



**SUBGERENCIA TECNICA
DIVISION DE INVESTIGACION
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ANIMALES**

GANADO DE CARNE

**MANUAL No. 2
ASISTENCIA TECNICA**

**Oficina de Divulgación Técnica
Tibaitatá**

1969

Ya analizado.



JUNTA DIRECTIVA

Ministro de Agricultura

Gerente Instituto Colombiano de la Reforma Agraria

Gerente Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero

Gerente Instituto de Mercadeo Agropecuario

Gerente Instituto de Recursos Naturales Renovables

Gerente Instituto Colombiano Agropecuario

Representante Asociaciones Campesinas

Ministro de Educación

Rector Universidad Nacional

Gerente Banco de la República

PRESENTACION

Este volumen forma parte de una serie que —sin el menor temor de incurrir en exageraciones— puede afirmarse que tiene una trascendencia histórica. No solamente por ser el trasunto de un trabajo concienzudo y metódico que cubre varios años y muchas horas del desvelado trajinar de consagrados científicos, sino porque es también un nuevo tipo de tratado de divulgación que se escribe fundamentalmente basado en conocimientos adquiridos bajo condiciones colombianas y por técnicos colombianos.

Todos los colombianos vinculados al Sector Agropecuario saben muy bien cómo el ICA, desde sus albores, cuando aún ni siquiera se le distinguía con el nombre que hoy forma parte del léxico agropecuario nacional, pues apenas fue Departamento y más tarde División de investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura "DIA", empezó una sistemática campaña de divulgación de conocimientos por todos los medios a su alcance, en el deseo de llegar a los diversos niveles de capacidad intelectual, desde el profesional hasta el labriego. Labor esta que se ha venido perfeccionando e intensificando continuamente, hasta el punto de que hoy día, fuera de revistas, plegables y publicaciones de diferentes niveles, de cintas de cine y otras ayudas visuales que produce directamente, la mayor proporción del contenido de las publicaciones agropecuarias colombianas se nutren de material producido por el ICA o por sus técnicos.

Casi veinte años después de haber iniciado con relativa continuidad sus labores de investigación, el ICA ha dado un nuevo paso que consideramos trascendental porque también es trascendental e importante la responsabilidad que ahora se le ha impuesto al encomendársele funciones que antes atendían el propio Ministerio de Agricultura y otros organismos del Sector Público.

Esta obra, destinada especialmente al Servicio de Asistencia Técnica y que hoy presentamos con legítima satisfacción nacionalista a los técnicos y agricultores colombianos, así como las muchas otras que le seguirán en breve plazo, es algo especial y va a llenar un vacío que estaba gravitando seriamente sobre las posibilidades de nuestro desarrollo agropecuario. En estos manuales encontrarán el profesional universitario y el sub-profesional, así como los empresarios agrícolas

de nivel superior, la guía más completa y actualizada sobre el respectivo campo que cada una cubre. Ya no será necesario andar consultando manuales extranjeros que ignoran nuestra realidad ecológica y social, y aún las peculiaridades de nuestro lenguaje. Porque en esta ediciones, que se actualizarán frecuentemente, según lo exija la índole del tema cubierto, se encontrará lo pertinente. Y basado en experiencia netamente colombiana.

No sería justo terminar esta nacionalista introducción, sin antes hacer un expreso reconocimiento al papel fundamental que en estos resultados ha cumplido la ayuda técnica y económica que diversas instituciones extranjeras —cuya lista sería larga de enumerar— pero principalmente la Fundación Rockefeller, han prestado al país, con generoso desprendimiento que nunca sabremos compensar. Fueron los recursos aportados por esta benemérita institución y el entrenamiento provisto por los técnicos de altísimos quilates que desde hace veinte años han venido sirviéndole al país por su cuenta, los que permitieron crear una investigación sistemática, llevada a cabo bajo la orientación de sus científicos, por un cada vez más numeroso ejército de técnicos colombianos, que han mostrado ser dignos del estímulo recibido.

Finalmente, debemos agradecer a la Caja de Crédito Agrario y al Instituto Colombiano de la Reforma Agraria —INCORA— por su valiosa generosidad y cooperación económica. Gracias a estas dos importantes Instituciones, compañeras del ICA en el desarrollo agropecuario del país, hemos podido cristalizar esta iniciativa.

JORGE ORTIZ MENDEZ
Gerente General

CONTENIDO

Introducción	5
I — Industria de Ganado de Carne	6
Alternativas	
Cría	
Levante	
Ceba	
II — Manejo	8
División del Hato. Apareamiento Estacional. Edad de Reproducción. Sistemas de Apareamiento. Identificación. Castración. Descorne. Re- gistros. Sanidad.	
III — Nutrición	19
Necesidades Nutritivas Específicas del Ganado de Carne. Necesida- des de Energía. Necesidades de Minerales. Necesidades de Agua. Alimentos para el Ganado de Carne.	
IV — Mejoramiento	29
Factores que Intervienen en el Mejoramiento por Selección. Métodos de Selección. Características de Producción más Importantes en Ga- nado de Carne. Cruzamientos.	
Bibliografía	38
Tablas	39

INTRODUCCION

Es bien conocido el enorme potencial de Colombia como país productor de carne para exportación, posibilidad que no ha sido explotada debidamente como consecuencia inherente de fallas en la planificación de las explotaciones ganaderas. De la extensión total del país (114 millones de hectáreas) existen 41 millones en pastos aproximadamente, de las cuales solo se está aprovechando un 40%, de esta área utilizada una tercera parte está formada por praderas con pastos mejorados y el resto en pastos naturales.

Las causas del lento desarrollo de la industria ganadera del país, tales como costos de maquinaria y demás implementos necesarios para una adecuada explotación, continúan sin ser resueltas. A esto se suma una serie de problemas sanitarios y nutricionales, unos identificados y otros no, que inciden marcadamente en el aspecto reproductivo de los animales, observándose en algunas regiones un porcentaje de natalidad inferior al 40 por ciento.

En Colombia existen fallas en la producción de carne de vacuno, por lo tanto debemos adoptar técnicas que permitan aumentar la productividad de nuestro ganado; lo anterior se puede conseguir si aumentamos el porcentaje de natalidad, precocidad en el crecimiento y mejoramos la eficiencia de conversión. Esto se puede lograr reduciendo la mortalidad y las pérdidas por enfermedades y parasitismos, como también por medio de una buena selección del ganado existente, utilizando reproductores de alta calidad, aplicando los sistemas conocidos de mejoramiento en pastos y forrajes y suministrando suplementos minerales.

En el presente Manual se discutirán algunos aspectos generales de manejo, nutrición y mejoramiento de ganado de carne, con el objeto de presentar ciertos principios de la tecnología conocida, que permitan orientar la producción hacia metas más definidas.

I — INDUSTRIA DE GANADO DE CARNE

En Colombia la industria de ganado de carne se encuentra en un proceso de formación, estimulado por la demanda de carne del exterior. Existen, sin embargo, una serie de factores que han impedido su normal desarrollo. El conocimiento de estos factores y la aplicación de los principios básicos de la producción se consideran muy importantes para acelerar el desarrollo de la industria.

En el país la producción de ganado de carne está comprendida en las siguientes etapas.

- a) Criador de ganado de selección
- b) Criador de ganado comercial
- c) Cebadores
- d) Mayoristas y exportadores
- e) Minoristas.

Aunque en algunas regiones se produce ganado criollo puro, lo más común es el uso de reproductores de razas seleccionadas en las vacadas criollas o mestizas. Los hatos de cría abastecen los cebaderos; algunos productores, sin embargo, cubren todo el ciclo hasta llevar el animal al sacrificio. La intervención en el mercado de muchos intermediarios produce en algunas plazas el encarecimiento de la carne.

Alternativas

En Colombia la industria de ganado de carne, de tipo comercial comprende tres etapas: cría, levante y ceba. Algunas regiones del país, debido a la calidad de sus pastos y principalmente a la proximidad de los mercados, se han dedicado exclusivamente a la ceba o engorde. Las diferentes etapas en la vida de un bovino para carne son interdependientes, un animal que se cría mal y se levanta en precarias situaciones nunca sobresaldrá en su rendimiento, aunque esté en buenas condiciones durante la ceba.

Cría

Consideramos esta etapa como el período comprendido desde el apareamiento de los progenitores hasta el destete de los becerros. Para producir

buen número de becerros de buena calidad, el criador debe seguir ciertas normas que en la práctica son fáciles de aplicar. Tanto la cría comercial como la de ganado puro, exige la aplicación correcta de algunos principios de manejo, nutrición y mejoramiento, para obtener resultados económicos apreciables.

Levante

Se debe poner particular interés en la influencia que tiene la tasa de crecimiento en la economía y en el producto final.

En bovinos, la época después del destete, se conoce comúnmente como "levante"; y es práctica generalizada el someter a los animales, durante este período, a pruebas de resistencia, pues se descuida totalmente su aspecto nutricional, concentrando los terneros a los potreros más malos de la finca.

Al analizar la curva de crecimiento de una población bovina se observa que su punto de inflexión ocurre entre los 9 y 12 meses de edad, dependiendo de la precocidad de la raza. A partir de este punto se inicia una nueva etapa conociéndose como "crecimiento acelerado", durante esta época en que todos los procesos metabólicos están funcionando al máximo, se aumenta considerablemente la tasa de crecimiento, resultando en un ahorro en el consumo de alimento por kilogramo de ganancia de peso. En esta forma, si se tiene un plan de nutrición adecuado, se pueden llevar los animales al matadero a una edad más temprana, lo cual representa un ahorro en los costos de producción.

Ceba

Es el período complementario de la cría y el levante. El objetivo principal es la producción de animales de buen peso, de buen rendimiento y buena calidad de carne, al menor costo y al menor tiempo posible.

Una serie de factores adversos como escasa precocidad del ganado, mala nutrición y manejo inadecuado, han determinado que en muchas regiones la ceba se realice en animales adultos, lo cual retarda la producción. Es conveniente, por lo tanto, abreviar el tiempo para que un animal llegue al sacrificio, aprovechando la mayor capacidad de conversión de los animales jóvenes.

El alimento más económico para el ganado de ceba es una buena pradera. Varias pruebas regionales, que se han llevado a cabo en diferentes sitios del país con sistemas de rotación de potreros, fertilización, riego, mezclas de pastos y estudios de capacidad de carga por unidad de superficie, están mostrando que es posible cebar de cuatro a ocho novillos por hectárea y se han llegado a obtener rendimientos de 400 a 800 gramos diarios por novillo. Estas son bases demostrativas para planear una explotación más racional y esperar rendimientos superiores a los actuales en nuestras tierras destinadas a cebaderos.

El ICA ha realizado ensayos de ceba en confinamiento con ensilajes de maíz, avena y melaza como base de energía, y tortas de algodón, soya y urea como fuente de proteína que han dado ganancias de 700 a 1.400 gramos diarios por novillo. Debido al costo de maquinaria e instalaciones, este tipo de ceba intensiva es rentable únicamente cuando el mercado hace distinción de calidad de carnes.

II — MANEJO

Se refiere a la aplicación correcta de las ciencias de la genética, fisiología, nutrición y sanidad, orientada al aumento de la producción, según las condiciones del medio. Aunque todas las recomendaciones técnicas de manejo no pueden aplicarse al mismo tiempo, especialmente en los hatos de las regiones más extensas y de forma de explotación rudimentaria, es necesario iniciar la aplicación de las técnicas más sencillas con el fin de llegar poco a poco, a establecer un sistema de manejo adecuado.

A. División del hato.

Con el fin de llevar los diferentes controles necesarios para hacer efectivas las labores de selección, es necesario dividir el hato en varios grupos. Todos los animales deben tener libre acceso a sal, mezcla mineral y agua.

1. Lote de apareamiento.

Este lote se integra con las vacas y las novillas para reproducción, los mamones, y los toros re-

productores. En general se recomienda un tres por ciento de toros con relación al número de vacas; este porcentaje se puede aumentar hasta ocho por ciento según la extensión y la cantidad de malezas arbustivas o boscosas. En los hatos de cría comercial pueden utilizarse cuatro toros por cada 100 vacas. En los hatos de ganado registrado es necesario integrar lotes de aproximadamente 30 vacas para un toro, con el fin de llevar los registros genalógicos. El número de vacas por toro debe ser menor para los reproductores muy jóvenes.

2. Lote de maternidad.

Para las pariciones debe escogerse un potrero limpio y que sea de fácil acceso. Al comenzar la época de nacimientos se deben llevar a ese potrero las vacas que estén próximas a parir. La revisión diaria de este grupo permite evitar pérdidas por accidente en el parto y enfermedades infecciosas y parasitarias; igualmente facilita el registro de datos relativos a: número de la madre, sexo de la cría, peso al nacer y cualquier anomalía que pueda observarse. Es conveniente tatuar los becerros en la oreja con el número de orden que corresponda.

3. Lote de destete.

El destete debe efectuarse entre siete y nueve meses de edad. Durante este período las vacas no deben ordeñarse; el ordeño de las vacas de cría lleva a la producción de becerros raquíuticos y de poco desarrollo. En cada hato debe fijarse una edad determinada para el destete, solo de esta manera es posible efectuar comparaciones para seleccionar por peso.

Es necesario pesar toda la becerrada, machos y hembras, al destete. Este dato constituye uno de los puntos básicos de la selección.

Los animales destetos deben separarse por sexos. En contra de la creencia general, estos grupos deben llevarse a los mejores potreros, con suficiente pasto, agua, sombra, sol y mezcla mineral. Es necesario tener en cuenta que los tres meses después del destete, constituyen el período crítico; en hatos de selección es conveniente suministrar un suplemento alimenticio en esta época.

4. Lote de novillas.

Se forma con las hembras destetas. Este lote debe permanecer en praderas de buena calidad. Las novillas deben pasar al lote de cría una vez alcancen el desarrollo adecuado.

5. Lote de machos.

Comprende los machos de levante, toretes y novillos. En el mismo potrero pueden dejarse los reproductores en descanso.

B. Apareamiento estacional.

Cuando los reproductores permanecen en el hato de cría durante todo el año, los nacimientos se efectúan en diferentes épocas; por lo tanto las labores de manejo y selección se dificultan.

Es recomendable limitar la época de apareamiento a tres o cuatro meses, de esta manera los nacimientos se obtienen en un período de tiempo definido. La mejor época para iniciar la monta depende de las características climáticas; en general se recomienda calcular los nacimientos para la época de verano, donde este no sea extremadamente fuerte.

Las ventajas del apareamiento estacional son:

a) Cuando los nacimientos se efectúan en un período de tiempo definido, es más fácil prestar atención a las vacas durante los partos.

b) Se disminuyen las pérdidas por parasitismo e infecciones que se transmiten especialmente por las aguas estancadas, en la época de lluvias.

c) Los becerros nacidos inmediatamente antes del invierno, pueden disponer de un período de lactancia con buenas condiciones climáticas y abundante forraje.

d) Pueden obtener más leche de la madre, ya que ésta no sufre escasez de pastos.

e) Se obtienen lotes parejos, lo cual facilita las labores de manejo, selección y mercadeo.

En los hatos de alta selección es posible tener dos épocas de apareamiento durante el año, con el fin de disponer de toretes de edades diferentes, según la preferencia del comprador.

C. Edad de reproducción.

En nuestro medio no es recomendable aparear novillas antes de los 22 a 24 meses de edad. Sin embargo, depende del desarrollo y peso corporal del animal. Si la cantidad y calidad del forraje hacen posible obtener novillas de 280 kilogramos o más a los 18 meses, se les puede aparear, a esta edad.

El sistema de aparear novillas muy jóvenes y de poco desarrollo, puede tener las siguientes desventajas:

a) Pueden tener dificultad en el parto, o producir crías muy débiles.

b) Producción de becerros de menor peso al destete.

c) Las vacas no alcanzan a desarrollarse normalmente en la edad adulta.

Los toros pueden utilizarse desde los 18 meses de edad, si han sido levantados con un nivel adecuado de nutrición; en este caso, el toro debe utilizarse con un número limitado de vacas. Toros de dos años, bien desarrollados, pueden utilizarse en lotes de 30 vacas.

D. Sistemas de apareamiento.

1. Monta natural.

Es el sistema más ampliamente utilizado en el país. Puede ser **libre** o **controlada**. En el primer caso los toros permanecen con el lote de vacas durante toda la época de monta. Para obtener mejores resultados es aconsejable rotar los toros semanalmente, de manera que tengan períodos de descanso. Durante este período deben recibir un suplemento alimenticio.

La monta controlada se realiza, llevando las vacas en celo al reproductor. Este sistema supone experiencia y personal capacitado para observar y separar las vacas en celo.

2. Inseminación artificial.

Consiste en el depósito de semen por medio instrumental en el aparato genital de la hembra en calor. El semen puede adquirirse en las empresas distribuidoras, en un termo especial para el efecto; un equipo de inseminación artificial con un inseminador es suficiente para un hato de 500 vacas. En algunos hatos se utiliza un solo reproductor para un gran número de vacas, obteniendo y procesando el semen en la misma hacienda.

Ventajas de la inseminación artificial:

1. Mejora el rendimiento. Los toros utilizados en inseminación artificial son generalmente de alto valor genético.
2. Permite neutralizar la falta de adaptación de reproductores de razas europeas, en condiciones tropicales.
3. Permite la utilización intensiva de reproductores de alto valor genético.
4. Se previenen varias enfermedades.
5. En casos excepcionales permite la utilización de reproductores que por una u otra causa no pueden montar las vacas.

Limitaciones:

1. Se necesita personal entrenado en la identificación de las hembras en celo y en las técnicas de la inseminación.
2. Solo puede aplicarse en hatos bien organizados y con instalaciones adecuadas.
3. Se necesita un equipo relativamente caro.

E. Identificación.

Es necesario establecer un método adecuado de identificación de los animales; solo de esa manera puede realizarse un programa dirigido de selección en hatos de ganado de carne.

El ICA recomienda el uso de un sistema cuyas primeras dos cifras correspondan al año de nacimiento.

Los números pares de esta numeración corresponde a hembras y los impares a los machos. Así, el primer macho y la primera hembra nacidos en 1968 tendrán los números 68001 y 68002 respectivamente. En la práctica puede eliminarse el primer número y los ceros intermedios. El número debe tatuarse en una o ambas orejas, en los primeros días de vida del ternero (figura 1). Antes del destete debe colocarse el hierro en la pierna o cachete, para evitar el deterioro de las pieles (figuras 2 y 3). La misma numeración puede utilizarse con placas metálicas en la oreja (figura 4).

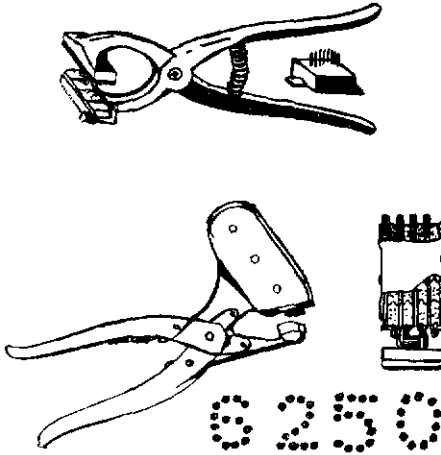


Figura 1. Dos tipos de tatuadores - Arriba - con números y letras intercambiables - Abajo - de números rotatorios.



Figura 2. Marca en la pierna con hierro candente.



Figura 3. Marca con hierro candente. Los dos primeros números indican el año de nacimiento.



Figura 4. Identificación con tatuaje y placa metálica en la oreja.

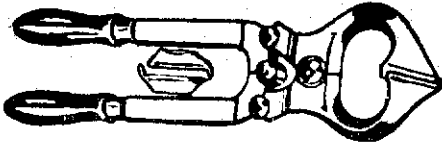


Figura 5. Pinza Burdizzo para castración. Incruenta.

F. *Castración.*

En machos de tres a cinco meses de edad se recomienda la aplicación de pinza Burdizzo (figura 5); tiene la ventaja de que actúa sin lesionar la piel lo cual evita infecciones y gusanos. En animales adultos es preferible el uso de la cuchilla, deben aplicarse desinfectantes y repelentes de las moscas en la herida.

G. Descorne.

Tiene por objeto evitar las heridas por cornadas y las pérdidas de carne en el matadero por golpes durante el transporte; por otra parte, los animales descornados pueden acomodarse mejor en los comederos o en los embudos de los corrales, durante las prácticas usuales de pesaje, vacunación, etc.

Métodos de descorne.

1. Pasta cáustica.

Se consigue en el comercio bajo diversas formas. Debe ser usada únicamente en becerros en las primeras semanas de vida. Para su uso debe depilarse con tijera la zona alrededor del cuerno. Es necesario aplicar una grasa en este sitio (vaselina), con el fin de evitar lesiones en la piel. La pasta debe aplicarse exactamente sobre el botón córneo.

Es conveniente realizar esta labor en el verano. Los becerros deben revisarse diariamente para descubrir cualquier anomalía y corregirla inmediatamente.

2. Descorne con termo-cauterio y mecánico.

Se consiguen en el comercio varias clases de termo-cauterios y descornadoras de cuchilla. Se utilizan en becerros de más edad y en ganado adulto (figuras 6 y 7).

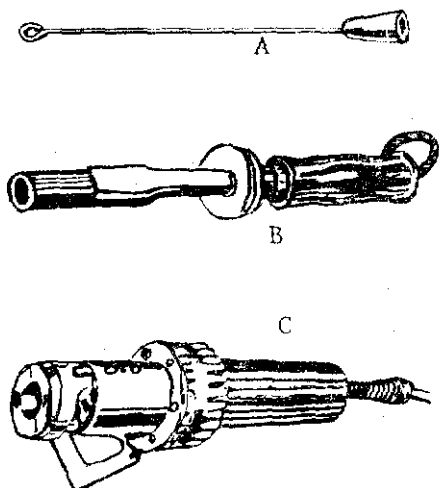


Figura 6. Descornadores
 A - Hierro candente
 B - C - Eléctricos.

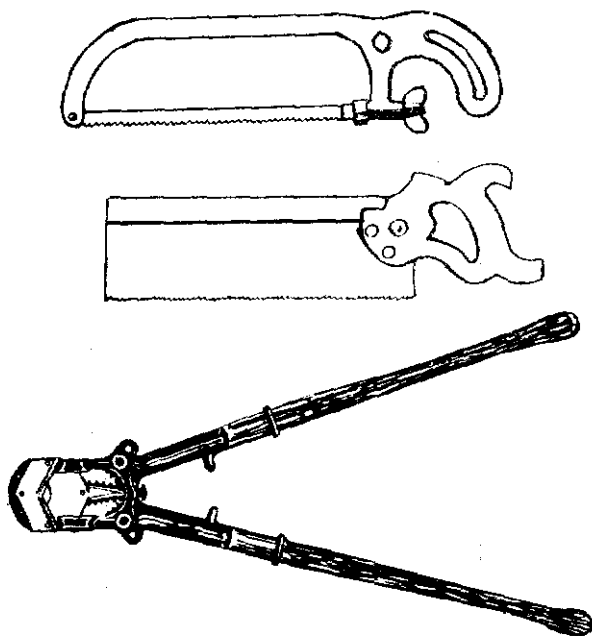


Figura 7. Diferentes clases de descornadores mecánicos.

En animales adultos se usa la descornadora de cuchilla; para evitar la hemorragia debe utilizarse una pinza hemostática, debe hacerse torsión en el extremo seccionado de la arteria principal. La herida debe cubrirse con colodión yodoformado y un pedazo de gasa, para evitar la acción de las moscas.

H. Registros.

El registro de los datos relativos al rendimiento de producción en los diversos aspectos, es básico para el programa de mejoramiento por selección.

El registro tiene por función servir de guía para seleccionar los animales genéticamente superiores, en caracteres de importancia económica.

En todo hato de producción de ganado de carne es necesario llevar un sistema de registro; pueden registrarse los datos en tarjetas individuales o en un libro del hato.

1—LIBRO DEL HATO

Incluye todos los animales en orden de nacimiento

Animal	Madre	Padre	AL NACER			DESTETE			18 MESES		
Número	Número	Número	Fecha	Sexo	Peso	Peso	Edad	Prom.	Peso	Edad	Prom.

2—LIBRO DE LOTES DE APAREAMIENTO

Tiene como fin obtener los datos sobre época de nacimiento, porcentaje de natalidad y habilidad materna

Fecha entrada al lote Toro número Fecha salida

Año Época de nacimiento de a

Vaca	AL PARTO			COMPORTAMIENTO DE CRIAS							
Número	Fecha	Edad	Número	AL NACER			DESTETE		18 MESES		
	de vaca	del parto	Número	Sexo	Peso	Edad	Peso	Edad	Peso		

3—LIBRO DE PRUEBA DE TOROS

En este libro deben llevarse los datos de todos los becerros hijos de cada uno de los toros, en forma separada. Este libro permite obtener datos relativos a la calidad de un reproductor, según los pesos promedios de sus hijos

Toro número Raza Fecha nacimiento

Padre Madre Eliminación

COMPORTAMIENTO DE SU PROGENIE

Número	AL NACER			AL DESTETE		A LOS 18 MESES	
	Fecha nacimiento	Sexo	Peso	Edad	Peso	Edad	Peso

Sanidad

Las enfermedades infecciosas y parasitarias pueden causar pérdidas en los hatos de ganado de carne, especialmente en los animales jóvenes. En todo hato es necesario establecer un plan de sanidad adecuado. Este plan debe hacerse de acuerdo a las condiciones particulares de cada región o hato, por lo tanto aquí solo se harán recomendaciones generales.

El plan de sanidad debe incluir:

1. Conocimiento del estado del hato
2. Control de parasitismos
3. Vacunaciones
4. Cuarentena y examen de nuevos animales en el hato.

El conocimiento de las condiciones sanitarias es importante para la determinación del plan a seguir. Algunas enfermedades parasitarias pueden causar graves pérdidas, aunque no produzcan muertes en el hato, solo mediante un examen de materias fecales es posible determinar la clase y el grado de parasitismo.

Algunas enfermedades infecciosas pueden igualmente estar limitando los rendimientos económicos de la explotación. En los hatos de cría debe prestarse especial atención a las enfermedades que afectan la reproducción; es necesario realizar exámenes regularmente para determinar brucelosis, trichomoniasis y vibriosis.

Control de parasitismos.

Los parasitismos constituyen uno de los principales factores que pueden afectar la productividad del hato. Tanto los parásitos externos (nuche, garrapata, moscas), como los internos (gusanos, lombrices), pueden controlarse mediante un plan adecuado de sanidad.

Básicamente deben considerarse dos aspectos:

1. Prevenir la propagación de los parásitos.

La prevención no solo es el medio más eficaz sino el más económico para el control de parásitos. Mediante el apareamiento estacional se busca evitar que los becerros se contaminen en los primeros días de vida.

Como los parásitos gastrointestinales se transmiten por contaminación de pastos y aguas, es necesario adoptar medidas para evitar la difusión de los huevos y larvas. El hato debe proveerse de bebederos limpios tanto en los corrales como en los potreros; las aguas estancadas deben drenarse o cercarse; la rotación de potreros constituye un buen método para el control del parasitismo, por interrupción del ciclo biológico de los parásitos.

2. Tratar los animales parasitados con las drogas apropiadas.

El uso de drogas antiparasitarias debe considerarse como una ayuda para el control de parasitismos, pero no debe constituir el único método de control. Los animales parasitados, especialmente los becerros, deben tratarse con las drogas específicas que se encuentran en el comercio. El producto que se utilice depende de la clase de parásito y del costo del tratamiento. El control de parásitos externos (nuche, garrapata), puede hacerse mediante la rotación de potreros y la eliminación de malezas arbustivas y boscosas en los mismos. El uso de productos químicos es necesario en algunas regiones donde las condiciones medioambientales favorecen el desarrollo de esta clase de parásitos. En estas regiones debe establecerse en los hatos un sistema de baños periódicos en bañera de inmersión, manga fumigadora o con bomba de mano.

Vacunación

En la Tabla 1 se han resumido las enfermedades infecciosas más frecuentes en los hatos de ganado de carne en Colombia, la clase de vacuna y la edad más indicada para su aplicación.

Cuarentena a nuevos animales en el hato.

Los animales que se adquieran para el hato deben mantenerse aislados por lo menos durante tres o cuatro semanas. Durante este tiempo debe practicárseles exámenes para brucelosis, vibriosis y trichomoniasis.

Es conveniente también determinar si los animales adquiridos tienen parasitismos gastrointestinales, y tratarlos con las drogas apropiadas antes de ingresar a los potreros.

III — NUTRICION

El ganado puede heredar cierto potencial genético, pero la manifestación de este potencial depende del medio en el cual se encuentra. El factor más importante del medio es la alimentación.

La alimentación del ganado constituye el aspecto más valioso de su producción. Por lo tanto es muy importante que las prácticas de alimentación sean lo más satisfactorias y económicas.

Los pastos y otros forrajes son la base del éxito en la producción de ganado de carne. En efecto, se puede decir que la principal función del ganado es pastorear las vastas extensiones en pastos y sin suplementación alguna, convertir estos alimentos en productos más palatables y de mayor valor nutritivo para el consumo humano.

Altos porcentajes de natalidad, buen peso al destete, crecimiento rápido y continuo y óptima utilización de los forrajes en el proceso de engorde son aspectos muy importantes en una explotación ganadera y están casi exclusivamente basados en una nutrición adecuada.

Necesidades nutritivas específicas del ganado de carne

Los requerimientos de nutrientes del ganado de carne, por conveniencia, se discutirán bajo las siguientes agrupaciones:

1. Proteína
2. Energía
3. Minerales
4. Vitaminas, y
5. Agua.

Existe considerable información acerca de las necesidades de los diferentes nutrientes, en muchos países, pero en nuestro medio no tenemos todavía información adecuada que nos permita determinar con exactitud tales necesidades.

Necesidad de proteína.

La disponibilidad de proteína, sin tener en cuenta la edad, o el sistema de producción, debe ser amplia para que permita reemplazar la proteína gastada en los procesos de crecimiento del pelo, cuernos y pezuñas. En general, las necesidades de proteína son más altas en los animales jóvenes en crecimiento y en las vacas gestantes. Una deficiencia de proteína resulta en crecimiento retardado, pérdida del apetito, baja producción de leche, calores irregulares y pérdida de peso; esto se debe a que los aminoácidos esenciales no son sintetizados en suficiente cantidad en el rúmen por los microorganismos, cuando la proteína es escasa en la ración.

Como los suplementos proteínicos (tortas de algodón, soya, ajonjolí, etc.), cuestan más que el grano, normalmente el ganado de carne no debe ser alimentado con grandes cantidades de estos suplementos si no únicamente con los estrictamente necesarios para balancear una ración. Se considera que el mínimo de proteína exigido en la ración para evitar la presentación de síntomas de deficiencia en animales adultos es del ocho por ciento de proteína. Animales en crecimiento o en engorde necesitan niveles más altos de proteína. Por otro lado, puede ser económico, en ciertas áreas, suplementar más proteína que la requerida. Bajo tales circunstancias, las necesidades de proteína pueden ser aumentadas sin peligro de toxicidad y sin sacrificar el rendimiento del animal.

Con animales jóvenes o animales adultos que están siendo engordados, o en el mantenimiento de ganado de selección, generalmente no es económico adicionar suplemento proteínico cuando están recibiendo leguminosas. Con animales jóvenes o cuando los animales de selección se encuentran en un potrero con pocas leguminosas, se debe adicionar suficiente cantidad de suplemento proteínico, generalmente de una libra a un kilogramo de suplemento.

Debido a que en el rúmen los aminoácidos esenciales son sintetizados por los microorganismos, la calidad de las proteínas es menos importante en la alimentación del ganado de carne que en la alimentación de otras especies. Por lo tanto, las proteínas de origen vegetal, son muy satisfactorias. Los microorganismos de la panza, que están en una escala inferior en la vida vegetal, pueden usar compuestos inorgánicos, tales como urea y amonio, exactamente como lo hacen las plantas con los fertilizantes químicos, para construir la proteína corporal de alta calidad en sus células, utilizando fuentes inorgánicas de nitrógeno que los monogástricos no pueden usar.

Teniendo en cuenta que el ciclo de vida de estas bacterias es corto, más adelante, en el tracto digestivo, el rumiante digiere la bacteria y obtiene buena proteína. En la nutrición de los rumiantes las fuentes no proteicas de nitrógeno combinado, como la urea y el amonio, tienen un valor real proteico de reemplazo. Una excepción es el rumiante muy joven en el cual, el rúmen y su habilidad de síntesis no están bien desarrolladas. Para estos animales, se requieren para el desarrollo normal, proteínas de alta calidad en la dieta.

Necesidades de energía.

Una proporción relativamente grande de los alimentos consumidos por el ganado de carne (granos, melaza, pastos), es utilizada para completar las necesidades de energía, sin tener en cuenta si el animal está únicamente en mantenimiento o es alimentado para crecimiento, engorde o reproducción. La primera y más importante función de los alimentos es la de llenar las necesidades de mantenimiento. Si no hay suficiente alimento, lo cual es frecuente durante períodos de sequía o períodos de lluvias prolongadas, las necesidades de energía del cuerpo se suplen utilizando las reservas de los tejidos. Esto resulta

en una pérdida en la condición general y en el peso corporal del animal. Una vez que las necesidades de energía para el mantenimiento del cuerpo han sido satisfechas, cualquier exceso de energía puede ser utilizado para crecimiento o engorde. Con la práctica actual de engordar ganado a temprana edad, el crecimiento y engorde son simultáneos en la mayoría de los casos.

En el proceso de engorde, el porcentaje de proteína, ceniza y agua disminuye rápidamente a medida que el animal madura y engorda, mientras que el porcentaje de grasa aumenta. En esta forma el cuerpo de un ternero al nacimiento puede contener setenta por ciento de agua y cuatro por ciento de grasa, mientras que el cuerpo de un novillo de tres años puede contener solamente cuarenta y cinco a cincuenta por ciento de agua y de treinta a treinta y cinco por ciento de grasa; este almacenamiento de grasa requiere una suplementación alta de alimentos energéticos.

A través de la acción bacteriana en el rúmen, el ganado está en condiciones de utilizar una considerable proporción de forrajes como fuente de energía. De todas formas debemos darnos cuenta que con raciones voluminosas, el animal quizás no consume la suficiente cantidad para producir la máxima cantidad de grasa. Por esta razón, las raciones para engorde rápido a base de forrajes deben contener adecuada proporción de alimentos económicos y de alto valor energético como melaza. Sin embargo, en nuestro medio, los pastos y en general los forrajes verdes son la fuente más económica de energía para el ganado de carne. En ocasiones las grasas animales pueden ser lo suficientemente baratas, como para justificar su utilización como fuente de energía.

Necesidades de minerales.

Es de conocimiento general que los requerimientos de minerales para ganado de carne son menos críticos que en otras clases de ganado. De otra parte, el ganado será sometido a las deficiencias comunes y otras enfermedades cuando son expuestos a:

1. Deficiencias minerales severas y prolongadas
- 2.. Exceso de flúor, selenio o molibdeno.

Una recomendación práctica para todas las clases y edades de ganado, es el suministrar minerales a libre voluntad. La sal es siempre necesaria; la harina de huesos es una fuente de calcio y fósforo relativamente económica; en aquellas áreas donde hay deficiencias de cobalto y/o yodo, los minerales deben ser adicionados, ya sea a la sal o en una mezcla mineral independiente. (Tablas 2 y 3). La sal y mezclas minerales deben suministrarse en saladeros cubiertos. (Figura 8).

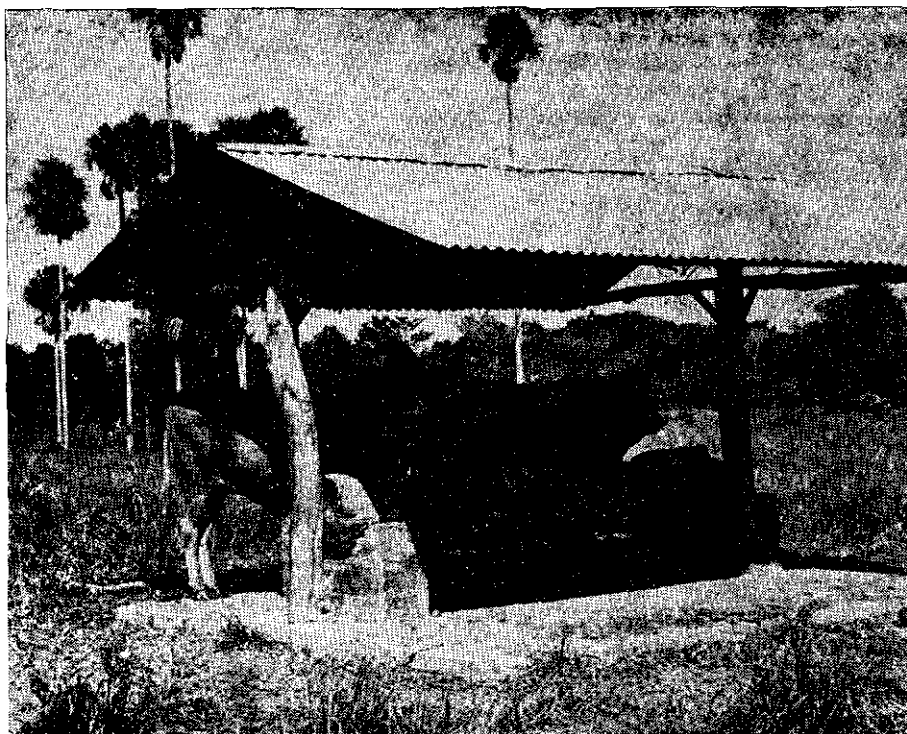


Figura 8. Suministro de sal y mezcla mineral en un saladero cubierto.

Sal.

La sal debe estar disponible a todo momento. Puede ser proporcionada en forma suelta, o en forma de roca o bloques de sal. Debido a las pérdidas por humedad, la sal suelta no es satisfactoria para la alimentación al descubierto. La mayoría de los ganaderos computan los requerimientos anuales de sal, con base a doce kilogramos por vaca. Los animales adultos consumirán alrededor de un kilogramo de sal por mes, cuando el pasto es de buena calidad. En regiones de suelos pobres, el consumo puede aumentar hasta veinte kilogramos por año por animal.

Calcio

En contraste a la deficiencia de fósforo, las deficiencias de calcio en ganado de carne son relativamente raras y los síntomas menos severos. En general, cuando el forraje que consume el ganado consiste de por lo menos una tercera parte de leguminosas, el animal consumirá suficiente cantidad de calcio. Esto indica que la fuente mineral de calcio es menos necesaria cuando el animal se encuentra en pastoreo continuo. Sin embargo, en regiones cuyos suelos son pobres o ácidos, es necesario suministrar al ganado una mezcla mineral que contenga calcio. La harina de huesos es una buena fuente de calcio y fósforo, económica y de fácil consecución.

Fósforo

En regiones donde se sabe o se sospecha que los suelos son deficientes en fósforo, se debe dejar a los animales acceso libre a harina de hueso u otro suplemento fosfórico como fosfato dicálcico o fosfato defluorinado.

En general, el ganadero debe emplear una mezcla mineral para sus ganados. Con esta práctica se puede presentar el caso de un exceso de algunos minerales lo cual puede causar cierta descompensación en la proporción de los minerales, perjudicial para el animal. En general una política sabia consiste en saber el contenido mineral disponible en los alimentos y suplementar en cantidades apropiadas, solamente aquellos minerales deficientes. En la Tabla 4 se indica una mezcla mineral completa para ganado de carne. En ocasiones, las mezclas minerales comerciales contienen ciertos ingredientes innecesarios, tales como: silicatos, carbonatos y otros. Debido a la presencia de estos ingredientes, las mezclas minerales se tornan a veces laxantes que afectan la producción.

Vitaminas.

Bajo condiciones normales, la vitamina "A" es la única que puede estar en cantidades escasas en las raciones del ganado; cuando los animales están en pastos de buena calidad generalmente consumen apropiadas cantidades de caroteno, el cual es el precursor de la vitamina "A"; lo mismo ocurre cuando están consumiendo buenas cantidades de ensilaje. El maíz amarillo es una buena fuente de vitamina "A". Al hacer el balance sobre las necesidades de vitamina "A", para el ganado de carne, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El almacenamiento de vitamina "A" en el hígado de los animales está influenciado por el régimen alimenticio a que el animal fue sometido, y
2. La destrucción del caroteno por el almacenamiento de los alimentos y por la excesiva maduración de los pastos.

En el caso de un consumo abundante, cuando los animales están en pastos verdes y de buena calidad, los animales depositan dicha vitamina y el caroteno en el hígado y en la grasa del cuerpo.

Estos depósitos o reservas pueden ser utilizados para reducir o cubrir completamente las necesidades de esta vitamina. En regiones de época de verano muy prolongada, pueden los animales sufrir deficiencia de vitamina "A". Inicialmente se puede presentar lagrimeo, ceguera nocturna y posteriormente abortos e infertilidad.

En los métodos usuales de producción, el ganado de carne permanece expuesto a los rayos solares directos, consiguiendo, por lo tanto, la cantidad necesaria de vitamina "D", como consecuencia de la penetración a través de la piel de rayos ultravioleta, los cuales producen vitamina "D" a partir del colesterol que se encuentra en los tejidos.

A través de los procesos de síntesis en el rúmen, es muy probable que las necesidades de vitaminas del complejo "B" y la vitamina "K" sean producidas en las cantidades necesarias. Apropriadas cantidades de vitamina "E" se encuentran en todos los alimentos naturales.

Necesidades de agua.

El agua es un nutriente vital. Se requiere para todos los procesos, tales como digestión y absorción de los nutrientes, para remover los productos de desecho y para la regulación de la temperatura del cuerpo. El ganado de carne debe tener agua abundante a libre voluntad a todo momento. El animal adulto consume en promedio cerca de 40 litros de agua por día, animales jóvenes consumen proporcionalmente menos cantidad de agua. Los animales pueden sobrevivir por un período largo sin alimento, pero no pueden soportar la escasez de agua.

En las regiones de época de verano muy prolongada, es necesario proveer a los hatos de agua, ya sea almacenándola en embalses o por medio de la construcción de pozos y molinos de viento. (Figura 9).

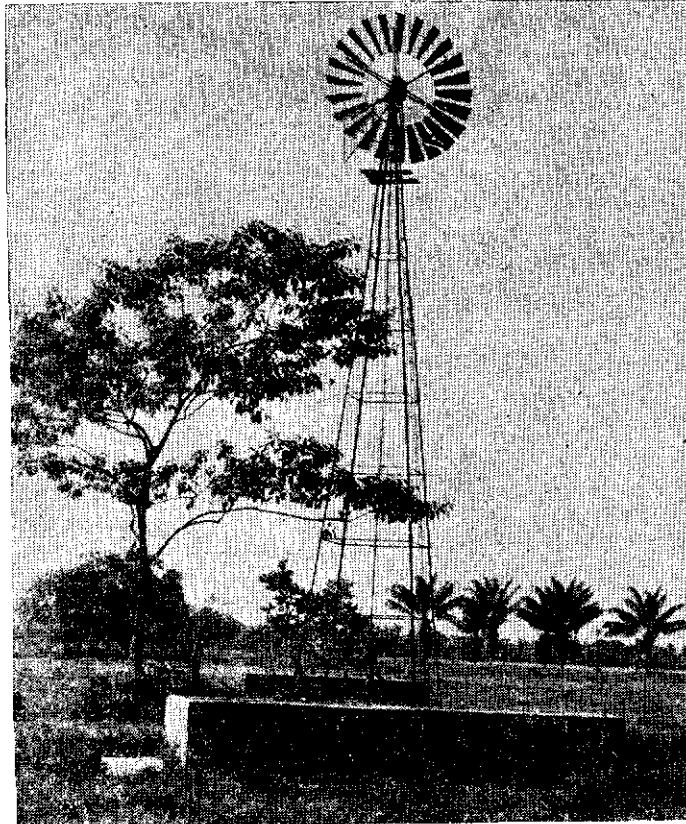


Figura 9. Los molinos de viento son muy útiles en algunas regiones para el suministro de agua durante la época de verano.

Alimentos para el ganado de carne.

Las prácticas de alimentación varían de acuerdo con las disponibilidades de pastos, forrajes y otras fuentes de alimentos. En nuestro medio, donde los forrajes son abundantes y los granos limitados, el ganado crece y es engordado en pastoreo. Pastos de buena calidad son la base para el éxito en la producción de ganado de carne. En efecto, no ha existido un país buen productor de carne que no tenga buenos pastos. El tipo de pastos, como también su capacidad de carga y su óptimo estado para ser usado, varía de acuerdo con la topografía, suelo y clima de la región. Es importante tener en cuenta que la calidad de los pastos depende de la fertilidad del suelo,

Debido al gran número de especies de gramíneas y leguminosas que se usan como pastos para el ganado de carne, no se intentará hacer una discusión de las virtudes de cada variedad. No se ha descubierto un método para la utilización de los pastos que sea tan económico como el de pastoreo directo y más en el trópico donde no existen las serias limitaciones de las estaciones. De todas maneras, es necesario hacer las reservas de forraje, ya sea en forma de ensilaje o heno, para ofrecer a los animales una alimentación permanente.

El ensilaje es un complemento de mucha importancia para sostener la producción. Puede ser utilizado como la fuente básica para el engorde de ganado, como también para sortear las deficiencias de forrajes en las épocas de escasez. Son varias las razones en favor del ensilaje, así tenemos:

1. Es el sistema más económico para conservar un forraje en óptimas condiciones.
2. Es la mejor fuente de vitaminas, especialmente caroteno y otros factores desconocidos.
3. Aumenta el número de animales que normalmente se tienen por unidad de superficie.

Concentrados para el ganado de carne.

Los concentrados incluyen aquellos alimentos que son bajos en fibra y que tienen un alto valor nutritivo. Podemos clasificarlos en:

1. Carbonáceos, y
2. Nitrogenados.

En general el uso de concentrados en ganado de carne se limita a:

1. En el ganado de selección, y
2. En el engorde de ganado, cuando su costo permite usarlos económicamente.

Concentrados carbonáceos.

La principal fuente de concentrados carbonáceos son los cereales y ciertos subproductos como la melaza. Esta última es la más importante fuente de hidratos de carbono en el país por ser la más abundante y la más barata.

Se puede suplementar un kilogramo de melaza diario por animal con el objeto de incrementar el consumo de energía, especialmente en grupos de ganado de engorde.

En el país se dispone de alimento de alto porcentaje de proteína, pero la mayoría de ellos son utilizados en la alimentación de aves, porcinos y ganado de leche. Los concentrados de más disponibilidad son las tortas de algodón, soya y ajonjolí. Entre los nitrogenados no proteicos se encuentra la urea, la cual es de mucha utilidad en la alimentación del ganado cuando se usa en forma apropiada.

Concentrados

Desde el punto de vista de valor proteico un kilogramo de urea equivale a seis kilogramos de torta de algodón o soya. La urea puede constituir hasta una tercera parte del total de la proteína en la dieta del ganado, pero se debe adicionar una fuente extra de energía, que puede ser en forma de melaza o almidón para compensar la falta de energía en la urea y con el objeto de alimentar adecuadamente los microorganismos del rúmen.

nitrogenados

La urea puede ser usada con éxito o puede causar serios problemas. Cuando un animal consume demasiada urea, se puede tener consecuencias fatales. Aún quedan muchas preguntas por contestar con respecto a la suplementación con urea.

En la Tabla 5 se encuentra una lista de las principales materias primas y pastos en el país, y su composición.

Hormonas.

Especialmente en la ceba de novillos se utilizan hoy en día varios ingredientes con el objeto de estimular las ganancias de peso y mejorar la utilización de los alimentos.

Como toda sustancia, las hormonas deben ser dosificadas en cantidades apropiadas y con gran cuidado. Administradas en pocas cantidades no producen efecto alguno, si se da en exceso puede ser contraproducente. En el caso de estilbestrol, cuando se administra en forma oral se pueden dar 10 miligramos diarios por cabeza. Cuando se inyecta por vía subcutánea detrás de la oreja, se pueden aplicar 24 a 36 miligramos, de acuerdo con la edad del animal. Administrada en las cantidades indicadas, en raciones bien balanceadas, produce un aumento extra en peso, hasta de un 15 por ciento, y un aumento en eficiencia de conversión de un 10 por ciento.

IV — MEJORAMIENTO

El mejoramiento es el aumento de la producción que se obtiene, mediante la aplicación correcta de los principios de la genética. Un índice alto de ganancia se consigue seleccionando animales de características de producción superiores al promedio del hato.

A. Factores que intervienen en el mejoramiento por selección.

Los principales factores que intervienen en el mejoramiento por medio de la selección, son:

1. Heredabilidad
2. Diferencial de selección
3. Intervalo de generaciones.

Heredabilidad.

Se define como la proporción de las diferencias entre individuos, alimentados y manejados en forma similar, que son transmitidas a los descendientes. Se expresa como porcentaje, y mientras sea más alto este porcentaje para una característica, más rápido será su mejoramiento. Algunos factores ambientales, alimenticios, patológicos o de manejo, pueden alterar la manifestación de las cualidades heredables. Por lo tanto, es importante que todos los animales, entre los cuales se haga selección permanezcan en condiciones tan uniformes como sea posible.

Heredabilidad de algunas características económicamente importantes:

Características	Porcentaje
Fertilidad	10
Peso al destete	30
Capacidad maternal de la vaca	40
Aumento con pastos	30
Aumento con concentrado	45
Eficiencia de aumento	40
Peso final con concentrados	60

El valor indicado en la tabla, es el porcentaje que se transmite, de una diferencia. Por ejemplo, si los toretes seleccionados tienen al destete 40 kilogramos más que el promedio del hato, su descendencia puede tener 12 kilogramos más, que si no se hubiere efectuado ninguna selección.

$$30\% \times 40 = 12$$

Las características importantes en ganado de carne son relativamente de alta heredabilidad, lo cual permite que el mejoramiento por selección sea efectivo siempre que se realice con métodos apropiados.

Diferencial de selección.

Es la diferencia existente entre los animales seleccionados y el promedio de todos los animales de donde fueron escogidos los selectos. Ejemplo, si en un hato el promedio de peso al destete es de 180 kilogramos y los ejemplares seleccionados para reproducción tienen un promedio de 220 kilogramos, el diferencial de selección es de 40 kilogramos. Los bajos índices de reproducción en el ganado bovino hacen reservar para reemplazo el 40 por ciento de las hembras para conservar el hato o un porcentaje mayor si se proyecta aumentarlo; estos porcentajes relativamente altos de hembras de reserva hace que no se pueda establecer en ellas mayor diferencial de selección en cuanto a las características hereditarias.

En cambio en los toros son mayores las posibilidades de selección por cuanto se debe guardar un menor número de sementales para reponer y se puede enfatizar más sobre las cualidades económicas transmisibles.

Intervalo de generaciones.

En un hato es la edad promedio de todos los reproductores, cuando tienen los primeros hijos. En nuestro medio, se calcula que puede ser de cinco o seis años. Puesto que el mejoramiento para cada generación es limitado, es muy conveniente reducir el intervalo de generación, con el fin de acelerar el progreso en el mejoramiento. Esto se consigue mediante la utilización de reproductores jóvenes.

B. Métodos de selección.

La selección puede basarse sobre:

1. Datos de genealogía
2. Datos sobre rendimiento individual
3. Pruebas sobre rendimiento familiar
4. Combinación de los tres métodos anteriores.

Los datos sobre genealogía o rendimiento de los progenitores se utiliza para seleccionar animales jóvenes, cuando su rendimiento o el de su descendencia sea aún desconocido; estos datos de genealogía también se usan para determinar características al término de la vida, como la longevidad, o cuando se tengan en cuenta características de un solo sexo, como la habilidad materna (seleccionando toros descendientes de vacas con elevado promedio de peso al destete).

Cuando la selección se basa en datos sobre rendimiento individual resulta en un rápido mejoramiento si la capacidad hereditaria es elevada; por ejemplo, el índice de crecimiento. Este sistema permite un ciclo más rápido de generaciones.

Si las pruebas de la progenie (calidad de los hijos) son adecuadas, dan como resultado una selección más exacta. Estas pruebas son necesarias especialmente para seleccionar características corporales, características propias de un sexo y para las características de escasa capacidad hereditaria. En la práctica este tipo de selección puede retardar el mejoramiento.

Considerados individualmente los tres sistemas anteriores y apreciando las ventajas que cada uno conlleva en relación con el fin propuesto, es aconsejable que el criador utilice el conjunto de los tres métodos para tener en sus hatos sementales con el más alto nivel de selección.

Un método recomendable es, efectuar una selección inicial de los toretes, por genealogía y rendimiento individual; y luego determinar la intensidad de su utilización, de acuerdo con la calidad de sus hijos.

C. Características de producción más importantes en ganado de carne.

La cría de ganado de carne está regida por una serie de factores o caracteres económicos que se deben tomar como normas, para el mejoramiento tanto en hatos de ganado de selección, como en hatos de producción comercial. Estos factores son:

- a) Fertilidad o porcentaje de natalidad
- b) Habilidad materna o peso al destete
- c) Índice de crecimiento
- d) Aumentos económicos o eficiencia de conversión
- e) Peso al nacer.

a) Fertilidad o porcentaje de natalidad.

Es la cualidad que posee una vaca para producir un ternero cada año; esta condición es importante porque un alto nivel reproductivo es necesario para mayor eficiencia de la industria de carne. La fertilidad es una característica compleja, son muchos los factores ambientales que la afectan desde que una vaca es apareada hasta cuando desteta su becerro. En los hatos de cría debe considerarse la eliminación de las vacas que no crían en dos años consecutivos; los toros para el hato deben ser seleccionados de reproductores y vacas con buen registro de fertilidad; es necesario hacer un estricto control de las enfermedades reproductivas y deficiencias nutricionales. Recordar que los toros pueden ser los responsables de la baja fertilidad en un rebaño por su bajo poder reproductivo o falta de capacidad de servicio.

b) Habilidad materna o peso al destete.

Se define así la aptitud de una vaca para criar hasta el destete, un ternero de buen peso. El propio impulso genético de la cría se confunde con la capacidad de criar de la madre, pero es indudable que la mitad del impulso de crecimiento del hijo lo transmite la vaca. Esta aptitud está estrechamente ligada al temperamento materno y a la cantidad de leche que produzca. La selección de toros y novillas de reemplazo con elevados pesos al destete en relación al promedio del hato, dará por resultado un mejoramiento de la habilidad para destetar becerros de buen peso. Cuando se selecciona por este método, suele confundirse la habilidad materna con el índice de crecimiento hasta el destete. La habilidad materna, expresada a través del peso del ternero al destete, es una característica de la vaca que se repite en cada

hijo. Esto quiere decir que las vacas que destetan los terneros más pesados en un año tienden a destetar terneros más pesados el próximo año. Por lo tanto, con base en uno o preferiblemente dos records es posible eliminar vacas que están produciendo terneros al destete con pesos muy bajos. Es importante tener en cuenta la edad de la vaca, ya que vacas muy jóvenes producen becerros más livianos que aquellas que están completamente desarrolladas.

c) Índice de crecimiento.

Es la cualidad que tiene un animal para aumentar peso, y se estima en términos de ganancia diaria; este carácter es altamente heredable, tanto de la línea paterna como de la materna y tiene gran importancia económica. La ganancia de peso da el mejor índice para seleccionar los animales, machos y hembras, para reproducción; esta selección se basa en datos de peso, a los nueve y dieciocho meses de edad. Para determinar este índice de crecimiento en las dos etapas, nacimiento hasta destete y destete hasta dieciocho meses de edad, se procede así:

Ganancia diaria del nacimiento al destete:

$$\text{Ganancia diaria} = \frac{\text{Peso al destete} - \text{Peso al nacer}}{\text{Número de días de nacimiento al destete}}$$

Ganancia diaria del destete a los 18 meses:

$$\text{Ganancia diaria} = \frac{\text{Peso a los 18 meses} - \text{Peso al destete}}{\text{Número de días del destete a los 18 meses}}$$

Con estos índices el criador debe verificar una preselección de los animales a los nueve meses de edad; es necesario conocer también el dato a los 18 meses para hacer una selección definitiva. En la práctica no pueden recomendarse valores fijos para seleccionar; cada ganadero en su hato, deberá seleccionar los animales que tengan mayores ganancias diarias, que el promedio del hato.

d) Aumentos económicos o eficiencia de conversión.

Es el poder de conversión que tiene un animal para transformar kilogramos de alimento en kilogramos de peso corporal. Ejemplo: si un novillo con 10 kilogramos de alimento aumenta un kilogramo de peso tendrá mejor eficiencia alimenticia que otro semejante que necesita 15 kilogramos del mismo alimento para aumentar un kilogramo de peso. Los aumentos económicos son difíciles de calcular porque se necesita alimentación por separado; sin embargo, en la práctica es posible obtener mejoramiento genético en este sentido por medio de la selección, tomando en cuenta los aumentos promedios, puesto que las dos características están altamente correlacionadas.

e) Peso al nacimiento.

Este factor no es fundamental para hacer una selección; se toma únicamente como dato para establecer la ganancia diaria hasta el destete. Sin embargo, cuando este dato no se toma, puede hacerse selección con base en el peso al destete. La selección basada en mayores pesos al nacer puede aumentar la frecuencia de las dificultades en los partos.

D. Cruzamientos.

Es un sistema de mejoramiento que se utiliza para conseguir los beneficios de la heterosis (vigor híbrido), que es el rendimiento extra obtenido en los animales cruzados, en comparación con el rendimiento promedio de los progenitores, en iguales condiciones de manejo y nutrición.

Los resultados por este sistema son más inmediatos que los obtenidos por selección. Se busca por este medio reunir o sumar características económicamente importantes de dos razas, variedades o líneas, en un animal que resulta más productivo y mejor adaptado al medio.

El grado de heterosis presente en el animal cruzado, depende principalmente de la diferencia que en material genético posean los padres y del porcentaje de heredabilidad de las características. En general se puede decir que características altamente heredables no muestran tanta heterosis como las características de más baja heredabilidad.

Existen en la actualidad diversas alternativas para mantener el vigor híbrido, de entre las cuales la más simple es el de cruzamiento alternante ("criss crossing"), con dos razas. Es necesario en este plan de cruzamiento tener reproductores puros y de buena calidad en ambas razas. En este sistema, una vez hecho el primer cruzamiento entre las dos razas para producir la primera generación (F1), las hembras resultantes son divididas en dos grupos.

Un grupo es apareado con los toros de una de las dos razas y el otro grupo con los toros de la otra raza. En las siguientes generaciones se alternan los toros, de manera que las hembras de un grupo siempre sean servidas por toros de la raza en que las hembras tienen menor porcentaje de sangre.

Como orientación general en cualquier tipo de cruzamiento es importante tener en cuenta:

1. Cualquier programa de cruzamiento debe planearse con base a recomendaciones técnicas.
2. Razas o animales más distintamente relacionados producen mayor heterosis. Por ejemplo: los cruces resultantes de *Bos indicus* (Cebú) con *Bos taurus* (ganado europeo).
3. Características de baja heredabilidad tienden a responder más favorablemente a la heterosis que características altamente heredables.
4. Los cruzamientos deben realizarse entre las razas que parezcan más adaptadas al medio.
5. Deben utilizarse reproductores puros y de buena calidad.
6. Los machos resultantes de los cruzamientos no deben ser utilizados en la reproducción.
7. Deben aplicarse las recomendaciones generales sobre manejo, nutrición, mejoramiento y sanidad.

En ganado de carne, características tan importantes como fertilidad y peso al destete muestran una gran respuesta a la heterosis. Por lo general el producto obtenido del cruzamiento es más fértil y precoz, mejor productor de leche, con una mayor habilidad materna y mejor adaptado al medio ambiente.

Si se usa correctamente este sistema de mejoramiento se obtienen muchos y rápidos beneficios. Usado sin ningún control y apareando indiscriminadamente animales cruzados entre sí, se llega a un punto en que se obtiene una completa disipación de los beneficios de la heterosis. Para mantener el vigor híbrido del primer cruce (F1), es necesario el empleo de métodos racionales y sistemáticos de cruzamiento.

B I B L I O G R A F I A :

1. SNAPP, R. R., A. L. NEWMAN. 1960. Beef Cattle. 5th Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. p: 260-491.
2. GREGORY, K. G. 1966. Crianza de Ganado Bovino para Abasto. AID. Publication p: 10-24.
3. The United States Department of Agriculture. 1956. Animal Diseases. Washington, D. C. p: 29-98.
4. COLE H. H. 1966. Introduction to Livestock Production. Second Edition. W. H. Freeman & Company. San Francisco. p: 242-255.
5. National Research Council. 1958. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Washington, D. C. Publ. 579, p:2-22.
6. Agricultural Research Council. 1965. The Nutrient Requirements of Farm Livestock. Nº 2 Ruminants. London. p: 7-256.

TABLA 1 — ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y METODOS PARA PREVENIRLAS

ENFERMEDAD	Causa; Modo de Transmisión; Síntomas	Preventivo	CUANDO APLICARLO	
			Edad	Frecuencia
Fiebre Aftosa.	Virus; contacto con ganado infectado; lesiones dolorosas de la boca ,pies y ubre, cojera.	Vacuna Frenkel	2 meses en adelante.	Cada 4 meses.
Brucelosis (Aborto de Bang, Aborto infeccioso).	Bacteria; contacto con vacas o toros infectados; aborto desde los 7 meses de preñez en adelante, terneros débiles, al nacer.	Vacuna, Cepa 19 Bacterina	3 a 6 meses.* Adultos.	Una sola vez anualmente.
Carbón Bacteridiano (peste rayo, Antrax).	Bacteria; esporos del suelo y pastos contaminados; muertes muy precipitantes sin haber síntomas .	Bacterina específico.	1 año.	Anualmente
Carbón Sintomático (Pierna negra).	Bacteria; suelo y pastos contaminados; cojera con acumulación de gas opr debajo de la piel, músculos negros.	Bacterina específico, Bacterina bivalente, Bacterina trivalente (Tresibac).	3 y 9 meses.	Usualmente no es necesario vacunar animales mayores de 1 año de edad.
Edema Maligno	Bacteria; suelo y pastos contaminados; fiebre, depresión, anorexia, septicemia, edema subcutáneo; similar a pierna negra.	Bacteria bivalente o trivalente (Tresibac).	3 y 9 meses. Adultos.	Anualmente en adultos.
Septicemia Hemorrágica.	Bacteria; igual a lo anterior; sobreaguda, muertes instantáneas, lesiones hemorrágicas y edemas.	Bacterina bivalente o trivalente (Tresibac).	Igual a lo anterior.	Anualmente en adultos
Colibacilosis de los terneros (Diarrea blanca).	Bacterias gastrointestinales cambiadas a ser patógenas; suelos, pastos y utensilios del establo contaminado; diarrea con deshidratación.	Vacunas y bacterinas son de poca utilidad.*** Higiene del establo y cambio de potreros de maternidad son de más ayuda. Terneros nacidos y que permanezcan en potrero limpio son poco afectados.	Si se aplica la bacterina, aplíquela en los primeros 10 días de vida.	

TABLA 1 — ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y METODOS PARA PREVENIRLAS

ENFERMEDAD	Causa; Modo de Transmisión; Síntomas	Preventivo	CUANDO APLICARLO	
			Edad	Frecuencia
Salmonelosis (Peste Boba).	Bacteria; alimentación y ambiente contaminados; diarreas y deshidratación.	Vacunas y bacterias son de utilidad dudosa***, pero estudios sobre el asunto están en progreso. Higiene es muy importante.	Igual a lo anterior.	
Difteria	Bacteria (la misma que causa también el panadizo); suelo y alimento contaminados; lesiones necróticas dentro de la boca y garganta.	Igual a lo anterior.***	Igual a lo anterior.	
Tétano	Bacteria; diagnosticado en terneros nacidos en corrales o que viven en corrales durante las primeras semanas de la vida mientras el ombligo está cicatrizándose; parálisis o rigidez de las piernas y cuello.	Partos en potreros limpios; evitar contacto con suelo sin cubierta vegetal y muy pisado. Curación del ombligo con tintura de yodo al momento de nacer. (Se puede aplicar la anti-roxina antes de aparecer los síntomas en lugares donde la enfermedad es común, pero los controles anotados anteriormente son más prácticos).		
Anaplasmosis (Ranilla blanca)	Se transmite por garrapatas, especialmente a los animales que son llevados de climas fríos a climas templados o cálidos.	Vacuna —Fase experimental en Colombia—. Control garrapatas con baños frecuentes.		

* No se aplica esta vacuna en terneros machos ni animales mayores de 9 meses de edad de cualquier sexo.

No — Producto de los Laboratorios Philips-Duphar, de Holanda. Se aplica esta bacteria solamente en vacas aptas no previamente vacunadas con la Cepa 19 y toros. **No sirve** el vacunar animales ya infectados con Brucelosis.

*** Se puede, a juicio de la hacienda, ensayar el valor de estas bacterias vacunando uno y otro ternero alternativamente para comparar el número de casos de cada grupo (el vacunado comparado con el grupo no vacunado).

TABLA 2 — CANTIDADES DIARIAS ACONSEJABLES DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO PARA EL GANADO DE CARNE*

CLASE DE GANADO	Peso kilogramos	Calcio gramos	Fósforo gramos	Magnesio gramos
Terneras de engorde	275	20	17	1.00
Ganado de un año en engorde	275	20	17	1.00
Becerras al destete en potreros	180	13	10	0.73
Ganado de un año en potreros	275	13	11	1.00
Novillos de dos años en engorde	365	22	22	1.20
Vacas gestantes en potreros	450	13	12	1.30
Vacas en lactancia con sus crías en los primeros tres o cuatro meses post-partum	—	30	23	1.50
Novillos y vaquillas en crecimiento	275	16	12	1.00
Toros	640	17	16	1.50

* Datos tomados del National Research Council, Nutrient Requirements of Beef Cattle, Revised Edition, 1963.

TABLA 3 — MINERALES TRAZAS PARA GANADO DE CARNE

Función	Síntomas de deficiencia	Requerimientos % de la ración	Suministro	
YODO	Para el normal funcionamiento de la glándula tiroidea. Control de metabolismo.	Hipertrofia de la tiroides en recién nacidos. Generalmente no sobreviven.	0,10 miligramos por kilogramo de materia seca de la ración.	Mezcla mineral conteniendo 0.004 por ciento de Yoduro de Potasio.
COBALTO	Esencial para la formación de vitamina B ₁₂ en el rúmen.	Anemia - emaciación pérdida del apetito.	0,10 miligramos por kilogramo de materia seca de la ración.	Mezcla mineral que contenga 0.01 por ciento de sulfato de cobalto.
COBRE	Necesario para formación de hemoglobina.	Anemia - emaciación pérdida del apetito y diarrea.	10 miligramos por kilogramo de materia seca de la ración	Mezcla mineral conteniendo 0.2 por ciento de sulfato de cobre.
HIERRO	Formación de las células de la sangre.	Anemia.	40 miligramos de hierro por kilogramo de materia seca de la ración.	Mezcla mineral conteniendo 0.4 por ciento de sulfato de hierro.
ZINC		Hiperqueratosis. Trastornos de la función reproductiva.	50 miligramos por kilogramo de materia seca de la ración	Añadiendo 0.08 por ciento de óxido de zinc a la mezcla mineral.
MANGANESO		Retardo en el crecimiento. Disturbios en la reproducción - ataxia en el recién nacido .	25 miligramos por kilogramo de materia seca de la ración	Añadiendo 0.2 por ciento de sulfato de manganeso a la mezcla mineral.

TABLA 4 — MEZCLA MINERAL COMPLETA

Sal	50.00%
Harina de Huesos	45.00%
Trazas Minerales "Tibaitatá"	5.00%
	<hr/>
	100.00%

Esta mezcla se suministra a libre voluntad. Los animales deben tener además acceso a la sal pura.

Trazas Minerales "Tibaitatá"

Sulfato de Cobre	1.95%
Sulfato de Hierro	7.47%
Oxido de Zinc	1.24%
Sulfato de Manganeso	3.09%
Sulfato de Cobalto	0.20%
Yoduro de Potasio	0.07%
Salvado de Trigo*	85.98%
	<hr/>
	100.00%

* Puede ser reemplazado por cualquier clase de salvado o harina.

**TABLA 5 — COMPOSICION DE INGREDIENTES PARA ANIMALES
DATOS PROMEDIOS**

BASE HUMEDA

INGREDIENTES	Humo %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Ceniza %	ENN* %
Ajonjolí torta de extraída por presión (menor de 5% grasa).	8.3	40.6	4.5	5.8	10.2	30.6
Ajonjolí torta de extraída por presión (5-10% grasa).	7.5	41.5	8.1	6.2	10.8	25.9
Ajonjolí torta de extraída por solvente.	9.1	44.5	1.4	6.8	13.0	25.3
Alfalfa harina de	11.7	14.3	1.6	27.5	9.5	35.4
Algodón cáscara de	8.4	6.2	3.0	50.8	2.5	29.1
Algodón torta de extraída por presión (menor de 40% proteína).	9.2	38.6	6.7	8.0	9.8	27.7
Algodón torta de extraída por presión (40-45% proteína).	7.4	43.3	7.8	6.6	7.7	27.2
Algodón torta de extraída por solvente.	9.1	50.7	1.1	5.7	7.3	26.1
Arroz harina de	11.0	15.3	11.5	5.5	9.3	45.9
Arroz pica de	11.3	9.9	8.2	15.0	11.8	43.8
Arroz pulimentos de	13.2	9.5	8.3	2.9	3.9	63.3
Arroz salvado de	9.1	14.9	13.1	10.0	10.0	43.1
Café sisco de	8.1	3.7	0.2	62.9	0.5	24.6
Café torta de extraída por solvente.	11.2	15.4	1.4	23.7	5.4	42.9
Cebada afrecho de proteína media.	8.4	20.6	1.9	22.3	5.0	41.8
Cebada, residuo de pulidoras.	11.2	25.4	2.1	11.4	6.8	43.1
Cerveza levadura de	9.8	42.5	0.5	1.6	10.3	35.3
Copra harina de	7.9	8.5	53.2	7.7	2.3	20.4
Huesos harina de	6.7	26.2	2.3	0.6	60.8	3.4
Maíz salvado de	9.8	12.6	12.0	5.8	4.0	55.8
Maíz amarillo, tipo duro	13.2	10.4	3.6	2.1	1.7	69.0
Miel de Purga	19.3	2.9	0.3	—	8.4	69.1
Plátano, harina, vástago de	7.3	3.0	1.4	21.6	11.2	55.5
Soya torta de extraída por presión.	8.8	49.5	6.6	3.5	8.2	23.4
Yuca sin cáscara, harina de	10.3	3.8	0.6	1.5	2.2	81.6

* ENN = Elementos no nitrogenados.

PROGRAMA NACIONAL GANADO DE CARNE

PERSONAL TECNICO

Omar Patiño H. M. V. Z. Ph. D. Director Programa Nacional

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS TIBAITATA

Eutimio Rubio C. M. V.
Pedro M. Contreras C. M. V.
Fernando Gómez G. B. S. M. S.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS TURIPANA

Alvaro Castro H. M. V. M. S.
Juvenal Gómez M. V.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS PALMIRA

Horacio Ayala C. M. V. M.S.
Gustavo Escobar L. M. V.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS LA LIBERTAD

Foción González H. M. V. M. S.
Arturo Parra M. V.

ESTACION AGROPECUARIA EXPERIMENTAL EL NUS

Fabio Rodríguez T. M. V.