más productivas como la Gran Normanda francesa, la Pardo suiza, la Senepol y otras.

Es importante utilizar toros de raza lechera, puros de origen europeo y no animales mestizos que solamente tengan algún porcentaje de sangre de raza pura lechera europea como ocurre comúnmente en nuestro medio. Tampoco se deben utilizar toros de raza de carne con el fin de obtener vacas productoras de leche este cruce producirá animales mestizos que nunca será productores de le leche.

Para mejorar el ganado mestizo que se cría actualmente en nuestro medio y transformarlo en productor de leche de alta producción, hay que repetir el cruzamiento con toros de raza lechera pura de origen europeo, es decir cruza regresiva hasta lograr el porcentaje deseado de sangre en las hembras productoras de leche y de las crías que nacen, seleccionar solamente las vaquillas que tengan las mejores características de un ganado de tipo lechero. Las vaquillas que no fueron seleccionadas para el ordeño, tienen mayor valor como ganado de carne que de leche y se pueden destinar este ganado tipo carne para la venta (Gutiérrez, 2013).

1.5.2. Producción de leche

La producción de leche tiene distintos tipos de comportamientos, según la edad, tipos de parto, la cantidad y calidad de alimentos ingeridos, la disponibilidad de agua limpia a cantidad.

Así por ejemplo las vacas de la raza Holanda tienen la gran actitud de responder a una alimentación que contenga proteínas, hidratos de carbono, sales por lo que es frecuente encontrar vacas de alta producción lechera.

En relación al número de partos si bien el primero es el indicador de que la vaca tiene un indicador alto en cuanto a la cantidad de leche, es en el tercer parto, recién que se ve el alto pico de cantidad de leche (FAO, 2012).

Cuando los ingredientes contenidos en la dieta alimentaria son de fácil asimilación lo que queda es pensar que los otros dos factores mencionados anteriormente, contribuirán a lograr una buena expresión en la cantidad de leche obtenida.

No menos importante es la provisión o disponibilidad de agua limpia abundante para la producción de leche puesto que esta se encuentra en gran porcentaje como alimento constituyente ni que decir de su calidad: puesto que cuando ellas accidentalmente se proveen de aguas detenidas es inevitable una diarrea y la disminución de la leche.

Para su mantención o un rendimiento sostenido es necesario tener en cuenta muchos factores relacionados al estado de desarrollo de los forrajes empleados en la alimentación puesto que los forrajes inmaduros tienen elevado contenido de proteínas de sales de calcio y magnesio que suelen provocar movimiento del tracto digestivo lo que impide solidez de las o la materia fecal.

Cuando los forrajes están pasados de maduros tienen más fibras o la cantidad de estas es poco aprovechable, puesto que su digestión es difícil a pesar de que los vacunos tienen en su tracto digestivo otros órganos y sustancias que pueden disolver y aprovechar estos con diversos grados de éxito (Alais, 2010).

1.6. Razas de vacas

1.6.1. Raza Normando

La raza Normando es una raza bovina de doble propósito muy antigua. Procede del cruzamiento entre los bovinos que poblaban Normandía en el siglo IX y X, y los animales traídos por los conquistadores Vikingos, originando las razas Contentine, Augeronne y Cauchoise, que al mezclarse entre sí (La raza Contentine predominó y absorbió a las demás) dieron origen a la raza Normando actual. No obstante, la selección de esta raza comenzó muy pronto, puesto que los primeros intentos se remontan al siglo XVII y hacen hincapié en el desarrollo, la conformación, las aptitudes lecheras y mantequilleras. A finales del siglo XIX, se crea el Herd Book Normando, lo que oficializa el origen de la raza actual (Ganadería del siglo XXI, 2013)

Las aptitudes de la raza Normando se deben a sus orígenes, ya que el clima, los métodos de crianza con pastos naturales y con recursos forrajeros limitados, desarrollaron en los primeros animales gran poder de adaptación a las diferentes formas de manejo y a los climas adversos, ofreciendo bajo estas condiciones altos rendimientos de producción. La raza Normando es considerada en el mundo una de las razas de doble utilidad más importante, y Colombia ocupa el segundo lugar en el mundo, en cantidad, pero sobretodo en calidad, después de Francia, su país de origen. Por su fácil adaptación, la raza Normando se ha implantado como raza pura en una gran variedad de climas y altitudes de la geografía Colombiana. Los principales nichos de Normando se encuentran en Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Tolima, Santanderes, Antioquia, Quindío, Risaralda, Huila, Cauca y Valle del Cauca. Así mismo, en ganaderías de clima cálido que han cruzado las razas cebuinas con la raza Normando, obteniendo excelentes resultados en lo referente a precocidad, desarrollo, producción lechera y aptitud materna (Gómez, 2011).

1.6.1.1. Adaptación

Desde su llegada al país, el ganado normando se instaló en las más diversas condiciones, resistiendo los climas más variados: fríos, cálidos, secos o húmedos; las topografías montañosas o planas de las regiones ganaderas colombianas; los sistemas de manejo extensivos o intensivos, en praderas naturales o mejoradas, ofreciendo altos rendimientos de leche y carne (ASONORMANDO, 2009).

1.6.1.2. Leche

Leche Normanda, según los registros que sobre la raza lleva la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando (ASONORMANDO, 2009), el promedio de producción lechera se sitúa en 3.500 litros por lactancia de 305 días, con una media de 11,47 L /día, sobre pasturas implantadas. Se han encontrado fácilmente vacas con producciones por encima de los 5.000 litros.

1.6.1.3. Longevidad.

Por sus condiciones raciales, las vacas normandas están capacitadas para vivir largos años. Es muy frecuente encontrar vacas que sobrepasan los doce años de edad. La producción lechera máxima se sitúa entre la quinta y la sexta lactancia, y es normal encontrar vacas productivas de diez lactancias o más. Esto permite conservar excelentes vientres durante largo tiempo (Ortiz, 2015).

1.6.2. Raza karaku

El Ganado karaku tiene su origen en las razas Portuguesas Minhota (Rubia Gallega) y Alenteja, ganado traído a Brasil en la época colonial. Es un ganado muy rústico, que vive y se reproduce en pastos de baja calidad.

El karaku produce leche y carne y es adecuado para la tracción animal, pero deja mucho que desear cuando se compara con razas especializadas. Ha sido ampliamente utilizado para el cruce industrial. Parece tener su origen en el antiguo ganado Alentejo y Minhota (Rubia Gallega), que son portugueses que llegaron a Brasil en el período colonial. La carrera por mejoramiento genético fue un karaku generalizado en Brasil, que se está creando sobre todo en Vale do Rio Pardo, en São Paulo y Río Sapucaí Valley, en el estado de Minas Gerais. En la actualidad, aún se pueden encontrar algunos buenos rebaños en Wells Caldas y el Loro (Minas Gerais) (Palmas, 2012).

1.6.2.1. Carácter

El pelaje de estos animales puede ser uniforme amarillo claro o amarillo-anaranjado, el color marrón es indeseable. Alrededor de los ojos, la nariz, el vientre y el perineo, la intensidad de la tinción disminuye, las membranas mucosas son claras y pigmentadas.

Inicialmente, fue visto como un buey de carne, aunque se reconoció siempre como animal de trabajo excelente. Luego alzó la vista el desempeño de tres funciones económicas: producción de carne, leche y tracción, con especial interés en las dos primeras. Cuenta con marcas amarillas (naranja uniforme) que varían en color. El

espesor medio de cuero es suave y suelto. Las membranas mucosas alrededor de los ojos carecen de pigmento. Sexualmente, es un poco tardío. Extremadamente rústico, gracias a su adaptación a largo plazo de nuestro país, es bastante resistente a las enfermedades endémicas y ectoparásitos (Caracumochó, 2010).

1.6.2.2. Habilidades

Debido a la gran diferencia en la producción de muchos rebaños, es difícil decir si el mejoramiento genético es una raza apta para la producción de carne o leche. Cuenta con una producción media de leche por lactancia, de 1.500 libras. Haga que su producción de carne es más ventajosa, sin embargo, tiene un crecimiento y acabado tardío en comparación con otras razas. En la zona de Puerto Margarita la EEPM, de la UAJMS tiene ejemplares de más de 8 L/día en periodos mayores a los 100 días.

El mejoramiento genético de esta raza debe tener como objetivo la conformación, precocidad, más pesado, más rápido desarrollo y buena producción. En estos días, el objetivo de la raza es producir carne y leche, dejando que desear en comparación con las otras razas especializadas (Palmas, 2012).

1.6.3. Raza Jersey

El ganado Jersey es relativamente pequeño, pesando las vacas entre 360 a 540 kg, pero es capaz de producir más leche por unidad de peso corporal que cualquier otra raza, y tiene la eficiencia más alta de conversión de alimento ingerido a leche de todas las razas lecheras; los toros son también pequeños, pesando entre 540 a 820 kg, y son muy agresivos, lo que dificulta su manejo en confinamiento (Ortiz, 2015).

1.6.3.1. Origen

La raza Jersey es la más difundida de las razas lecheras inglesas. Originaria de la pequeña isla de Jersey, en el Canal de la Mancha se fue desarrollando a partir del año 1700 adaptada a las necesidades de los habitantes de la isla y las posibilidades forrajeras de un medio limitado. Las explotaciones contaban con superficies reducidas y las vacas lecheras tenían que cederles espacio a los cultivos. En 1743, los isleños, motivados por el interés que despertaban sus pequeñas vacas, decidieron

preservar las características de la raza y prohibieron la introducción a la isla de bovinos que no fueran destinados a faena; de esta forma y a partir de esta fecha, se asegura la pureza genética de la raza. A partir del año 2008 se decide la autorización de entrada de genética extranjera a la isla por la presión de algunos criadores. En 1784, se comenzó a exportar ejemplares a Inglaterra y las pruebas realizadas allí confirmaron su superioridad en el rendimiento de grasa, único componente valorado en esa época. La demanda de la vaca Jersey fue en aumento y durante el siglo XVIII muchos ejemplares llegaron a Sudáfrica, Australia, Tasmania y especialmente a Nueva Zelanda, en donde la rápida dispersión la hizo constituir el 80% del rodeo lechero de ese país (Gloobe, 2012).

1.6.3.2. La Leche

En los países donde la leche se paga por contenidos de sólidos la raza Jersey adquiere real importancia. Para una leche de 3% de grasa el contenido de proteína fluctúa entre el 2,5% y el 3%. Comparada con la leche que tiene 5% de grasa (común en la raza Jersey) las proteínas oscilan entre 3,6% y el 5% lo que indica que cada litro de la leche mencionada en último término tiene de 11 a 20 gramos más de proteínas que la leche con 3% de grasa y el valor alimenticio (no energético) también se incrementa. Entre las genéricamente denominadas proteínas, se encuentra la caseína, componente lácteo que determina el rendimiento industrial de la leche. La Jersey es muy rica en caseína, y en especial de la fracción BB, sólido imprescindible para la obtención de subproductos lácteos y que los convierte en más nutritivos. Dado que ya todos los países adelantados aplican el pago de acuerdo al valor proteico, la leche Jersey es de indudable mayor valor para el consumidor y las industrias, ahorrando además al transportar menores volúmenes de agua (Rodríguez, 2011).

1.6.4. RAZA GYR

Como el Nellore, el origen del Gyr se dio en la India. Usualmente es de color rojo y blanco, no obstante, siguen variaciones de rojo hasta casi blanco, su crecimiento es menor que el de otras razas de cebú: nacen con 24 kg y pesan alrededor de 600 – 700 kg los toros adultos y 300 – 400 kg las vacas el notar que en la India lo usan para todo

propósito, en Brazil se ha desarrollado una línea de la raza específicamente para la producción de leche (Agreil, 2012).

En realidad, el Gyr deriva su valor en la mayor parte a su vigor y resistencia al calor y humedad de los trópicos. Para retener este rol importante se necesita conservar su pureza de sangre. Seleccionando aquellos ejemplares de hueso fuerte, ancho del cuerpo y profundidad del flanco. Mientras que son características de la raza, sus orejas y su protuberante hueso frontal convexo se ha considerado erróneamente una fuerte base en las selecciones previas. (Nunca han comprobado el valor económico de la frente de la cabeza o las orejas en alguna forma de producción.)

La significación económica del GIR seguirá dependiendo de su sangre cebuina pura la cual puede ser empleado con óptima eficiencia en cruzamientos con sangre europea en la producción del híbrido para la ceba o la producción de leche económica. En cuanto a los rendimientos las pruebas de competición en Santa Cruz han arrojado 36 litros/día en promedio de siete días de ordeña con más del 4.3 por ciento de grasa (Agreil, 2012).

1.6.5. RAZA PARDO SUIZA

La expresión Pardo Suizo es alusiva a una raza de ganado lechero de Estados Unidos, derivada de la parda alpina, originaria de los Alpes suizos.

Durante siglos se la seleccionó naturalmente por las siguientes características: Rusticidad, sanidad de patas y pezuñas, longevidad, buena fertilidad y tolerancia al calor y al frío.

En establos alpinos de la antigüedad adoptó características de: Mansedumbre máxima, lo cual propició su uso de triple propósito: Leche, carne y tracción (se le utilizaba para arrastrar carros) (Rodríguez, 2011).

Los animales Pardo Suizo se caracterizan por su talla mediana, capa color "café-gris" el cual varía en tono prefiriendo las sombras oscuras y las áreas de un color más claro se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas. El pelo es

corto, fino y suave; la piel pigmentada; muestra negro en la parte expuesta como en el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera y arriba, encorvándose en las puntas. La cabeza es ancha y moderadamente larga. La espalda es amplia y la línea dorsal recta. El pecho es profundo con costillas bien arqueadas, y los desarrollados cuartos traseros son carnosos. El Pardo Suizo es reconocido por sus buenas patas y pezuñas, rasgos necesarios en la evolución de la raza en los Alpes suizos, lo que confiere ventajas en el pastoreo. Las patas son algo cortas y las pezuñas son negras. La ubre está bien desarrollada, está en general bien adherida y tiene buenos pezones.

Se le considera la raza quesera por antonomasia. Propició el origen de los famosos quesos suizos. Esto se debe a que su porcentaje de componentes sólidos es excelente: 4 de grasa + \approx 4 de proteínas + 5 de lactosa. De estas cifras destaca la óptima relación, cercana a valores de 1:1, de grasa/proteína, además de bajo contenido de células somáticas (Pendini, 2009).

1.7. Alimentación

1.7.1. Soporte alimenticio para la vaca lechera.

Las vacas lecheras para producción tienen requerimientos de energía y proteínas.

Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, forrajes solo no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteínas. El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es de proveer una fuente de energía y proteína para suplantar los forrajes y cumplir con los requisitos de la alimentación. Así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximicen la producción lechera (Olmedo, 2012).

1.7.2. ALIMENTOS CONCENTRADOS

Granos de cereales (maíz y sorgo) son alimentos de alta energía para las vacas lecheras, pero son bajos en proteínas granos de cereales aplastados o agrietados son fuentes de excelentes de carbohidratos fermentables (almidón) que aumenta la

concentración de energía en la dieta. Sin embargo, demasiado grado de cereales en dieta (más de 10 a 12kg/vaca/día) reduce la masticación, la función del rumen y reduce el % de grasa en la leche (Flores, 2014).

1.7.3. Influencia de alimentación en la producción de leche

Como sabemos la alimentación es uno de los factores más relevantes para que la producción láctea sea benéfica o no, en el ganado vacuno para producción lechera para cubrir sus requerimientos nutricionales tiene como primera prioridad el consumo de forrajes de calidad, los cuales proveen de nutrientes a menor costo que los alimentos concentrados. Sin embargo, uno de los problemas de los forrajes radica en que su valor nutritivo es muy variable y depende de la especie forrajera, clima y el estado de madurez durante la cosecha. La concentración nutricional de una ración alimenticia varía para cada clase o grupo de vacas. Esta variación dependerá fundamentalmente de los siguientes factores: peso de la vaca, rendimiento de leche, composición de la leche, condición corporal, período de lactancia como los más importantes (Flores, 2014).

1.7.4. Características de los alimentos sugeridos

Los alimentos se clasifican en forrajes, concentrados, (para energía y proteínas), minerales y vitaminas. Materia seca: un bovino consume una cantidad de materia seca del tres por ciento del peso vivo, según su producción lechera.

Normalmente se da las 2/3 partes en forma de forraje. Agua: las necesidades dependen de la edad, de su producción, del clima y del consumo de materia seca (Pardini, 2009).

1.7.5. Características de los alimentos para vacas lecheras

Forrajes: son buenos alimentos para las vacas mestizas en producción láctea. Los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas y leguminas. Los principales forrajes verdes son:

- Pastos artificiales donde la vaca puede llegar a consumir hasta de 50 a 60kg de pasto por día
- Forrajes cultivados como el maíz y sorgos verdes. Estos deben ser suplantados con concentrados. Estos forrajes son cosechados y preservados como ensilaje para alimentación.

1.7.6. El ensilaje

El ensilaje se logra por medio de una fermentación láctica espontánea en condiciones anaerobias. 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.

La cantidad del ensilaje depende de cómo se haya conservado el forraje, ósea, de cómo se haya fermentado. El consumo del ensilaje varía considerablemente de un ensilaje a otro. No se debe permitir que entre aire al silo ya que provocaría la descomposición de este y causa hongos, lo que provoca que el consumo disminuya.

Las características de un buen ensilaje son:

1. Color verde claro, amarillo o verde marrón.
2. Olor agradable.
3. Fuerte acidez
4. Textura firme con hojas intactas.
5. Concentrado

Son alimentos con alto contenido de energía y poca fibra. Los granos de los cereales como el maíz y sorgos son los más importantes (Carrasco, 2017).

1.7.7. La caña: sus características

La caña de azúcar es un cultivo tropical que se puede utilizar como forraje para la alimentación de los bovinos de carne y leche.

El contenido de materia seca (MS) de la caña de azúcar madura es de aproximadamente 30% y una vez madura conserva su valor nutritivo en el tiempo siempre que no sea afectada por heladas. Esto se explica por el aumento de azúcares fácilmente fermentecibles que compensan la disminución de la digestibilidad producida por la mayor lignificación. El incremento de azúcares puede incluso aumentar la digestibilidad total de la planta madura (los azúcares se reducen y se convierten en sacarosa, incrementándose los azúcares reductores) (Araque, 2015).

Su contenido en proteína bruta es muy bajo (menor al 4.5% de la MS total), al igual que el de grasas (EE) que es inferior al 2%. Su alto valor de hidratos de carbono de tipo “estructurales” (celulosa, hemicelulosa) y lignina convierte a la caña de azúcar en un forraje voluminoso de mediana calidad (valor medio de 58,9% de nutrientes totalmente digestibles-NTD), con valores de proteína bruta muy bajos (valor medio 3,8%).

Estas características (valor nutritivo relativamente bajo y aumento de su rendimiento en materia seca al madurar) permiten una cierta flexibilidad para la cosecha, convirtiéndola en una potencial reserva de forraje para los animales (Holgado, 2016).

Es importante; al usar la caña como alimento, tener muy presente su bajo contenido de proteínas, debido a que los microorganismos del rumen necesitan fuentes proteicas para su multiplicación (proteína microbiana) y para lograr eficientes fermentaciones a nivel ruminal, además de las fuentes de energía y de minerales. A la vez, por ser una fuente de hidratos de carbono fácilmente fermentecibles, es necesario complementarla con una fuente proteica de rápida degradación. La urea puede ser una alternativa por su alta velocidad de degradación, pero hay que tener cuidado con su toxicidad (Urdaneta, 2013).

1.7.8. Pastos de pradera

1.7.8.1. Pasto Guinea (*Panicum máximum*)

Es una gramínea perenne y forma macollas, con raíces profundas, éstas se ensanchan en la corona de la planta formando un rizoma corto. Las hojas son largas (120 cm) y

anchas (5 cm) y muy bien distribuidas en los tallos, la altura de la planta depende de la variedad, va desde 0,80 hasta más de 2.0 m, tiene resistencia a la sequía, sombra, quema y pisoteo, la proteína bruta oscila entre 10 a 14 % (Franco, 2010).

1.7.8.2. Pasto Tanzania (*Panicum maximum*)

Es una gramínea perenne de macollos gruesos, sus tallos alcanzan hasta 1.30 m de altura, con abundante producción de hojas (80 % de la planta) y una baja cantidad tallo (20% de la planta), posee hojas largas sin pubescencia, sus entrenudos son levemente rojizos y sus tallos son suaves, la proteína bruta oscila entre 10 a 14% (Trillos, 2013).

1.7.8.3. Pasto Mombaza (*Panicum maximum*)

Es una gramínea perenne de gruesos macollos, sus tallos alcanzan hasta 1.30 m de altura, con abundante producción de hojas (82% de la planta) y una baja cantidad tallo (18% de la planta), posee hojas largas sin pubescencia, sus entrenudos son levemente rojizos y sus tallos son suaves, la proteína bruta oscila entre 10 a 14% (Miranda, 2009).

1.7.8.4. Pasto Brizantha o Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha*)

Es una gramínea perenne provista de tallos más o menos erectos, puede llegar a medir 1.5 m de altura, forma macollas densas, vigorosas y pubescentes, las hojas son lanceoladas y pilosas y su inflorescencia es un racimo, crece rápidamente y produce forraje de buena calidad. Se deben manejar períodos de descanso de 35 días. En época de lluvias puede soportar 3 unidades animales por hectárea, aunque el rendimiento es alto, la cantidad de proteína bruta oscila entre 7 y 14%. Cuando está encharcado, se produce las bacterias venenosas que pueden afectar al animal (INATEC, 2010).

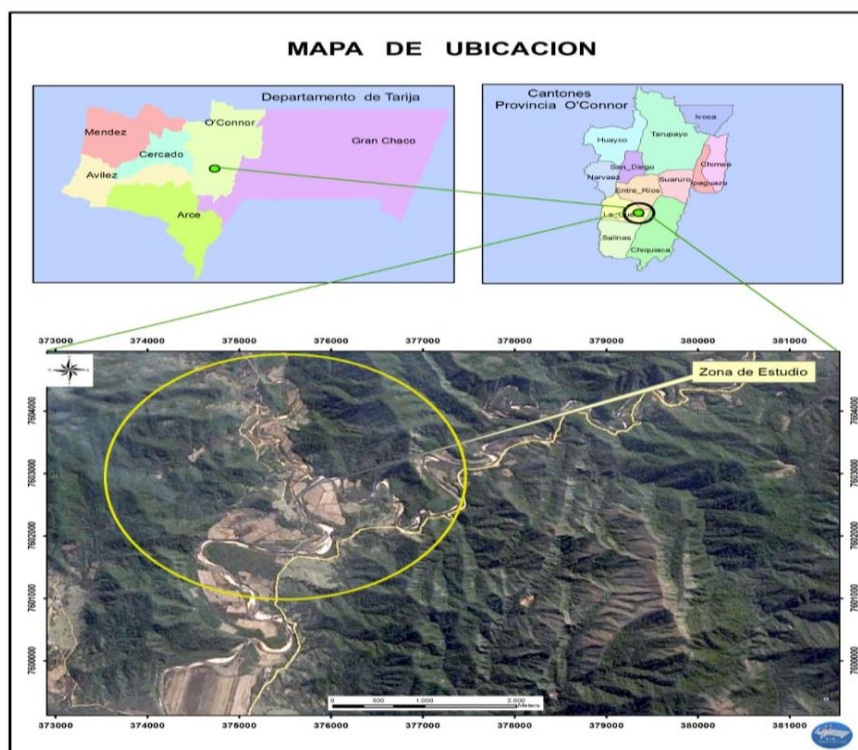
CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La propiedad ganadera "Don Pepe" se encuentra ubicada en la comunidad Capucol, cantón la Cueva en la provincia O'Connor, distante aproximadamente 75 km de la ciudad de Tarija, y a 22 km de la ciudad de Entre Ríos camino a Salinas. Sus límites, al Este con la Serranía Alto el Oso, al Oeste Río Pajonal, al Norte con la propiedad de la familia Méndez y Alfaro y al sur con la Quebrada las Hurinas. Se encuentra ubicada geográficamente a una Latitud sud de $21^{\circ} 11''$, $21^{\circ} 14''$, Longitud $63^{\circ} 45''$; $63^{\circ} 46''$, y a una Altura de 800 m.s.n.m. perteneciente a la cuenca del Río Pajonal.

Figura N° 1. Mapa de ubicación del área de estudio de la propiedad ganadera "Don Pepe".



Fuente: <https://earth.google.es>

2.2. Características climáticas

2.2.1. Clima

La provincia O'Connor se caracteriza por tener un clima semiárido – subhúmedo relativamente homogéneo en toda su área, en el año se distinguen épocas marcadas en el verano con temperaturas altas entre los meses de octubre – marzo y el invierno de junio – agosto, caracterizado por la presencia de días con fuertes vientos proveniente del sur.

El cantón del puesto colindante, de la comunidad de la Colmena presenta un clima templado subtropical pertenece a la zona de vida que corresponde a bosques maderables, habiendo diferencias de las estaciones: primavera y verano con temperaturas altas y otoño e invierno con temperaturas bajas, en el día la temperatura se mantiene sin cambios bruscos (SENAMHI, 2011).

2.2.2. Temperatura

La temperatura media anual es de 18.7 °C, con temperaturas máximas extremas que oscilan entre los 37°C a 40°C, en verano y primavera los meses más calurosos están comprendidos de septiembre a enero. Las mínimas extremas pueden descender hasta los – 3°C en la época invernal, el mes más cálido corresponde a enero donde la temperatura promedio es de 23°C, y el mes más frío a julio con una temperatura media de 13°C (SENAMHI, 2011).

2.2.3. Precipitación

Las precipitaciones en la zona, presentan dos periodos bien marcados; la época seca o invierno y época de lluvias o verano, están concentradas entre los meses de octubre a marzo. En promedio se presentan 50 días de lluvia por año acumulándose una lámina de precipitación de 1120.5 mm, estas precipitaciones se encuentran en un 90% entre los meses de octubre a marzo (SENAMHI, 2011).

2.2.4. Humedad Relativa

La humedad relativa media es de 63,9%.

2.3. Vegetación

La vegetación al estar sujeta al suelo por medio de las raíces, no puede escapar a la influencia del clima y de otros elementos del medio, como lo hacen algunos animales. Las plantas tienen necesariamente que adaptarse a las condiciones naturales de las regiones donde viven o, de lo contrario desaparecen. A esto se debe que la vegetación sea uno de los elementos que mejor identifican los distintos paisajes, pues reflejan siempre las características geográficas propias de la región donde crecen.

La vegetación está constituida por tres tipos principales de las plantas. Árboles, arbustos y hierbas. El predominio de cada una de ellos en la vegetación de un área determinada, depende del factor ecológico regional (Baldiviezo, 2006).

2.4. Materiales y herramientas

Los materiales que se utilizaron en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Infraestructura
- Forrajes (*Panicum maximum*, *Brachiria brizantha*, ensilaje de maíz y caña de azúcar)
- Alimento concentrado (NUTRIZOO) para bovinos de leche, producido en la fábrica ALBAT de Tarija.

2.4.1. Material genético

- 10 vacas mestizas de la propiedad ganadera "Don Pepe".

Cuadro N° 4 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE VACAS EN ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
T1	1	Normanda/Gyr
T2	1	Karaku / Gyr
T3	1	Karaku / Holando
T4	1	Karaku /Normando
T5	1	Normando/karaku/Holando
T6	1	Normando/ Holando
T7	1	Gyr / Holando
T8	1	Normando/Holando/Gyr
T9	1	Jersey Parda
T10	1	Criolla

2.4.2. Material de campo

- Lazos.
- Recipientes para ordeñar.
- Jarra graduada
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica

2.4.3. Materiales de escritorio

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Programa Excel

2.5. METODOLOGÍA

La metodología a desarrollar en el presente trabajo de investigación es a través de un análisis estadístico con un diseño completamente aleatorio.

2.5.1. Procedimiento

1ra. Etapa

- Registro de las vacas mestizas a ser evaluadas.
- Caracterización de las mismas.

2da. Etapa

- Alimentación

La alimentación fue llevada a cabo en comederos, al momento del ordeño con alimento concentrado y posterior a él con ensilaje de maíz y/o con caña de azúcar, posteriormente las vacas eran llevadas a los potreros, la alimentación de cada una de las vacas en producción de leche con los diferentes suministros de alimentos se llevó a cabo con el fin de poder valorar la producción dependiente de la alimentación que se les otorgue durante los 90 días de estudio, cada tipo de alimentación se realizó por el periodo de un mes.

Alimentación dada:

- 1.- Ensilaje de maíz + Alimento concentrado
- 2.- Pasto de Pradera + Alimento concentrado
- 3.- Caña de azúcar + Alimento concentrado

- Ordeño

Se procedió al ordeño de cada una las vacas en estudio todos los días durante los 90 días de evaluación, previo al ordeño los terneros eran separados de la madre en un corral el día anterior, luego al día siguiente a horas 06:00 a.m. se concentraba las vacas en un corral y una por una pasaban a la sala de ordeño para ser ordeñadas con el ternero al pie, el amamantado del ternero se controlaba hasta que el mismo estimule la bajada de la leche y luego era retirado para practicar el ordeño de manera libre y al final del ordeño se

dejaba una teta sin ordeñar para la alimentación del ternero. Los terneros sueltos permanecían con la madre durante toda la mañana y parte de la tarde en los potreros y luego se los volvía a encerrar en los corrales para el siguiente ordeño.

– **Medición de la leche**

La cantidad de leche producida por cada vaca después de realizar el ordeño fue medida con la ayuda de una jarra graduada con exactitud de medición milimétrica.

– **Tomo de muestras**

Las muestras de leche fueron recogidas a las 06:00 am luego de acabar el ordeño, estas fueron agitadas rápidamente para homogenizarla, las muestras fueron tomadas en frascos de vidrio previamente esterilizados, enfriándolas y llevándolas en un contenedor, al laboratorio.

La determinación del contenido graso de la leche se lo realizó en un laboratorio independiente (RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental).

2.6. Análisis estadístico

2.6.1. Diseño experimental

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el método estadístico completamente aleatorio. El cual consiste en la aplicación de 10 tratamientos con 3 repeticiones, haciendo un total de 30 unidades experimentales.

2.7. Descripción de los tratamientos

- Tratamiento 1 = **T1:** Normanda/ Gyr
- Tratamiento 2 = **T2:** Karaku / Gyr
- Tratamiento 3 = **T3:** Karaku / Holando
- Tratamiento 4 = **T4:** Karaku /Normando
- Tratamiento 5 = **T5:** Normando/karaku/Holando
- Tratamiento 6 = **T6:** Normando/ Holando

- Tratamiento 7 = **T7**: Gyr / Holando
- Tratamiento 8 = **T8**: Normando/Holando/Gyr
- Tratamiento 9 = **T9**: Jersey Parda
- Tratamiento 10 = **T10**: Criolla

2.8. Variables a evaluar

- Determinación del contenido graso en la leche (%).
- Efecto de los suplementos en la producción de leche.
- Producción de leche total en los 3 meses de estudio.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Contenido graso en la leche (%)

De acuerdo al análisis de laboratorio realizado se determinaron los siguientes valores del contenido graso de la leche en porcentaje (%), los cuales fueron realizados para cada una de las muestras de leche tomadas de las diez razas de vacas mestizas en estudio en el presente trabajo de investigación.

Cuadro N° 5 Análisis de laboratorio del Porcentaje (%) de grasa de la leche

RAZAS	% GRASO
Normanda/Gyr	4,80 %
Karaku / Gyr	5,44%
Karaku / Holando	5,49%
Karaku /Normando	5,31%
Normando/karaku/Holando	4,48%
Normando/ Holando	4,32%
Gyr /Holando	3,81%
Normando/Holando/Gyr	5,98%
Jersey Parda	4,37%
Criolla	7,08%

Las grasas son necesarias en la alimentación para el crecimiento y la salud, ya que cumplen importantes funciones en el organismo, en varios niveles. La leche posee un contenido en grasas característico con sus funciones específicas. Las grasas son elementos estructurales que forman parte de la membrana celular, vehiculizan las vitaminas liposolubles e interviene en la absorción de las mismas.

Según el cuadro N°5 podemos observar que luego de haber llevado a cabo los análisis de laboratorio de la leche producida por las diferentes razas de vacas mestizas en estudio podemos ver claramente que la leche producida por la raza Criolla es la que tiene un más alto % de grasa con 7,08% , esto quiere decir que es la mejor para la elaboración de quesos ya que con un mayor contenido de grasa en leche se elabora un buen queso en comparación con las que tienen un % graso más bajo que requieren mayor cantidad de leche para producir quesos del mismo peso. En segundo lugar aparece la raza Normando/Holando/Gyr que tiene un % de grasa en la leche de 5,98 %, continuando aparece la raza Karku / Holando con 5,49 % de grasa, posteriormente tenemos a la raza Karku / Gyr con 5,44% de grasa, luego tenemos a la raza Karku /Normando con un % de grasa de 5,31%, posteriormente encontramos a las razas Normanda con 4,80%, Normando/karku/Holando con 4,48 %, Jersey con 4,37 %, Normando/ Holando con 4,32 y por último encontramos a la raza Gyr /Holando con un porcentaje de grasa de 3,81 %.

Las grasas en los alimentos aportan ácidos grasos esenciales llamados así porque el ser humano no puede sintetizarlos, como los ácidos linoleico y linolénico (precursor del EPA y del DHA), los cuales son fundamentales para el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso y la retina. Además, son necesarias para la absorción de las vitaminas A, D, E y K (vitaminas solubles en grasas o liposolubles) y son las responsables de la palatabilidad de los alimentos.

Las grasas constituyen entre el 3 y el 6% de la leche y esta variación depende mucho de la alimentación de la vaca y de la raza, Roca (2017).

3.2. Producción de leche (L) con alimentación Ensilaje de maíz + alimento concentrado

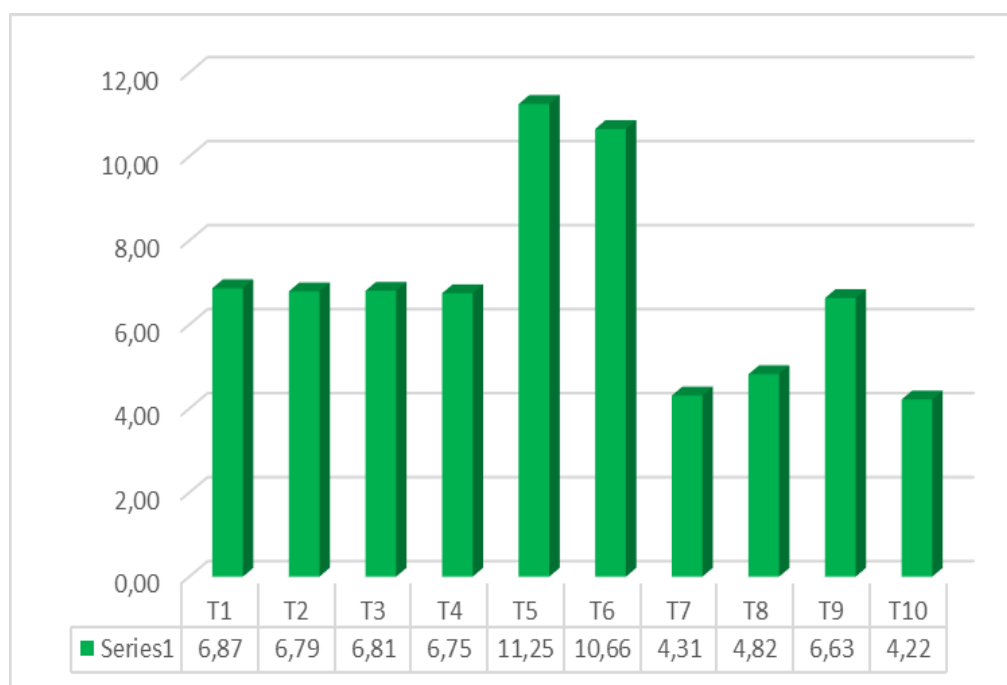
CUADRO N° 6 Producción de leche (L) alimentación Ensilaje de maíz + alimento concentrado

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
TI	6,8	6,7	7,1	20,6	6,87
T2	6,9	6,76	6,72	20,38	6,79
T3	6,76	6,82	6,84	20,42	6,81
T4	6,72	6,86	6,66	20,24	6,75
T5	11,06	11,44	11,26	33,76	11,25
T6	10,58	10,76	10,64	31,98	10,66
T7	4,32	4,26	4,36	12,94	4,31
T8	5,5	4,22	4,74	14,46	4,82
T9	6,72	6,56	6,62	19,9	6,63
T10	4,16	4,3	4,2	12,66	4,22
Σ				207,34	

La alimentación con Ensilaje de maíz + Alimento concentrado se la realizó durante el primer mes en estudio, para medir la producción de leche en litros, la cual consistió en dar a cada una de las diez razas mestizas en estudio una alimentación diaria que consistía en 5 kilogramos de ensilaje de maíz, más un kilogramo de alimento concentrado (NUTRIZOO) para bovinos de leche.

Según el cuadro número N° 6 el tratamiento que obtuvo una mayor producción de leche es el tratamiento N°5 que corresponde a la raza Normanda/Karakú/Holando, seguido se encuentra el tratamiento N° 6 raza Normanda Holando, y por último el tratamiento que obtuvo una menor producción de leche es el tratamiento N° 10 raza Criolla.

GRÁFICA N° 1 Producción de leche (L) con alimentación Ensilaje de maíz + alimento concentrado



De acuerdo a la gráfica N° 1 se puede observar que el tratamiento número 5 es el que obtuvo el promedio más alto en cuanto a la producción de leche con alimentación de ensilaje de maíz + alimento concentrado el cual tiene un promedio de producción de 11,25 litro de leche por día, seguida del tratamiento N° 6 con un promedio de 10,66 litros, posteriormente se encuentra el tratamiento N°1 con 6,87 litros, luego tenemos a los tratamientos N° 3 con un promedio de 6,81 litros, posteriormente está el tratamiento N° 2 que obtuvo un promedio de 6,79 litros, continuando está el tratamiento N° 4 con un promedio en la producción de leche de 6,75 litros, posteriormente se encuentra el tratamiento N° 9 con 6,63 litros, le sigue el tratamiento

Nº 8 con una producción de 4,82 litros, seguido del tratamiento Nº 7 con 4,31 litros y por ultimo tenemos al tratamiento Nº 10 con el promedio más bajo de producción con tan solo 4,22 litro de leche.

CUADRO Nº 7 Análisis de Varianza Producción de leche (L) con alimentación Ensilaje de maíz + alimento concentrado

FV	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	29	155,28	-	-	-	-
Tratamiento	9	154,21	17,13	318,64 **	2,40	3,45
Error	20	1,07	0,05	-	-	-

Según el cuadro Nº 7 en el análisis de varianza se tiene que en los tratamientos si existe diferencia altamente significativa tanto 1% como al 5% por lo cual se recurre a una prueba. En este caso utilizamos la prueba MDS, Diferencia Mínima Significativa.

Esta diferencia altamente significativa que se da entre los diferentes tratamientos se debe a diferentes factores, entre ellos, es que se trabajó con diez diferentes razas mestizas, las cuales se dan a partir de diferentes cruzamientos realizados, por lo cual se realizó el estudio para determinar cuál de ellas es la que tiene mejor adaptabilidad a la zona, también mejor productividad y rendimiento, para obtener una mayor producción de leche con una alimentación a base de ensilaje de maíz con alimento concentrado y claramente se observan las diferencias, en respuesta a este tipo de alimentación.

CUADRO N° 8 Prueba MDS Producción de leche (L) con alimentación Ensilaje de Maíz + alimento concentrado

Para saber entre que tratamientos existen diferencia se procedió a realizar una prueba de comparación de medias en este caso utilizamos la prueba MDS, diferencia mínima significativa, la cual nos dio un valor calculado de MDS de 0.38, posteriormente se procede a realizar el ordenamiento de las medias de los tratamientos de mayor a menor en forma horizontal omitiendo la media con el valor más bajo y de menor a mayor en forma vertical omitiendo la media de mayor valor para posteriormente realizar la resta entre cada una de ellas.

	11,25	10,66	6,87	6,81	6,79	6,75	6,63	4,82	4,31
4,22	7.03	6.44	2.65	2.59	2.57	2.53	2.41	0.60	0.09
4,31	6.94	6.35	2.56	2.50	2.48	2.44	2.32	0.51	–
4,82	6.43	5.84	2.05	1.99	1.97	1.93	1.81	–	–
6,63	4.62	4.03	0.24	0.18	0.16	0.12	–	–	–
6,75	4.50	3.91	0.12	0.06	0.04	–	–	–	–
6,79	4.46	3.87	0.08	0,02	–	–	–	–	–
6,81	4.44	3.85	0.06	–	–	–	–	–	–
6,87	4.38	3.79	–	–	–	–	–	–	–
10,66	0.59	–	–	–	–	–	–	–	–

Una vez calculado el valor de $MDS = 0,38$, y luego de haber realizado la resta en las diferentes medias se procedió a hacer la comparación para ver si existen diferencias entre dos medias.

Cualquiera diferencia entre dos medias mayor a MDS quiere decir que existe diferencia significativa (*), y caso contrario si la diferencia entre dos medias es menor a MDS no existe diferencia significativa (NS).

	11,25	10,66	6,87	6,81	6,79	6,75	6,63	4,82	4,31
4,22	*	*	*	*	*	*	*	*	NS
4,31	*	*	*	*	*	*	*	*	
4,82	*	*	*	*	*	*	*		
6,63	*	*	NS	NS	NS	NS			
6,75	*	*	NS	NS	NS				
6,79	*	*	NS	NS					
6,81	*	*	NS						
6,87	*	*							
10,66	*								

Podemos observar claramente entre que tratamientos existen diferencias, los cuales son representados mediante letras y estas nos indican que letras iguales no diferencia entre sí, y letras diferentes tienen diferencias significativas entre ellas, las cuales se muestran a continuación.

TRATAMIENTO	PROMEDIOS (L)	Letra
Tratamiento 5	11,25	a
Tratamiento 6	10,66	b
Tratamiento 1	6,87	c
Tratamiento 3	6,81	c
Tratamiento 2	6,79	c
Tratamiento 4	6,75	c
Tratamiento 9	6,63	c
Tratamiento 8	4,82	d
Tratamiento 7	4,31	e
Tratamiento 10	4,22	e

La prueba MDS nos indica que el mejor tratamiento para obtener mayor producción de leche con la alimentación ensilaje de maíz + alimento concentrado fue el Tratamiento N° 5 al representarse solamente con la letra "a" ya que esta prueba hace una clasificación con letras siendo las primeras letras del abecedario como las más óptimas. También podemos ver que existen diferencias significativas entre los tratamientos N°5 y N°6, y a su vez el tratamiento N°6 tiene diferencia con los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 9, pero estos tratamientos 1, 2, 3, 4 y 9 no tienen diferencia significativa entre ellos ya que con cualquiera de esas razas mestizas y con la alimentación de ensilaje de maíz + alimento concentrado, no tienen variación entre sí en cuanto a la producción de litros de leche.

Según Reaves (2013), indica que el ensilaje de maíz tuvo un potencial de producción de 3 litros de leche por animal por día. Por tanto, es recomendable suplementar el ensilaje de maíz para producción de leche en ganado de razas mestizas, a partir de este nivel cuando es ofrecido como única fuente de forraje, o a partir de 7 litros de leche cuando es complementado con otros suplementos alimenticios.

Ahora bien, Suazo (2016), indica que el promedio de producción de leche inicial antes de la incorporación del ensilaje como fuente de alimentación registraba 3,1 litros, es un valor muy bajo, con el aporte del ensilado se lograron producciones promedios de 6,23 litros en razas mestizas, en nuestro trabajo de investigación obtuvimos producciones similares y superiores en diferentes tratamientos, tomando en cuenta que nosotros utilizamos ensilaje de maíz + alimento concentrado como fuente de alimentación.

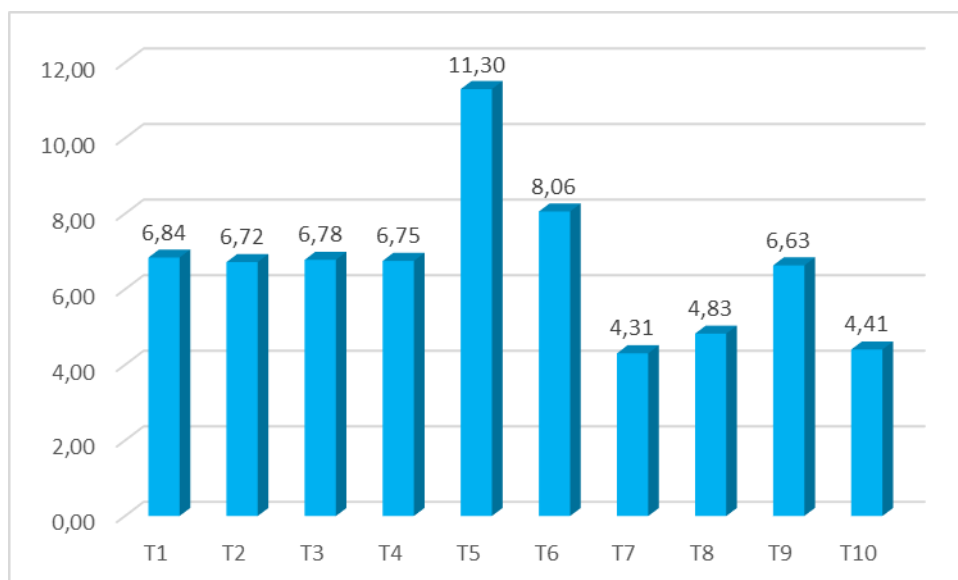
3.3. Producción de leche (L) con alimentación Caña de azúcar + Alimento concentrado

CUADRO N° 9 Producción de leche (L) alimentación Caña de azúcar + Alimento concentrado

TRATAMIENTOS	REPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
T1	6,82	6,78	6,92	20,52	6,84
T2	6,76	6,66	6,74	20,16	6,72
T3	6,68	6,86	6,80	20,34	6,78
T4	6,82	6,68	6,76	20,26	6,75
T5	11,32	11,20	11,38	33,9	11,30
T6	10,64	6,76	6,78	24,18	8,06
T7	4,36	4,30	4,26	12,92	4,31
T8	4,90	4,60	4,98	14,48	4,83
T9	6,76	6,54	6,60	19,9	6,63
T10	4,44	4,26	4,52	13,22	4,41
Σ				199,88	

Para conocer cuál de los tratamientos produjo mejores resultados en cuanto a esta variable se procedió al ordenamiento de las medias, cuyos valores se presentan en el cuadro N° 9. Los rangos van desde 11,30 que corresponde al tratamiento N° 5 que fue el que obtuvo mayores promedios y 4,31 que corresponde al tratamiento N° 7 que fue el que obtuvo el menor promedio en cuanto a esta variable.

GRÁFICA N° 2 Producción de leche (L) con alimentación Caña de azúcar + Alimento concentrado



Como se puede ver en la gráfica N° 2 el tratamiento N° 5 Normando / Karaku / Holando fue el que obtuvo el promedio más alto con 11,30 litros de leche con una alimentación de Caña de azúcar + alimento concentrado, seguido del tratamiento N° 6 Normando/Holando con un promedio de 8,06 litros de leche y por último con la menor producción se encuentra en tratamiento N° 7 Gyr Holando con 4,31 litros de leche.

CUADRO N° 10 Análisis de Varianza Producción de leche (L) con alimentación Caña de azúcar + Alimento concentrado

FV	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	29	122,78	-	-	-	-
Tratamiento	9	12,58	12,51	24,55 **	2,40	3,45
Error	20	10,19	0,51	-	-	-

Se observa que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos tanto al 5% y al 1% de probabilidad por lo que se recurre a hacer una prueba de comparación de medias en este caso la prueba de MDS.

CUADRO N° 11 Prueba MDS Producción de leche (L) con Caña de azúcar + Alimento concentrado

Para saber entre que tratamientos existen diferencia se procedió a realizar una prueba de comparación de medias en este caso utilizamos la prueba MDS, diferencia mínima significativa, la cual nos dio un valor calculado de MDS de 1,22, posteriormente se procede a realizar el ordenamiento de las medias de los tratamientos de mayor a menor en forma horizontal omitiendo la media con el valor más bajo y de menor a mayor en forma vertical omitiendo la media de mayor valor para posteriormente realizar la resta entre cada una de ellas.

	11,30	8,06	6,84	6,78	6,75	6,72	6,63	4,83	4,41
4,31	6.99	3.75	2.53	2.47	2.44	2.41	2.32	0.52	0.10
4,41	6.89	3.65	2.43	2.37	2.34	2.31	2.22	0.42	–
4,48	6.32	3.58	2.36	2.30	2.27	2.24	2.15	–	–
6,63	4.67	1.43	0.21	0.15	0.12	0.09	–	–	–
6,72	4.58	1.34	0.12	0.06	0.03	–	–	–	–
6,75	4.55	1.31	0.09	0.03	–	–	–	–	–
6,78	4.52	1.28	0.06	–	–	–	–	–	–
6,84	4.46	1.22	–	–	–	–	–	–	–
8,06	3.24	–	–	–	–	–	–	–	–

Una vez calculado el valor de $MDS = 1,22$, y luego de haber realizado la resta en las diferentes medias se procedió a hacer la comparación para ver si existen diferencias entre dos medias.

Cualquiera diferencia entre dos medias mayor a MDS quiere decir que existe diferencia significativa (*), y caso contrario si la diferencia entre dos medias es menor a MDS no existe diferencia significativa (NS).

	11,30	8,06	6,84	6,78	6,75	6,72	6,63	4,83	4,41
4,31	*	*	*	*	*	*	*	NS	NS
4,41	*	*	*	*	*	*	*	NS	
4,48	*	*	*	*	*	*	*		
6,63	*	*	*	NS	NS	NS			
6,72	*	*	NS	NS	NS				
6,75	*	*	NS	NS					
6,78	*	*	NS						
6,84	*	*							
8,06	*								

Podemos observar claramente entre que tratamientos existen diferencias, los cuales son representados mediante letras y estas nos indican que letras iguales no diferencia entre sí, y letras diferentes tienen diferencias significativas entre ellas, las cuales se muestran a continuación.

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	Letra
Tratamiento 5	11,30	a
Tratamiento 6	8,06	b
Tratamiento 1	6,84	c
Tratamiento 3	6,78	c
Tratamiento 4	6,75	c
Tratamiento 2	6,72	c
Tratamiento 9	6,63	c
Tratamiento 8	4,83	d
Tratamiento 10	4,41	d
Tratamiento 7	4,31	d

Luego de haber realizado el ordenamiento de las medias podemos ver claramente que el tratamiento N° 5 Normando/Karaku/Holando fue el que tienen el mejor promedio en cuanto a la producción de leche con la alimentación de caña de azúcar + alimento

concentrado con 11,30 seguido se encuentra el tratamiento N°6 Normando/ Holando que tiene diferencia significativa con el anterior con un promedio de 8.06 y este a su vez tiene diferencia significativa con los tratamientos N° 1, 3, 4, 2 y 9, pero entre ellos no existe diferencia significativa, pero que tienen diferencia con los tratamientos N° 8, 7 y 10 que son los que obtuvieron menores resultados en cuanto a la producción de leche.

En un estudio realizado por Solano 2015, las vacas que consumieron solo caña de azúcar para su alimentación disminuyeron su contenido de lactosa, fenómenos que puedes asociarse a una mayor producción de leche, lo cual coincide con lo reportado por Zamora 2010, en que vacas mestizas suplementadas con sacharina aumentaron significativamente su producción de leche de (4 lt/d a 6,2 Lt/d). El promedio de leche obtenido por estos autores es menor con el promedio de producción de leche de nuestro tratamiento N° 5 que es de 11,30 litros día.

3.4. Producción de leche (L) con alimentación Pasto de Pradera + Alimento concentrado

CUADRO N° 12 Producción de leche (L) alimentación Pasto de Pradera + Alimento concentrado

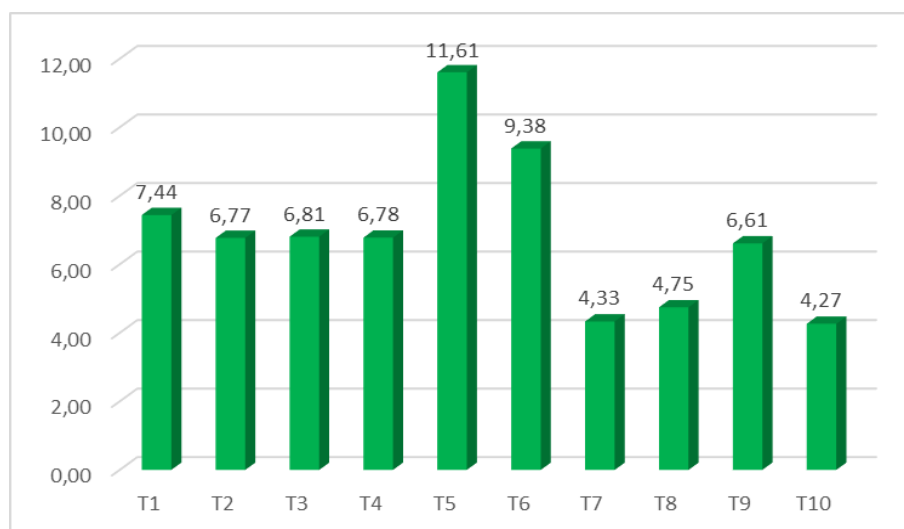
TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
TI	6,62	6,80	8,90	22,32	7,44
T2	6,72	6,78	6,82	20,32	6,77
T3	6,90	6,72	6,80	20,42	6,81
T4	6,74	6,76	6,84	20,34	6,78
T5	11,92	11,54	11,36	34,82	11,61
T6	10,7	6,64	10,80	28,14	9,38

T7	4,38	4,26	4,36	13,00	4,33
T8	5,20	4,42	4,62	14,24	4,75
T9	6,66	6,62	6,56	19,84	6,61
T10	4,20	4,36	4,24	12,8	4,27
Σ				206,24	

La producción de leche (L), con una alimentación para las vacas mestizas con Pastos de Pradera + Alimento concentrado se la realizó durante el tercer mes en estudio cuando estos ya se encontraban disponibles para ser proporcionado como alimento al ganado, la cual consistió en dejar las vacas en un potrero que tenía disponibilidad de alimento suficiente para a cada una de las diez razas mestizas en estudio, complementada con un kilogramos de alimento concentrado (NUTRIZOO) para bovinos de leche.

Según el cuadro número N° 12 se puede observar que la sumatoria total en la producción de leche es de 206,24 litros.

GRÁFICA N° 3 Producción de leche (L) con alimentación Pasto de Pradera + Alimento concentrado



El gráfico nos muestra la clara diferencia de producción en litros de leche que existen entre los diferentes tratamientos, ya que los valores de producción van desde los 4,33 litros hasta los 11, 61 litros de leche, el estudio nos demuestra que la raza Normando/karaku/Holando tiene mejor adaptabilidad a la zona, también mejor productividad y rendimiento, obteniendo así la mayor producción de leche con una alimentación a base de pastos de pradera + alimento concentrado.

Como se puede observar en la gráfica N° 3 se ve claramente que el tratamiento N° 5 fue el que obtuvo mayores porcentajes en cuanto a la producción de leche con la alimentación de pastos de pradera + alimento concentrado, seguidamente aparece el tratamiento N°6 con un promedio de producción de 9,38 litros y por último aparece el tratamiento N° 7 con un promedio de producción de 4,33 litros siendo así esta la que tuvo menores resultados en cuanto a la producción.

CUADRO N° 13 Análisis de Varianza Producción de leche (L) con alimentación Pasto de Pradera + Alimento concentrado

FV	G1	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	29	155,63	-	-	-	-
Tratamiento	9	140,61	15,62	20,79 **	2,40	3,45
Error	20	15,02	0,75	-	-	-

De acuerdo al cuadro N° 13 podemos observar que existen diferencias altamente significativas en cuanto a los tratamientos tanto al 5% como al 1%, por lo que recurrimos a hacer una prueba de comparación de medias en este caso MDS.

CUADRO N° 14 Prueba MDS Producción de leche (L) con alimentación Pasto de Pradera + Alimento concentrado

Para saber entre que tratamientos existen diferencia se procedió a realizar una prueba de comparación de medias en este caso utilizamos la prueba MDS, diferencia mínima significativa, la cual nos dio un valor calculado de MDS de 1,48, posteriormente se procede a realizar el ordenamiento de las medias de los tratamientos de mayor a menor en forma horizontal omitiendo la media con el valor más bajo y de menor a mayor en forma vertical omitiendo la media de mayor valor para posteriormente realizar la resta entre cada una de ellas.

	11,61	9,38	7,44	6,81	6,78	6,77	6,61	4,75	4,33
4,27	7.34	5.11	3.17	2.54	2.31	2.50	2.34	0.48	0.06
4,33	7.28	5.05	3.11	2.48	2.45	2.44	2.28	0.42	–
4,75	6.86	4.63	2.69	2.06	2.31	2.02	1.86	–	–
6,61	5.00	2.77	0.83	0.20	0.17	0.16	–	–	–
6,77	4.84	2.61	0.67	0.04	0.01	–	–	–	–
6,78	4.83	2.60	0.66	0.03	–	–	–	–	–
6,81	4.80	2.57	0.63	–	–	–	–	–	–
7,44	4.17	1.94	–	–	–	–	–	–	–
9,38	2.23	–	–	–	–	–	–	–	–

Una vez calculado el valor de $MDS = 1,48$, y luego de haber realizado la resta en las diferentes medias se procedió a hacer la comparación para ver si existen diferencias.

Cualquiera diferencia entre dos medias mayor a MDS quiere decir que existe diferencia significativa (*), y caso contrario si la diferencia entre dos medias es menor a MDS no existe diferencia significativa (NS).

	11,61	9,38	7,44	6,81	6,78	6,77	6,61	4,75	4,33
4,27	*	*	*	*	*	*	*	NS	NS
4,33	*	*	*	*	*	*	*	NS	
4,75	*	*	*	*	*	*	*		
6,61	*	*	*	NS	NS	NS			
6,77	*	*	NS	NS	NS				
6,78	*	*	NS	NS					
6,81	*	*	NS						
7,44	*	*							
9,38	*								

Podemos observar claramente entre que tratamientos existen diferencias, los cuales son representados mediante letras y estas nos indican que letras iguales no difieren entre sí, y letras diferentes tienen diferencias significativas entre ellas, las cuales se muestran a continuación.

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	Letra
Tratamiento 5	11,61	a
Tratamiento 6	9,38	b
Tratamiento 1	7,44	c
Tratamiento 3	6,81	c
Tratamiento 4	6,78	c
Tratamiento 2	6,77	c
Tratamiento 9	6,61	c
Tratamiento 8	4,75	d
Tratamiento 7	4,33	d
Tratamiento 10	4,27	d

Luego de haber realizado la prueba de comparación de medias con la prueba MDS y realizar el ordenamiento de las medias para la variable alimentación con Pastos de pradera + alimento concentrado podemos observar que el mejor tratamiento en cuanto a la producción de leche es el tratamiento N° 5 con una media de 11,61 litros siendo así el más alto el cual tiene diferencia significativa con el tratamiento N°6 que es el que obtuvo el segundo valor más alto con 9,38 litro de leche, y de igual manera este tiene diferencia significativa con los tratamientos 1, 3, 2, 4 y 9, pero estos no tienen diferencia significativa entre si es decir que don cualquiera de ellos se obtendrán los mismos promedios en cuanto la producción de leche, y por ultimo tenemos a los tratamientos N°8, 7 y 10 que fueron los que obtuvieron menores resultados en cuanto a esta variable.

La disponibilidad de materia seca no necesariamente implica que habrá una mayor producción de leche, cuando el forraje está muy crecido con hojas dispersas en diversos niveles y direcciones, la ingestión de materia seca por bocado es menor (Vélez, 2011). Además, el valor nutritivo del forraje disminuye conforme avanza su madurez. Al disminuir la calidad del forraje ofrecido disminuye la digestibilidad (Rearte, 2014) y aumenta el contenido de fibra cruda (García, 2012), repercutiendo negativamente sobre la disponibilidad de proteína y energía, y por lo tanto afectando la producción de leche. Con cargas animales mayores de 2 U.A./ha en *Brachiaria* se puede conseguir producciones que van de 3 a 8 lt/vaca/día (Sánchez, 2011).

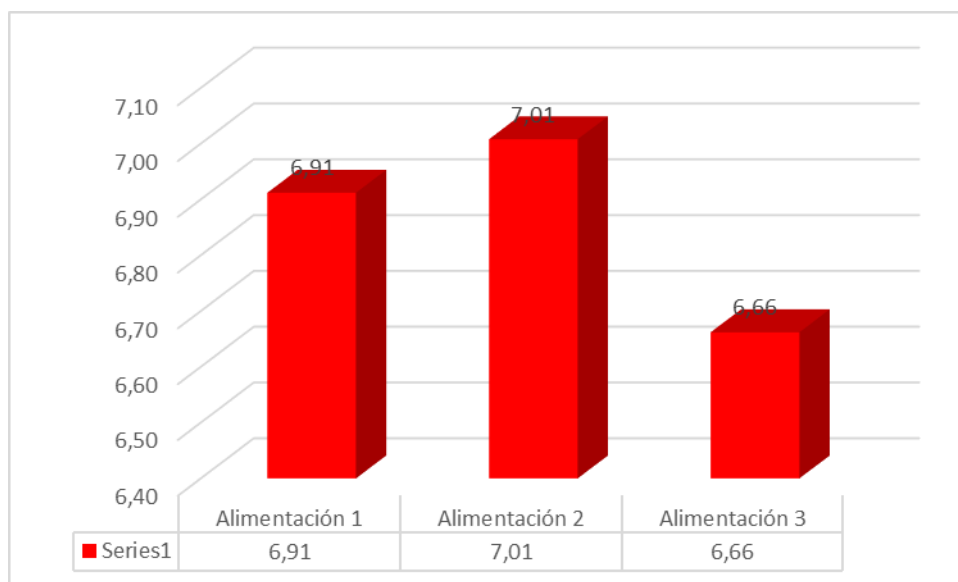
Como podemos observar en la mayoría de nuestros tratamientos se obtuvieron producciones de leche parecidos a los que obtuvo (Sánchez, 2011), con la excepción de los tratamientos N° 5, 6, que están por encima de los que obtuvo este autor utilizando, *Brachiria brizantha*, como fuente de alimentación.

3.5. Producción de leche (L) con tres diferentes tipos de alimentación

CUADRO N° 15 Producción de leche (L) con 3 diferentes tipos de alimentación

Tratamientos		
Alimentación I	Alimentación II	Alimentación III
6,86	7,44	6,84
6,80	6,78	6,72
6,80	6,80	6,78
6,74	6,78	6,76
11,26	11,60	11,30
10,66	10,72	8,06
4,32	4,34	4,30
4,82	4,74	4,82
6,64	6,62	6,64
4,22	4,26	4,40
Σ 69,12	70,08	66,62
X 6,91	7,01	6,66

Luego de realizar el ordenamiento de las medias cuyos valores se presentan en el cuadro N° 15 podemos observar que los valores se encuentran cercanos entre si y que su diferencia es por centésimas siendo así en tratamiento 2 con alimentación de pastos de pradera + alimento concentrado el que tiene el valor más alto con una media de 7,01 litros de leche producidos, seguido del tratamiento 1 alimentación con ensilaje + alimento concentrado y por último se encuentra el tratamiento 3 alimentación con caña de azúcar + alimento concentrado con un promedio de producción de leche de 6,66 litros.

GRÁFICA N° 4 Producción de leche (L) con 3 diferentes tipos de alimentación

Como se puede observar en la gráfica N° 4 podemos ver que el tratamiento con la alimentación 2 pastos de pradera + alimento concentrado fue el que obtuvo mejores resultados seguido del tratamiento con la alimentación 1 ensilaje + alimento concentrado y por último se encuentra el tratamiento 3 con un valor de 6,66 caña de azúcar + alimento concentrado, lo que indica claramente que los valores son cercanos entre sí, ya que el promedio de producción más alto es de 7,01 litros y el más bajo es de 6,66 litros.

CUADRO N° 16 Análisis de Varianza Producción de leche (L) con 3 diferentes tipos de alimentación

FV	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	29	144,84	-	-	-	-
Tratamiento	2	0,64	0,31	0,059 NS	3,35	5,49
Error	27	144,20	5,34	-	-	-

Luego de haber realizado el análisis de varianza podemos ver claramente en el cuadro N° 16 que la Fc es menor a la Ft, esto quiere decir que no existen diferencias significativas en cuanto a los tratamientos por lo cual usando cualquiera de las 3 clases de alimento el resultado en la producción de leche es variable pero no significativamente.

3.6. Producción total de leche (L)

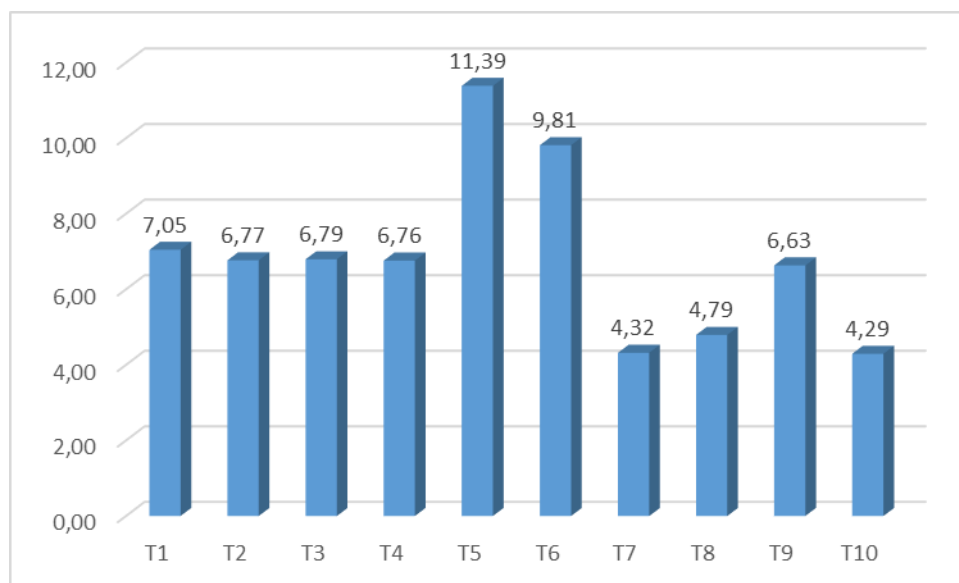
CUADRO N° 17 Producción total de leche (L)

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
T1	6,86	7,44	6,84	21,14	7,05
T2	6,80	6,78	6,72	20,3	6,77
T3	6,80	6,80	6,78	20,38	6,79
T4	6,74	6,78	6,76	20,28	6,76
T5	11,26	11,60	11,30	34,16	11,39
T6	10,66	10,72	8,06	29,44	9,81
T7	4,32	4,34	4,30	12,96	4,32
T8	4,82	4,74	4,82	14,38	4,79
T9	6,64	6,62	6,64	19,9	6,63
T10	4,22	4,26	4,40	12,88	4,29
Σ				205,82	

Como se observa en el cuadro N° 17 se ve claramente que el tratamiento que obtuvo mayor porcentaje en cuanto a esta variable es el tratamiento N° 5 con un promedio de 11,39 litros de leche producidos, seguido están los tratamientos, 6, 1, 3, 2, 4, 9, 8, 7 y

por último con un menor promedio de producción de leche se encuentra el tratamiento N° 10 con un promedio de 4,29 litros.

GRÁFICA N° 5 Producción total de leche (L)



De acuerdo a la gráfica N°5 podemos observar que el mejor tratamiento en cuanto a la producción de leche es el tratamiento N°5 que corresponde a la raza Normando/karaku/holando, con un promedio de producción de 11,39 litros de leche, seguidamente a este se encuentra el tratamiento N°6 que corresponde a la raza Normando/ Holando, con una producción de leche de 9,81 litros y en último lugar aparece el tratamiento N° 10 raza Criolla con una producción de leche de 4,29 litros.

CUADRO N° 18 Análisis de Varianza Producción total de leche

FV	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	29	144,84	-	-	-	-
Tratamiento	9	139,90	15,54	62,91 **	2,40	3,45
Error	20	4,94	0,25	-	-	-

Como observamos en el cuadro N° 18 podemos ver que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos ya que la Fc es mayor que la Ft tanto al 5% como al 1%.

CUADRO N° 19 Prueba MDS Producción total de leche (L)

El valor calculado de MDS, es de 0.85 esto nos quiere decir que valores superiores a este a la MDS, tendrán diferencia significativa (*), y los valores que sean menores al valor de la MDS, no tendrán diferencia significativa (NS).

	11,39	9,81	7,05	6,79	6,77	6,76	6,63	4,79	4,32
4,29	7.10	5.52	2.76	2.50	2.48	2.47	2.34	0.50	0.03
4,32	7.07	5.49	2.73	2.47	2.45	2.44	2.31	0.47	–
4,79	6.60	5.02	2.26	2.00	1.98	1.97	1.84	–	–
6,63	4.76	3.18	0.42	0.16	0.14	0.13	–	–	–
6,76	4.63	3.05	0.29	0.03	0.01	–	–	–	–
6,77	4.62	3.04	0.28	0.02	–	–	–	–	–
6,79	4.60	3.02	0.26	–	–	–	–	–	–
7,05	4.34	2.76	–	–	–	–	–	–	–
9,81	1.58	–	–	–	–	–	–	–	–

Una vez realizadas las restas entre 2 medias se procede a hacer la comparación con el valor calculado de MDS, en los que observamos entre que, medias existen diferencias y entre cuales no hay diferencias significativas.

	11,39	9,81	7,05	6,79	6,77	6,76	6,63	4,79	4,32
4,29	*	*	*	*	*	*	*	NS	NS
4,32	*	*	*	*	*	*	*	NS	
4,79	*	*	*	*	*	*	*		
6,63	*	*	*	NS	NS	NS			
6,76	*	*	NS	NS	NS				
6,77	*	*	NS	NS					
6,79	*	*	NS						
7,05	*	*							
9,81	*								

Se ordenan las medias de mayor a menor para posteriormente poner las letras que le corresponda y poder interpretar cual es el mejor tratamiento.

TRATAMIENTO	PROMEDIOS	Letra
Tratamiento 5	11,39	a
Tratamiento 6	9,81	b
Tratamiento 1	7,05	c
Tratamiento 3	6,79	c
Tratamiento 2	6,77	c
Tratamiento 4	6,76	c
Tratamiento 9	6,63	c
Tratamiento 8	4,79	d
Tratamiento 7	4,32	d
Tratamiento 10	4,29	d

Luego de hacer la prueba de comparación de medias con la prueba MDS y de haber realizado el ordenamiento de las medias podemos ver que el mejor tratamiento en cuanto a la variable de producción de leche es el tratamiento N° 5 con una producción

de 11,39 litros y corresponde a la raza Normando/karaku/holando la cual tiene un % graso de 4,48%, seguidamente se encuentra el tratamiento N° 6 que corresponde a la raza Normando/ Holando con una producción de 9,81 litros, posteriormente están los tratamientos N° 1 con 7,05 litros, tratamiento N° 3 con 6,79 litros, el tratamiento N° 2 y con 6,77 litros, el tratamiento N°4 con 6,76 litros, el tratamiento N° 9 con 6,63 litros, luego están los tratamientos N° 8 con 4,79 , tratamiento N° 7 con 4,32 y por último está el tratamiento N° 10 con el rendimiento de producción de leche más bajo con 4,29 litros.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (2018), realizó un estudio en la producción y los factores productivos de leche en el sistema de bovinos doble propósito la cual dio como resultado una producción promedio de leche por vaca por día de 5.62 L. El promedio obtenido por INIFAP está casi a la mitad de nuestro tratamiento que obtuvo los mejores resultados.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se determinó que la leche producida por la raza Criolla es la que tiene el más alto % de grasa con 7,08%, esto quiere decir que es la mejor para la elaboración de quesos ya que con un mayor contenido de grasa en leche se elabora un buen queso en comparación con las que tienen un % graso más bajo que requieren mayor cantidad de leche para producir quesos del mismo peso, también que la raza Gyr /Holando es la que presenta el menor % de grasa con solo 3,81 %.
- El mejor tratamiento en cuanto a la producción de leche con alimentación ensilaje de maíz + alimento concentrado es el tratamiento N° 5 raza Normando/ Karaku/ Holando con una producción de 11,25 litros día.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la variable de alimentación con pastos de pradera + alimento concentrado, el mejor tratamiento es el N° 5 con una producción de 11,61 litros día.
- En relación a la producción de leche con alimentación caña de azúcar + alimento concentrado en tratamiento N° 5 fue el que obtuvo los mejores rendimientos con 11,30 litros día.
- Con respecto a la variable de producción de leche con diferentes tipos de alimentación, no existen diferencias significativas entre los tratamientos es decir que usando cualquiera de los tres tipos de alimentación, (Ensilaje de maíz + Alimento concentrado, Pasto de Pradera + Alimento concentrado o Caña de azúcar + Alimento concentrado), el resultado en la producción de leche es variable pero no significativamente.

- A lo largo de todo el periodo en estudio el tratamiento N° 5 fue el que obtuvo los mejores resultados en cuanto a la producción de leche con un promedio de producción de 11,39 litros de leche día.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda trabajar con los tratamientos N° 5 raza Normando/karaku/Holando y tratamiento N° 6 Normando/ Holando ya que estas dos razas fueron las que obtuvieron mejores resultados en cuanto a la producción de leche.
- Al productor lo que más le interesa es generar ganancia, según este trabajo de investigación para la zona de la comunidad Capucol se recomienda trabajar con la raza Normando/karaku/Holando ya que esta obtuvo rendimientos superiores en cuanto a la producción de leche, también así se le recomienda utilizar cualquiera de los tres tipos de alimentación suministradas, la que sea más fácil de obtener, que sea económicamente rentable y esté disponible en la zona, ya que no existe diferencia significativa en cuanto la producción.
- Por las características de las razas Normando de ser adaptada a zonas más calientes, tener alto contenido de sólidos y grasa en la leche es conveniente estudiar su comportamiento productivo con la cruce de la raza karaku para producción de queso en grado $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{4}$ respectivamente.
- Con la finalidad de obtener mayor ganancia en la producción de leche en zonas sub tropicales se aconseja estudiar el comportamiento de los cruces Normando/Holando en un grado $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{4}$ respectivamente. Lógicamente teniendo en cuenta los recursos alimenticios ensayados en el presente estudio.