

## “EVALUACIÓN TÉCNICO- ECONÓMICA DEL ACABADO DE NOVILLOS MESTIZOS CON SUPLEMENTACION Y PASTOREO INTENSIVO”<sup>1</sup>

Pimentel, M.S<sup>2</sup>; Parra L. A.<sup>3</sup>; Rojas, T. P.<sup>4</sup>

### I. RESUMEN.

Con el objetivo de Evaluar la Factibilidad Técnico-Económica de engorde intensivo a corral y a pastoreo de novillos mestizos, considerando las variables: ganancias de peso y rentabilidad económica; en un periodo de 90 días, de julio a octubre de 1.997, 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 16 novillos mestizos, a saber: Aberdeen angus, Limousine, Nelore y Simmental, evaluados en dos sistemas de acabado: 1) suplementado a corral (tratamiento I), representado por la oferta alimenticia (BMH): maíz 41%, semilla de algodón 35% y melaza de caña 24%, y 20 Kg./día animal de BMH de caña de azúcar picada, y 2) acabado a pasturas cultivadas (tratamiento II), donde pastoreaban en un área de 7 has. de pasturas cultivadas asociadas, *Calopogonium mucunoides* y *B. brizantha*. Cada tratamiento estuvo representado por 8 novillos mestizos, dos por grupo racial. Ingresaron al ensayo con un peso vivo de 439,5 y 445, 8 Kg., y 33 y 34,1 meses de edad promedio para los tratamientos I, II respectivamente. Los resultados de ganancia de peso se analizaron estadísticamente mediante ANAVA, bajo un diseño completamente al azar para un análisis factorial, a la diferencia de medias se utilizó la prueba de Duncan. La evaluación económica determinó ingresos y egresos (costos fijos y variables) para deducir la utilidad neta. Las ganancias de peso día promedio observados fueron de: 0,749 y 0,840 Kg. para los tratamientos I y II, en ese orden ( $P>0,05$ ). El análisis de los costos de producción e ingresos obtenidos dio los siguientes valores económicos: tratamiento I con 114,17 \$us de utilidad (2,92% de rentabilidad) y para el tratamiento II, 822,53 \$us de utilidad (24,78% de rentabilidad). Se puede concluir que los cuatro grupos raciales tuvieron similar comportamiento en la ganancia de peso frente a los dos sistemas utilizados y que los resultados económicos indican que los novillos acabados sobre pasturas representan una mejor alternativa, debido a la reducción de los costos de producción, logrando una rentabilidad superior a la observada por el grupo de acabado a corral.

- 
1. Tesis de grado presentada por Pimentel, Saúl, M. para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista.
  2. Santa Cruz, Bolivia, barrio Lucerito, calle Uno S/N, Telf. 71373100.
  3. Médico Veterinario, profesor Emérito de Producción de Bovinos de Carne, facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M.
  4. Médico Veterinario Zootecnista, Responsable Programa de Cruzamiento de Ganado Bovino “El Remanso”, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M.

## II. INTRODUCCIÓN.

La producción de ganado bovino de carne esta basada en un manejo alimentario extensivo sobre pasturas naturales en la mayor parte de los casos. Para llegar al peso de faena (350 – 400 Kg.) se necesita aproximadamente de cuatro a cinco años. Este aspecto se acentúa con la carencia de pasturas en las épocas de sequía.

Las praderas cultivadas en las áreas agrícolas del Departamento de Santa Cruz ocupan 500.000 hectáreas anuales, equivalentes al 33% de la superficie agrícola total. La especie mas utilizada en este tipo de praderas es la ***Brachiaria brizantha***.

Los niveles de producción son bajos repercutiendo negativamente en el sector pecuario. Sin embargo, las oportunidades para el mejoramiento de la producción y productividad son altas, debido principalmente a que en la actualidad muchos ganaderos introducen sangre de bovinos productores de carne (cruzamiento industrial) lo cual ha mejorado sustancialmente la capacidad productiva de nuestros bovinos; además que se está manejando en estos últimos años el engorde intensivo a corral con alimentos balanceados o ensilados.

Al ser el engorde de corral un sistema que permite retornos económicos rápidos y que, coincidentemente, al existir una sobreoferta de productos derivados de la agroindustria, como la semilla y torta de algodón, torta de soya y de girasol y maíz integral, así como pastos de reserva como la caña de azúcar forrajera, el sistema se adecua perfectamente al ganado mestizo producido por cruce industrial. Asimismo, el sistema intensivo a pasturas cultivadas en el acabado de novillos, realizado bajo condiciones de

abundantes y nutritivas pasturas, agregado a la genética del animal, se muestra como una alternativa, debido a que reduce los gastos económicos en mano de obra y evita las contingencias del precio de los suplementos.

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.

Ante estos antecedentes, el presente trabajo pretendió evaluar el comportamiento de estos mestizajes en el acabado sobre dos sistemas de alimentación, para lo cual se plantearon lo siguientes objetivos: a) Determinar la factibilidad técnico – económica del acabado de novillos mestizos con suplementación y pastoreo intensivo; b) Evaluar la ganancia de peso total en el acabado de novillos mestizos bajo un sistema intensivo a corral con subproductos agropecuarios, y similarmente evaluar sobre pasturas cultivadas; c) Determinar los costos de producción , ingresos y utilidades netas en ambos sistemas, y d) Hacer conocer los resultados al sector pecuario de la región.

### **III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

#### **3.1. GENERALIDADES.**

La invernada o engorde de ganado bovino es el complemento más importante de la actividad pecuaria y el aditamento obligado de la cría. El engorde es la actividad que más rinde, porque con ella queda listo el ganado para enviarlo directamente a los mercados de consumo. Mediante los novillos se convierten a causa de su engorde, en productores de carne de primera calidad. En cuanto al incremento de producción, sometiendo a los animales a un régimen especial de manejo y sobre todo alimentación, se logra la mayor manifestación de su capacidad, tanto fisiológica, como genética para ganar peso en un corto periodo de tiempo y de preferencia con una baja inversión económica (Inchausti y Ezequiel, 1.975).

#### **3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE.**

##### **3.2.1. FACTORES AMBIENTALES O EXTRÍNSICOS.**

La meta de un buen ganadero es el desarrollo de un tipo de ganado que tenga los mejores rendimientos de producción de carne en las condiciones ambientales de su región, debiendo tomar en cuenta cuales son los alimentos disponibles que están a su alcance, todo esto sin olvidar que el ganado debe producir ganancias bajo las condiciones de temperatura, humedad, enfermedades y parásitos de la región.

Cuando se cruzan diferentes razas, la inferior mejora en su capacidad para producir carne y también para adaptarse. De las cruzas que se han obtenido

mayores éxitos ha sido la del Cebú con otras razas europeas o continentales. El ganado Cebú se adapta perfectamente en climas húmedos y calurosos, contando además con gran resistencia a las enfermedades y parásitos propios de esos climas (Williams, 1.989).

### **3.2.1.1. FACTORES CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.**

El clima, definido como una sucesión habitual de las condiciones del tiempo de una región, es el factor más importante que actúa sobre los animales. Su influencia puede ser de orden directa o indirecta. La influencia directa se presenta a través de la temperatura del aire, de la radiación solar y en menor grado la humedad, por su estrecha relación con el calor atmosférico. Los componentes climáticos condicionan las funciones relacionadas con la manutención de la temperatura normal del cuerpo. La influencia indirecta se presenta a través de la calidad y cantidad de alimentos vegetales indispensables para la crianza de animales y de la presentación de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias.

Los factores climáticos y edáficos son componentes del factor ecológico general que indica la potencialidad del medio físico para la actividad ganadera. "El rendimiento de un rebaño es un resultante de la media de las herencias individuales y del ambiente más o menos favorables para la expresión de las mismas" (Alves, 1.975).

#### **3.2.1.1.1 EFECTOS DE LA TEMPERATURA.**

Para el ganado de tierras tropicales es de suma importancia la tolerancia al calor. La incapacidad de ganados europeos para producir buenos aumentos

de peso en tierras tropicales y el adelanto que se obtiene como el cruzamiento con el ganado Cebú es evidente (Alves, 1.975).

#### **3.2.1.1.2 EFECTOS DE LA HUMEDAD ATMOSFERICA.**

La tasa de enfriamiento por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio depende ampliamente de la humedad del aire. Si la humedad es baja, como sucede en zonas cálidas y secas la evaporación es rápida, algunas veces con excesiva rapidez conduciendo a irritación de la piel y deshidratación general. Por otro lado, si la humedad resulta elevada, como sucede en zonas cálidas y húmedas, la evaporación es lenta reduciéndose la pérdida de calor y por consiguiente alterando el equilibrio térmico del animal ( Mcdowell, 1.974).

Las tasas de humedad relativa del aire circundante superiores al 55% y con una temperatura de más de 32° C interfieren el intercambio térmico de los bovinos; debajo de esas marcas, la humedad tiene progresivamente menor incidencia (Helman, 1.986).

#### **3.2.1.1.3 EFECTOS DEL MOVIMIENTO DEL AIRE.**

La rapidez con que se mueve él aire sobre la piel del animal influye en la tasa de pérdida de calor a través de la superficie corporal. Este proceso es relativamente simple cuando la piel aparece desnuda, aunque se complica con la presencia de pelo. Cuando aumenta la velocidad del aire se facilita la pérdida de calor por evaporación si la piel contiene humedad, aunque el efecto es limitado si es reducido el contenido de humedad sobre la piel (Mcdowell, 1.974).

#### **3.2.1.1.4 EFECTOS DE LA PLUVIOSIDAD.**

La lluvia ejerce así mismo efectos directos importantes sobre el ganado. Puede ayudar en la disipación del calor mediante evaporación, aunque al mismo tiempo dificulta gravemente el consumo de alimentos y aumenta los problemas sanitarios: Los animales reaccionan más intensamente que el hombre ante el impacto físico de la lluvia por lo que dejarán de pastar y permanecerán en pie o abandonarán la zona de pastos para buscar la protección de árboles o colinas (Mcdowell, 1.974).

#### **3.2.1.1.5 EFECTOS DE LA RADIACIÓN SOLAR.**

El animal que pasta en un prado se ve expuesto a: (1) radiación solar directa procedente del sol, parte de las cuales se reflejan según el color; (2) radiación solar reflejada en las nubes y otras partículas de la atmósfera, una parte de la cual puede ser reflejada por el pelo del animal, y (3) radiación solar reflejada por el suelo, otros objetos que le rodean y por el horizonte. Del calor radiante total que recibe un animal que permanece al sol, sobre el 50% procede de las dos primeras fuentes y el resto de la tercera. Esto, no obstante varía con la humedad (McDowell, 1.974).

#### **3.2.1.2. MANEJO.**

En el manejo de los animales tiene operaciones iniciales intermedias, finales y cotidianas. Entre las primeras se encuentran: recepción, verificación, reposo, rehidratación, pesado, identificación, vacunación, baño, (primero) y selección (aparto) para la selección de lotes homogéneos. Como actividades intermedias se mencionan: baño (segundo) y pesada cada 15 días. Como operación final se realiza una pesada en ayunas. Las operaciones cotidianas

se refieren al control de la alimentación, control sanitario y aspecto exterior (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.2.1.3. SANIDAD.**

La población ganadera de las vastas áreas tropicales y subtropicales afronta problemas sanitarios limitantes debido a enfermedades que afectan a los bovinos y cuya gravedad varía con su difusión en países y regiones, con el grado de intensidad de los agentes patógenos, con los avances tecnológicos en materia de manejo de los animales y con el progreso zootécnicos prevaeciente según su adecuación ambiental o adaptación y aclimatación alcanzados (Helman, 1.986).

La sanidad contribuye a garantizar un óptimo periodo de engorde, siendo necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales durante todo este periodo. La adecuada aplicación de medidas de prevención de enfermedades y el oportuno control en caso de aparición de problemas sanitarios, reducirán al mínimo las pérdidas (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.2.1.4. ALIMENTACIÓN.**

Entre los distintos factores ambientales, la alimentación es uno de los de mayor gravitación, a tal punto, que se asegura que para lograr un crecimiento máximo es necesario proveer de comida abundante en todo tiempo cualquier deficiencia o falla en la cantidad o calidad de la alimentación suministrada provocará un retardo en la evolución del crecimiento (Helman, 1.983).

El alimento representa el factor de mayor costo en la producción de carne ya sea que éste se utilice como forraje verde o preparado, por lo que es importante que el ganadero tenga conocimientos fundamentales en relación, a los alimentos y a la alimentación ya que el desperdicio del alimento o una alimentación inadecuada aumenta los costos de la producción (Williams, 1.991).

La calidad de un forraje está determinada por su valor nutritivo y por la cantidad de forraje que es consumida por el animal. Entre otros factores el tenor de proteína bruta (PB) y la digestibilidad han sido considerados parámetros importantes para la evaluación del valor nutritivo de los forrajes.

Se considera que para que haya un crecimiento satisfactorio en rumiantes el contenido debe estar encima del 7 % de proteína bruta y una digestibilidad encima del 50%, las **Brachiarias** son forrajeras de excelente calidad, una vez que han mostrado valores encima de este mínimo, aún en forrajes con más de 60 días de edad (Seiffert, 1.984).

### **3.2.2. FACTORES INTRÍNSECOS.**

#### **3.2.2.1. IMPORTANCIA DEI MESTIZAJE EN LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE.**

Con el fin de mejorar el rendimiento económico de una finca ganadera, muchos mecanismos se consideran loables. La genética constituye uno de ellos, la cual debe ser considerada con igual énfasis que la nutrición, el manejo, la sanidad (Lasley, 1.976).

Al cruzar dos razas, es característico de las crías mestizas el presentar vigor superior al de sus antecesores y capaz de provocar aumentos de la resistencia física, de la fertilidad, del volumen corporal y de la capacidad de

producir carne o leche (estimable hasta en un 25%). Este estado particular se muestra bajo la forma de vigor híbrido.

En el apareamiento dentro de las mismas razas, el valor de la heterosis es mínimo; si se cruzan ejemplares de dos razas británicas es leve; al aparear razas británicas con continentales (francesas, suizas, etc.) no tan afines resulta algo más significativa; pero cuando se sirven esas razas con toro Cebú, el resultado es fundamentalmente distinto: dentro de la ganadería bovina se obtiene así los grados máximos de heterosis. De ahí la importancia adquirida por estos cruzamientos para incrementar la productividad y facilitar la aclimatación en regiones desfavorables que demarcan los climas cálidos (Helman, 1.983).

#### **3.2.2.2. CARACTERÍSTICAS GENOTÍPICAS.**

Los factores genotípicos inciden sobre el crecimiento fetal y se revelan desde el nacimiento hasta la adultez; controlando el aumento del peso vivo en unidades de tiempo, se comprobó que el ternero comienza a crecer y desarrollarse lentamente después de nacer pero a partir del mes de edad se inicia una fase de mucha intensidad, que se prolonga hasta alcanzar la pubertad, después de la cual disminuye el ímpetu, que decrece paulatinamente hasta llegar a la estabilización en la edad madura (Helman, 1.983).

#### **3.2.2.3. RAZA.**

El crecimiento rápido ha sido un criterio importante de selección en muchas razas de ganado vacuno de carne, particularmente durante las dos o tres últimas décadas. En general un crecimiento rápido es compatible con una producción de ganado vacuno en condiciones rentables. Además, el

crecimiento rápido está asociado a una eficaz conversión de los alimentos y con una tendencia al engrasamiento tardío tendiente hacia una composición de la canal más deseable (Berg y Butterfield, 1.979).

Las razas poseen una polimería genésica que les confiere como atributo étnico tamaños corporales diferenciales; las variaciones se producen por interacciones ambientales, nutricionales y climáticas (Helman, 1.983).

#### **3.2.2.4. SEXO.**

Las diferencias en la distribución de las masas musculares que existe entre los sexos se desarrollan mientras el animal crece. No hay gran diferencia entre las hembras y los machos castrados, pero los toros aumentan proporcionalmente más la musculatura del cuarto delantero; sin embargo, si queremos aprovecharnos de la habilidad que tienen los toros de aumentar peso rápidamente, convertir los alimentos más eficientemente, de tener un engrasamiento más tardío y de producir canales más pesadas que aceptar una distribución de la masa muscular algo inferior a la ideal (Berg y Butterfiel, 1.979).

#### **3.2.2.5. EDAD.**

Los vacunos más convenientes para ser engordados son aquellos jóvenes, cuya edad oscila entre 18 y 24 meses, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo), es decir, dicha edad permite el aprovechamiento de la condición fisiológica del animal el cual utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancias de peso (Vara y Moreno, 1.986).

### **3.2.2.6. TIPO.**

Se define como tipo a la forma del cuerpo y la estructura que se supone que son ideales para el fin a que se destinan los animales. El tipo incluye algo más que el tamaño y la proporción. La evaluación visual del tipo de animales es una herramienta básica para el seleccionador, ningún otro instrumento para seleccionar animales por su tipo, consigue ser tan integrador de informaciones como el ojo humano cuando es bien entrenado y capacitado. Las características morfológicas de los animales permiten una lectura crítica de su tipo biológico: tardío, medio, precoz o ultra precoz. El objetivo básico es orientar las características desarrolladas en la evaluación del tipo e identificar aquellos animales que en condiciones viables de crianza y en consonancia del mercado consumidor cumplen su objetivo eficientemente en menor tiempo.

La evaluación del tipo para programas de mejoramiento genético deberá realizarse al tiempo del destete o a los 18 meses de edad, esto no implica que este proceso se realice a cualquier edad, pudiendo ser evaluados tanto machos como hembras pero obligatoriamente los machos destinados a ser reproductores. Las evaluaciones del tipo comprenden cinco aspectos que se detallan a continuación:

- a) Precocidad
- b) Armonía y desarrollo
- c) Características raciales
- d) Aplomos y miembros
- e) Características sexuales

(Vara y Moreno, 1.986).

### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE RAZAS MEJORADAS.**

#### **3.3.1. 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, 1.989).

#### **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 cómo 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 (Williams, 1.989).

#### **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. El Angus se caracteriza por la prolificidad, habilidad materna y excelente calidad de la carne y es resistente a los ectoparásitos. 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, 1.989).

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 (Pilger, 1.996).

### **3.3.2. SIMMENTAL.**

La raza Simmental, debe su nombre genérico, al lugar geográfico de donde se considera originaria: valle del río Simmen, en Suiza. Sus otras denominaciones hacen referencias a su pelaje característico: Fleckvieh (ganado manchado) en Alemania; Tacheté Rouge o Pie Rouge ( Pie corresponde a pío o sea overo) Francia; Pezzata Rosa en Italia (Goodwin, 1.977).

#### **Características Generales.**

De acuerdo a su función productiva original, Simmental-Fleckvieh de triple aptitud (leche, carne y trabajo), se presenta como animal de gran volumen y fortaleza, con excelente capacidad de crecimiento. Su esqueleto es fuerte y sus masas musculares son voluminosas y bien destacadas como corresponde a su condición de raza productora de carne magra. En cuanto a las proporciones corporales, la apariencia es de animales armoniosos , largo, con altura, ancho y profundidad proporcionados, sostenidos por miembros fuertes, bien aplomados.

Los machos Simmental alcanzan la edad adulta, con una alzada de 1,45 a 1,50 m y un peso de 1.000 a 1.200 Kg. Las hembras adultas, con una alzada media de 1,35 m, pesan entre 650 y 800 Kg. De acuerdo a su condición de doble propósito, presentan un tren posterior destacado, con caderas amplias y buena ubre de tamaño mediano (Goodwin, 1.977).

### **Características Productivas.**

Es una raza típica de doble propósito, considerada mundialmente como la que reúne en máximas condiciones de equilibrio y eficiencia, las aptitudes para las dos producciones: carne y leche. En producción de leche, entre las razas europeas, es solamente superada por aquellas derivadas del ganado Frisio, como el Holandés. La excepcional aptitud de la raza para la producción de carne está basada en sus óptimas características morfológicas que favorecen la reconocida capacidad de la raza para adaptarse a condiciones extremas de pastoreo extensivo.

En pruebas de rendimiento a campo realizadas en Alemania (Baviera) se obtuvieron los siguientes resultados:

Número de toros.....1.283  
 Edad en meses.....16,2 (379 días)  
 Aumento/día desde el nacimiento 1.147 gr.

En test de descendencia se obtuvieron los siguientes resultados en producción de carne:

Número de toros.....1.283  
 Pesos vivos a los 500 días.....578  
 Aumento diario entre 112 y 500 días.....1.180  
 Rendimiento de la faena pistola.....41,3  
 Ojo de bife (8ª/9ª costilla).....65,1 cm.

En prueba de rendimiento sobre 1.100 toritos sacrificados, se registraron los siguientes valores:

Peso vivo a los 500 días.....	570 Kg.
Proporción de carne en la res.....	71%
Proporción de huesos.....	15%
Proporción de grasa de riñones.....	10%
Proporción de tendones y deshechos.....	4%.

(Goodwin, 1.977).

### 3.3.3. 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 1 000 m de altitud (Ensminger, 1.975).

#### **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.

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 exista 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, 1.993).

### **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.

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.

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.

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, 1.993).

#### **3.3.4. 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.

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, 1.983).

### **3.4. MANEJO DE ANIMALES DE ENGORDE.**

Se entiende por manejo al arte y ciencia de conocer, administrar, dirigir y planificar el uso de los recursos con que se cuenta a fin de optimizar la producción pecuaria manteniéndola e incrementándola a través del tiempo sin afectar los recursos naturales.

El manejo determina en gran parte el éxito de cualquier empresa ganadera de engorde o terminación de bovinos, el mismo esta basado en las posibilidades que tiene el hombre de controlar y dirigir todos los factores que intervienen en la producción ganadera (Campos, 2.000).

#### **3.4.1. TIPOS DE ANIMALES A ENGORDAR.**

Existen por lo menos, 57 variedades, clases y tipos de animales vacunos para engordar, además cada uno tiene sus particularidades y la ductibilidad y la capacidad de engordar, determinará en gran medida el tipo de ganado que pueda ser engordado sí comercializado en forma rentable (Dier, 1.975).

Debe seleccionarse a aquellos animales que potencialmente sean más aptos para producir mayor cantidad y calidad de carne, en el menor tiempo posible y con la más mínima inversión. El éxito del engorde radica en gran medida en el tipo de animal, cuyos factores más importantes son la raza, el sexo, la edad 1, el peso inicial de los animales. (Vara y Moreno, 1.986).

##### **3.4.1.1. TIPO DE EDAD.**

Los vacunos más convenientes para ser engordados son aquellos jóvenes, cuya edad oscila entre 18 y 24 meses, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo), es decir, dicha edad permite el

aprovechamiento de la condición fisiológica del animal el cual utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancias de peso (Vara y Moreno, 1.986).

Principalmente se distinguen tres grupos: terneros, añales, y animales adultos. (Dier, 1.975).

Según Preston y Willis (1.975), los bovinos que más rápidamente ganan peso son los jóvenes y tiernos con 18 a 24 meses de edad, dado que los incrementos de peso están representados por la formación de los huesos, músculos y los órganos vitales, ya que las actividades fisiológicas se desarrollan a máxima plenitud.

Asimismo, Vara y Moreno, (1.986), coinciden que los animales jóvenes son los más convenientes para ser engordados, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo), es decir, dicha edad, permite el aprovechamiento de la condición fisiológica del animal, el cual utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancia en peso.

#### **3.4.1.2. TIPOS POR SEXO.**

Las diferencias en la distribución de las masas musculares que existe entre los sexos se desarrollan mientras el animal crece. No hay gran diferencia entre las hembras y los machos castrados, pero los toros aumentan proporcionalmente más la musculatura del cuarto delantero; sin embargo, si queremos aprovecharnos de la habilidad que tienen los toros de aumentar peso rápidamente, convertir los alimentos más eficientemente, de tener un engrasamiento más tardío y de producir canales más pesadas que aceptar

una distribución de la masa muscular algo inferior a la ideal (Berg y Butterfield, 1.979).

De acuerdo al tipo por sexo se clasifican en: vaquillonas, vacas, novillos, torunos y toros (Dier, 1.975).

Preston y Willis, (1.975), indica que es bien conocido que los machos adquieran mayor musculatura a una tasa más rápida que las hembras y que la castración, al eliminar las gónadas, las reduce. También por el parámetro de incremento de peso sí la habilidad para utilizar eficientemente los alimentos es preferible engordar machos enteros o castrados oportunamente, no siendo recomendable estabular vacas de descarte, ya que no responden económicamente.

#### **3.4.1.3. TIPOS POR PESO.**

Se recomienda el peso entre 260 a 350 kg de peso vivo, para un bovino macho entre los 18 a 24 meses de edad y que preferentemente se encuentre flaco, que sea de buena altura para que de mejores resultados en el engorde. (Preston y Willis, 1.975).

Dier, (1.975), de acuerdo al peso de los animales, hace la clasificación por categorías: animales de tipo liviano: los que tiene menos de 230 kg; animales de peso mediano. Los que oscilan entre 230 y 340 kgs; y animales de peso pesado, a los que tienen más de 340 kg.

#### **3.4.2. SISTEMAS DE ENGORDE.**

El engorde de vacunos puede ser desarrollado en tres sistemas bien diferenciados, puesto que se ejecutan en condiciones variables (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.4.2.1. ENGORDE EXTENSIVO.**

Se lo realiza como pastoreo y consiste en el aprovechamiento de las condiciones naturales de las zonas ecológicas. Por esta razón este sistema de explotación es prácticamente una continuación de la crianza y por lo general, el ganado destinado al engorde es ubicado en los mejores pastos de la hacienda a fin de minimizar el periodo de engorde o levante. Por lógica, los recursos usados es irracional, porque hay épocas de escasez donde las pasturas se las sobreutiliza, existiendo pérdidas de forraje, con la consiguiente repercusión para el ganado.

En este sistema las ganancias de peso y el grado de las carcazas resultan inferiores a las obtenidos con otros sistemas y asimismo, permanece un tiempo más prolongado en el proceso de engorde. Si embargo, ofrecen ventajas como los costos de producción se minimizan, ya que no se requiere concentrados ni suplementos (excepto sal mineral), necesita de menor mano de obra y no exige costosas instalaciones (Vara y Moreno, 1.986) .

#### **3.4.2.2. ENGORDE INTENSIVO (CENTROS DE ENGORDE).**

Se caracteriza porque los animales no salen a buscar su alimento, sino por el contrario, estos permanecen en corrales durante todo el proceso de engorde, siendo alimentados en base a concentrados preparados con subproductos agrícolas e industriales. Tiene la ventaja de acortar el periodo de engorde, las ganancias de peso diarias son superiores al sistema de pastoreo, así como ofrecer una mejor calidad de carne al mercado y consecuentemente un mejor precio. Sin embargo, requiere de grandes inversiones tanto fijas como en capital de operación. Por tales antecedentes es necesario que un centro de engorde cuente con alimentos baratos de tipo no tradicional y con canales

de venta que permitan que el Centro perciba precios que justifiquen el costo de engorde.

El producto final de un centro de engorde es carne tierna, marmoleada, con poca grasa superficial. Es un producto distinto de la carne proveniente de animales cebados en potrero. Sin embargo no existe tipificación de carnes en los mercados latinoamericanos, por esta razón es necesario que el centro de engorde establezca sus propios canales de comercialización, vendiendo carne de calidad a aquellos sectores del mercado que pagan un sobreprecio adecuado para cubrir los costos (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.4.2.3. SISTEMA DE ENGORDE MIXTO.**

Consiste en combinar los anteriores sistemas, teniendo como base fundamental el pastoreo, se utiliza este sistema a fin de dar un mayor agregado a la producción agrícola disponible en las zonas, muy especialmente los granos como el sorgo y el maíz, además de subproductos agroindustriales como la melaza de caña.

El sistema es un pastoreo normalmente manejado, pero que tiene a su vez una suplementación con granos, lo que permite obtener mayores incrementos diarios de peso. Se justifica en zonas con alta producción de granos y cuyo valor transformado en carne es ventajoso (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.4.3. PERIODO DE ENGORDE.**

El tiempo de duración del engorde está en relación al sistema a implantarse y consecuentemente al régimen de alimentación adoptada; por otro lado factores como disponibilidad de alimentos y exigencias de mercado regulan

dicho periodo, determinándose que en estabulación y con concentrados puede durar entre 70 a 120 días, y en el sistema extensivo puede durar de 150 a 240 días. (Morrison, 1.985).

El periodo de engorde intensivo, también está sujeto a factores como: raza, peso inicial, sexo y condición que se desea en el animal engordado (Dier, 1.975).

#### **3.4.4. SANIDAD DE VACUNOS DE ENGORDE.**

En el caso de vacunos de engorde en estabulación, la sanidad contribuye y garantiza un óptimo periodo de engorde, para lo cual es necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales sometidos a engorde. Por tal motivo es imprescindible que todos los animales deben ser vacunados, contra enfermedades infecto-contagiosas y su aplicación dependerá fundamentalmente de la frecuencia en que se presentan en la zona o región en que está ubicado el centro de engorde (Preston y Willis, 1.975).

El parasitismo gastrointestinal, hepático y pulmonar es muy frecuente en los animales destinados a engorde. La disminución en la ganancia de peso vivo puede llegar a ser superior a un 50% en los animales que presentan infestaciones helmínticas leves, y esta baja es similar a la pérdida permanente de productividad observada en animales después de que se han recuperado de infestaciones severas.

Los ectoparásitos, principalmente las moscas picadoras, sobre el animal produce irritación, lo cual modifica el comportamiento del animal en el corral, observándose disminución en el consumo alimenticio. Una población de garrapatas elevada en bovinos (es decir unas 200/cabeza) puede producir una pérdida de sangre de 120 a 300 ml por día, por ende hay

pérdida de nutrientes (proteína y glucosa), afectando notablemente la productividad del animal. Por esta razón todos los animales deben ser tratados con drogas para eliminar la acción del parasitismo, a menos que exámenes de laboratorio muestren lo contrario (Preston y Leng, 1.990).

Los vacunos en estabulación también pueden sufrir alteraciones en determinados órganos, tales como pulmones, rumen e intestinos; así como pueden presentar intoxicación por compuestos químicos incluidos normal o accidentalmente en la ración o presentar lesiones de tejidos y piel, para tal caso se deberán tomar medidas profilácticas y poseer las drogas específicas para su tratamiento (Vara y Moreno, 1.986).

### **3.4.5. ALIMENTACIÓN.**

#### **3.4.5.1. SU IMPORTANCIA EN LAS ZONAS TROPICALES Y SUBTROPICALES.**

La producción ganadera eficiente depende en gran medida de la disponibilidad durante todo el año de pienso suficiente de la debida calidad. Los pastos en las regiones tropicales y subtropicales crecen rápidamente durante los periodos de lluvia y altas temperaturas; por lo tanto, las plantas contienen niveles elevados de pared celular. El follaje es joven y verde (alto contenido de proteínas, carbohidratos solubles, grasas; lípidos de alta digestibilidad) sólo durante periodos muy cortos.

El valor nutritivo de los pastos disminuye rápidamente con la madurez y, durante las épocas secas, el alimento disponible es bajo en digestibilidad y nitrógeno. El factor principal que limita la productividad a partir de estos pastos es el hecho de que los animales pierden peso durante la sequía debido al desequilibrio nutricional en los alimentos disponibles (Preston y Leng, 1990) . Sin embargo, existen cultivos de reserva "Ensilajes vivos" para

la alimentación durante la época seca, siendo cultivos perennes de gran productividad, en lo que se refiere a la producción total de biomasa por unidad de superficie, como la caña de azúcar forrajera, pasto guinea, taiwan, tobiata, etc. (Morrison, 1.985).

Afortunadamente, además, los países subtropicales disponen de desperdicios y subproductos agropecuarios, que satisfacen los requerimientos del ganado de corte en cuanto a proteína, energía, fibra, volumen, vitaminas y minerales. Los rumiantes pueden utilizar estos subproductos agrícolas o industriales y convertirlos en productos proteico como carne y leche (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.4.5.2. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.**

Iniciado todo proceso de engorde el trabajo es esencialmente de control de alimentación y control de los pesos. La cantidad de alimentos por suministrar se va aumentando de acuerdo a la capacidad de consumo de alimentos del animal (alimentación *ad libitum*) y la observación del consumo se lleva a cabo todos los días en las primeras horas de la mañana, de manera que de acuerdo a ello se tenga que proceder a aumentar o disminuir el alimento (Vara y Moreno, 1.986).

#### **3.4.5.3. INSUMOS Y SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES.**

##### **3.4.5.3.1. MAÍZ (*Zea mays*).**

El maíz es el alimento energético principal para la nutrición del ganado vacuno de corte, no solo por su riqueza en principios digestibles totales, sino por su gran palatabilidad.

El consumo del maíz puede realizarse como grano, grano + mazorca + chala, como planta en pié o como subproducto, el Marlo. El proceso físico del maíz hará depender el mayor o menor consumo del mismo. Es preferible una trituración o molienda ligera del grano a una molienda muy fina, pues el grano menos molido es más apetecido por los animales y se lo comen con el menor riesgo de que les hará perder el apetito. Es bien sabido, que una leve trituración de la mazorca, aumenta considerablemente el consumo y no se lamenta de trastornos digestibles (Morrison, 1.985).

Por otra parte, se indica que el maíz moderadamente molido o peletizado es más efectivo en ganancias de peso día en inverte 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 peso y descende 9% la conversión alimenticia (Informe Agropecuario, 1.983).

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%, ELN 76,0%, NDT 66,9%, Ca 0,06 y P 0,27 (FEDEPLE - MISIÓN BRITANICA, 1.995).

#### **3.4.5.3.2. MELAZA DE CAÑA.**

La melaza de caña empleada en la alimentación del ganado es un subproducto de la fabricación del azúcar de caña. Es el residuo que queda después, de haber cristalizado la mayor parte posible de azúcar existente en el jugo, una vez purificado y condensado por evaporación.

Debido a que es la única fuente de carbohidratos fermentables concentrados de fácil disponibilidad en los trópicos, la melaza es una reserva alimenticia estratégica durante las épocas de sequía y además actúa de vehículo de

minerales y otros nutrientes que pudieran mejorar la eficiencia de utilización de dietas bajas en N (Ejm.: residuos de cosecha, caña de azúcar y subproductos industriales). Los efectos alimenticios en los animales de ceba, indican que la melaza induce a consumir forrajes de baja calidad, logra aumentos rápidos de peso vivo y resulta la carne y grasa de óptima calidad (Preston y Leng, 1.990).

Las melazas contienen aproximadamente 55% de azúcar, que es la mayor parte de su valor nutritivo. Cualificando su valor alimenticio en % BMS, tenemos: MS 75%, PC 5,8%, FC 0,0%; cenizas 13,10%; ELN 81%; NDT 72%; Ca 1,0% y P 0,11% (FEDEPLE - MISION BRITANICA, 1.995).

#### **3.4.5.3.3. SEMILLA DE ALGODÓN (*Gossypium hirsutum*).**

Las características morfológicas y físicas de la semilla son conocidas. Es sabido que se trata de una semilla ligeramente ovoide y relativamente voluminosa, de 8 a 12 mm de longitud y de 4 a 6 mm de diámetro por lo menos en las especies cultivadas.

Normalmente se emplea la semilla de algodón para la alimentación del ganado. Los animales que consumen grandes cantidades de semilla de algodón pueden sufrir diarreas a causa del gran contenido de aceite de la semilla. A veces es difícil hacer que las vacas consuman la semilla si no se mezclan con ella alimentos más apetecibles, como el grano de maíz molido o el salvado de trigo (Morrison, 1.985).

El análisis nutritivo de la semilla de algodón según el Instituto de Recursos Naturales (NRI), en Inglaterra 1994-1995 nos brinda resultados de: MS 92,90%, PC 24,05%, FC 24,88%, GRASA 19,57%, CENIZA 4,75%, ELN 26,75%, NDT 63,7%, Ca 0.19% Y P 0,64%. (FEDEPLE – MISION BRITANICA, 1.995).

#### **3.4.5.3.4. CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*).**

La caña de azúcar está entre los cultivos perennes de mayor productividad, en lo que se refiere a la producción total de biomasa por unidad de superficie, y a la eficiencia en la captación de energía solar. Es considerada un cultivo de reserva ("Ensilaje vivo") para la alimentación durante las épocas de sequía. La caña de azúcar tiene la ventaja que su valor como alimento energético se incrementa a medida que madura la planta, pues el aumento de sacarosa compensa el proceso de licuefacción de la pared celular.

Cuando la caña cuando se corta a intervalos de 10 - 12 semanas es posible obtener una producción de forraje verde de 450 tn/ha/año. Si se tiene en cuenta esta elevada producción y el sabor de este pasto, puede llegar a mantener cada año como forraje suplementario en estabulación un elevado número de animales.

Su uso se basa exclusivamente como alimento voluminoso con suplementación proteica, ya que su bajo tenor de proteínas y la elevada riqueza en azúcares pueden determinar serios disturbios metabólicos. La urea agregada a la ración de caña corrige la carencia de proteínas (Preston y Leng, 1.990).

En cuanto a su asociación con melaza, Preston y Leng, (1.990), citan que las tasas de crecimiento y la conversión, alimenticia en novillos fue igual cuando la urea se roció sobre la caña (como una solución acuosa o diluida en melaza) o cuando se ofreció en comederos separados como una solución concentrada (10%) en melaza.

La caña de azúcar más el cogollo representan el alimento ideal, cuando se suplementan adecuadamente; su composición nutritiva, en %BMS es: % MS

31,69, PC 3,25%, FC 27,24%; grasa 0,69%, cenizas 3,0%, ELN 66,27%; NDT 53,6%; Ca 0,82% y P 0,11% (FEDEPLE - MISION BRITANICA, 1.995).

#### **3.4.5.3.5. SAL MINERAL.**

La suplementación mineral tiene importancia sobre todo en situaciones en donde los animales alimentados con dietas de alto valor nutritivo no se comportan según lo esperado. La sal común (cloruro de sodio) tiene la importancia de aumentar los consumos voluntarios, además de ser vehículos para el suministro de otros minerales de importancia en la alimentación del ganado.

Existen por lo menos 15 minerales esenciales para la nutrición de los rumiantes: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, magnesio) y azufre y otros micronutrientes, hierro, yodo, zinc, cobalto, manganeso, molibdeno y selenio.

Los requerimientos cuantitativos de los nutrientes minerales están afectados por un número de factores tales como: nutrición, manejo e interpretaciones nutricionales en la dieta. Se puede concluir que, las necesidades de minerales, especialmente, macronutrientes son determinadas por la tasa de productividad del animal (Preston y Leng, 1.990).

#### **3.4.5.4. PASTURAS.**

##### **3.4.5.4.1. *BRACHIARIA BRIZANTHA.***

Especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales.

Se adapta a distintos tipos de suelos, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácidos y pobres en fósforo. Este cultivar no tolera anegamientos.

Es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas. Muestra capacidad para crecer en condiciones de sombra. Implantación: La densidad de siembra recomendada es de 6 a 7 Kg. de semilla por hectárea.

Época de Siembra: Desde el mes de septiembre en adelante ( una vez superado el peligro de ocurrencia de heladas) y hasta fines de diciembre. Una vez implantada, a partir del segundo año, muestra una excelente adaptación al pastoreo intensivo, con una marcada capacidad de rebrote.

Producción y calidad forrajera: La producción de *Brachiaria brizantha* cv. marandú puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 Kg. de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones (Bernal, 1.986).

#### **3.4.5.4.2. CALOPOGONIUM MUCUNOIDES.**

Es una especie que se adapta muy bien a los climas medios y cálidos; se presenta en forma silvestre, aunque tolera la humedad en el suelo, es resistente a la sequía, las plantas crecen rastreras y vigorosas, pubescentes, persistentes pero no perennes. Se emplea especialmente para pastoreo, en mezcla con gramíneas, pero también puede utilizarse como pasto de corte o para heno. La producción de forraje varia con el tipo de suelo, la humedad disponible y la gramínea con la cual se asocia. En condiciones naturales

cuando se cultiva sola, la producción es de 5 a 6 T/ha. de heno al año (Bernal, 1.986).

### **3.4.6. MANEJO DE PASTURAS EN SISTEMAS DE ENGORDE.**

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 (Helman, 1.983).

#### **3.4.6.1. SISTEMAS DE PASTOREO.**

Este término se refiere al método de utilización de las praderas por el animal en pastoreo. Comprende una serie de elementos tales como el número de subdivisiones o potreros, la duración del ciclo de pastoreo, la duración de los períodos de descanso y ocupación de las praderas, la composición de los hatos (Campos, 1.986).

##### **3.4.6.1.1. PASTOREO CONTINUO.**

Se caracteriza por la existencia de apenas una pastura o pradera, que es utilizada en forma continua durante todo el año. Los animales no salen de la pradera. Posee muchas desventajas como que posibilita un pastoreo selectivo e irregular, mal aprovechamiento de la pastura y favorece la aparición de malezas (Campos, 1.986).

##### **3.4.6.1.2. PASTOREO ALTERNO.**

Consiste, en la utilización de apenas dos potreros, en cuanto uno está ocupado el otro está descansando (Campos, 1.986).

#### **3.4.6.1.3. PASTOREO DIFERIDO.**

Como su nombre lo dice, se deja algunos potreros sin pastorear por algún tiempo a fin de permitir el semillamiento de algunos componentes de la pradera para garantizar la renovación natural del pasto. En cuanto una pradera está redada, las demás son utilizadas a través de un pastoreo rotativo, y de acuerdo a la disponibilidad del pasto para el cual se requiere 3 o más parcelas (Campos, 1.986).

#### **3.4.6.1.4. PASTOREO ROTATIVO.**

La utilización del pasto es más intensiva, el número de potreros es mayor y el ganado pasa por cada uno sucesivamente hasta retornar al primero. El número de animales por unidad de superficie es superior al tiempo de ocupación (4 a 6 días), para posibilitar un descanso en torno, de los 35 días en periodo lluvioso (Campos, 1.986).

#### **3.4.6.1.5. PASTOREO ROTATIVO RACIONAL.**

Se caracteriza por una intensa rotación de las parcelas, obedeciendo las parcelas del animal y de la planta. El ganado debe estar separado por categorías y que ocupen sucesivamente cada potrero de acuerdo al interés de la explotación (Campos, 1.986).

#### **3.4.6.1.6. PASTOREO EN FAJAS.**

Se caracteriza por el consumo diario de apenas una faja de pasto, limitado por una cerca móvil esta cerca es movida diariamente de acuerdo al requerimiento de consumo animal (Campos, 1.986).

#### **3.4.6.2. CARGA ANIMAL.**

Es el número de animales por unidad de área, durante el periodo de tiempo, que generalmente es de un año. Si el sistema de pastoreo utilizado comprende varias subdivisiones, es conveniente definir la carga como el número de animales por unidad de área de todo el sistema y no referirla a una subdivisión en particular y por un periodo cualquiera de tiempo. El número de animales se expresa comúnmente como número de unidades animales, estableciendo las equivalencias respectivas.

Aparte de la relación entre la carga y los factores tales como la persistencia de las praderas, composición botánica de las mismas, selectividad del consumo, etc., que pudieran estar influenciadas por cargas muy altas o muy bajas, la importancia de la carga como determinante de la productividad de las pasturas es consecuencia de la relación causal que tiene con la productividad por animal y por hectárea.

La carga animal es variable según la época de año, producción de forraje, peso de los animales, etc.; porque es obvio que los animales cuando recién entran al periodo de engorde son más livianos. Los primeros meses del engorde sobrarán forraje, pero el engordador tiene que realizar sus cálculos fijándose en los Kg. de peso vivo que desea vender sus animales, porque a medida que los animales aumenten de tamaño (ganen peso) sus requerimientos alimenticios serán mayores (Campos, 1.986).

### **3.5. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS DEL ENGORDE DE BOVINOS.**

#### **3.5.1. ENGORDES FLEXIBLES Y RENTABLES.**

La terminación de animales a corral es una estrategia de producción que posibilita satisfacer una demanda selectiva que exige calidad y uniformidad en los productos cárneos. Esto a su vez permite que la carne obtenga

mejores y más estables precios de venta con respecto a otros sistemas de alimentación.

Los productores tienen la posibilidad de implementar la alternativa del engorde a corral en diversas condiciones y con variados objetivos. Entre ellos, los criadores terminan a corral sus terneros para incrementar sus ingresos y diluir costos de estructura, los agricultores agregan valor a los granos cosechados alimentando novillos y vaquillonas, mientras que los engordadores pueden aliviar sus pasturas encerrando en corrales a determinadas categorías en ciertos momentos del año.

Cada productor impondrá a su sistema de engorde a corral particularidades distintivas según los objetivos de la empresa. Pero, en todos esos casos, deberían plantearse sistemas de engorde a corral que sean: flexibles, simples y rentables.

La flexibilidad del sistema permitirá "entrar" y "salir" fácilmente del negocio según la conveniencia del momento. Para ello, los planteos de engordes a corral incluidos dentro de sistemas pastoriles o campos agrícolas deben ser sencillos, y si se quiere lograr tal simplicidad es imprescindible trabajar con una mínima inversión en capital fijo (corrales, galpones, silos, comederos, mezcladoras, mixers, por ejemplo) y que las dietas sean formuladas con el menor número de ingredientes posibles, producidos mayormente en el propio establecimiento y con los mínimos requerimientos de procesado, mezclado y mano de obra.

Por último, deben tenerse muy en cuenta los factores que determinarán la rentabilidad del engorde a corral y la forma en que éstos pueden maximizarse. Los principales determinantes son: la relación compra-venta de

los animales y los gastos de alimentación, que representan el mayor porcentaje de los costos de producción.

Cualquier medida que permita efficientizar el uso de los alimentos tendrá un impacto económico importante. Dentro de este rubro se encuadra el costo de los ingredientes utilizados, su almacenaje, procesamiento y distribución y, sobre todo, la eficiencia con la cual los mismos son transformados en kilos de carne (Super Campo, 2.002).

### **3.5.2. CLAVES EN LOS SISTEMAS DE ENGORDE.**

#### **3.5.2.1. VELOCIDAD Y RENTABILIDAD.**

Los sistemas de engorde tienen una sustantiva variación en su duración, con un rango que va de los 12 a los 24 meses, siendo el indicador más importante la ganancia de peso promedio. Así, los sistemas más lentos – engorde lento o largo– tienen una ganancia de peso de 400 gramos por día y los más rápidos –engorde rápido o corto–, alcanzan una ganancia diaria superior a los 600 gramos.

El objetivo que debiera tener todo sistema de engorde, para que resulte altamente productivo, eficiente y rentable, es el aumento de la ganancia de peso a lo largo de toda la vida del novillo, mejorando la eficiencia de conversión de los pastos disponibles. La posibilidad de seguir manteniendo el sistema con un bajo costo por hectárea y a la vez mejorar sustancialmente la ganancia de peso durante todo el proceso de engorde, potencia el sistema desde el punto de vista económico.

De esta manera se logran altas producciones por unidad de superficie, sin aumentar la carga animal y, consecuentemente, sin un incremento en el capital hacienda (Super Campo, 2.002).

### **3.5.2.2. SISTEMA PRODUCTIVO ECOLOGICO.**

Es factible pasar de un sistema de producción convencional a uno ecológico, manteniendo altos niveles de producción sin implicar necesariamente variaciones de magnitud en los costos directos, por lo que constituye una interesante alternativa factible físicamente y viable económicamente en el marco de la conservación de recursos naturales.

La característica de este sistema de producción de carne, básicamente pastoril, da las condiciones óptimas para realizar un esfuerzo que no requiere grandes inversiones y que permitirá mejorar el ingreso neto y/o la rentabilidad de la empresa agropecuaria a través de la comercialización de productos diferenciados (Super Campo, 2.002).

### **3.5.2.3. RESTRICCIÓN EN EL ENGORDE A CORRAL.**

Una interesante opción para el diseño de un modelo de terminación a corral es la utilización de una restricción previa a la liberación del consumo. Con ello se obtiene un animal de carcasa más desarrollada, no engrasado precozmente (característica deseable en corrales que tienen restricción en el uso de implantes) y una conversión de ración/carne que iguala o a veces supera en eficiencia a los sistemas *ad libitum*.

Las ventajas de la restricción de consumo provienen de bases fisiológicas y de comportamiento. Se estima que una restricción leve de alrededor del 10 por ciento del máximo consumo durante todo el período de terminación mejora la conversión en 0,6 por ciento cada 1 por ciento de restricción (Super Campo, 2.002).

#### **3.5.2.4. CONFORMACIÓN Y TERMINACIÓN ADECUADA.**

El engordador cuenta con una herramienta de gran utilidad a la hora de decidir si sus novillos están o no aptos para ir a faena: la evaluación del animal en pie. Mediante la observación en el propio potrero de lugares específicos del cuerpo es posible determinar con precisión la conformación y el grado de terminación del novillo de acuerdo a las curvas y a las líneas que presente el animal.

La conformación del animal previo a la faena es resultante del manejo que recibió durante toda la etapa de crecimiento, no solamente del que se le dio en el último período de engorde. Si hay una restricción alimenticia luego del destete, los pocos nutrientes que ingiere el animal van a formar hueso, que tiene la prioridad en el desarrollo. Este es el caso de los novillos que a los 20 a 22 meses de edad tienen un buen marco esquelético, pero con carencia de músculo debido a la restricción alimentaria. Lo ideal es que después del destete el animal tenga una muy buena alimentación para que el desarrollo del músculo acompañe al del hueso, logrando la mejor conformación que posibilite su genética (Super Campo, 2.002).

### **3.6. CONCEPTOS DEL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO EN LA ACTIVIDAD GANADERA.**

#### **3.6.1. IMPORTANCIA DE COSTOS Y BENEFICIOS.**

La determinación de los costos y beneficios constituye uno de los aspectos más importantes del análisis económico. Los costos y beneficios de la actividad ganadera dependen del enfoque desde el cual se realiza el análisis. Los dos enfoques básicos son el punto de vista *privado* y el punto de vista *social*: el primero refleja los intereses del inversor (un ganadero, una

cooperativa, una organización no gubernamental) y el segundo los del conjunto de la sociedad (Instituto Babcock, 1.997).

### **3.6.2. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS.**

#### **3.6.2.1. BENEFICIOS.**

En la evaluación privada (ganadero), todos los ingresos (o reducciones de costos) son valorados mediante el uso de precios de mercado, por lo tanto sólo se considerarán los ingresos que generan el proyecto o actividad a los precios relevantes del mercado. Es común que los beneficios se manifiesten en un incremento de la producción agropecuaria o en un mejoramiento de los precios percibidos.

Entonces el aumento de los beneficios para los ganaderos podrá medirse por el aumento de los kilogramos adicionales de carne o el aumento de la parición de los animales, o por el aumento de la cantidad de leche producidos adicionalmente a lo que se hubieran producido si el proyecto no se hubiera realizado (Instituto Babcock, 1.997).

#### **3.6.2.2. COSTOS.**

La medición y valorización de los costos en una actividad ganadera está relacionada generalmente con el proceso de valoración de las inversiones, emergentes del diseño técnico y la estimación de los costos de operación (salarios, semovientes, combustible, alimento, sanidad, etc.). La valorización se realiza mediante la aplicación de los precios de mercado y se concentra en los costos económicos y los costos efectivamente desembolsados (Instituto Babcock, 1.997).

#### **3.6.2.2.1. COSTOS FIJOS.**

Los costos fijos incluyen los elementos relacionados directamente con la inversión de un proyecto: a. Las obras de infraestructura física (casas, caminos, galpones, desmonte, etc.); b. Los costos incurridos por los productores dentro del predio (corral, bebederos, saleros, etc.); c. Los costos de la entidad administradora (mano de obra indirecta); d. Los costos de implementos, herramientas y el equipo necesario para el manejo; e. Los costos de mantenimiento de las inversiones; f. El costo de oportunidad (valor de la mejor alternativa dejada de lado al optar por la que se emprende) y/o costo financiero (intereses); g. Costos contables (depreciación), que representan la pérdida de valor de los activos fijos o de los intangibles por cada año de uso (Kholer, 1.990).

#### **3.6.2.2.1. COSTOS VARIABLES.**

Aparte de las inversiones en activos fijos, los proyectos suelen requerir inversiones en capital de trabajo. Estos son los fondos necesarios para financiar el ciclo de operaciones del proyecto.

Son aquellos costos o usos de recursos que afectan actividades directas a la producción. Entre estos costos están aquellos que son realizados por los productores para realizar y adaptarse a la meta para los beneficiarios dentro del predio utilizada para nuevas actividades, (mano de obra directa, semovientes, sanidad, alimentación, combustible, etc.) (Kholer, 1.990).

#### **3.6.3. MEDIDAS DEL VALOR DE UNA ACTIVIDAD GANADERA.**

Las medidas de valor son indicadores que caracterizan el desempeño de la explotación (proyecto) en el curso de toda su duración. Entre las medidas más utilizadas se pueden destacar:

- Rentabilidad
- Relación beneficio / costo
- Período de recuperación del capital
- Valor presente neto
- Tasa interna de retorno de la inversión total
- Tasa interna de retorno del inversionista
- Cobertura de la deuda
- Capacidad de pago.

(Instituto Babcock, 1.997).

### **3.7. TRABAJOS RELACIONADOS AL TEMA.**

**Salazar, (1.995)**, 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.

**Gómez, (1.995)**, por un período de 135 días, en el Centro Ganadero “El Remanso”, (U.A.G.R.M.), evaluó la respuesta de ganancia de peso y costos de producción de novillos mestizos Simmental, Limoussin, Aberdeen angus y Nelore en engorde intensivo a corral en época seca, ingresaron al ensayo con un peso promedio de 353,7 Kg. y 24 meses de edad. Se oferto (BMH) caña de azúcar entera, 78,94%; maíz integral, 9,48%; semilla de algodón, 7,77%; conchilla, 0,33%; torta de algodón 1,07% y melaza de caña de azúcar, 2,68%. Las ganancias de peso fueron de 130,5; 113,10; 113,9; 107,4 Kg. para (A) Simmental; (B) Limoussin; (C) Aberdeen angus; (D) Nelore,

respectivamente, ( $P > 0,05$ ). La rentabilidad sobre el total de costos, fue A, 16,26% (72,43 \$us); B, 16,16% (68,63 \$us); C, 9,86% (41,57 \$us); D, 9,36% (37,93 \$us).

**Ota, (1.996)**, por un período de 135 días, realizó en CETABOL-JICA, Colonia Okinawa II, un ensayo para evaluar las ganancias de peso, consumo y conversión alimenticia, costos de producción y beneficio neto de 10 toretes de la raza Nelore (Grupo I) y 10 novillos de la raza Holando (Grupo II). Ingresaron al ensayo con un peso vivo promedio de 388,2; 407,2 kg y 20,6; 24,1 meses de edad para los grupos I y II. La ración alimenticia ofertada fue: caña de azúcar, 32%; maíz integral, 39%; semilla de algodón, 20%; torta de algodón, 3%; melaza de caña, 4%; conchilla, 0,65% y sal mineral a voluntad. Las ganancias diarias para los grupos I y II (0,895 kg; 0,970 kg/día) fueron similares, ( $P > 0,05$ ). A la evaluación económica, el grupo Nelore (I), presentó una rentabilidad de 1,99% sobre el total de costos; el grupo Holando (II), mostró estado de pérdida.

**Cardona, (1.997)**, en el Centro ganadero "El Remanso", U.A.G.R.M., por 180 días evaluó la ganancia de peso, costos de producción y beneficio neto y carga animal y producción de carne por ha, en 24 novillos mestizos Aberdeen angus, Limousine, Nelore y Simmental, distribuidos en 4 grupos, de 6 cada uno, en un área de 15 ha de *B. decumbens*, Ingresaron al ensayo con un promedio de 305,42 Kg. p.v. y 24 meses de edad. Las ganancias de 0,712; 0,766; 0,639; 0,657 kg peso vivo día, para los tratamientos (I), A. angus; (II) Limoussine; (III) Nelore; (IV) Simmental, en ese orden, no presentaron diferencia estadística significativa ( $P > 0,05$ ). Los tratamientos II; I; IV y III presentaron rentabilidades de 37,8%, (724,55 \$us); 31,70%, (641,97 \$us); 27,60%, (501,72 \$us); 27,48% (567,10 \$us), en ese orden. Con una carga animal asignada de 1,60 UA/ha, se obtuvo 202,67 (I); 220,53 (II); 184,00 (III); 189,33 (IV) kg de carne por hectárea.

**González, (1.997)**, en el Programa Ganadero “El Remanso” (U.A.G.R.M.) y durante 130 días midió las ganancias de peso, consumo y conversión alimenticia; costos de producción y rentabilidad de novillos mestizos, distribuidos en 4 grupos; 6 Aberdeen angus, (I); 6 Limoussin, (II); 6 Nelore, (III); 5 Simmental, (IV), con 335 kg P.V. y 24 meses de edad promedio. La dieta alimenticia (BMS) ofertada fue: maíz mazorca, 33,60%; caña de azúcar entera, 23,10%; melaza de caña de azúcar, 19,19%; taiwan, 14,22%; harina de girasol, 9,01% y sal mineral “ad libitum”; con aporte nutritivo de 10,19% PC; 70,46% NDT; 0,38% Ca; 0,25% P. Las ganancias de peso promedio día para los grupos I; II; IV, de 1,189; 1,189; 1,130 kg, ( $P > 0,05$ ), siendo superiores a 0,905 kg de ganancia de peso del grupo III ( $P < 0,05$ ). Obtuvo ganancias en los grupos II y I, con rentabilidades de 1,35% y 0,35%, respectivamente, y estado de pérdida en los grupos III y IV, con -4,65% y -6,97%, en ese orden.

**Jordán, (1.997)**, en el Centro ganadero “El Remanso”, durante 120 días y en época seca, evaluó la ganancia de peso, costo de producción y beneficio neto en 12 novillos mestizos de las razas Limousine, Nelore y Pinzgauer, distribuidos en tres grupos. El pastoreo fue en un área de 15 ha con ***Brachiaria decumbens***, con una carga animal de 1,25 UA/ha y se ofertó además suplementación. Ingresaron con un peso promedio de 414 kg P.V. y 32 meses de edad. La ración suplementaria estuvo representada por: maíz integral, 49%; pepita de algodón, 50% y sal mineral a voluntad. La ganancia promedio diaria fue de 0,68 kg; Limousine, 0,74; Nelore 0,62 y Pinzgauer 0,69 kg. ( $P > 0,05$ ). Mostraron utilidades de 380,60; 238,65 y 245,60 \$us para Limousine, Nelore y Pinzgauer, en ese orden.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 4.1. MATERIAL.

#### 4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

El presente trabajo se realizó en el Centro de Cruzamiento de Ganado Bovino “El Remanso” dependiente de la Universidad Autónoma “Gabriel René Moreno”, ubicado a 80 Km. al Noreste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, provincia Warnes, cantón Tocomechi, a los 62°45’ Latitud Oeste y 17°17’ Latitud Sud., a 370 msnm. El clima de la región esta caracterizado como subtropical, con temperaturas promedios de 23°C y precipitación anual media de 1200mm. (CIAT, 1.991).

#### 4.1.2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA.

El programa nació con el propósito fundamental de la producción y mejoramiento del ganado bovino existente en la propiedad (ganado indoeuropeo no definido), mediante inseminación artificial con razas exóticas productoras de carne.

La propiedad cuenta con 374 ha. de pastos de las especies *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *Panicum máximum* var. tanzania, *Cinodon dactylon*, *Calopogonium mucunoides*, *Pennisetum purpureum* var. Taiwan y *Saccharum officinarum*. El área de pastoreo esta dividida en 20 potreros de 4 a 39 ha. cada uno. El ganado en pastoreo recibe sales minerales *ad libitum* durante todo el año y agua en bebederos y pequeños atajados.

La base genética de los novillos mestizos, corresponde al cruzamiento de vientres, conocidos en la región como “mestizo indo europeo no identificado”, con razas especializadas en la producción de carnes, como: Aberdeen angus, Limoussin, Simmental y Nelore introducidas mediante la técnica de Inseminación Artificial (Rojas, 1.995).

#### **4.1.3. UNIDAD MUESTRAL.**

Se trabajó con un total de 16 animales mestizos 1/2 sangre: Aberdeen angus, Limousine, Simmental y Nelore, los cuales fueron divididos en dos grupos de 8 cada uno, a su vez cada grupo estuvo conformado por dos animales por raza. El peso promedio inicial fue de 439,5 y 445,75 Kg. y una edad de 33,0 y 33,1 meses, respectivamente (cuadro 1).

Este experimento realizó un seguimiento a un trabajo terminado, utilizando animales engordados intensivamente en pastoreo por un tiempo de cinco meses ( enero a junio de 1.997), sobre pasturas nuevas de *Brachiaria decumbens* y *Panicum maximun* Var. Tanzania, con una carga animal baja. El propósito de continuar con el engorde fue evaluar el comportamiento de la ganancia de peso en la fase de acabado, basándose en los pesos alcanzados en el engorde previo, bajo dos sistemas intensivos de alimentación, uno a corral suplementado y otro a pasturas cultivadas.

#### **4.2. MÉTODO.**

##### **4.2.1. MÉTODO DE CAMPO.**

La investigación tuvo una duración de 90 días (julio a octubre de 1.997), donde se evaluó la ganancia de peso de novillos mestizos. Para ello se utilizaron 16 animales provenientes de un periodo de engorde a pasturas



cultivadas, estos se dividieron en dos grupos de 8 animales (Tratamientos A y B), cada grupo estuvo representado por dos novillos por mestizaje. El tratamiento A fue sometido a alimentación en corral y el B a pasturas.

El tratamiento A recibió 8,5 Kg. (TCO) /día/animal de suplemento alimenticio, de acuerdo a la siguiente proporción: maíz integral molido, 41%; semilla de algodón, 35% y melaza de caña, 24%; Además se ofertó 20 Kg. (TCO) /día animal de caña de azúcar picada.

La oferta alimenticia del tratamiento B fue a base de pasturas cultivadas, en una asociación de *Brachiaria brizantha* y *Calopogonium muconoides* en un área de 7 hectáreas, con una capacidad de dotación de 2,5 unidad animal / hectárea (anexo 2).

Los 8 novillos con suplemento fueron alojados en corral techado, y piso de tierra de 150 m<sup>2</sup> de área, correspondiendo 8,64 m<sup>2</sup> por animal alojado. Este corral tenía comunicación con otros corrales y una balanza de una capacidad de 1.500 Kg. Para la alimentación se disponía de 4 comederos, un bebedero lineal y un salero. Tanto el suplemento, como el forraje se dieron en dos raciones diarias, por la mañana y por la tarde. El alimento no consumido fue pesado y registrado diariamente.

Se ofertó sal mineral a voluntad durante toda la prueba a ambos tratamientos.

Antes de iniciar el ensayo los novillos 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.

Los novillos estabulados fueron sometidos a una etapa de acostumbramiento durante 15 días con un pesaje pre acabado. Asimismo se realizó un pesaje inicial con ayuno de 24 horas, lo mismo que para el pesaje

final; para el control de ganancia de peso se realizaron pesajes quincenales con ayuno de 12 a 14 horas.

Cada día se realizaron seguimiento y manejo tanto alimenticio como sanitario, se tomaron datos climatológicos de temperaturas extremas y precipitación pluvial, también se realizaron baños garrapaticidas cada fin de mes.

#### **4.2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO.**

El ensayo se realizó bajo un diseño completamente al azar para un análisis factorial ( 4x2 ), donde el primer factor fue los dos sistemas de alimentación (a corral y a pasturas) y el segundo factor fueron las cuatro razas (Aberdeen angus, Limoussin, Simmental y Nelore). Cada tratamiento tuvo dos repeticiones conformada por una unidad experimental cada una. Los resultados de ganancia diaria de pesos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), y a un test de Duncan para conocer el grado de diferencia estadística.

#### **4.2.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA.**

Para la evaluación económica se tomó en cuenta los ingresos y egresos producidos durante el ensayo para determinar la utilidad neta por grupo y/o tratamiento.

En los egresos se tomaron los parámetros de costos fijos con respecto a: mantenimiento, depreciación, mano de obra indirecta producidos en la propiedad en base a las unidades animales existentes en el momento del ensayo, además se trabajó con un costo de oportunidad adaptado al mínimo interés bancario; y los costos variables que incluyeron semovientes,

suplemento alimenticio, sanidad, sal mineral, combustible, mano de obra directa e imprevistos.

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 GANANCIA DE PESO.

Los pesos iniciales para confinamiento y pastoreo, fueron: 439,50; 445,75 Kg., respectivamente. Asimismo, los pesos finales alcanzados de 506,88 Kg. (confinamiento) y 521,38 Kg. (pastoreo), no muestran variación estadística ( $P>0,05$ ) (cuadro 2).

La ganancia de peso día observada en la prueba de 90 días fue: para novillos alimentados con suplemento de 0,749 Kg., y los engordados a pastoreo fue de 0,840 Kg. Dichos promedios no demuestran diferencia significativa ( $P>0,05$ ) (cuadro 2).

Referente a la ganancia de peso día por grupos raciales, dio los siguientes resultados: en confinamiento A. angus (0,761 Kg.); Limousine (0,806 Kg.); Nelore (0,706 Kg.) y Simmental (0,722 Kg.), y en pastoreo A. angus (0,733 Kg.); Limousine (0,911 Kg.); Nelore (0,745 Kg.) y Simmental (0,972 Kg.). Al análisis estadístico, estas ganancias no son significativas ( $P>0,05$ ) (cuadro 3).

La interacción de las ganancias de peso día de razas por sistema; raza por raza; sistema por sistema y entre razas, tuvieron similar comportamiento ( $P>0,05$ ), indicando la no influencia de estos factores en la ganancia de peso.

Al comparar estos resultados con otros obtenidos bajo un mismo patrón de manejo (razas, nutrición, clima y sistemas alimentarios), realizados en nuestro medio, podemos indicar:

Referente a ensayos en corral: Salazar, (1.995), reporta ganancias de 1,189 Kg. por día promedio, en animales novillos mestizos Angus. Ota, (1.995) trabajó con 10 novillos de la raza Nelore (grupo I) y 10 novillos de la raza Holando (Grupo II), cuyas ganancias diarias para los grupos I y II fue de 0,895 y 0,970 Kg./día ( $P>0,05$ ). Gómez, (1.995), trabajando con novillos mestizos Simmental, Limousine, Aberdeen angus y Nelore en engorde intensivo a corral en época seca, reportó ganancias de peso de 0,96; 0,83; 0,84 y 0,79 Kg., respectivamente. ( $P>0,05$ ). González, (1.996), realizó un engorde de novillos mestizos Aberdeen angus, Limousine, Simmental y Nelore, obtuvo ganancias de peso promedio día de 1,189; 1,189; 1,130 y 0,905 Kg. respectivamente. Los tres primeros grupos no mostraron diferencia ( $P>0,05$ ), sin embargo, estos fueron superiores al cuarto grupo ( $P<0,05$ ).

Los anteriores resultados, demuestran una leve superioridad en relación al obtenido en el presente ensayo, debido a que trabajaron con animales más jóvenes y con un periodo de engorde mayor.

Trabajos de engorde a pastoreo intensivo, fueron realizados por: Cardona, (1.997), quien en un área de 15 hectáreas de ***B. decumbens***, con una carga animal de 1,25 UA/ha y suplementación obtuvo una ganancia diaria de 0,712; 0,766; 0,639 y 0,657 Kg. de peso vivo día, para A. angus, Limousine, Nelore y Simmental, en ese orden. No presentaron diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ). Asimismo, un ensayo semiintensivo realizado por Jordán, (1.997), con novillos mestizos de las razas Limousine, Nelore y Pinzgauer, sobre un área de 15 ha. en ***B. decumbens***, con una carga animal de 1,25 UA/ha y suplementación, obtuvo ganancias de; Limousine 0,74; Nelore 0,62 y Pinzgauer 0,69 Kg. ( $P>0,05$ ).

Al no demostrar diferencia significativa ( $P>0,05$ ) entre las razas utilizadas en los diferentes sistemas de engorde, nos demuestra que el efecto de la raza y el tipo de alimentación no influyen en la ganancia de peso, bajo las condiciones de manejo del presente trabajo.

## 5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Los ingresos totales para los novillos suplementados fueron de 4.021,9 \$us y para el grupo a pasturas de 4.141,1 \$us. Al efectuar el análisis se determinaron costos (fijos y variables) se tuvieron egresos de 3.907,73 \$us y 3.318,57 \$us para cada tratamiento, respectivamente. En consecuencia se determinó la utilidad neta, siendo: suplementados 114,17 \$us y a pasturas con 822,85 \$us. (cuadro 4).

Existen muchos trabajos de engorde de bovinos donde se evalúa la utilidad neta por raza y/o sistema según el tipo de trabajo, mas es difícil realizar una comparación económica de esos resultados con el presente trabajo de investigación, debido principalmente a la metodología utilizada. Sin embargo los siguientes autores compatibilizan criterios en la evaluación económica del engorde a corral:

Ota, (1.995), a la evaluación económica, el grupo Nelore (I), presentó una rentabilidad de 1,99% sobre el total de costos; el grupo Holando (II), mostró estado de pérdida. Gómez, (1.995), trabajando con: (A) Simmental; (B) Limoussin; (C) Aberdeen Angus; (D) Nelore, la rentabilidad sobre el total de costos, fue A, 16,26% (72,43 \$us); B, 16,16% (68,63 \$us); C, 9,86% (41,57 \$us); D, 9,36% (37,93 \$us), respectivamente. González, (1.996), obtuvo ganancias en los grupos II (A. angus) y I (Limousine), con rentabilidades de 1,35% y 0,35%, respectivamente, y estado de pérdida en los grupos III (Nelore) y IV Simmental), con -4,65% y -6,97%, en ese orden.

Referente a engorde semiintensivo o intensivo a pasturas, podemos citar: Cardona, (1.997), ensayando con (I), A. angus; (II) Limousine; (III) Nelore; (IV) Simmental, los tratamientos II; I; IV y III presentaron rentabilidades de 37,8%, (724,55 \$us); 31,70%, (641,97 \$us); 27,60%, (501,72 \$us); 27,48% (567,10 \$us), en ese orden. Jordán, (1.997), mostró utilidades de 380,60; 238,65 y 245,60 \$us para Limousine, Nelore y Pinzgauer, en ese orden.







## VI. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, tomando en cuenta tipo de animal, oferta alimenticia y las condiciones climáticas imperantes durante la realización del ensayo, se arribó a las siguientes conclusiones:

El uso de suplementación en el acabado de novillos mestizos a corral, no indica mejoría en la ganancia de peso en relación a los acabados en pasturas cultivadas ( $P>0,05$ ).

Los novillos Limousine y Simmental presentan una mayor ganancia de peso en pastoreo en relación a Angus y Nelore, sin embargo no existió diferencia estadística ( $P>0,05$ ).

El efecto de la raza no influyó en la ganancia de peso bajo suplementación a corral y sobre pastoreo intensivo, similar comportamiento se observó dentro de los grupos raciales Aberdeen angus, Limousine, Nelore y Simmental y entre los sistemas de alimentación.

Los resultados económicos indican que los novillos acabados sobre pasturas representan una mejor alternativa, debido a la reducción de los costos de producción, logrando una rentabilidad superior a la observada por el grupo de acabado a corral.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

- ALVES, S.A.** 1.975. 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.
- ASOCIACION ARGENTINA DE CRIADORES DE LIMOUSSIN,** 1.993. Buenos Aires. Argentina. Pp. 1-6.
- BERG, R.T. Y BUTTERFIELD, R.M.** 1.979. Nuevos conceptos sobre el desarrollo de ganado vacuno. Traducido por Garcia de Siles, J.L. zaragoza, España. Acribia. Pp. 24-29.
- BERNAL, J.E.** 1.986. Manual Pastos y Forrajes. Junta del acuerdo de Cartagena. Pp. 166-167.
- CAMPOS, J.Q.** 2.000. Información, Agricultura y Tecnología. [www.tierraverde.cl/opiniones2.php3](http://www.tierraverde.cl/opiniones2.php3) .
- CAMPOS, W.** 1.986. Manejo de Praderas, Texto de estudio. Facultad de Ciencias Agrícolas, UAGRM. Santa Cruz. Bolivia. Pp. 90-95.
- CARDONA, E.S.** 1.996. Evaluación Técnico - Económica del Engorde de Novillos Mestizos a Pastoreo ( Aberdeen angus, Limousine, Nelore y Simmental en el Noreste del Dpto. de Santa Cruz.). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz- Bolivia. Pp. 28-35.
- CIAT.** 1.991. Informe sobre las situaciones reales de la mecanización agrícola en el Dpto. de Santa Cruz (Colonia Okinawa). Pp. 79.

- DIER, I.A.C.** 1.975. Engorde a Corral. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur. Pp. 221-222.
- ENSMINGER, M.E.** 1.990. 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,** 1.995. Valores Nutritivos de los pastos, forrajes y suplementos energéticos y proteicos en Santa Cruz. Santa Cruz – Bolivia. Pp. 1 - 25.
- GÓMEZ, F.J.** 1.995. Evaluación Económica de Engorde Intensivo a Corral de Cuatro Grupos de Novillos Mestizos (Dpto. de Santa Cruz). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 40-42.
- GONZALEZ, A.E.** 1.997. Evaluación Técnico - Económica de Novillos Mestizos Acabados en Confinamiento en la Zona de Santa Cruz Central. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 36 -55.
- GOODWIN, D.H.** 1.977. Producción y manejo del ganado vacuno para carnes. Razas del ganado Vacuno. Traducido por Ducar Malvenda. 3ª ed. Zaragoza – España. Acribia. Pp. 64-65.
- HELMAN, M.B.** 1.983. Ganadería tropical. 3ª ed. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. Pp. 34-108.
- HELMAN, M.B.** 1.986. Cebutecnia. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo. Pp. 72-73.

**INCHAUSTI, D. Y EZEQUIEL, C.T.** 1.975. Bovinotecnia. Explotación del ganado bovino. Buenos Aires. Argentina. Pp. 50-69.

**INFORME AGROPECUARIO,** 1.983. Balanceamento da alimentacão para reducção de custos. Brasil. Pp. 144-218.

**INSTITUTO BABCOCK. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PECUARIAS.**  
1.997. 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.

**JORDAN, M.C.,** 1.997. 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.

**KHOLER, E.L.** 1.990. Diccionario para Contadores. 1ª ed. UTEHA. México D.F. Pp. 305-311.

**LASLEY, J.F.** 1.976. Genética del mejoramiento del ganado. 1ª ed. México, D.F. Hispanoamericana. Pp. 276.

**McDOWELL, R.E.** 1.974. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Traducido por Ducar, M.P. Zaragoza, España. Acribia. Pp. 39-52.

**MORRISON, F.B.** 1.985. Alimentos y alimentación del ganado. Traducido de la 21ª ed. Inglesa por: J.L. de la Loma. 2ª ed. Española. México. UTH.A.S.A. Pp. 13-357.

- OTA, T.A.** 1.996. Evaluación Económica de Engorde Intensivo a Corral de Dos Grupos de Novillos ( CETABOL - Dpto. de Santa Cruz). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 35 - 40.
- PILGER, W.Y.** 1.996. Clasificación, Tipificación, Rendimiento Porcentual de Canal, Carne Limpia Categoría: 1ra, 2da y 3ra de Cuatro Grupos Mestizos de Ganado Bovino. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 32 – 52.
- PRESTON, T.R. Y WILLIS, M.B.** 1.975. Producción Intensiva de ganado de carne. México. Pp. 425-501.
- PRESTON, T. T. Y LENG, R.A.** 1.990. 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.
- ROJAS, T. P.** 1.995. Evaluación de pesos en bovinos, producto de cruzamientos con razas de carne (Limousine, Simmental, Aberdeen Angus y Nelore en el Dpto. de Santa Cruz). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 35-42.
- SALAZAR, R.** 1.995. Memorias del II seminario sobre engorde de novillos en Santa Cruz; Engorde de ganado bovino a corral. CIAT. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 6-13.

**SEIFFERT, N. F.** 1.984. Gramineas forrageiras do género Brachiaria. Empresa Brasileira de pesquisa agropecuaria (EMBRAPA). Campo Grande, Brasil. Pp. 5-69.

**SUPER CAMPO.** 2.002. [www.supercampo.uol.com.ar/edicion\\_0066](http://www.supercampo.uol.com.ar/edicion_0066)

**VARA, M. Y MORENO, A.** 1.986. Ceba en confinamiento. Editado por Confederación Andina de Ganaderos. Medellín, Colombia. Pp. 14-75.

**WILLIAMS, D.W.** 1.989. Ganado Vacuno Para Carne. 3ª ed. México D.F. Limusa. Pp. 49-126.

**WILLIAMS, D.W.** 1.991. Ganado vacuno para carne, cría y explotación. México. Limusa. Pp. 128-142.

## **VIII. ANEXOS.**









