

RECRÍA DE BOVINOS MESTIZOS INDOEUROPEOS A PASTOREO ROTACIONAL INTENSIVO CON SUPLEMENTO¹

Reynaga, S.², Parra, L.A.³, Rojas, T.P.⁴

I. RESUMEN.

Con el objetivo de determinar la edad y peso en la fase de recría y la factibilidad técnico-económica en la ganancia de peso en bovinos mestizos indoeuropeos Nelore, Aberdeen Angus y Limousine en la fase de recría en un sistema de pastoreo rotacional intensivo más suplementación alimentaria, considerando las variables: ganancias de peso y costos de producción; en un periodo de 181 días, de julio a diciembre de 2005, en predios del Programa de Cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso" (U.A.G.R.M.), ubicado al Noreste de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, se hizo un seguimiento a 60 terneros mestizos, distribuidos en tres grupos raciales de 20 cada uno, a saber: Aberdeen angus, Limousine y Nelore, evaluados en pastoreo intensivo a base de *Brachiaria brizantha*, en 15,8 has, con una carga de 3.06 UA/ha. El suplemento ofrecido fue de 2,3 kg/día/cabeza promedio (1% PV), con: Maíz molido (29,2%), sorgo molido (30,2%), afrecho de trigo (19,2%), soya solvente (5%), harina de girasol (13%), calcita (2%) y harina de hueso (0,7%). Ingresaron al ensayo con un peso vivo de 209,4; 205,6 y 181,5 kg, y de 8,1; 7,7 y 8,0 meses de edad, para los mestizos A. Angus, Limousine y Nelore. Los resultados de ganancia diaria se sometieron ANAVA, para un diseño completamente al azar, a cuya significancia ($p > 0,05$) al análisis de medias a través de Duncan. Las ganancias de peso día promedio observados fueron de: 0,91; 0,88 y 0,83 kg para los grupos A. Angus, Limousine y Nelore, en ese orden ($P > 0,05$). El peso final alcanzado fue de 375 kg (A. Angus), 365 kg (Limousine) y 331 kg (Nelore), siendo el Nelore inferior a los demás grupos ($P < 0,001$). La evaluación de los costos de producción e ingresos obtenidos dio los siguientes valores económicos: Aberdeen Angus 552 \$us grupo (12,6% utilidad), Limousine 485 \$us grupo (11,2% utilidad) y Nelore 419 \$us grupo (10,6% utilidad). Se puede concluir que los tres grupos raciales tuvieron similar comportamiento en la ganancia de peso frente al sistema utilizado y que los resultados económicos indican que los mestizos Aberdeen Angus representan una mejor alternativa, debido a la reducción de los costos de producción, logrando una rentabilidad superior a la observada por los demás grupos.

¹ Tesis de Grado presentado por Reynaga S. para optar el título de Veterinario Zootecnista.

² Av Mutualista Calle 23 # 3160, Santa Cruz Bolivia.

³ Docente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia.

⁴ Docente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN.

Bolivia cuenta con importantes zonas aptas para la explotación pecuaria, donde gran parte del territorio nacional comprende tierras con pastizales naturales, especialmente en las zonas de los departamentos de Santa Cruz y Beni, siendo la ganadería bovina de carne uno de los pilares de la economía regional que tiene una alta participación en el producto interno bruto. Este rubro ha logrado constituirse en el más importante del sector pecuario por su productividad y su invaluable aporte nutritivo en la alimentación de familias cruceñas y bolivianas.

Hoy en Bolivia, hay más conciencia sobre el consumo de productos con calidad en el caso de la carne, la calidad de la misma depende de muchos factores, comenzando con la producción animal (reproducción, alimentación y manejo); el control de la calidad debe iniciarse en el establo de engorde.

En el departamento de Santa Cruz se añade la introducción de razas especializadas en la producción de carne como Aberdeen Angus, Limousin, Nelore para el cruzamiento, a través de programas de inseminación artificial con ganado mestizo indoeuropeo no identificado; buscando con ello la precocidad y mejorar la calidad de la carne, así como rusticidad y adaptación a los trópicos, con fines de favorecer al productor, al comercializador y principalmente al consumidor.

La Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno", a través de su Centro de Cruzamiento de Ganado Bovino de Carne "El Remanso", ha introducido sangre, por inseminación artificial, de razas altamente productoras de carne (Aberdeen angus, Limousine y Simmental), sobre estos mestizajes se han

realizado numerosos ensayos de acabado, tanto en corral como en pasturas con resultados alentadores.

El presente trabajo tuvo por objetivo general el de “Determinar la factibilidad técnico-económica en la ganancia de peso en bovinos mestizos indoeuropeos Nelore, Aberdeen Angus y Limousin en la fase de recría, en un sistema de pastoreo rotacional intensivo”, logrando abarcar los objetivos específicos: a) Determinar la edad y peso en la fase de recría, b) Evaluar y comparar la ganancia de peso diaria entre los diferentes mestizos indoeuropeos Nelore, Aberdeen Angus y Limousin, y c) Determinar los costos de producción en la etapa de recría en las diferentes cruces.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

3.1. PROCESO DE LA CRÍA Y DESTETE.

3.1.1. Concepto.

La cría comprende todo el proceso en el cual el ternero depende exclusivamente de la alimentación de la madre, vale decir desde el nacimiento hasta el destete. Este cuadro puede ser alterado en todo el segmento de las actividades pecuarias y en especial de cría que viene a ser el segmento mas desfasado tecnológicamente de todos, es comparado con el potencial de producción de un rebaño. Al tomar las decisiones de mejorar estas actividades, el productor debe inicialmente evaluar su estructura de producción, hacer un levantamiento absolutamente real y honesto, para así mismo el trazar un planeamiento de largo plazo de por lo menos dos generaciones de matrices (Díaz, 2004).

3.1.2. Desempeño animal.

Tomada la decisión de si mejorar los índices zootécnicos del rebaño, se tiene por frente un conjunto de factores que pueden ser alterados para que todo pueda presentar los resultados deseables. Entre ellos podemos citar la mejora de la fertilidad, o el aumento del peso al destete, la mineralización adecuada, la adopción de cruzamiento industrial para la generación de animales con mayor vigor híbrido, la aceleración del desenvolvimiento ponderal de machos y hembras todavía durante la época de lactancia, anticipando la madures sexual y permitiendo mayor selección por precocidad y también edad al faeneo, la adopción de la inseminación artificial como

forma de introducir rápidamente una nueva genética en el rebaño, los cuidados con las primíparas y los terneros, entre otros (Silveira, 2004).

3.1.3. Manejo de Vientres.

Al iniciar un trabajo en un rebaño de cría el primer punto que debe ser observado es el desempeño de las matrices, o su índice de natalidad y su tasa de destete. la posibilidad de selección y mejoramiento del rebaño de acuerdo con su desempeño, por ej.: para una tasa de destete de 60%, esto es 60 terneros producidos por 100 vacas, tendremos 30 terneras por año. Aprovechándose al 80% mejores, tendremos 24 vaquillas de reemplazo por año. De esta forma todavía quedarán en el rebaño de matrices 16 vacas vacías e improductivas de un año para el otro (Silveira, 2004).

Para ser alcanzados estos resultados los productos deben garantizar una gestación tranquila de las matrices, sin oscilación nutricional, y la mortalidad de terneros debe ser lo menor posible, de modo que la tasa de destete quede también próxima al 80%. En la práctica, la tasa de concepción perseguida debe quedar en torno del 85%, para que se pueda tolerar una pérdida de hasta el 5% en el periodo que incluya la gestación en la amamantación (Silveira, 2004; Chemineau, 1998).

3.1.4. Manejo de los terneros.

Después de ver la buena garantía de la fertilidad de las matrices año tras año, el productor precisa volver sus atenciones al buen desenvolvimiento de los terneros en el post parto, para asegurar un desenvolvimiento porcentaje satisfactorio y obtener un mayor peso al destete, resultando un precio mejor por su producto. Existen varias opciones técnicas para acelerar el

desenvolvimiento de los animales, que pueden ser empleados de acuerdo a las necesidades (Nadai, 2004).

Un cuidado que se debe tener es el de no alimentar los terneros en exceso durante la lactancia sin que se tenga asegurada una buena suplementacion también en la fase pos destete. En caso esto ocurriera, aparece un serio riesgo de que los animales dejen de tener una buena ganancia de peso después del destete, y como consecuencia, después de los pocos meses, los terneros que no recibieron suplementacion en la fase de lactancia tendrán el mismo peso de los que fueron tratados. Estas raciones energéticas para terneros mamando solamente se justifica en casos específicos como en la producción de animales de raza, en la selección de toretes de calidad, en la producción de novillos súper precoces y para animales lecheros, ósea categorías de animales que agregan valores apartes de su peso en arrobas (Sewell, 2003).

3.1.5. Tipos de destete.

3.1.5.1. Destete precoz.

El destete precoz es el desmame abrupto del ternero a temprana edad (60-75 días desde nacimiento) en forma artificial, alimentándolo con un suplemento balanceado con características superiores a la leche para que continúe su desarrollo corporal y acelere su transición de animal monogástrico a rumiante completo. El cambio se produce en 60 a 75 días según el sistema aplicado. Este proceso es de bajo stress nutricional con menor pérdida de peso al inicio que un destete tradicional a los 6-9 meses (Sewell, 2003).

La técnica de destete precoz consiste en anticiparse para el séptimo o mismo el quinto mes de lactación, la separación de los terneros de las madres y tiene como principales objetivos preservar las matrices y sus tasas de fertilidad elevadas, aparte de anticipar la reducción de la carga animal de los pastos, a través de la venta anticipada del destete. Esta técnica es utilizada principalmente en situaciones de falta de forraje para garantizar la fertilidad de las matrices, y debe ser empleada apenas en casos extremos, por varias razones (Silveira, 2004).

La primera razón es que, obligatoriamente, se tendrá que suplementar a los terneros que todavía están muy nuevos, que irán a sentir mucho y serán destetados con menos de 150 Kg de P.V. y por tanto con menor valor de venta. La segunda es que la leche que la vaca produce para el ternero es el mejor alimento balanceado y con menor costo y la tercera razón, es que si existen los riesgos serios de seleccionar matrices que ciclan apenas cuando el ternero es retirado de la vaca. Por estas razones el destete precoz debe ser utilizado apenas en casos esporádicos de falta de forrajes por la seca muy severa que podría comprometer la fertilidad de las matrices en aquella época. Caso esta situación se repita con frecuencia en la propiedad es un indicio de que la carga animal de las pasturas está muy alta y la propiedad no soporta tal número de matrices (Sewell, 2003; Silveira, 2003).

3.1.5.2. Shang.

La técnica del shang nada más es la de una separación de los terneros de la madre durante la estación de monta por el plazo de 48 hrs., cuyo objetivo es el de inducir el ciclaje de las matrices por el stress de la separación. Esta separación normalmente es hecha cuando los terneros ya están con buen desenvolvimiento, en torno a los 100 días de edad. Después de las 48 hrs.

De separación, los terneros se juntan nuevamente con las madres y el manejo sigue normalmente. Tal como el destete precoz, esta técnica también tiene algunos inconvenientes, como la inducción a la selección de matrices que ciclan apenas con el estímulo de la separación de los terneros. Otro inconveniente es con la relación de la vaquillas de primera cría, que pueden rechazar al ternero después de la separación, aparte de la necesidad de tener buenas cercas que permitan estas separación por el tiempo deseado (Barcellos, 1996).

3.1.5.3. Lactancia controlada.

La lactancia controlada como el propio nombre lo dice, el ejemplo de la crianza del ganado lechero, los terneros son separados de las madres, quedando en piquetes o potreros independientes, con acceso a las gavetas de sal, al agua, y eventualmente algún tipo de ración, y son colocados para lactar dos veces al día por periodos de unas dos horas. El objetivo es la misma de la técnica anterior, cuidando preservar a la vaca que puede pastorear con mas calma, manteniéndose en mejor condición corporal, y induciendo al ciclaje por la separación de los terneros, con la diferencia de que esta técnica es adoptada a partir de los 60 a 90 días de edad de los terneros y se prolonga hasta en destete. Con esta técnica la obtención de resultados significativos ocurre en situaciones en que la oferta de forrajes es limitada y las matrices no están con buena condición corporal (Alves y col., 1999).

3.1.5.4. Destete convencional.

El destete convencional de los becerros de corte es un proceso que, a pesar de ser realizado en un periodo relativamente corto, tiene fundamental

importancia en el desenvolvimiento de los animales. Va desde el nacimiento hasta los 8 a 9 meses de edad, con un peso aproximado de 180 kg PV. Es un momento en que el animal pasará del estado de dependencia de la madre hacia una existencia adulta independiente y, debido a todo un proceso de modificaciones que estará aconteciendo (Ej.: comportamiento, nutricional, etc.), estará sujeto a la ocurrencia de un “Estrés por Destete” que podrá manifestarse con pérdida de peso y demorar en recuperarse, como también afectar su capacidad inmunológica, con riesgos de dolencias y llegar hasta la muerte (Bowles, 1998).

3.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

3.2.1. Conceptos generales.

El crecimiento es el aumento de peso, mientras que el desarrollo comprende las modificaciones de la proporción corporal y de la composición tisular, por acumulación diferencial de tejidos como resultado de la tasa de síntesis y degradación de macromoléculas de proteínas, grasas y retención tisular (Aguiar de Mello, 2003).

El crecimiento es la base para la producción de carne en todas las especies animales. Éstos no pueden aumentar de peso económicamente, durante su engorde, si no se han criado de modo que su crecimiento haya sido vigoroso, de igual modo, no se pueden esperar buenos rendimientos de leche en las vacas si no se han desarrollado bien como novillas (Morrison, 1985).

3.2.2. Necesidades para el crecimiento.

Las necesidades nutritivas para el crecimiento son muy distintas de las que corresponden al simple sostenimiento. No sólo se necesitan mayores cantidades de ciertos principios nutritivos, sino que los animales en crecimiento sufren los efectos de cualquier deficiencia antes y más seriamente que los adultos (National Academy of Sciences, 1994).

Los animales en crecimiento necesitan, en comparación con los adultos que se están sosteniendo simplemente para que mantengan su peso vivo: 1) una cantidad notablemente mayor de proteínas, y éstas de mejor calidad; 2) una cantidad mucho mayor de principios nutritivos digestibles totales; 3) mayor cantidad de minerales, en especial de calcio y fósforo; 4) cantidades más elevadas de vitaminas (Morrison, 1985).

3.2.3. Ganancia de peso.

En crecimiento se incrementa el hueso y el músculo, con algún incremento del tejido adiposo. En el engorde o cebo, la deposición de grasa ocurre a una tasa más rápida que el músculo. Se define también el crecimiento como, cuantitativo o ponderal, aumento de la masa corporal con la edad y cualitativo o desarrollo, cambio de forma y composición corporal con crecimiento diferencial de los tejidos (Preston y Leng, 1990).

La evolución del peso con la edad origina una curva de crecimiento sigmoidea, dividida en dos segmentos: una fase de crecimiento rápida y otra inhibitoria de tasa de crecimiento decreciente. Ambas fases están separadas por un punto de inflexión, donde la velocidad de crecimiento es máxima,

relacionado con el momento de la pubertad, alrededor del 30 % del peso adulto (Silveira, 2004).

3.3. MANEJO DE LA RECRÍA.

3.3.1. Definición.

La recría es la fase de mayor ímpetu de crecimiento y está comprendida entre el destete hasta el inicio del engorde. Es caracterizada por la gran formación de la masa muscular y estructura ósea, donde al final de esta etapa el animal estará con el esqueleto totalmente formado (Aguiar de Mello, 2003).

3.3.2. Características de la etapa de recría.

En el final de esta etapa hay un cambio en el tipo de tejido que el animal esta acumulando, disminuyendo la formación de músculos y aumentando el depósito de gordura. Este cambio hace que la conversión alimenticia (cantidad de materia seca ingerida por el animal convertida en peso vivo) empeore, pues durante la recría este valor es de aproximadamente 5: 1 (5 Kg de materia seca para la ganancia de 1 Kg de peso vivo) y al final esta pasa para aproximadamente 8: 1 (Aguiar de Mello, 2003).

3.3.3. Tipos de recría.

3.3.3.1. Recría extensiva.

La recría extensiva se caracteriza por presentar bajos niveles de carga animal, en un entorno de 0.6 UA/ ha (1 UA = 450 Kg de peso vivo), el

pastoreo en pastos fijos y ser influenciada por la estacionalidad en la producción de pastos voluminosos, ocasionando el efecto “sanfona” (Aguiar de Mello, 2003). El gráfico 1 muestra la curva de crecimiento normal de un animal sin condicionamiento por factores climáticos, esto es, el animal posee un ambiente y cantidad de alimento suficiente para no sufrir ninguna restricción que pueda influenciar en la ganancia de peso.

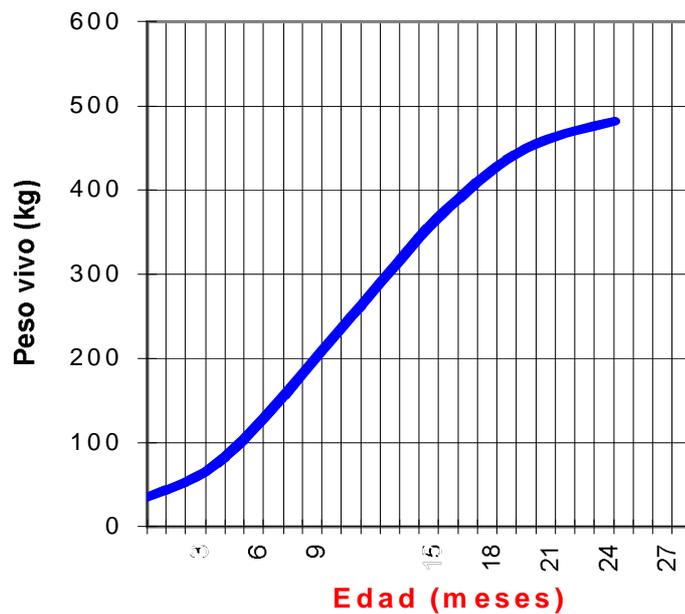


GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN PESO VIVO DE GANADO DE CORTE

(Aguiar de Mello, 2003).

En el gráfico 2 puede ser observado dos curvas (azul y negra), siendo que la curva azul demuestra el crecimiento ideal de un animal y la curva negra muestra el crecimiento (ganancia de peso) influenciado por factores climáticos. La curva negra es influenciada por la seca, donde la falta de agua, foto período, grados calóricos y un mal manejo que ocurrieron durante las aguas hacen con que la disponibilidad de forraje disminuya en este periodo restringiendo la cantidad de alimento disponible para los animales.

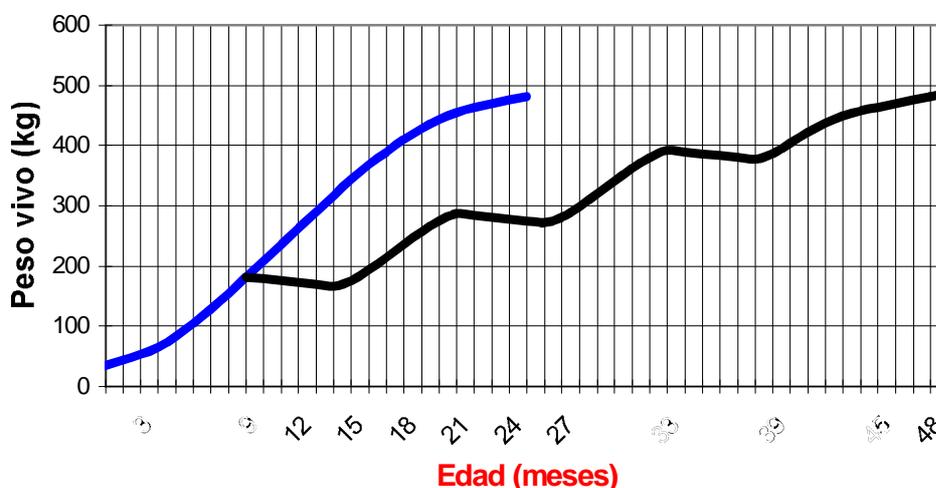


GRÁFICO 2. EVOLUCIÓN DE PESO VIVO DE BOVINOS DE CORTE

(Aguiar de Mello, 2003).

3.3.3.2. Recría intensiva.

La recría puede ser intensificada por dos lados: desempeño individual (animal) y producción forrajera. Estos dos tipos de intensificación deberán ser bien trabajados en conjunto, y no separados. Normalmente se trabaja intensificando primeramente el desempeño individual (genética, mineralización correcta, manejo sanitario, etc.) y después el aumento de la producción forrajera (Aguiar de Mello, 2003).

a) Mejorías del desempeño individual.

La intensificación del individuo, significa que este animal se desenvuelva en el límite de su genética, ocurriendo solamente cuando los factores externos (nutrición y sanidad, entre otros) estuvieran totalmente controlados. Para el control de la sanidad, los animales deberán ser visitados diariamente, por si aparece cualquier cambio (moscas, gérmenes, heridas) sea rápidamente

combatido. Aparte de los controles ocasionales, deberán ser aplicadas las vacunas y desparasitaciones obligatorias. En la parte nutricional del desempeño individual, se debe observar lo que esta influenciando al animal y cual es el factor que hace disminuir el desempeño. La utilización de una buena mineralización, en algunos casos ya es suficiente para el mejor desempeño del animal, principalmente en regiones de suelo con baja fertilidad (Aguiar de Mello, 2003).

b) Mejoras de la producción forrajera.

Intensificando el desempeño del animal, solo resta la intensificación de la producción forrajera. La producción de forraje es influenciada por los factores climáticos, haciendo que la mayor producción sea obtenida durante el verano, apareciendo una diferencia muy grande de la producción entre el verano y el invierno. Esta curva de estacionalidad de producción es verificada en el grafico 3.

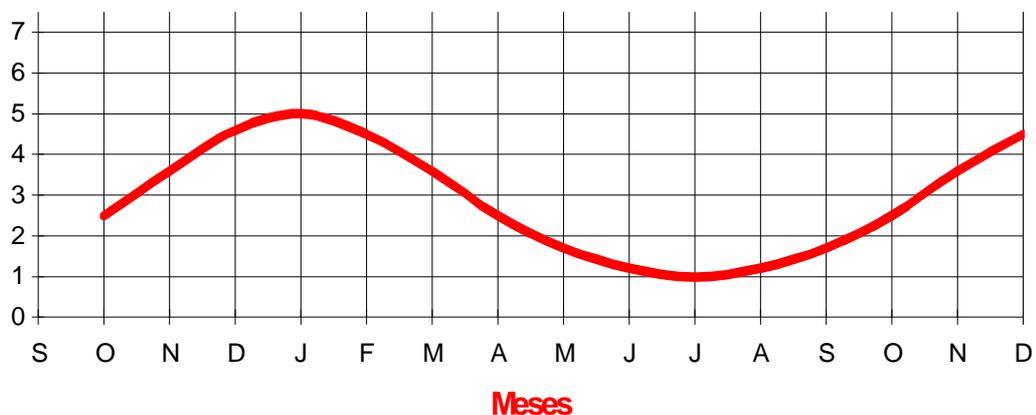


GRÁFICO 3. CURVA DE ESTACIONALIDAD DE PRODUCCIÓN FORRAJERA

En el gráfico 3 está evidenciado la diferencia de producción de forraje que en la media produce 85% del total de su producción durante 6 meses del año (mediado de Octubre hasta mediados de Abril) del 15% de su producción en los otros seis meses (Aguiar de Mello, 2003).

3.4. ALIMENTACIÓN Y NECESIDADES NUTRITIVAS EN LA RECRÍA DE BOVINOS DE CARNE.

3.4.1. La alimentación en el crecimiento y desarrollo.

Los animales en crecimiento y desarrollo necesitan, en comparación con los adultos que se están sosteniendo simplemente para que se mantengan su peso vivo:

- Una cantidad notablemente mayor de proteínas de alto valor biológico.
Una cantidad mucho mayor de nutrientes digestibles totales.
- Mayor cantidad de minerales, en especial calcio y fósforo.
Cantidades más elevadas de vitaminas (Maynard y col., 1989).

3.4.2. Factores que inciden en la selección de la dieta de rumiantes.

La dieta seleccionada por un rumiante en pastoreo presenta una digestibilidad diferente a la del total del pasto en oferta. La selección de la dieta afecta la digestibilidad y consumo de forraje, en comparación a la del ofrecido. La selección de la dieta es un proceso de dos fases: elección de un sitio de pastoreo seguida de la elección del bocado. La elección del sitio, es afectada por la especie vegetal, estado de madurez del forraje verde, contaminación con heces, orina y suelo. La selección de bocado es afectada

por la preferencia del animal por componentes de las plantas, su abundancia relativa y su digestibilidad (Alves y col., 1999).

3.4.3. Factores que inciden sobre la digestión de los alimentos.

3.4.3.1. Especie animal.

Según Alves y col., (1999), los bovinos digieren mejor los forrajes (alimentos de baja calidad) que los concentrados (alimentos muy digestibles), mientras que los ovinos digieren mejor los concentrados que los forrajes.

3.4.3.2. Estado sanitario del animal.

En bovinos, se ha demostrado la disminución de la eficiencia digestiva durante y luego de sufrir una severa parasitosis, siendo principalmente afectada la digestibilidad de la proteína cruda y el nitrógeno (Vara y Moreno, 1986).

3.4.3.3. Edad del animal.

Los animales jóvenes presentan mayor digestibilidad que los animales adultos o viejos. Maynard y col. (1989) afirman que a pesar de haberse realizado muchos estudios sobre la influencia de la edad en la digestibilidad del alimento, en general no se han mostrado diferencias marcadas debido a este factor.

3.4.3.4. Raza del animal.

Comparando bovinos de sangre cebú con otros de origen europeo, alimentados en base a forrajes de regiones tropicales, se ha demostrado que los cebuinos logran un aprovechamiento superior de la materia alimenticia, hasta un 15% más, que los bovinos europeos tropicales (Helman, 1.989). Sin embargo, las razas europeas, cuando consumen alimentos de buena calidad, tienen mayor eficiencia para producción que los cebuinos (Sewell, 2003).

3.4.3.5. Tipo de forraje y estado de madurez.

El tipo de forraje, aún sin considerar su contenido en fibra, influye sobre la actividad de la flora bacteriana, por tanto sobre la digestibilidad del alimento. Se ha demostrado que cuando se reemplaza heno de baja calidad por heno de alfalfa se estimula la actividad microbiana, dado que alimentos ricos en proteínas promueven el desdoblamiento microbiano de la fibra (Maynard y col., 1989; Silva y Sbrissia, 2000). Esto se debe a que conforme la planta madura aumenta el contenido de pared celular y el contenido intra celular se reduce; por consiguiente, el forraje se vuelve menos digestible. Se considera que la digestibilidad de las gramíneas disminuye aproximadamente en 0,48% por día de vida a partir de cierto estado de crecimiento (Maynard y col., 1989).

3.4.3.6. Velocidad del tránsito de los alimentos.

La velocidad de paso de los alimentos por el tracto digestivo tiene influencia en su digestibilidad. Cuando es rápido, la degradación y fermentación serán inadecuadas; mientras que cuando es lento habrá una fermentación excesiva (Maynard y col., 1989).

3.4.3.7. pH ruminal.

El pH óptimo del líquido ruminal para la actividad bacteriana está entre 6,6 y 6,8. Los descensos del pH por debajo de 6,0 provocan una severa pérdida de la actividad celulolítica. Aparte, el descenso del pH ruminal está asociado a cambios en la proporción de ácidos grasos volátiles (AGV), aumentando la proporción de ácido propiónico, en detrimento del ácido acético. Todos estos factores influyen marcadamente en la digestibilidad del alimento ingerido (Maynard y col., 1989).

3.4.3.8. Consumo y digestibilidad.

Según Ensminger (1990), en la determinación de la digestibilidad de un forraje se presentan complicaciones adicionales. Casi siempre el animal consume menos forraje cortado que si éste fuera pastado directamente. Esta diferencia se explica por la selección en el consumo. Los animales seleccionan tanto la especie como la porción de la planta que sea al agrado de su paladar. La reducción de consumo también puede ser causada por cambios en la planta en el intervalo entre el corte y el consumo; por la respiración celular, por calentamiento, etc.

3.4.4. Macroelementos nutricionales en rumiantes.

3.4.4.1. Proteínas.

En el ternero prerrumiante el rumen no es funcional, por lo que la nutrición proteica es tan importante como en los no rumiantes. Los requerimientos de aminoácidos pueden ser cubiertos con leche o con sustitutos lácteos. La

suplementación con ciertos aminoácidos ha probado ser beneficiosa pero la utilidad de la urea es limitada. Luego que el rumen se torna funcional, entre 6 y 8 semanas de edad, dependiendo de la dieta, el requerimiento de proteína cruda de los dos sistemas debe ser cubierto (nitrógeno para la fermentación microbiana del retículo rumen y la necesidad posruminal por aminoácidos para los tejidos del animal), (Morrison, 1985).

En condiciones normales las proteínas del rumen dan lugar a la formación de amoníaco. Las bacterias ruminales requieren energía para la síntesis de proteínas a partir del nitrógeno, la cual la obtiene del medio ruminal. La energía presente en el medio ruminal es producto de la glicólisis. Entre las proteínas de significancia en la dieta de los rumiantes, las más importantes son la proteína microbiana y la protozoárica. Esta última de mayor calidad que la proteína bacteriana pero se producen en cantidades menores (Maynard, 1989).

El balance adecuado en la relación energía-proteína optimiza el crecimiento microbial y mejora los niveles de producción y la eficiencia de la utilización del alimento de baja calidad. El 80% del aporte de proteína intestinal se origina en la proteína bacteriana del rumen. En términos generales de poco vale racionar el ganado con suplementos forrajeros en época seca si no se le adiciona una fuente de proteína de rápida digestibilidad. De allí el éxito de los productos que satisfacen los requerimientos amoniacaes del rumen de bajo costo, como NNP (urea), (Maynard, 1989; Morrison, 1985).

3.4.4.2. Carbohidratos.

Las necesidades nutritivas más difíciles de cubrir son las energéticas, de tal manera que el contenido energético de la ración representa habitualmente el

primer factor limitante de la productividad de los animales, pues condiciona en gran medida la ingestión, el nivel de producción y el índice de conversión del animal. De ahí que el principal factor que determina el valor nutritivo de un alimento es su contenido en energía utilizable por el animal (National Academy of Sciences, 1994).

a) Las necesidades energéticas de mantenimiento.

Corresponden a la energía necesaria para cubrir los gastos del metabolismo basal, esto es, las necesidades energéticas para llevar a cabo la síntesis de moléculas grandes a partir de moléculas pequeñas. Además de las necesidades energéticas para mantener el metabolismo basal, los animales también necesitan energía para mantener la temperatura corporal y realizar los movimientos. Aunque el conjunto de estos dos gastos en el caso de animales estabulados suele representar menos del 15% del total de las necesidades energéticas de mantenimiento, ya que los alojamientos protegen suficientemente del frío y los movimientos de los animales son escasos, los gastos asociados al movimiento y a la regulación térmica suelen representar más del 25% de los gastos de mantenimiento en el caso de animales de compañía con cierta actividad física y en el caso de animales en pastoreo (National Academy of Sciences, 1994).

Los animales obtienen la energía que necesitan para cubrir sus necesidades de mantenimiento mediante la oxidación de nutrientes absorbidos en el aparato digestivo, o mediante la oxidación de nutrientes de las reservas corporales (Maynard, 1989).

b) Las necesidades energéticas de producción.

La energía contenida en los nutrientes no oxidados para cubrir las necesidades energéticas de mantenimiento se almacena en forma de compuestos químicos que van a formar las estructuras corporales y los productos animales; esto es, las necesidades energéticas de producción representan la energía contenida en las producciones animales (carne, leche, etc). Debido a que la energía de producción es aquella contenida en los productos animales, las necesidades energéticas de producción se determinan midiendo en una bomba calorimétrica la energía contenida en la carne, la leche y en los huevos (Maynard y col., 1989).

Se define el nivel de alimentación como la relación entre la EN total ingerida y la EN necesaria para cubrir las necesidades de mantenimiento; en general, cuanto mayor sea el nivel de alimentación, más energía habrá disponible para acumularse en forma de moléculas químicas de los productos (carne, huevos, leche, fetos), y por tanto mayor será la producción (National Academy of Sciences, 1994).

3.4.4.3. Minerales.

Todo animal incorpora minerales en forma proporcional a sus necesidades para cubrir los requerimientos de mantenimiento, crecimiento y funciones productivas. Los minerales hacen a la estructura ósea, tejido blando, sistema nervioso, digestible e inmunitario. Toman los minerales del follaje y agua ingerido y lo transforman en compuestos de mayor digestibilidad y absorción. El exceso es acumulado como reservas en algunos casos o excretada vía orina, heces, sudor y respiración (Mc Dowell y col., 1997).

La ingesta, por el rumiante, de minerales en cantidad inferior a los requerimientos o absorbidos desproporcionalmente, y agotadas las reservas corporales, generan pérdida de funcionamiento óptimo con menor crecimiento, cuadros de malestar físico, y pueden ser causales de mortandad. En general los indicios de falta de minerales son: menor parición, ganado más liviano y retrasado, anorexia, "Pica"(come tierra, huesos, piedritas, madera), terneros muertos o débiles al nacer, pelo opaco y descolorido, quebraduras espontáneas, deformaciones, muerte súbita y baja inmunidad ante cualquier parásito o enfermedad (Mc Dowell y col., 1997; Morrison, 1985).

3.4.4.3.1. Macrominerales.

Calcio (Ca): El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo. El 98% se aloja en la estructura ósea y dentaria. El 2% restante se distribuye en los líquidos extracelulares y tejido blando, cumpliendo funciones vitales de coagulación de sangre, permeabilidad de membranas celulares, contracción muscular, transmisión de impulsos nerviosos, regulación cardíaca, secreción de ciertas hormonas, estabilización y activación enzimática. Los requerimientos absolutos dependen de factores de estado, edad, peso y etapa de producción (mantenimiento, crecimiento, gestación y lactación). La cantidad de calcio que precisa un bovino normal, depende fundamentalmente de la edad. En animales jóvenes en pleno periodo de formación del esqueleto las necesidades son mucho mayores que en el bovino adulto (Mc Dowell y col., 1997).

Fósforo (P): El fósforo está relacionado con el calcio en la formación ósea del animal. Viejas teorías indicaban una relación Ca:P de 1,5 :1, ahora desvirtuada por suficientes estudios que indican que la relación puede ser de

entre 1:1 a 7:1 con performance similar en tanto los requerimientos de fósforo sean satisfechas. El 80% del fósforo corporal se encuentra en huesos y dientes. El saldo conforma parte del tejido blando con funciones de crecimiento celular al participar en el DNA. También mantiene el balance osmótico y el nivel ácido- base intracelular. Fósforo es requerido por los microorganismos ruminales para su crecimiento y metabolismo celular (Mc Dowell y col., 1997).

Los requerimientos de fósforo varían según el tipo, función y características del animal en forma compleja y se recomienda usar las tablas N.R.C. cuando corresponda suplementar. El fósforo se absorbe a nivel de intestino delgado según las necesidades estrictamente corporales. Su exceso es excretado, lo que indica que el aumento de suplementación de fósforo por sobre las necesidades corporales es innecesario. Las deficiencias de fósforo son las más generalizadas a nivel mundial, y causantes posibles de inferiores niveles de fertilidad, crecimiento del ternero, eficiencia alimentaria, anorexia, producción láctea y fragilidad ósea (Morrison, 1985).

Magnesio (Mg): Magnesio es el mineral que activa unas 300 enzimas y es esencial para todos los procesos biosintéticos, que incluye glicolisis, transporte energético intercelular y transmisión de código genético. El 69% del magnesio corporal corresponde a la estructura ósea, 15% en músculo, 15% en tejido blando y 1% en fluido extracelular. Su deficiencia es grave para el rumiante, en especial para la vaca parida produciendo cuadros de Hipomagnesemia (Síndrome de la vaca caída). En animales jóvenes su deficiencia produce excitación, anorexia, salivación profusa y boca con espuma, normalmente confundido por tétano (Mc Dowell y col., 1997).

Potasio (K): Potasio es el tercer mineral más abundante en el cuerpo animal y catión en fluido intracelular. Este mineral es importante para el balance ácido-base, regulación de la presión osmótica, balance de agua, contracción muscular, transmisión de los impulsos nerviosos, y reactivo de ciertas enzimas. Durante la época de forrajes verdes puede haber exceso pero se reduce drásticamente en la medida que el forraje madura. Es conocida su carencia en períodos de seca. Su deficiencia marginal reduce la ingesta animal y ganancia de peso, con debilidad muscular. Su pelo se pone áspero. El animal genera "PICA". Puede producir endurecimiento de las coyunturas de las patas delanteras (Mc Dowell y col., 1997).

Azufre (S): Azufre es un componente esencial de metionina, cistina, cisteína, y las vitaminas B (tiamina y biotina) además de varios compuestos orgánicos. Las bacterias ruminales son capaces de sintetizar azufres inorgánicos en orgánicos para su utilización corporal con excepción de tiamina y biotina. Reducciones severas de azufre en la dieta bovina produce anorexia, pérdida de peso, debilidad, apatía, salivación excesiva y finalmente muerte. Deficiencias marginales de azufre reducen la ingesta, digestibilidad y síntesis proteica microbial, con dramática pérdida de flora ruminal (Mc Dowell y col., 1997).

Sodio (Na) y cloro(Cl): Estos dos minerales son de mayor importancia en regiones de excesivo calor ya que son los principales controladores del balance de agua en el cuerpo animal. Las necesidades de ambos macrominerales son mínimas, pero ocurre en la práctica que se utiliza sal (ClNa) como vehículo para el resto de los minerales de poca palatabilidad, aprovechando que el bovino percibe y tiene apetito para el Sodio. Asimismo, al ser tolerada en dosis mayores, se utiliza para evitar los excesos de consumo, comúnmente conocida por "limitante de sal" (Mc Dowell y col., 1997).

3.4.4.3.2. Microminerales (Minerales traza, Oligoelementos).

Los microminerales cumplen funciones principalmente inmunológicas, activador de enzimas, antioxidante y sintetizadores de algunas vitaminas. Ocupan mínimo espacio en la ración. Los animales de raza no tienen mayor exigencia puntual por sobre las normales, pero sufren su carencia. El animal bovino requiere además una serie de otros minerales en pequeñas dosis para aplicaciones específicas. Las de mayor importancia son Cobalto (Co), Cobre (Cu), Yodo (I), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Selenio (Se) y Zinc (Zn). Las más nuevas, en muchos casos aún bajo estudio son Flúor (F) Cromo (Cr), Molibdeno (Mo) y Níquel (Ni), (Mc Dowell y col., 1997).

3.4.5. Suplementación alimenticia.

Es utilizada para subsanar problemas de desbalance de nutrientes, proteína, energía o minerales en la dieta. El tipo, cantidad y calidad de suplemento que se va a utilizar va a depender de los objetivos de producción, del forraje verde base, de la categoría animal y de la época del año (Vara y Moreno, 1986).

3.4.5.1. Suplementación energética y proteica.

Planteada la cadena forrajera y su eficiente utilización por parte de los animales, mediante un adecuado manejo de la carga, la suplementación surge como el nexo para aumentar la eficiencia en el uso y manejo de los recursos. El suplemento debe ser considerado como un complemento de la dieta, el cual suple los nutrientes deficientes en el forraje disponible en la pastura. En la mayoría de las situaciones, el forraje no contiene todos los

nutrientes esenciales, en la proporción adecuada de forma que pueda atender las exigencias de los animales e pastoreo (Vaca, 2003).

La utilización de suplementos en los sistemas pastoriles puede tener como objetivos: a) Incrementar la carga animal: aumentando la capacidad de carga en los períodos de escaso crecimiento del forraje permitiendo utilizar eficientemente los picos de producción forrajera subsiguiente; b) Aumentar la ganancia de peso: se mejora la utilización de los forrajes al suplementar para cubrir los requerimientos del animal en forma completa, balanceando las proporciones entre los diferentes nutrientes; c) Prevenir enfermedades nutricionales: se suplementa para cubrir carencias minerales, prevenir meteorismo (Barcellos, 1996).

La deficiencia de energía en los sistemas pastoriles de invernadas es la limitante fundamental, en algunas épocas del año, para obtener óptimas ganancias diarias de peso. La misma está dada por una falta o pérdida de la calidad de los pastos (Morrison, 1985).

En el área integrada de Santa Cruz, el uso de suplementos en las invernadas generalmente está supeditado en algunos casos al uso de forraje picado, y en muy pocas explotaciones al uso de concentrados en las épocas de otoño – invierno. Los granos de cereales tanto de otoño e invierno son los suplementos energéticos más difundidos. La elección de utilizar uno u otro grano está basado fundamentalmente en su disponibilidad o en el costo al momento de ser utilizado. El trabajar con nutrientes extras involucra un costo adicional en dinero y trabajo, por lo cual el objetivo deberá ser utilizar cantidades de suplemento que den respuestas económicas y de fácil aplicación (Vaca, 2003).

3.4.5.2. Suplementación mineral.

En la medida que la Ganadería Tropical Boliviana se eficienta buscando mayor capacidad productiva sobre campos marginales, las limitantes de disponibilidad de minerales en el suelo son más críticas para su aumento de producción. Los efectos de suelos ácidos con fuerte desbalance de minerales, características de la Cuenca Amazónica, no permiten maximizar el rendimiento de los pastos nativos ni la implantación de especies forrajeras de mayor eficiencia. Esta situación obliga a "suplementar" al ganado con ciertos minerales en forma específica, según cada región (Alves y col., 1999).

3.4.6. Ingredientes alimenticios utilizados.

3.4.6.1. Maíz (*Zea mays*).

El maíz es el alimento concentrado más importante para la alimentación del ganado vacuno de engorde, no, solo por su riqueza en principios nutritivos digeribles totales, sino porque ningún otro grano es tan apetecido por los animales. Es preferible una trituración o molienda ligera del grano, menos molido es más apetecido por los animales y se lo comen con el menor riesgo de que les haga perder el apetito. La mazorca debe molerse en el grado necesario para que los animales consuman fragmentos de marlo. Frecuentemente se da al ganado vacuno de engorde y a otros animales vacunos para carne harina de mazorcas de maíz. A causa del mayor volumen de la harina de mazorcas, incluido el marlo, es más fácil lograr con ello un consumo abundante de grano sin tener que lamentar trastornos digestivos (Morrison, 1985).

Por otra parte se indica que le maíz moderadamente molido o peletizado es más efectivo en ganancias de peso día en invernada de novillos, frente al grano entero, sin embargo el maíz cocido fue ampliamente superior al grano entero y al picado. También se indica que el tostado del maíz aumenta en un 8% la ganancia de y desciende 9% la conversión alimenticia (Silva y Sbrissia, 2000).

El maíz caracterizado por un alto coeficiente de digestibilidad, al análisis nutritivo en % BMS, maíz + marlo y chala, indica: MS 92,68 %, PC 8,72 %, FC 9,70 %, ELM 76,0 %, NDT 66,9 %, Ca 0,06 y P 0,27 (Fedep-le-Misión-Británica, 1995).

3.4.6.2. Harina de girasol (*Heliantus annuus L.*)

La harina de girasol resulta de la extracción del aceite de la semilla de girasol. Es un subproducto industrial base importante de proteínas de alta calidad y rica en proteínas de complejo "B". La harina de girasol es muy apetecida por los animales. Por la naturaleza de sus aceites tiende a hacer blanda la carne de bovinos y cerdos y a producir mantequilla blanda cuando se suministra en cantidad importante a vacas lecheras. El suministro diario debe ser controlado, el consumo no debe pasar de 1,5 kg a vacas, ya que cifras superiores producen grasas de difícil cohesión. Los bovinos de engorde pueden consumir de 2-3 kg. diarios (Morrison, 1985).

Las propiedades nutritivas varían según el proceso de elaboración. El Instituto de Recursos Naturales (NRI) en Inglaterra, a través de FEDEPLE-MISION BRITANICA, brinda resultados generales promedio en % BMS: MS 94,67 %, PC 48,95 %, FC 14,0 %, grasa 2,97 %, cenizas 8,41 %, ELN 25,65 %, NDT 82,3 %, ca 0,44 % y P 0,94 % (Fedep-le-Misión-Británica, 1995).

3.4.6.3. Sorgo (*Sorghum vulgare*).

Bien adaptado a climas tropicales, se cultiva en muchas regiones del mundo pero su mejor crecimiento se ha observado desde el nivel del mar hasta 1.800 metros y una temperatura promedio entre 21 y 30°C. El uso más generalizado es como pasto de corte ; también se usa en ensilaje. El grano es utilizado para la fabricación de concentrados. Los sorgos de grano son un cereal básico en los trópicos (Vaca, 2003).

El grano de sorgo es bien aprovechado en la suplementación de las raciones para los bovinos, principalmente para alimentar ganado de engorde y vacas lecheras. Las proporciones de sorgo pueden sustituir al maíz de un kilogramo por un kilogramo, aunque su valor nutritivo sea más bajo. El sorgo grano molido se prefiere y llega a producir tan buenas ganancias como el maíz, las plantas son resistentes a la sequía y al calor, por lo que es ideal para las regiones tropicales, la eficiencia de los granos de sorgo con todo y puntas comparados con los del maíz son de un 85 a 99% y el resto de la planta se considera como forraje de baja calidad. Las puntas proporcionan 85% del grano y el 15% del forraje. El sorgo siempre debe molerse a menos que se trate de puras puntas (Williams, 1991).

3.4.6.4. Afrecho de trigo (*Triticum aestivum*).

El trigo que se utiliza en alimentación animal es el trigo blando, ya que prácticamente todo el trigo duro se utiliza para obtener sémola para la industria de la pasta. El valor energético del trigo es ligeramente inferior al del maíz (alrededor del 95% el del maíz), pero contiene más proteína que el maíz, existiendo variedades de trigo con un contenido proteico en torno al 20%. El trigo, aunque se utiliza poco en alimentación animal, puede sustituir

totalmente al maíz en las raciones de los monogástricos; no obstante, contiene cantidades variables de pentosanos que (además de ser indigestibles) le dan un aspecto muy polvoriento, por lo que es conveniente granular las raciones con un alto contenido de trigo; de hecho, la inclusión de trigo en los piensos favorece la consistencia del gránulo. Finalmente, el trigo contiene poca grasa, lo que evita la acumulación de grasa insaturada en las canales cuando se incluyen cantidades altas de trigo en las raciones de acabado de los animales de abasto (Morrison, 1985).

3.4.6.5. Soya solvente (*Glycine max*).

La soya tiene un contenido proteico que varía entre 40-50%, según el porcentaje de cascarilla que contenga y la intensidad de extracción del aceite. La soya se utiliza como estándar de las materias primas proteicas debido a su buen balance en aminoácidos esenciales (se le llama carne vegetal). La semilla integral de soya (soja full-fat) aún no se utiliza mucho en las raciones de monogástricos; la semilla se suele tratar térmicamente (normalmente mediante extrusión: soja extrusionada) para inactivar las antiproteasas y para facilitar la digestibilidad del aceite contenido en la semilla. Si la ración se va a granular con posterioridad a la incorporación de la soja, no es necesario que la soja haya sido previamente tratada (Nadai, 2004).

3.4.6.6. Calcita.

Es uno de los compuestos más corrientemente utilizados para la corrección de las dietas o para la preparación de las mezclas minerales. Se encuentra en el comercio bajo las formas más variadas de las cuales son importantes el carbonato de calcio natural, de origen inorgánico, y el carbonato de calcio

artificial. El carbonato de calcio, tanto natural como el artificial, es prácticamente insoluble en agua, mientras que se disuelve fácilmente en los ácidos con desprendimiento de gas carbónico (Mc Dowell y col., 1997).

3.4.6.7. *Brachiaria brizantha*.

Nombre común: brizantha, braquiarón. Nombre científico: ***Brachiaria brizantha***.

Adaptación y hábito de crecimiento: Originaria de África adaptada a climas tropicales húmedos con precipitaciones arriba de 800 mm. Se desarrolla bien en suelos de mediana a alta fertilidad, tiene poca resistencia a la seca quema y heladas, no tolera el encharcamiento. Es resistente al salivazo. Gramínea perenne posee rizomas cortos de crecimiento casi erecto cespitoso en matas presenta tallos gruesos y frondosos pueden medir de 1 a 1.5 m. de altura, hojas lanceoladas de 20 a 30 cm. de largo por 1.5 cm. de ancho con lámina foliar verde claro con pilosidades blancas. Inflorescencia en racimos presentándose la floración entre los meses de enero a mayo.

Siembra: La siembra se realiza cuando las lluvias estén bien establecidas, la cantidad de semilla depende de su calidad se recomiendan de 5 a 6 kgs/ha. Generalmente su valor cultural es de 40%, la siembra se debe realizar a una profundidad de 1 a 3 cm- y la distancia entre surcos de 30 cm. *Brachiaria brizantha* se puede sembrar en asociación con *Glycine*, *Calopogonio* y Maní forrajero.

Manejo: Después de la siembra se debe pastorear de 120 a 150 días, si presenta baja densidad de planta se recomienda dejar caer la semilla para que haya una siembra natural. Posteriormente el pastoreo debe realizarse

antes de la floración aprovechar el mayor contenido de nutrientes y la salida de los animales cuando el pasto tiene una altura de 20 cm. En época seca los periodos de ocupación son de 2 días con periodos de descanso que varían de 50 a 60 días y en la época de lluvia los periodos de ocupación varían de 2 a 3 días, seguidos de periodos de descanso de 30 días.

Utilización y producción: Generalmente se utiliza para pastoreo directo y producción de heno. Los rendimientos varían de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas de 50 a 70 t/MV/ha/año. Lo que equivale a 10 a 14 t/MS/ha/año (CNMGB-JICA-UAGRM, 2002).

3.5. MANEJO DE PASTURAS.

3.5.1. Definición.

El manejo de pasturas se puede definir como el conjunto de prácticas que aplicadas al sistema suelo-planta-animal tienden a regular al crecimiento vegetal y el acceso de los animales a la pradera, con el fin de obtener máxima producción y productividad animal por unidad de superficie, una alta eficiencia en la utilización del pasto crecido y el mantenimiento de un alto nivel productivo de las praderas (Nadai, 2004).

3.5.2. Uso de forrajeras tropicales en la alimentación bovina.

El manejo de pasturas tienen como objetivo buscar un equilibrio entre la mayor producción y la calidad del forraje, así como el mantenimiento deseado para el pasto, buscando alcanzar la producción óptima por animal y por área. El conocimiento de las características fisiológicas y morfológicas de las

especies de pastos, es fundamental para el establecimiento de pasturas de alta producción, siendo importante resaltar que existen grandes diferencias entre las especies, así como entre las variedades (Diaz, 2004).

La disponibilidad y la calidad de las forrajeras tropicales, son influenciadas por:

- Especie y variedad de gramíneas
- Adaptación de las especies al suelo
- Propiedades físicas y químicas del suelo
- Condiciones climáticas
- Edad Fisiológica
- Manejo adoptado (Nadai, 2004).

La eficiencia en la utilización de las especies farrajeras solo puede ser alcanzada a través del total entendimiento de estos factores y por su adecuada manipulación, posibilitando la toma de decisiones objetivas de métodos de manejo con la meta de alcanzar la maximización de la producción animal (Silva y Sbrissia, 2000).

3.5.3. Sistemas de pastoreo.

De manera simplificada podemos afirmar que, existen básicamente cuatro tipos de sistemas de pastoreo, resaltando que, en la practica existen un sinnúmero de variaciones y combinaciones de ellos:

- Pastoreo continuo o extensivo
- Pastoreo alternado
- Pastoreo diferido
- Pastoreo rotativo o intensivo (Nadai, 2004).

3.5.3.1. Pastoreo continuo o extensivo.

Llamamos pastoreo continuo a aquel sistema en el cual las pasturas son utilizadas ininterrumpidamente durante todo el año, con carga fija o variable, sin llegar a decir que los animales pastorean las mismas plantas de forma continua. En este tipo de pastoreo, los animales escogen donde y que comer, y es por este motivo que algunos investigadores afirman que este sistema es más saludable para el rebaño. Sin embargo observamos el deterioro de la flora pastoril y el surgimiento de pasturas menos nutritivas, más groseros y de baja producción. Según, Ana Primavesi, “este sistema impide la continuidad de una pecuaria prospera” (Nadai, 2004).

El pastoreo extensivo es considerado por muchos investigadores como uno de los principales factores de degradación de pasturas, debido a la dificultad de establecer la carga animal ideal para cada pastura en las diferentes épocas del año. Mas allá de eso, las plantas no consiguen reponer sus reservas de energía debido a que no llegan a completar su área foliar y principalmente por la perdida de hojas y rebrotes periféricos que es lo primero de la planta que buscan los animales por ser tiernos y cargados de nutrientes. Sabemos que, los bovinos son animales altamente selectivos que buscan primeramente los alimentos de mejor calidad (Silva y Sbrissia, 2000).

3.5.3.2. Pastoreo Alternado.

Considerado uno de los métodos mas simples de realizar, ya que requiere de un manejo mínimo de las pasturas. Consiste en reservar dos campos o Pastos Para cada lote de animales, donde deberán pastorear alternadamente, o sea se utiliza uno de los pastos por un periodo adecuado para la especie, mientras el otro esta en reposo. Con la adopción de este sistema ya notamos

una disminución de los daños causado por el pastoreo continuo, pues como citamos anteriormente, las plantas necesitan de un periodo de descanso para reponer energías y rehacer su periodo radicular (Nadai, 2004).

3.5.3.3. Pastoreo Diferido.

El pastoreo diferido consiste en vedar la entrada de los animales en determinadas áreas al final de la estación de crecimiento, reservando el exceso de pasturas en forma de heno en pie, para pastoreo directo durante la época seca. Recordemos que esta practica solo es recomendada para regiones de invierno seco, pues las lluvias ocasionan que la masa se pudra. Recalcamos que, a pesar de realizar el manejo correcto con esas pasturas, ellas presentan un bajo valor nutritivo a pesar de la alta disponibilidad de forraje. Por lo tanto, este sistema de manejo debe ser asociado a algún tipo de suplementario alimenticia, con sal mineral con urea, mezcla mineral múltiple y concentrado energético proteico (Nadai, 2004).

3.5.3.4. Pastoreo Rotativo intensivo.

Se trata de una adaptación tropical del método Voisin, inicialmente desenvuelto por investigadores de la EMBRAPA – CNPGL en Coronel Pacheco – MG y la Esalq – Usp de Piracicaba – SP. Adaptado para las condiciones tropicales de Brasil, después de una tentativa frustrada en los años 70, el pastoreo rotativo se presenta con un crecimiento significativo en el escenario de la nueva pecuaria basándose principalmente en el periodo de reposo adecuado para cada especie forrajera y en las condiciones climáticas de la región donde esta ubicada la propiedad (Nadai, 2004).

A pesar de las opiniones contradictorias entre los investigadores, en la

práctica este sistema proporciona un aumento significativo en la capacidad de carga animal, a veces hasta el 100%, acabando con el proceso de degradación observado en todas las áreas de explotación intensiva y a la vez promueve la recuperación de las pasturas. También el sistema de pastoreo rotacionado permite la supervivencia de las leguminosas plantadas y también el surgimiento de especies nativas como observamos con prácticamente todos los proyectos implantados. Desde el punto de vista económico, el pastoreo rotativo reduce el tiempo en que el capital invertido queda inmovilizado, disponibilizando ese capital para nuevas inversiones. Esto ocurre debido al aumento de disponibilidad de alimento para el rebaño, promovido por el adecuado manejo de las pasturas en el sistema y que disminuye el tiempo necesario para que los animales lleguen al peso de comercialización (CNMGB-JICA, 2002).

Otra ventaja económica del sistema es reducir el costo de producción unitario, ya que el aumento de carga utilizando la misma área, mano de obra y otros insumos, permite alcanzar economías de escala. Queda claro que la inversión hecha en la implantación del pastoreo rotativo aumenta el costo de producción, pero como la vida útil del sistema es larga, esa depreciación es diluida, no influyendo en el costo unitario de producción (Nadai, 2004; Aguiar de Mello, 2003).

3.5.4. Manejo del pasto con cercas eléctricas.

En los sistemas de engorde pastoril, es fundamental el máximo aprovechamiento del pasto. Este aprovechamiento puede llegar a ser óptimo mediante el uso de la cerca eléctrica y con una capacitación del personal que sepa utilizar los recursos forrajeros en la forma correcta (Diaz, 2004).

3.5.4.1. Ventajas del uso de cerca eléctrica.

a) Aumento de la producción de carne.

Uno de los principales parámetros de medición que debería tomar un ganadero criador y/o engordador de ganado es la producción de carne que se produce en su propiedad. La producción de carne en los sistemas de engorde esta dado por el aumento diario de peso de vivo (ADPV) multiplicado por la cantidad de animales: $\text{Producción de carne} = \text{ADPV} \times \text{Cantidad de animales}$. Como vemos claramente en la formula, a mayor ADPV y mayor cantidad de animales que tengamos en la propiedad, mayor será nuestra producción de carne y por ende el ingreso de dinero. Por otro lado, la principal limitante es la extensión de la propiedad, para la cual, generalmente, se utiliza como unidad de medida la hectárea (ha.). Dividiendo la producción de carne por las hectáreas utilizadas, se puede sacar la producción de carne por hectárea ($\text{Prod. Carne} / \text{ha.}$). El productor que se dedica a la cría y al ganado de corte, en forma conjunta o independiente, debe comprender que primeramente debe ser un excelente productor de pasto, y a su vez, este debe ser cosechado en su mejor momento y en la forma más eficiente posible (Diaz, 2004).

b) Aumento de la carga animal.

El aumento de la carga animal, se logra por dos motivos. El primero es que con el uso de la parcela diaria, se logra obligar al animal a comer en la forma que uno quiere que se coma la pastura. De esta manera el animal se ve imposibilitado a elegir, comiendo todo el pasto, así obtenemos menor cantidad de pasto desperdiciado. Además, de lograr un consumo homogéneo, en el potrero, se va logrando que no haya ni subpastoreo ni sobrepastoreo, aumentando, con el tiempo, la productividad de la pastura. Por otro lado, al estar menos días en un espacio determinado, logramos más días de

descanso, lo que sin duda nos permite aumentar la carga. Otra ventaja en el uso de la cerca eléctrica diaria y con una altura óptima para el consumo, es que al comerse en forma pareja la pastura, no es necesario usar tanto el tractor y la desbrozadora para emparejar los pastizales lo que redundaría en un mayor resultado por el menor consumo de maquinaria (Preston y Leng, 1990).

El uso de la cerca eléctrica no solo permite aumentar la carga en los lugares de engorde. El pastoreo mejora en una forma notable, evitándose el pastoreo desmedido de las especies forrajeras más palatables y a la vez se evita el excesivo aumento en el tamaño de las plantas menos palatable, evitando muchas veces las quemaduras de los pastizales (Díaz, 2004).

3.6. MANEJO GENÉTICO DE BOVINOS DE CARNE.

3.6.1. Cruzamientos.

El apareamiento entre bovinos Europeos (*Bos taurus*) y Asiáticos (*Bos indicus*) puede considerarse como "cruzamiento", si se estiman que pertenecen ambos a la misma especie, aunque para algunos autores antes estaba más difundido el nombre de HIBRIDACION, para indicar que se les consideraba pertenecientes a dos especies distintas (Alves, 1975).

3.6.1.1. Estrategia general de los cruzamientos.

En la definición general de la estrategia de los cruzamientos, los siguientes aspectos deben ser observados:

Definición de las condiciones medioambientales donde la nueva población será explotada comercialmente.

- Escoger las razas más adecuadas a los objetivos de la explotación comercial de los animales.

Definición de las características que deben ser genéticamente mejoradas.

- Desarrollo de un sistema de registro de control zootécnico de las características económicamente importantes: sobre vivencia, fertilidad, intervalo entre partos, características de crecimiento y de eficiencia biológica, etc (Bowles, 1998).

3.6.1.2. Cruzamientos en nuestra región.

En nuestro país los cruzamientos con razas europeas especializadas y cebú han sido empleadas. Sin embargo, generalmente estos cruzamientos no son controlados, lo que lleva a una gran diversidad de grados de sangre en los rebaños. Esta diversidad, a su vez dificulta la adecuación de prácticas de manejo y alimentación a los recursos genéticos existentes. De modo general, los productores utilizan un toro Bos tauros (de la raza de moda) por un período y cuando surgen animales menos rústicos y degeneración de la raza cambian al que les parece mejor sin ningún concepto claro para el cambio de raza (Vaca, 2003).

3.6.1.3. Ventajas del cruzamiento de cebú en clima tropical.

Diversas razas productoras de carne han sido desarrolladas en el mundo tropical entre los cuales se encuentran la Aberdeen Angus, Limousine, Brahman, Nelore, Brangus, Simental, Montana (Helman, 1989).

3.6.1.3.1. Producción.

Para todos es clara la participación de la genética de los taurinos en los cruzamientos o en la formación de nuevas razas al aportar sus características de producción ya sea para leche o para carne (Helman, 1989).

3.6.1.3.2. Rusticidad.

Cuando del principal aporte genético de los cebuinos se trata, alabadas son sus bondades de resistencia, adaptación, y rusticidad. Pero no se puede definir RUSTICIDAD como la resistencia al hambre, a la sed, al abandono, a los malos tratos; si no como la capacidad de sobrevivir, y muy bien en las condiciones precarias de un medio ambiente que el hombre no puede modificar con limitados recursos económicos (Helman, 1989).

3.6.1.4. Cruzamiento entre *Bos Indicus* y *Bos Tauros*.

Las experiencias a nivel mundial demuestran que la forma de aumentar el potencial genético del ganado y para incrementar la rentabilidad económica en la producción de carne es el cruzamiento entre las especies *Bos-taurus* - productividad - (Limousin) y *Bos-índicus* - rusticidad - (razas Cebuínas) permitiendo que se manifieste el "vigor Híbrido" obteniendo animales comerciales que son más productivos que sus progenitores. Las razas Cebuínas son resistentes al medio, a los parásitos y enfermedades, tienen capacidad de desplazamiento y habilidad para pastar, unido a las bondades del Limousin como resistencia, adaptación a climas rudos y a condiciones extremas, su habilidad materna, facilidad de parto y por su potencial de producción cárnica debido a su fina calidad y rendimiento en canal, permiten

obtener terneros de mayor vigor al nacimiento, resistentes, precoces sexualmente, con aumento de la vida reproductiva, mejor habilidad materna en las vacas, mayor rapidez en el crecimiento, y la canal más rendidora del mercado (Ensminger, 1990).

3.6.2. Razas bovinas productoras de carne.

3.6.2.1. Aberdeen Angus.

La raza Aberdeen Angus tiene su origen en Escocia, especialmente en la región de Angus, como también en la región de Aberdeen Shire, de allí surge el nombre de Aberdeen Angus (Williams, 1991).

Características Generales.- La fecundidad y la longevidad son las características más importantes del ganado Angus. La fertilidad permite a los criadores de Angus un mayor rendimiento, tanto en el número de crías como en la cantidad de kilos por hectárea, siendo esta su mejor característica. La calidad de carne es sin duda uno de los atributos de la raza que le garantiza una posición destacada, en comparación con otras razas. La distribución uniforme de gordura en el tejido muscular le confiere, además de un aspecto atractivo, un sabor inigualable. La importancia de esta distribución de la carne se percibe cuando la carne es asada. La gordura se derrite por la acción de la temperatura y se impregna en la parte magra, mejorando su sabor (Asociación A. Angus, 1986).

Cruce Industrial.- Durante años se ha comprobado que el Angus en cruzamiento industrial contribuye con el aumento de la calidad de la carcaza y rusticidad. Son cualidades inherentes al Angus y se manifiesta en las dos variedades: rojo y negro. En condiciones de climas cálidos, no es difícil optar

por esta raza escocesa, ya que el manejo es igual al de las demás razas; cuidados comunes de desparasitación y buena alimentación (Williams, 1991).

El cruce industrial realizado con esta raza dio como resultado, un excelente peso. Actualmente, en Santa cruz, se vende al frigorífico carne de animales con 218 kg de peso a la canal (54,46% de rendimiento), logrando ganar 0,89 kg día promedio en un sistema de engorde a corral. Presenta carne de primera, buscada en todos los mercados, especialmente en mercados extranjeros (Asociación A. Angus, 1986).

3.6.2.2. Limousine.

Hace unos 7.000 años, nuestros ancestros inmortalizaron un bovino sobre los muros de las grutas de Lascaux. Muy cerca de allí, en la región francesa del alto Limousine, los siglos modelaron los bovinos para condiciones naturales difíciles. Suelos graníticos, muy antiguos, áridos y desmineralizados, recubren colinas que se suceden hasta 1000 m de altitud (Ensminger, 1990).

Características Generales.- El estándar de la raza define sus características principales: pelaje colorado, más oscuro en los machos, con halos claros alrededor de los ojos. Posee mucosas pigmentadas, de cuernos claros pequeños y hacia delante. La cabeza es pequeña y los miembros notablemente finos, pero fuertes. La conformación presenta masas musculares notables, sin acúmulos adiposos; configurando un animal largo, despejado del suelo, de perfiles convexos, en particular el jamón, tan apreciado por la industria (Godiño, 2002).

La raza Limousine produce canales sumamente aceptables, con un claro predominio de la carne con respecto al hueso y la grasa. Si proporcionamos a los animales un alto plano de nutrición puede venderse para sacrificio casi a cualquier edad, a partir de los tres meses de edad como carne de ternera o después de dos estaciones en los pastos, animales pesados de unos 550 kg. Los pesos al nacimiento son relativamente altos, sin que existan problemas al parto. Los machos adultos alcanzan un peso promedio de 1.100 kg y las hembras hasta 600 kg, el tamaño de la raza es menor que el de la Charolesa o Simmental (Asociación Argentina de Criadores de Limousine, 1993).

Características Productivas.- Las madres Limousine destetan en promedio 93 terneros por cada 100 vacas cubiertas. La productividad global de la pareja madre-ternero concretiza de manera a la vez sintética y brillante el potencial de herramienta “vaca de crianza Limousine”. El potencial de crecimiento muscular (620 g/día de músculos) es uno de los mejores de las razas de carne pese a una ganancia de peso vivo mediana (1.200 a 1.350 g/día, en promedio para becerros). Los rendimientos en canal y en músculos son excepcionales: en becerros de 9 a 16 meses, por ejemplo, el rendimiento peso de canal caliente en relación al peso vivo es superior al 70% y el rendimiento músculo en relación al peso de canal es superior al 75%. Las canales, incluso pesadas, salvo a veces aquellas de becerras, no son muy grasas: menos del 14% de depósitos adiposos en canales de becerros que pesan más de 400 kg (Godiño, 2002).

La finura del esqueleto se traduce en una escasa proporción de hueso en la canal (12% a 13%) y constituye una característica específica del Limousine que explica en parte su superioridad en lo que se refiere al rendimiento en carne. La Limousine ha dado pruebas en todas partes, en raza pura y también en cruzamiento, sobre todo en tipo industrial, debido a sus

cualidades en materia de resistencia, de adaptación a climas rudos y a condiciones extremas, de aptitud a la marcha (para buscar su alimento). Sus aptitudes de cría y sus potencialidades carniceras (Asociación Argentina de Criadores de Limousine, 1993).

3.6.2.3. Nelore.

No existió ni existe en la India ninguna raza Nelore; su nombre corresponde a un distrito de la antigua Presidencia de Madras, hoy perteneciente al estado de Andra situado en la costa oriental del Coromandel bañado por el mar de Bengala. En el lado opuesto, queda el estado de Misore. Fue en Brasil que algunos autores comenzaron a denominar Nelore como sinónimo de Ongole a un grupo de animales introducidos de Misore (Ensminger, 1990).

Posee gran desarrollo corporal, longilíneo, con cuartos musculosos, esqueleto fuerte y apariencia vigorosa, cabeza relativamente pequeña, pero alargada y de perfil rectilíneo con leve convexidad frontal y presentando una fosa longitudinal; orejas medianas, de implantación lateral y con forma de punta de lanza, de gran movilidad que favorece la percepción de ruidos y la presencia de fieras depredadoras; cuernos cortos, gruesos y puntiagudos, en los machos más finos e inclinados hacia fuera y atrás en las hembras; ojos grandes, cuello relativamente corto y grueso; el color del pelaje varía desde el blanco hasta el gris (Helman, 1989).

3.7. SITUACIÓN DE LA GANADERÍA BOVINA EN BOLIVIA.

3.7.1. Caracterización de la producción ganadera a nivel nacional.

El diseño y establecimiento de una estrategia, conjunta entre sector público y privado, para la apertura de nuevos mercados y para la promoción de la carne bovina boliviana en el exterior, es muy determinante para el desarrollo de la ganadería nacional. Razón a ello, se describe a continuación las características de nuestra ganadería bovina de carne (CAO, 2003).

3.7.1.1. Antecedentes socioeconómicos del producto.

La nueva política económica, aplicada en Bolivia desde el año 1985, al liberar el precio de la carne que por más de 30 años había sido regulado por el Estado ha desencadenado un cambio profundo en la ganadería del país. Mientras que la política de precios fijos desincentivaba la producción, porque tanto la carne de buena como la de mala calidad tenía el mismo valor, los precios establecidos por la oferta y demanda premian el producto de buena calidad y castigan aquel que no cumple con las exigencias del mercado. Mientras que anteriormente la ganadería de carne presentaba un cuadro relativamente uniforme y poco dinámico, el nuevo sistema económico desencadenó un singular proceso de cambios, tanto en la producción como en la comercialización de ganado y de carne (CAO, 2003).

La paulatina integración entre los países de la Comunidad Andina de Naciones (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y del Mercosur (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay) hará que, dentro de muy pocos años, a las nuevas exigencias del mercado nacional mencionadas

anteriormente, se sumen aquellas del mercado internacional, que podrán ser aún más estrictas. Esta integración no significará solamente que nuestro producto tenga que ser competitivo para poderlo vender en los demás países y así lograr ampliar nuestro mercado, sino también que deberá competir en el mercado nacional con la carne y los animales vivos que, al reducirse los aranceles, podrían ingresar en mayor cantidad (Infoagro, 2002.)

3.7.1.2. Sistemas de producción.

La cadena bovinos esta definida en principio en la cría de animales que se concentra en grandes regiones definidas por los departamentos del Beni (46%) y Santa Cruz (26%). La forma de explotación esta caracterizada por ser extensiva y tradicional, teniendo como principal fuente de alimentación para los animales a pastos naturales. Sin embargo, existe una creciente tendencia a diferenciar las etapas de cría, concentrando en su primera etapa (provisión de toretes) al departamento del Beni y una siguiente etapa (engorde de novillos) al departamento de Santa Cruz con el cultivo de pastos especializados (Infoagro, 2002).

3.7.1.3. Áreas y regiones de producción bovina.

La producción ganadera bovina es realizada en todo el territorio nacional, sin embargo es en la región de los llanos del oriente donde adquiere mayor significación por su magnitud y valor. Alrededor del 75% del número de cabezas bovinas se hallan en esa región (Campos, 2000).

La mayor región ganadera de Bolivia está en el departamento del Beni, donde el ganado pastorea en praderas con pastos naturales, sujetas a inundaciones durante el verano (noviembre a marzo) y condiciones secas en

el invierno. Al norte del país se encuentra el departamento de Pando, el cual, al igual que la región La Paz-Beni, está cubierto de bosques y cuenta con muy poca producción ganadera. En efecto, Pando se abastece de carne proveniente del norte del Beni. Ambas regiones tienen potencial para la producción forestal, así como para el uso agrícola y ganadero. Distintas oficinas gubernamentales han producido planes contrapuestos de uso del suelo para el departamento de Pando; uno de éstos señala producción forestal sostenida, mientras que el otro sugiere la posibilidad de conversión a la agricultura y la ganadería (Infoagro, 2002).

3.7.1.4. Población y producción nacional.

En el país, la producción de carne bovina ha mostrado en los últimos años un comportamiento siempre creciente en cuanto a sus volúmenes de producción. Para la gestión 1999, se han producido aproximadamente 155.000 toneladas métricas de carne, producción que se concentra principalmente en los departamentos de Beni y Santa Cruz con un peso porcentual del orden del 74%. Sin embargo existe una producción significativa de carne bovina en todos los departamentos. En Bolivia la población, al término del año 2003, de bovinos esta por los 7161259 de cabezas, que comparada con los países de nuestra región es una población muy pequeña, Brasil, Argentina y Uruguay cuentan con poblaciones de 160, 60 y 10 millones respectivamente (CAO, 2003).

Cuadro 1. Población de bovinos por departamento (1990 – 2003)

Departamento	1990	1999	2000	2001	2002	2003	Crec. Anual (%)	%
Chuquisaca	336253	418318	429367	434949	440603	446331	1,3	6,2
La Paz	326785	396966	407398	412694	418059	423494	1,3	5,9
Cochabamba	261250	329285	338668	342732	346845	351007	1,2	4,9
Oruro	41679	48743	49730	49879	50029	50179	0,3	0,7
Potosí	120537	138630	141951	143654	145378	147123	1,2	2,1
Tarija	269973	342500	351229	361063	371173	381566	2,8	5,3
Santa Cruz	1143048	1834529	1889563	1946250	2004637	2064777	3,0	28,8
Beni	2399075	3007410	3093949	3152734	3212636	3273676	1,9	45,7
Pando	15649	19791	20307	21201	22133	23107	4,4	0,3
TOTAL	4914249	6536172	6722162	6865156	7011494	7161259	1,93	100

(CAO, 2003)

3.7.1.5. Características del consumo.

En Bolivia la tasa de consumo per capita es una de las mas bajas de la región, actualmente es de alrededor del 18%. A cada punto porcentual que se logre aumentar el consumo, la demanda subiría alrededor de 8 mil toneladas, que representan más de 40.000 cabezas (Infoagro, 2002).

3.7.2. Datos de la producción bovina en Santa Cruz.

3.7.2.1. Importancia socio-económica.

El departamento de Santa Cruz es el más industrializado de Bolivia, se extiende sobre una tercera parte del territorio nacional, el mismo que está ubicado en el centro de los llanos orientales y varía desde zonas húmedas al norte, en el límite con el Beni, hasta el Chaco seco al sur. En los últimos

años la industria regional ha tenido un elevado crecimiento, llegando a representar el 25,9% del país y a ocupar un 27,8% del volumen de empleo de la industria nacional. El sector agropecuario es el principal componente del Producto Interno Bruto regional. Santa Cruz cultiva más del 45% de la tierra en producción agrícola del país y contribuye con más del 40% a la producción agropecuaria nacional (Infoagro, 2002).

La ganadería bovina de carne siempre fue una de las principales actividades pecuarias de Santa Cruz, la cual se ha convertido en los últimos años en uno de los sectores económicos de mayor importancia. La ganadería bovina de carne en el departamento generó en el año 2002, como valor bruto de la producción, 77.886.000 dólares americanos, vale decir, carne, menudos y cueros. Con una población de bovinos de 1.938.257 animales y con un 13,8 % de extracción, un 55,66 % de nacimiento, contra 7,46 % de mortalidad y considerando la edad de faeneo de 36 a 40 meses, se puede decir que la ganadería bovina, tiene indicadores aceptables de producción, pero no suficiente como para alcanzar un desarrollo óptimo. Importante mencionar la capacidad de procesamiento de carne que alcanza a 111.000 cabezas faenadas, con un rendimiento de 186 kg/unid y una producción de 20.646 TM de carne al año 2003 (CAO, 2003).

3.7.2.2. Características de la producción ganadera en los llanos bolivianos.

Desde las extensas praderas del Beni hasta los bosques bajos y secos del Chaco, la producción ganadera ha sido, durante siglos, parte del mosaico de uso de suelos de los llanos bolivianos y, sin duda, seguirá siéndolo en el futuro. La ganadería de engorde en Bolivia es extensiva y se caracteriza por el bajo nivel de insumos y costos de manejo. Asimismo, la producción del

ganado bovino de carne es realizada de forma rústica con el uso del pasto natural. La carga animal y la eficiencia de producción son notoriamente bajas y hasta hace poco se habían introducido pocos cambios tecnológicos en el rubro. Si bien plagada de problemas, la tierra de los llanos bolivianos es apta para la ganadería; hecho confirmado por el Plan de Uso de Suelos del departamento de Santa Cruz, que indica que 23,6 millones de hectáreas (64%), de un total de 37 millones, son apropiadas para la producción ganadera de una u otra forma (Infoagro, 2002).

Gran parte del ganado bovino de carne es el ganado criollo o anelorado, resistente a enfermedades y clima tropical. El ganado Nelore, originario de la India, fue mejorado en Brasil como ganado bovino de carne, pero la historia del mejoramiento genético de la raza Nelore es aún corto con relación al ganado europeo, con desuniformidad fenotípica entre los animales y con eficiencia económica muy baja en comparación con el ganado europeo (CAO, 2003).

Cuadro 2. Parámetros zootécnicos de la producción ganadera en Santa Cruz- Año 2001

PROVINCIA	POB. GAN. ESTIM.	% DE EXTRAC.	NACIM. %	MORT. TERN. %	EDAD FAENA (AÑOS)	KG CARNE Ha./año
ANDRES IBAÑEZ	165.597	15	60	7	2.5 a 3.0	150-350
WARNES	89.250	15	60	7	2.5 a 3.0	150-351
O. SANTISTEVAN	56.778	15	60	7	2.5 a 3.0	150-352
SARA	112.498	15	60	7	2.5 a 3.0	150-353
ICHILO	63.572	15	60	7	2.5 a 3.0	150-354
FLORIDA	99.322	12	50	7	4.0 a 5.0	20-80
VALLEGRANDE	141.413	12	50	7	4.0 a 5.0	20-80
M.M. CABALLERO	52.953	12	50	7	4.0 a 5.0	20-80
CORDILLERA	312.018	12	55	8	3.0 a 4.0	20-80
CHIQUITOS	136.000	14	55	8	3.0 a 4.0	20-120
ÑÚFLO DE CHAVEZ	153.552	14	55	8	3.0 a 4.0	20-150
VELASCO	197.762	14	55	8	3.0 a 4.0	20-150
A. SANDOVAL	236.861	14	55	8	3.0 a 4.0	20-150
G. BUCH	69.358	14	55	8	3.0 a 4.0	20-150
GUARAYOS	51.324	14	55	8	3.0 a 4.0	20-150
TOTAL	1.938.257	13,8	55,7	7,5	3,45	130

(CAO, 2003)

3.7.2.3. Estadísticas de la producción de bovinos en Santa Cruz.

La población de ganado bovino en el departamento de Santa Cruz, para el año 2003, es de 2064777 cabezas, cuya población vacuna registrada en el último censo era, en su mayoría, de raza criolla nativa, cruzada en el mayor o menor grado con varias otras razas principalmente cebú. En la actualidad existe un 75% de predominancia de sangre cebú, principalmente Nelore.

Cuadro 3. Evolución de la población de ganado bovino en Santa Cruz por provincias

Provincias	1999	2000	2001	2002	2003 (e)
ANDRES IBAÑEZ	156.091	160.774	165.597	170.565	176.535
WARNES	84.126	86.650	89.250	91.927	95.144
OBISPO SANTIESTEVEAN	53.518	55.124	56.778	58.481	60.528
SARA	106.040	109.221	112.498	115.873	119.928
ICHILO	59.922	61.720	63.572	65.479	67.771
FLORIDA	93.620	96.429	99.322	102.302	105.882
VALLEGRANDE	133.295	137.294	141.413	145.655	150.753
M. MARIA CABALLERO	49.914	51.411	52.953	54.542	56.451
CORDILLERA	294.107	302.930	312.018	321.378	332.627
CHIQUITOS	135.728	139.800	143.994	148.314	153.505
ÑUFLO DE CHAVEZ	144.738	149.080	153.552	158.159	163.695
VELASCO	186.410	192.002	197.762	203.695	210.824
ANGEL SANDOVAL	223.264	229.962	236.861	243.967	252.506
GERMAN BUSCH	65.377	67.338	69.358	71.439	73.939
GUARAYOS	48.378	49.829	51.324	52.864	54.714
TOTALES	1.834.529	1.889.563	1.946.250	2.004.637	2.074.801

FUENTE: FEGASACRUZ - Dpto. Técnico (en base al Censo Ganadero de 1978).

* Se ha aplicado el 3 % de incremento anual. (CAO, 2003).

Para la gestión 2001, se han faenado 210000 cabezas, con una producción aproximada de 40.548 toneladas métricas de carne en el departamento de Santa Cruz.

Cuadro 4. Evolución de la producción de carne bovina en Santa Cruz.

Gestión	Cabezas faenadas	Rendimiento Kg./Und.	Producción TM	Precio \$us/Kg.
1988	103.368	178,00	18.400	1,05
1989	114.168	182,00	20.779	1,10
1990	103.675	185,00	19.180	1,18
1991	109.288	180,00	19.672	1,43
1992	134.000	174,50	23.383	1,42
1993	146.444	180,90	26.492	1,43
1994	148.460	184,00	27.317	1,45
1995	150.500	185,00	27.843	1,55
1996	155.000	185,00	28.675	1,55
1997	165.000	185,00	30.525	1,55
1998	185.000	180,00	33.300	1,55
1999	210.000	184,00	38.640	1,36
2000	210.000	183,00	38.430	1,20
2001	218.000	186,00	40.548	1,05
2002(p)	219.000	187,00	40.953	0,98
2003 (06)	111.000	186,00	20.646	0,97

(p) : Cifras preliminares (06): Datos a junio 2003

FUENTE: FEGASACRUZ. ELABORACION: CAO, 2003

3.8. TRABAJOS REALIZADOS EN BOLIVIA.

Quiroga, (1981), en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M., por un período de 305 días (Julio de 1979 a mayo de 1980) realizó un ensayo en las etapas de recría y acabado con tres grupos de 30 terneros, a saber: Grupo I, Nelore; Grupo II, Santa Gertrudis y Grupo III, Criollo, ingresando con una edad de 7-9 meses y 169 kg de peso vivo

promedio. La oferta alimenticia durante 200 días TCO, en la etapa de recría fue: caña de azúcar 63%; afrecho de trigo 30% y torta de algodón 7%, y para la etapa de acabado se ofertó: afrecho de trigo 40%; marlo de maíz 35%; torta de algodón 15% y melaza de caña 10%, por un período de 105 días. Las ganancias de peso para la etapa de recría, en los grupos I; II; III (0,716; 0,785; 0,744 kg/día)) no presentaron diferencia estadística significativa, ($P > 0,05$) y las ganancias de peso promedio día para la etapa de acabado de 0,649 kg (I); 0,725 kg (II) y 0,734 kg (III), similarmente no difirieron significativamente ($P > 0,05$), totalizando en las dos etapas 0,683 (I); 0,755 (II) y 0,739 (III) kg de peso ganado día ($P > 0,05$). La evaluación económica dio estado de pérdida en las dos etapas y para todos los grupos.

Rojas, T.P., (1995), con el objetivo de evaluar y comparar la ganancia de peso por efecto del cruzamiento trabajó con 137 terneros mestizos de las razas Aberdeen Angus, Limousine, Simmental y Nelore. Se realizó este trabajo de agosto de 1992 a diciembre de 1993, en la Unidad Agropecuaria "El Remanso", de la U.A.G.R.M. bajo un sistema extensivo con pasturas cultivadas. El peso promedio al nacimiento fue de 29,25 Kg., al destete ajustado a 205 días 157,19 Kg., y a los 365 días 201,10 Kg.; con una ganancia diaria de 0,620 Kg en el periodo del nacimiento al destete y de 0,310 Kg. del destete a los 365 días, teniendo una ganancia total de 0,470 Kg./día. ($P < 0,05$). El peso al nacimiento, a los 205 días, y la ganancia diaria del nacimiento a los 205 días además de la ganancia total, en los grupos mestizos Aberdeen Angus, Limousine y Simmental no presentaron diferencia entre sí, sin embargo todos fueron superiores significativamente al mestizo Nelore, en la ganancia diaria de 205 a 365 días, el mestizo Limousine fue similar al mestizo Simmental y ambos superiores a los mestizos A.Angus y Nelore, siendo similares estos dos últimos.

Salazar, (1995), reporta datos de engorde a corral de mestizos A. angus (anelorado x A. angus), por un periodo de 10 meses, utilizando animales de 125 Kg. peso inicial y 4,71 meses de edad, obteniendo ganancias de 1,189 Kg. por día promedio. No cita la ración utilizada en el ensayo.

Galarza, D.E., (2000), evaluó la factibilidad técnica y económica de la recría de terneros nelore bajo dos sistemas de producción en la Zona Central de Santa Cruz, en el Centro Pecuario "El Remanso". La ganancia diaria para los terneros del tratamiento I (Concentrado+Pastoreo) fue de 553,6 g/día con un consumo promedio de 2,36 kg. de alimento concentrado, y la ganancia diaria del tratamiento II (Pastoreo) fue de 435,2 g/día ($P < 0,001$). Al análisis económico, el tratamiento del grupo I presentó un beneficio neto de 9,6 \$us/cabeza y una utilidad de 3,68%, mientras que el grupo II tuvo un mayor beneficio neto de 47,4 \$us/cabeza y una utilidad de 24,36%.

Rivera, A.J.A., (2001), evaluó el efecto del Lasalocid sódico en la ganancia de peso de terneros en etapa de Recría, de julio a noviembre de 1999, en el programa de carne "El Remanso". La oferta alimenticia fue suplemento proteico-energético (60%) y pastoreo (40%). El pastoreo se realizó en un área de 32 Has, de *B decumbens* y *P maximum* v. Tanzania I. Para la ganancia de peso indican: terneros (as) con lasalocid (112,72 kg) fueron superiores en un 22,32 % que los testigos (92,15 kg), ($P < 0,001$). Entre razas AA-101,65 kg; LM-99,35 kg; SM-111,25 kg y NL-97,50 Kg, no hubo diferencia ($P > 0,05$), lo que nos indica que la raza no influye en el ionóforo. En la comparación de medias, el grupo de SM machos con lasalocid (137,40 Kg), fue superior en la GP que los LM 109,60, AA 11,20 y NL 116,00 Kg ($P < 0,05$). En la evaluación económica la utilidad del tratamiento con ionóforo fue de (451,36 \$us) y del testigo (-126,24 \$us).

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Ubicación geográfica del experimento.

La Unidad Agropecuaria "El Remanso", dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, está ubicada a 80 km al Noreste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, dentro del cantón Tocomechí, de la provincia Warnes; geográficamente está a los 17° 29´ de Latitud Sur y a 62° 46´ de Longitud Oeste; a 371 msnm. El clima de la región esta caracterizado como subtropical con temperaturas promedios de 23 °C y una precipitación anual media de 930 mm (Mayser 1990; Remanso, 2004).

4.1.2. Descripción de la propiedad "El Remanso".

El programa nació con el propósito fundamental de la producción y mejoramiento del ganado bovino existente en la propiedad (ganado indoeuropeo no definido), mediante el sistema de cruzamiento alterno a través de inseminación artificial y monta dirigida, con razas exóticas productoras de carne (Aberdeen angus, Limoussin, Simmental y Nelore).

Para ello, cuenta con 239,83 ha de pastos de las especies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* cultivar Tanzania y *Pennisetum purpureum* cult. Taiwán. Entre las leguminosas se puede nombrar a: *Calopogonium mucunoides*, *Neonotonia wigthi* var. Glicine y *Leucaena leucocephala*, Chamba. El pastoreo se realiza en 14 potreros, con dimensiones variantes de 3-25 hectáreas. Los potreros divididos por cerca eléctrica, tienen 0,66 ha de pastoreo, totalizando 32 lotes. En época seca o

de invierno se oferta suplemento alimenticio. La provisión de sal mineral es a voluntad. El aprovisionamiento de agua se lo realiza mediante bebederos y pequeños atajados.

4.1.3. Tamaño de la muestra.

Se trabajó con 60 terneros destetados mestizos correspondiente a $\frac{3}{4}$ indoeuropeo y $\frac{1}{8}$ Nelore, de las razas Limousine, Nelore y Aberdeen Angus, los cuales fueron divididos en tres grupos de 20 cada uno. El peso promedio inicial (destete) fue de 198,9 kg/PV, con una edad promedio de 7,9 meses (Tabla 1).

TABLA 1. IDENTIFICACIÓN DE TRES GRUPOS DE TERNEROS MESTIZOS DESTETADOS PARA RECRÍA

(Junio de 2004)

Mestizaje	(N)	Peso inicial	Edad
		Media (kg)	Media (meses)
Aberdeen Angus	20	209,5	8,1
Limousine	20	205,6	7,7
Nelore	20	181,6	8,0
Media general	60	198,9	7,9

(N) Número de muestras

4.2. METODOS.

4.2.1. Método de campo.

La investigación tuvo una duración de 181 días (Junio a diciembre de 2004), donde se evaluó la factibilidad técnico-económica en la ganancia de peso en terneros mestizos indoeuropeos Nelore, Aberdeen Angus y Limousin en la fase de recría, en un sistema de pastoreo rotacional intensivo con suplementación. En el periodo de la prueba los animales recibieron el mismo manejo alimenticio y sanitario. El incremento de peso se evaluó individualmente.

4.2.1.1. Manejo.

Antes de iniciar el ensayo, se realizó el destete de los terneros en una forma brusca, luego estuvieron estabulados durante 3 días con pasto y suplemento energético-proteico. Posteriormente fueron identificados y vacunados contra Fiebre Aftosa, Rabia, C. Hemático, C. Sintomático, además de la aplicación de vitaminas ADE y la desparasitación para endo y ectoparásitos. Seguidamente fueron sometidos a una etapa de acostumbramiento durante 7 días con 4 animales que ya conocían el manejo en cercas eléctricas.

Luego del acostumbramiento a las cercas eléctricas, los animales se los traía a las 6:00 am a gaveta y para proveerles de su respectivo alimento energético – proteico, y a horas 6:00 pm a bebedero. Se realizaron 7 pesajes para el control de peso y ganancia mensual. Previo a cada pesaje, los animales se sometieron a ayunos de 12 horas, a excepción del pesaje inicial y final que tuvieron ayunos de 24 horas.

Diariamente se realizó seguimiento al manejo alimenticio y sanitario; se tomaron datos climatológicos de temperaturas extremas y precipitación pluvial, también se realizaron baños garrapaticidas cada 2 meses. Se ofertó sal mineral a voluntad durante toda la prueba a ambos tratamientos.

4.2.1.2. Oferta alimenticia.

Los 60 terneros fueron alojados en potreros de pastoreo directo en una superficie de 15,8 ha de *Brachiaria brizantha*. El pastoreo rotacional intensivo fue en pasturas divididas con cerca eléctrica, correspondiendo a una superficie promedio de 0,66 ha por potrero, totalizando 24 lotes de pastoreo, con dos días de ocupación y 47 días de descanso. Se realizaron 10 muestreos en cada entrada de los novillos a los potreros de 1 m² cada piquete para estimar la producción (540 gr MV) y el consumo de pasto. La capacidad de dotación de estas pasturas fue determinada en 3,06 UA/ha.

TABLA 2. PRODUCCIÓN ESTIMADA DE *B. brizantha*

ÉPOCA	RENDIMIENTO MS/T/HA (AP)	RENDIMIENTO MS/T/HA (DP)	RENDIMIENTO REAL MS/T/HA	APROVECHAMIENTO (%)
EPOCA SECA (4 CICLOS DE PASTOREO)	5,03	1,01	4,03	80

AP= Antes de Pastoreo

DP= Despues de Pastoreo

TABLA 3. DETERMINACIÓN DE CARGA ANIMAL POR HA

NOMBRE CIENTÍFICO	RENDIMIENTO MV (KG/HA)	APROVECHAMIENTO MV (KG/HA)	% MATERIA SECA	RENDIMIENTO REAL MS (KG/HA)	CONSUMO MS ANIMAL (278 KG/PV/X)	CARGA INSTANTANEA	CARGA ANIMAL UA/HA
<i>Brachiaria brizantha</i>	5400	4320	23,3	1006,6	5,48	184	3,06

TABLA 4. DETERMINACIÓN DE CARGA ANIMAL INSTANTÁNEA DÍA

NOMBRE CIENTÍFICO	RENDIMIENTO MV (KG/0,66ha)	APROVECHAMIENTO MV (KG/0,66 ha)	% MATERIA SECA	RENDIMIENTO REAL MS (KG/0,66 ha)	CONSUMO MS ANIMAL (278 KG/PV/X)	CARGA INSTANTANEA UA/0,66 HA
<i>Brachiaria brizantha</i>	3564	2851	23,3	664,3	5,48	120

La suplementación se realizó en base a la media de peso que alcanzaban los animales después de los pesajes mensuales. Basados a esta media, se calculó el requerimiento de materia seca en base al 2,8% de su peso vivo, y sobre el 100% de su requerimiento (MS) calculado se ofertaba un 30% de concentrado (Tabla 5). La ración fue formulada para lograr ganancias de 900 g/día/animal, cuyos requerimiento nutricional según NRC (1984), con un peso promedio inicial de 200 kg y la edad de 238 días, son los siguientes: MS, 5,95 kg; PB, 11,4%; NDT, 67,5%; Ca, 0,47% y P, 0,24%.

TABLA 5. CONSUMO Y PROPORCIÓN ESTIMADA DEL PLAN ALIMENTICIO OFERTADO EN EL ESTUDIO

Ingrediente	Consumo promedio (BMS)		Oferta %
	kg	%	
Maíz molido	0,686	29,2	
Sorgo molido	0,709	30,2	
Afrecho de trigo	0,451	19,2	
Soya solvente	0,117	5,0	
Harina de girasol	0,305	13,0	
Calcita	0,047	2,0	
Harina de hueso	0,016	0,70	
Sal mineral	0,016	0,70	
Suplemento	2,349	100,00	30,00
Pasturas	5,48		70,00
Total	7,83		100,00

La ración suplementaria estuvo compuesta (BMS) por maíz molido (29,2%), sorgo molido (30,2%), afrecho de trigo (19,2%), soya solvente (5%), harina de girasol (13,0%) y minerales (3,4%); con una oferta nutritiva de: proteína bruta 22%, NDT 70 %, fibra bruta 12%, grasa 6%, Ca 1,5%, P 0,70%. Se ofreció 2,34 kg de BMS de este suplemento como promedio cabeza/día, el cual fue ofrecido una vez al día a hr 6:00 am.

4.2.2. Método estadístico.

Los resultados de ganancia diaria entre los tratamientos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), fueon para un diseño completamente al azar, a cuya significancia ($P < 0,05$) se procedió al análisis

de medias a través de el test de Duncan para conocer el grado de diferencia estadística.

4.2.3. Evaluación económica.

El análisis económico comprendió la determinación de los costos de producción en la etapa de recría para los tres grupos raciales evaluados; infiriendo para ello costos variables (el precio del animal vivo al inicio del ensayo, costos sanitarios, alimenticios, sal mineral, combustible y la mano de obra utilizada) y costos fijos (mantenimiento y depreciación de las instalaciones e infraestructura utilizada, y un costo de oportunidad), (Instituto Babcock, 1997).

Por otra parte se determinó los ingresos por concepto de la ganancia de kg de peso vivo de los animales al final del ensayo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. PESOS Y GANANCIAS DE PESOS.

Los 60 terneros mestizos Aberdeen Angus, Limousine y Nelore, durante los 181 días de duración de la recría en pastoreo rotacional intensivo más suplementación alimentaria, alcanzaron un peso vivo final promedio de 357 kg (\pm ESM 4,60), acumularon 158 kg promedio de ganancia total (\pm ESM 3,01) y obtuvieron una ganancia media de peso día de 0,877 kg (\pm ESM 0,016), (Cuadro 1).

Los resultados promedios por tratamientos en el peso final alcanzado, mostraron 375 \pm 8,32 kg, 365 \pm 5,32 kg y 331 \pm 6,76 kg para los terneros mestizos A. Angus, Limousine y Nelore, en ese orden. Al análisis estadístico, se observó una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$), siendo superiores los mestizajes A. Angus y Limousine en relación al Nelore (Cuadro 1).

La ganancia total de peso vivo fue de 165 \pm 5,18 kg para los mestizos A. Angus, 159 \pm 4,42 kg en Limousine y 150 \pm 5,66 kg para el mestizo Nelore, no existiendo diferencia estadística en los tres grupos raciales ($P > 0,05$), (Cuadro 1).

El grupo de terneros mestizos Aberdeen Angus, obtuvo 0,917 \pm 0,028 kg; Limousine, 0,887 \pm 0,024 kg, y el grupo Nelore, 0,832 \pm 0,031 kg de ganancias día de pesos vivos promedios, no demostrando diferencia estadística ($P > 0,05$), (Cuadro 1).

CUADRO 1. PESOS Y GANANCIAS DE PESO DE BOVINOS MESTIZOS EN RECRÍA CON PASTOREO ROTACIONAL INTENSIVO MÁS SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA.

(Junio a diciembre de 2004)

Mestizaje	(N)	Peso inicial	Peso final		Ganancia total		Ganancia diaria	
		Media (kg)	Media (kg)	±ESM	Media (kg)	±ESM	Media (kg)	±ESM
Aberdeen Angus	20	209,4	375 ^a	8,32	165	5,18	0,91	0,03
Limousine	20	205,6	365 ^a	5,32	159	4,42	0,88	0,02
Nelore	20	181,5	331 ^b	6,76	150	5,66	0,83	0,03
Media general	60	198,8	357	4,60	158	3,01	0,87	0,02
ANAVA		(P> 0,05)	(P< 0,001)		(P> 0,05)		(P> 0,05)	

ESM = Calculado al 95% de confianza
(Medias con letras comunes no difieren significativamente)

Referente a otros ensayos podemos citar a Salazar, (1995), quien reporta datos de engorde en la etapa de recría a corral de mestizos A. Angus (anelorado x A. Angus), por un periodo de 10 meses, utilizando animales de 125 kg peso inicial y 4,71 meses de edad, obteniendo ganancias de 1,189 kg por día promedio. No cita la ración utilizada en el ensayo.

Al comparar estos resultados, respecto a la recría del ternero mestizo Nelore, con otras experiencias, reporta una superioridad en la ganancia de peso día lograda por Quiroga (1981), llegando a tener una ganancia diaria de 716 g, a diferencia de este ensayo, es que, Quiroga realizó el ensayo en confinamiento y con una duración de 200 días, variando el clima, la época, la pluviosidad, edad de los animales, procedencia de los animales, y la ración alimenticia fue con el 63% de caña, afrecho de trigo 30% y torta de algodón 7%, lo que ocasionó la baja ganancia reportada.

Galarza, (2000), en la recría de terneros nelore, obtuvo 553,66 g/día (Concentrado más pastoreo) y de 428,66 g/día (Pastoreo), ($P < 0,001$); cabe aclarar que el manejo a pasturas fue realizado en 7 potreros divididos en 3,03 ha, ocasionando que el mayor tiempo de ocupación de los animales en los potreros disminuya la calidad y disponibilidad de las pasturas a causa por el pisoteo, contaminación por heces y orina, dando como resultado una baja ganancia.

Referente a mestizajes, Rivera (2001), durante 135 días obtuvo 112,72 kg (pastoreo más lasalocid) y 92,15 kg de ganancia total (testigo). Por razas, Simmental fue superior (122,8 kg) a los terneros Limousine (104,6 kg), A. Angus (103,9 kg) y Nelore (99,3 kg) ($P < 0,001$). Referente a la ganancia día, obtuvo 730 gr para el grupo testigo (pastoreo) y 830 gr en el grupo de pastoreo más lasalocid sódico. Dichas ganancias son inferiores a las obtenidas en el presente trabajo, debido principalmente a que utilizó un sistema de pastoreo continuo y el rendimiento del animal no fue el esperado por el grado de mestizaje, quién utilizó $\frac{1}{2}$ sangre (acriollados x indoeuropeos).

A la evaluación de pesos y ganancias mensuales, las ganancias de pesos día promedios fueron de: 690,11 \pm 15,62 g (1er mes), 808,33 \pm 14,77 g (2do mes), 858,89 \pm 28,06 g (3er mes), 917,78 \pm 28,08 g (4to mes), 1036,11 \pm 38,04 g (5to mes) y 953,33 \pm 26,43 g (6to mes), no observándose una diferencia estadística ($P > 0,05$), (Cuadro 2).

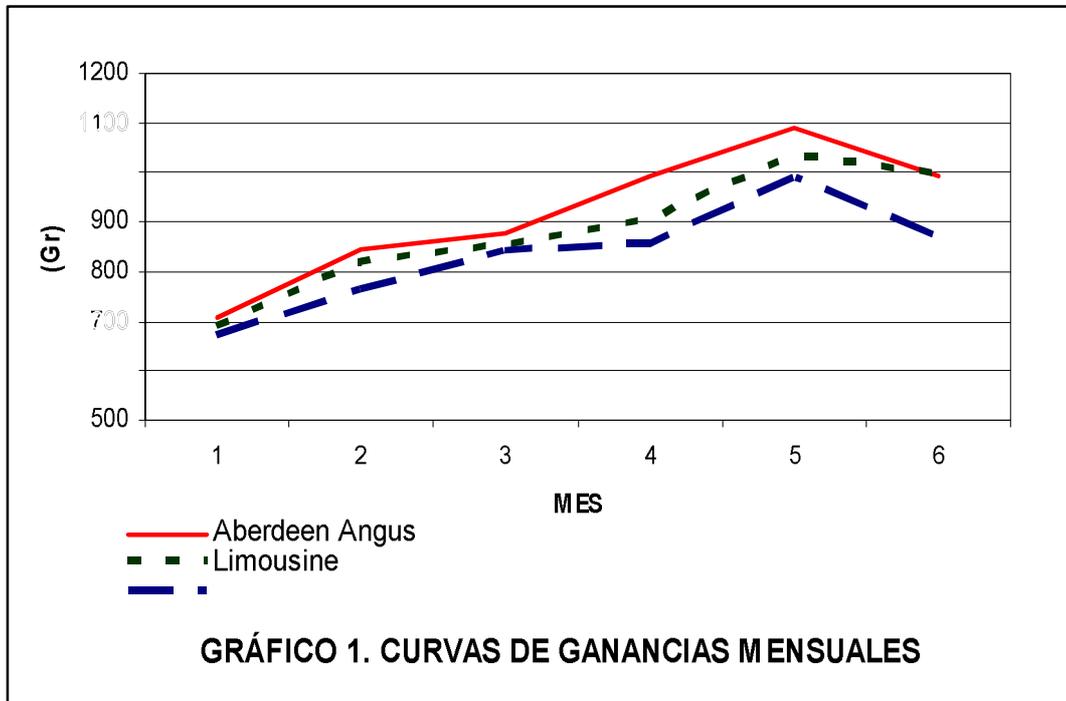
CUADRO 2. EVALUACIÓN DE PESOS Y GANANCIAS POR MES DE BOVINOS MESTIZOS EN RECRÍA A PASTOREO ROTACIONAL INTENSIVO MÁS SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA.

(Junio a diciembre de 2004)

Mestizaje	Ganancias de peso día (g)					
	05/07/04	05/08/04	05/09/04	05/10/04	05/11/04	05/12/04
Aberdeen Angus	707,1	844,0	878,3	991,7	1088,3	995,0
Limousine	690,8	817,3	856,7	905,0	1033,3	996,7
Nelore	672,4	763,7	841,7	856,7	986,7	868,3
Media general	690,1	808,3	858,9	917,8	1036,1	953,3
±ESM	15,62	14,78	28,06	28,09	38,05	26,44

(P> 0,05)

El gráfico 1 muestra la evolución de las ganancias de peso día promedio por mes, observándose que la inestabilidad climática iniciada en el mes de agosto de 2004 a septiembre con una baja precipitación (20 mm) durante el ensayo y la baja cantidad de proteínas en los pastos, consideramos que fue determinante para las variaciones en ganancias de pesos diarias, los cuales se esperaban que sean superiores. Así, las caídas bruscas de peso coincidieron con temperaturas variables, viento y principalmente por la precipitación pluvial; estos factores más los derivados de ellos, con la sequía prolongada, influyeron en los resultados.



5.2. DETERMINACIÓN DE COSTOS.

Los costos operacionales fueron determinados para los tres grupos de novillos mestizos, siendo de 220 \$us, 216 \$us y 198 \$us para A. Angus, Limousine y Nelore, respectivamente. De acuerdo al valor de venta de peso vivo de los animales al final del ensayo, se calculó el ingreso por animal de 247 \$us (A. Angus), 241 \$us (Limousine) y 219 \$us (Nelore), cuyo porcentaje de utilidad fue de 12,6; 11,2 y 10,60, respectivamente (Cuadro 3).

CUADRO 3. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS MESTIZOS EN RECRÍA A PASTOREO MÁS SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA.

(En dólares americanos)

DETALLE	Mestizajes			General
	A. Angus	Limousine	Nelore	
Personal	53,0	51,6	46,9	152
Mantenimiento	92,7	90,2	82,0	265
Depreciación	155,9	151,7	137,8	445
Costo de oportunidad	232,3	229,0	209,3	671
Total costos fijos	533,9	522,5	476,0	1532
Valor de compra terneros	2806,8	2754,5	2433,0	7994
Suplemento alimentario	935,4	935,4	935,4	2806
Sal mineral	20,4	20,4	20,4	61
Sanidad	42,0	41,7	40,5	124
Combustible	14,2	13,8	12,6	41
Imprevistos	39,6	39,1	35,7	114
Total costos operacionales	3858	3805	3478	11141
COSTOS GRUPO	4392	4327	3954	12673
COSTOS POR ANIMAL	220	216	198	211
INGRESOS GRUPO	4945	4812	4373	14129
INGRESOS POR ANIMAL	247	241	219	235
UTILIDAD POR GRUPO	552	485	419	1456
UTILIDAD POR ANIMAL	28	24	21	24
Porcentaje utilidad	12,6	11,2	10,60	11,489

Existen muchos trabajos de recría y engorde de bovinos donde se evalúa la utilidad neta por raza y/o sistema según el tipo de trabajo, es difícil realizar una comparación económica de esos resultados con el presente trabajo de investigación, debido principalmente a la metodología utilizada. Sin embargo podemos citar a: Galarza, (2000), al efectuar el análisis de costo total para los 15 novillos del grupo I fue de 3.899,5 \$us, haciendo un costo por animal de 260 \$us; llegando a tener una utilidad neta por animal de 9,6 \$us, y con

una rentabilidad de 3,68%, durante los 308 días que duró el ensayo. Asimismo el grupo II el costo total fue de 2.900,6 \$us, llegando a un costo por animal de 193,4 \$us; obteniendo una utilidad neta por animal de 47,4 \$us, y una rentabilidad del grupo de 24,36%

VI. CONCLUSIONES.

En el periodo de recría de novillos mestizos indoeuropeos, a base de pastoreo rotacional intensivo más suplementación energético-proteico, se trabajó con animales de un peso inicial de 198 kg y de 7,94 meses de edad, y por un periodo de 6 meses, logrando una ganancia día de 877 g, alcanzando un peso vivo final de 357 kg.

Las ganancias diarias de peso reportados en los mestizos Aberdeen Angus, Limousine y Nelore, no indican diferencias estadísticas entre grupos raciales. Sin embargo, denotó diferencia en el peso final, siendo inferior el grupo de mestizos Nelore en relación a los otros mestizajes, debido a su peso inicial inferior con los demás grupos.

Realizado el análisis económico de los tres grupos raciales, se demostró que porcentualmente, Aberdeen Angus fue superior a Limousine y Nelore, en ese orden. En relación a los costos de producción, el grupo de Nelore obtuvo un menor costo, debido principalmente al menor precio de compra deducido, pero una utilidad inferior frente a los demás mestizajes.

En la evaluación por meses, se observa que no existe diferencia en la ganancia de peso día, debido principalmente a la suplementación alimentaria, sin embargo las ganancias fueron afectadas en los periodos de sequía, debido a una disminución del forraje y de calidad del mismo.

Para lograr utilidades significativas en la recría de novillos, debe sustentarse fundamentalmente en la genética, oferta de pastos de buena calidad nutritiva y en cantidad suficiente, y no estar afectados por condiciones climáticas demasiado adversas como los periodos de sequía.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- AGUIAR DE MELLO, A.O. 2003.** Establecimiento y administración de un programa de recría. VI Simposio Latinoamericano de Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz, Bolivia.
- ALVES, S.A. 1975.** Os cruzamientos na pecuaria bovina. 1ª ed. Sao Paulo, Brasil. Secretaría de Agricultura. Custeado pelo fundo de pesquisa de Instituto de Zootecnia. Pp. 83-85.
- ALVES, J.B.; CARVALHO, S.F.; SENO, M.C.Z.; ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F., 1999.** Suplementação de bezerros durante a estação de seca, pós desmame. In: XXXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26- 29 Julho/1999 Artículo NUR-029, Porto Alegre – RS, Brasil. Anais.
- ASOCIACIÓN. A. ANGUS. 1986.** Asociación Argentina de Aberdeen Angus. Disponible en:www.senasa.gov.ar/razas/razadet/angus.php.
- ASOCIACION ARGENTINA DE CRIADORES DE LIMOUSSIN, 1993.** Buenos Aires. Argentina. Pp. 1-6.
- BARCELLOS, A.O. 1996.** Sistemas extensivos e semi-intesivos de produção: pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: PEREIRA, R.C.; NASSER, L.C.B. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. Anais... Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.130-136.
- BOWLES, O.G. 1998.** Primer simposio Latinoamericano de productividad ganadera de carne. Santa Cruz, Bolivia. P.12.

CAMPOS, J.Q. 2000. Información, Agricultura y Tecnología. Disponible en: www.tierraverde.cl/opiniones2.php3 .

CAO, 2002. Números de nuestra tierra. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Edición digital. Cdrom.

CAO, 2003. Números de nuestra tierra. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Edición digital. Cdrom.

CHEMINEAU, P. 1998. Reproducción y Medio Ambiente. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. Disponible en: www.fao.org/ag/AGa/AGA/FRG/FEED.htm.

DIAZ, S. P. 2004. Manejo eficiente del pasto mediante el uso de cerca eléctrica. VII Simposio Latinoamericano de Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz, Bolivia.

ENSMINGER, M.E. 1990. Producción Bovina para carne tipos y razas de bovinos doble propósito. Traducido por el Dr. Carlos Horacio Lightower-Stahlberg. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. Pp. 28-34.

FEDEPLE – MISION BRITANICA, 1995. Valores Nutritivos de los pastos, forrajes y suplementos energéticos y proteicos en Santa Cruz. Santa Cruz – Bolivia. Pp. 1 - 25.

GODIÑO, M. 2002. Sociedad de Criadores de Limousin de Australia. Disponible en: www.visionveeterianria.com/art.htm. Uruguay.

HELMAN, M.B. 1989. Ganadería tropical. 3ª ed. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. Pp. 34-108.

INFOAGRO, 2002. Unidad de desarrollo sostenible. Proyecto Infoagro-Bolivia (IICA-GTZ). Página revisada 10 de octubre del 2002. Disponible en: www.infoagro.gov.bo/bovinos.

INSTITUTO BABCOCK. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PECUARIAS.

1997. Guía Técnicas Electrónicas, Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera Programa Internacional de Agricultura Universidad de Wisconsin, Madison, USA. Pp. 250 -310.

CNMGB-JICA – UAGRM, 2002. Establecimiento y manejo de pasturas. Santa Cruz, Bolivia. Pp.27-75.

JORDAN, M.C., 1997. Acabado de Tres Grupos Raciales de Novillos en Pastoreo con Suplementación en Época Seca. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 28-35.

MAYNARD, A. L.; J. IUDOSLI; F. H. HINTZ, y G'. R. WARNER, 1989. Nutrición animal Traducción de la 7ª ed. Inglesa por Ortega Alfonso. ed. Mexico. McGraw -Hill pp 22-48.

MAYSER, A.L. 1990. Santa Cruz y sus provincias. 3ra. ed. Kromos S.R.L. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: 48-51.

Mc DOWELL, L.R.; PEREIRA, J.V. y VALLE, G. 1997. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Boletín. 3ra. ed. Departamento de Zootecnia, Centro Agrícola Tropical, Universidad de Florida Gainesville. Florida, EEUU: 11.

MORRISON, F.B. 1985. Alimentos y alimentación del ganado. Traducido de la 21^o ed. Inglesa por: J.L. de la Loma. 2^a ed. Española. México. UTH.A.S.A. Pp. 13-357.

NADAI, H.L. DE. 2004. Moderno manejo de pasturas. VII Simposio Latinoamericano de Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz, Bolivia.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1994. Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne. Hemisferio Sur. 3^a ed. Buenos Aires, Argentina. Pp. 13-44.

PRESTON, T. T. Y LENG, R.A. 1990. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos Básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. México. Pp. 129-145.

QUIROGA, C.J.L. Y PARRA, L.A. 1980. Recría y engorde de novillos con tres grupos raciales en confinamiento. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Tesis.

SEWELL, A.H.M. 2003. Establecimiento y administración de un programa de engorde: pasto vs confinamiento. VI Simposio Latinoamericano de Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz, Bolivia.

SILVA, S. C. da; SBRISIA, A.F.A. 2000. Planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ. pp.3- 20.

SILVEIRA, A.C. 2004. Producción del novillo super precoz. VII Simposio Latinoamericano de Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz, Bolivia.

VACA, R.J.L. 2003. Análisis de dos sistema de producción ecológica utilizando novillos Nelore y Criollo chaqueño en el área integrada de Santa Cruz, Bolivia. Tesis Doctorando, Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción Animal, Córdoba, España.

VARA, M. Y MORENO, A. 1986. Ceba en confinamiento. Editado por Confederación Andina de Ganaderos. Medellín, Colombia. Pp. 14-75.

WILLIAMS, D.W. 1991. Ganado vacuno para carne, cría y explotación. México. Limusa. Pp. 128-142.

ANEXOS.

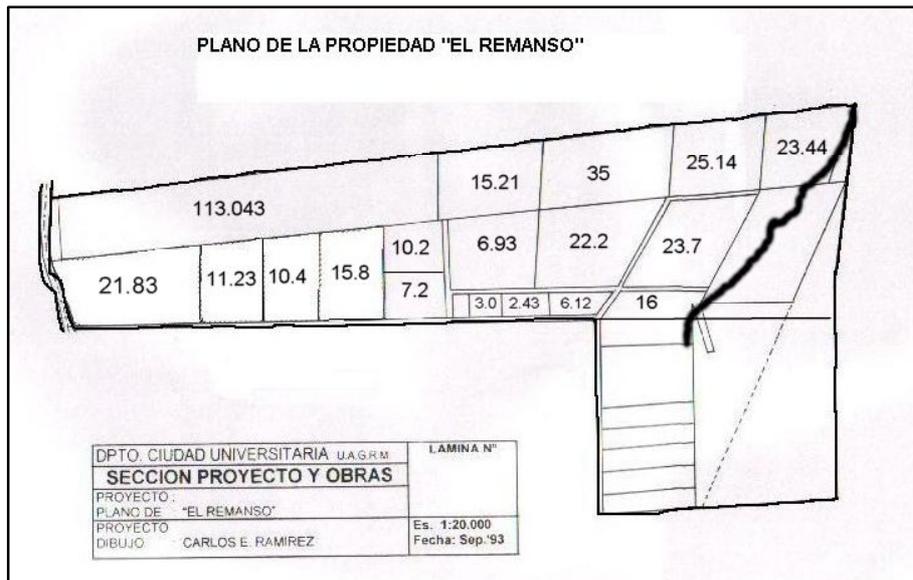
ANEXO 1.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL AREA DE ESTUDIO



ANEXO 2

PLANO DE EL REMANSO



ANEXO 3.

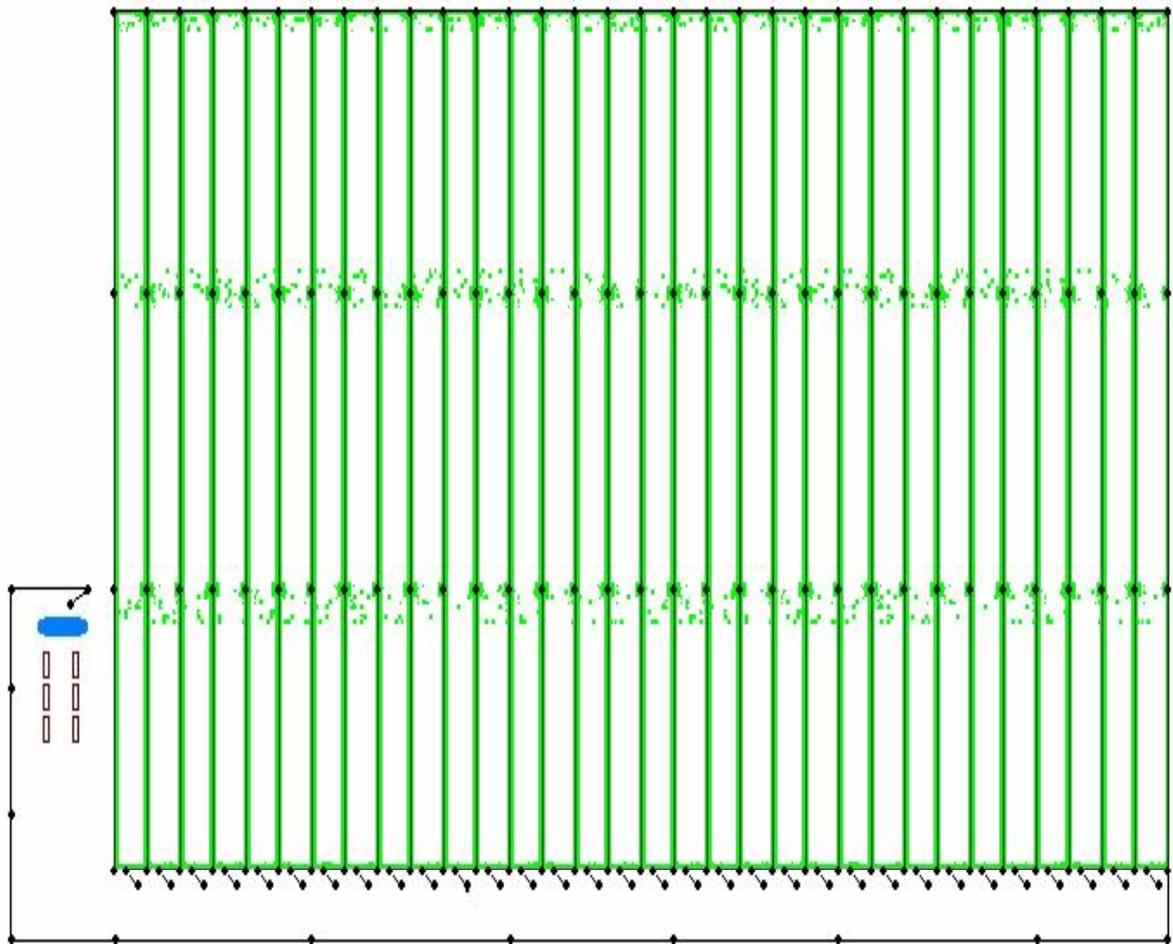
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN LA PROVINCIA WARNES, CANTÓN TOCOMECHI.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL DE EL REMANSO 2004

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1		8										
2										12		
3			45		14							
4					10							
5		10			5							
6		40										
7												
8							28					115
9			25							25		10
10												19
11	25											
12	5											
13					8					24		
14				15								
15								25				
16										58	14	
17											10	
18		25	10									
19		20							35			
20												3
21												
22	45											
23												
24					15					42		
25					20					15		3
26												
27		17									15	
28												
29							70		20			
30												55
31												
TOTAL mm	75	120	80	15	72		98	25	55	176	39	205

ANEXO 4

PLANO DE LOS POTREROS



ANEXO 5

PESOS Y GANANCIAS MENSUALES

MESTIZO LIMOUSINE

ORDEN	PESO DESTETE (KG) 05/05/04	2do 05/07/04	Gr/día	3ro 5/08/04	Gr/día	4o 5/09/04	Gr/día	5to 5/10/04	Gr/día	6to 5/11/04	Gr/día	7mo 5/12/04	Gr/día
1	218	238	664	260	720	280	667	300	667	325	833	357	1067
2	205	226	724	252	853	280	933	305	833	330	833	358	933
3	237	255	603	278	780	333	1833	335	67	354	633	387	1100
4	237	253	547	275	733	300	833	338	1267	344	200	375	1033
5	242	258	547	280	733	305	833	325	667	349	800	382	1100
6	200	228	947	260	1067	300	1333	335	1167	366	1033	405	1300
7	220	243	780	270	900	305	1167	336	1033	369	1100	397	933
8	189	208	647	230	733	260	1000	285	833	314	967	340	867
9	216	236	663	258	747	290	1067	309	633	344	1167	362	600
10	192	214	740	240	867	272	1067	300	933	334	1133	362	933
11	165	186	693	210	800	243	1100	262	633	286	800	322	1200
12	170	186	527	205	633	225	667	255	1000	280	833	305	833
13	183	207	787	235	933	270	1167	300	1000	334	1133	367	1100
14	173	195	731	222	887	255	1100	284	967	314	1000	347	1100
15	188	210	733	235	833	265	1000	300	1167	329	967	352	767
16	215	235	669	258	780	295	1233	317	733	344	900	367	767
17	179	206	893	235	967	270	1167	305	1167	339	1133	372	1100
18	221	243	716	268	847	293	833	315	733	340	833	375	1167
19	243	259	540	280	700	295	500	324	967	349	833	377	933
20	220	240	667	265	833	300	1167	320	667	349	967	382	1100
TOTAL	4111	4526	13816	5016	16347	5636	20667	6150	17133	6693	18100	7291	19933
TOT MED.	206	226	691	251	817	282	1033	308	857	335	905	365	997

MESTIZO NELORE

ORDEN	PESO DESTETE (KG) 05/05/04	2do 05/07/04	Gr/día	3ro 5/08/04	Gr/día	4o 5/09/04	Gr/día	5to 5/10/04	Gr/día	6to 5/11/04	Gr/día	7mo 5/12/04	Gr/día
1	192	215	784	240	820	265	833	290	833	320	1000	352	1067
2	224	245	717	270	820	295	833	320	833	347	900	382	1167
3	167	182	504	200	587	225	833	245	667	264	633	277	433
4	205	221	527	240	633	266	867	290	800	309	633	327	600
5	192	211	647	235	800	268	1100	292	800	317	833	347	1000
6	182	202	653	225	767	255	1000	280	833	309	967	332	767
7	158	180	733	205	833	235	1000	265	1000	299	1133	322	767
8	178	202	787	230	933	275	1500	300	833	329	967	362	1100
9	196	222	853	250	933	290	1333	330	1333	359	967	382	767
10	164	186	757	212	853	244	1067	267	767	298	1033	332	1133
11	181	200	633	220	667	242	733	260	600	285	833	312	900
12	149	170	700	190	667	203	433	224	700	260	1200	292	1067
13	171	189	604	212	753	240	933	263	767	285	733	317	1067
14	182	202	653	225	767	253	933	285	1067	309	800	332	767
15	207	233	848	259	873	298	1300	334	1200	360	867	382	733
16	198	212	453	230	600	250	667	274	800	289	500	312	767
17	180	196	527	215	633	240	833	265	833	284	633	302	600
18	164	180	533	200	667	220	667	246	867	269	767	292	767
19	126	155	967	185	1000	235	1667	260	833	292	1067	327	1167
20	213	230	567	250	667	286	1200	300	467	320	667	342	733
TOTAL	3631	4035	13448	4493	15273	5085	19733	5590	16833	6104	17133	6625	17367
TOT MED.	182	202	672	225	764	254	987	280	842	305	857	331	868

MESTIZO ABERDEEN ANGUS

ORDEN	PESO DESTETE (KG) 05/05/04	2do 05/07/04	Gr/día	3ro 5/08/04	Gr/día	4o 5/09/04	Gr/día	5to 5/10/04	Gr/día	6to 5/11/04	Gr/día	7mo 5/12/04	Gr/día
1	261	286	827	315	967	357	1400	380	767	419	1300	452	1100
2	242	264	740	290	867	325	1167	360	1167	384	800	412	933
3	203	230	901	259	973	304	1500	331	900	362	1033	397	1167
4	203	229	873	260	1033	305	1500	328	767	369	1367	407	1267
5	270	288	613	310	733	348	1267	375	900	389	467	412	767
6	197	221	793	250	967	285	1167	310	833	349	1300	387	1267
7	248	268	649	290	747	307	567	335	933	365	1000	394	967
8	239	260	700	285	833	310	833	342	1067	374	1067	402	933
9	177	202	820	230	933	270	1333	297	900	330	1100	362	1067
10	263	279	540	300	700	325	833	345	667	369	800	397	933
11	176	199	771	227	920	270	1433	297	900	324	900	357	1100
12	203	216	427	235	633	260	833	279	633	295	533	322	900
13	175	201	860	230	967	273	1433	300	900	330	1000	367	1233
14	225	245	667	270	833	295	833	330	1167	354	800	387	1100
15	190	211	695	234	773	255	700	290	1167	324	1133	342	600
16	216	234	607	260	867	297	1233	313	533	342	967	382	1333
17	155	176	693	200	800	237	1233	255	600	289	1133	312	767
18	149	170	700	195	833	222	900	250	933	284	1133	312	933
19	211	229	607	250	700	268	600	298	1000	329	1033	347	600
20	186	206	660	230	800	260	1000	285	833	314	967	342	933
TOTAL	4189	4614	14143	5120	16880	5773	21767	6300	17567	6895	19833	7492	19900
TOT MED.	209	231	707	256	844	289	1088	315	878	345	992	374,6	995

ANEXO 6. RELACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE KG/HA

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE	TOTAL
Número animales	Cabezas	20	20	20	60
Peso inicial	kg	209	206	182	199
Peso inicial / Grupo	kg	4189	4111	3631	11932
Valor / kg / \$ /Compra					0,65
Valor Compra por Animal	\$us	136	134	118	129
Total / \$ / Compra	\$us	2723	2672	2360	7756
Compra / kg / \$ / hectarea	\$us	172	169	149	491
Peso final/Animal	kg	375	365	331	357
Valor Venta por Animal	\$us	255	248	225	243
Peso final / Grupo	kg	7500	7300	6620	21420
Total kg producidos	kg				9488
Total kg producidos/ha	kg				601
Total kg vendidos/ha	kg				1356
Valor / kg / \$ / Venta					0,68
Total Ingresos \$us	\$us	5100	4964	4502	14566
Total Ingresos \$us/ha	\$us				922
\$us producidos /ha	\$us				408
Superficie Hectares	15,8				
Egresos por Grupo					
Costos Fijos	\$us	534	523	476	1532
Costos Variables	\$us	3774	3722	3404	10900
Total Costos / Grupo	\$us	4308	4244	3880	12432
Egresos por hectarea					
Costos Fijos	\$us	34	33	30	97
Costos Variables	\$us	239	236	215	690
Total Costos / ha	\$us	273	269	246	787
Utilidad por Grupo	\$us	792	720	621	2133
Utilidad por Animal	\$us	40	36	31	36
Utilidad por hectarea					135
% de Utilidad Grupo		18,4	17,0	16,0	17,2
% de Utilidad por ha					17,2

Cambio del Dólar	8,12
kg. Gancho	11
Kg/vivo compra	5,3
Kg/vivo venta	5,5

ANEXO 7. DETALLE DE COSTOS E INGRESOS

UNIDAD ANIMAL

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Número animales	Cabezas	20	20	20
Peso inicial	kg	209	206	182
Peso inicial total	kg	4189	4111	3631
UA ingresadas	UA	10	10	9
Peso final	kg	375	365	331
Peso final total	kg	7492	7291	6625
UA final	UA	19	18	17

PRECIO DE VENTA DE ANIMALES

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Peso inicial	kg	209	206	182
Peso final	kg	375	365	331
Peso vivo ganado	kg	165	159	150
Precio kg/PV venta	\$us	0,66	0,66	0,66
Precio venta animal	\$us	247	241	219
Total venta	\$us	4944,72	4812,06	4372,5

COSTO DE COMPRA DE ANIMALES

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Número de animales	Cabezas	20	20	20
Peso inicial	kg	209	206	182
Precio kg/PV	\$us	0,67	0,67	0,67
Precio por animal	\$us	140	138	122
Precio total	\$us	2807	2754	2433

COSTO DE SUPLEMENTO ALIMENTARIO

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Consumo día	kg	2,3	2,3	2,3
Periodo recría	Días	181	181	181
Total consumo animal	kg	425	425	425
Total consumo	kg	8503	8503	8503
Costo alimento	\$us/kg	0,11	0,11	0,11
Costo alimento/animal	\$us	46,77	46,77	46,77
Costo total alimento	\$us	935,38	935,38	935,38

COSTO DE SUPLEMENTO MINERAL

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Consumo día	gr/UA	25	25	25
Periodo recría	Días	181	181	181
Consumo animal	kg	5	5	5
Total consumo	kg	91	91	91
Costo sal mineral	\$us/kg	0,23	0,23	0,23
Costo animal	\$us	1,02	1,02	1,02
Costo total	\$us	20,36	20,36	20,36

COSTO EN SANIDAD

DETALLE	UNIDAD	A. ANGUS	LIMOUSINE	NELORE
Vacunas	Cab/\$us	1,45	1,45	1,45
Total vacunas	\$us	29	29	29
Quimioterápicos anual	UA/año/\$us	1,40	1,40	1,40
Quimioterápicos periodo	UA/6 m./\$us	0,69	0,69	0,69
Total quimioterápicos	\$us/UA	13,00	12,65	11,50
Total sanidad		42,00	41,65	40,50

MANTENIMIENTO Y DEPRECIACIÓN INVERSIONES

DETALLE	UNIDAD	N		
Costo Mant/Remanso/365 días	\$us	5000		
Costo Mant/Remanso/181 días	\$us	2479		
UA Remanso (2004)	UA	501		
Costo Mant/UA/año	UA/\$us	9,98		
Costo Mant/UA/181 días	UA/6 m./\$us	4,95		
Total costo Mant.	\$us	92,7	90,2	82,0
Costo Depr/Remanso/365 días	\$us	8409		
Costo Depr/Remanso/181 días	\$us	4170		
UA Remanso (2004)	UA	501		
Costo Depr/UA/año	UA/\$us	16,78		
Costo Depr/UA/181 días	UA/6 m./\$us	8,32		
Total costo Depr.	\$us	155,89	151,70	137,85

PERSONAL

DETALLE	UNIDAD	N		
Costo personal/Remanso/365 días	\$us	2860		
Costo personal/Remanso/181 días	\$us	1418		
UA Remanso (2004)	UA	501		
Costo Pers/UA/año	UA/\$us	5,71		
Costo Pers/UA/181 días	UA/6 m./\$us	2,83		
Total personal	\$us	53,02	51,60	46,9

COMBUSTIBLE

DETALLE	UNIDAD	N		
Gasto combustible 181 días	5 Lts/día	905		
Costo Comb/Remanso/181 días	\$us/0,42/lt	380		
UA Remanso (2004)	UA	501		
Costo Comb/UA/181 días	UA/\$us	0,76		
Total combustible	\$us	14,21	13,83	12,57

ANEXO 8. DETALLE DE MANO DE OBRA UTILIZADA

(En Dolares americanos)

DETALLE	CANTIDAD	SUELDO MES	Nº SUELDOS AÑOS	TOTAL
VAQUEROS	1	120	13	1560
AYUDANTE DE VAQUEROS	1	100	13	1300
TOTAL GASTOS PERSONAL				2860

ANEXO 9. COSTOS UNITARIOS EN SANIDAD

(En Dolares americanos)

DETALLE	No. DOSIS	COSTO	TOTAL
VACUNAS (CABEZA)			
FIEBRE AFTOSA	2	0,4	0,8
RABIA	1	0,41	0,41
C. HEMATICO	1	0,12	0,12
C. SINTOMATICO	1	0,12	0,12
TOTAL VACUNAS			1,45
QUIMIOTERÁPICOS (UA)			
ANTIPARASITARIO	20CC/AÑO	0,25	0,25
BAÑOS GARRAPATICIDAS	GLOBAL	0,2	0,2
ANTIBIOTICOS	10CC/AÑO	0,25	0,25
RECONTITUYENTES	10CC/AÑO	0,2	0,2
QUIMIOTERAPICOS	GLOBAL	0,5	0,5
TOTAL QUIMIOTERÁPICOS			1,4

