

Nº 76  
R.E.V.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ELEMENTOS TEORICO-PRACTICOS PARA LA  
PLANEACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS EN  
LA REGION DE LA HUASTECA VERACRUZANA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**MAURICIO GARCIA AGUIRRE**

ASESOR: M.V.Z. ERNESTO MENDOZA GOMEZ



MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON  
FALSA LE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<u>página</u>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
PROCEDIMIENTO . . . . .	3
ANALISIS DE LA INFORMACION . . . . .	62
LITERATURA CITADA . . . . .	64

## RESUMEN

GARCIA AGUIRRE MAURICIO. Elementos teórico-prácticos para la planeación de empresas agropecuarias en la región de la Huasteca Veracruzana. (bajo la dirección de: M.V.Z. Ernesto Mendoza Gómez).

El presente trabajo es una propuesta que se deriva de la problemática que prevalece en las explotaciones de bovinos productores de carne, esta blecidas en la Huasteca veracruzana, las que carecen de una planeación previa que lleve a los ganaderos , a explotar al máximo los recursos naturales de la zona. Esta propuesta plantea el establecimiento de los elementos que deben ser considerados en el inicio o reordenamiento de empresas agropecuarias en la región; para que a través de estos se favorezca el incremento de la producción y la captación de mayores ingresos que motiven al productor a continuar con la actividad pecuaria. En la metodología utilizada se considera la recopilación de datos en los centros de investigación, dependencias gubernamentales, instituciones bancarias (BANRURAL); que tienen por objetivo común la innovación y validación de tecnología en la ganadería tropical, así también se realizaron entrevistas verbales a productores, en la que compartieron sus vivencias, triunfos y fracasos de los intentos de adopción de nuevas técnicas; se sistematizó la información obtenida, virtiendo elementos teórico prácticos para la elaboración del desarrollo de hato, partiendo del elemento tierra como factor fundamental en la producción de carne para abasto; se describe mediante un ejemplo práctico, el método que nos permite saber con exactitud, cuál es la carga animal adecuada para un predio de 5000 ha. pertenecientes a 10 productores interesados en la formación de una Sociedad Mercantil en el Municipio de Alamo, Ver. A través de procedimientos matemáticos se establece cuál es la equivalencia porcentual de cada uno de los elementos del hato, que fueron agrupados por etapa de desarrollo y función fisiológica, se hizo el cálculo de consumo de forrajes y se estableció la superficie que se debe destinar al pastoreo, a la siembra de forraje y granos, utilizados en la suplementación alimenticia que se hará en las épocas de seca intensa, etapa que marca una severa estacionalidad en el crecimiento de los pastos; por lo que se pretende que el desarrollo de este trabajo sea una herramienta más que auxilie al ganadero y al personal técnico interesado en la explotación de bovinos productores de carne para el abasto.

## I.- INTRODUCCION:

Por tradición los habitantes de la región norte del Estado de Veracruz cuando deciden dedicarse a la ganadería, no realizan estudios preliminares, ni se basan en una planeación de empresas que les permita establecer explotaciones pecuarias técnicadas, a través de las cuales logren optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la zona y de esta manera alcanzar producciones que estén por arriba del promedio empírico regional, con mejores costos que los de la ganadería tradicional. (19)

El ganadero de principio cuenta con los recursos tierra, agua y alta disponibilidad de pastos naturales, y en ocasiones con praderas, las que va aprovechando de acuerdo a sus posibilidades económicas, lo cuál da como resultado que en algunos ranchos haya sobre población animal y en otros no se tenga en cantidades adecuadas, por lo que, estos últimos se ven en la necesidad de ceder los pastos en renta, provocando cuantiosas pérdidas de difícil recuperación ya que al arrendador no le interesa en lo mínimo la rotación de potreros y, es fácil que sobre pastoree sin dar tiempos adecuados de recuperación. (53)

Esto provoca con el paso del tiempo que disminuya la cantidad y calidad de los pastos ya que el terreno se erosiona y se va invadiendo de vegetación secundaria de poco valor alimenticio, de difícil digestibilidad y palatabilidad, reduciendo paulatinamente el consumo voluntario. (27, 29, 35)

Por otro lado las explotaciones de bovinos productores de carne y leche, establecidas en la región mediante métodos empíricos no cuentan con calendarios de manejo, de mejoras genéticas, ni con programas de medicina preventiva; debido a que los propietarios rehuyen de la asistencia técnica especializada por creer que la experiencia adquirida o que les fue transmitida por sus ancestros, es la suficiente para llevar a cabo una correcta administración de sus empresas, siendo que numerosas ocasiones hay mermas en las utilidades, por no aprovechar al máximo el potencial productivo del ganado y la fertilidad de los suelos (5, 41, 48)

Con base a una revisión minuciosa en el acervo bibliográfico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, se llega a la conclusión de que no se han desarrollado temas específicos para la planeación de Empresas Agropecuarias en la Región de la Huasteca Veracruzana, puesto que la literatura y trabajos de tesis existentes son enfocados a aspectos técnico-productivos parciales del trópico húmedo.

La planeación de actividades es un elemento fundamental para el buen desarrollo de todo tipo de explotaciones; sean estas de reciente creación, establecidas desde hace mucho tiempo o que se inicien en el futuro, ya que permite predecir los riesgos que la empresa enfrentará; favorece la adecuación a los constantes cambios y exigencias productivas del medio en que se desarrollan (1, 2, 10, 29).

## II.- OBJETIVO

Establecer los principios teórico-prácticos para la planeación de Empresas Agropecuarias en la Región de la Huasteca Veracruzana.

## III.- PROCEDIMIENTO

### 1.- Ubicación, Geográfica y Condiciones Ambientales que Caracterizan a la Región.

El estado de Veracruz uno de los más variados que existen en México, debido a su distribución altitudinal, topografía compleja y diferentes tipos de suelos. Se encuentra localizado a lo largo de la vertiente del golfo de México, al Norte de la entidad se ubica la región Huasteca entre los paralelos: (23, 37)

Latitud . . . . .	22°3'
Longitud . . . . .	98°11'
Altitud . . . . .	5-50 m.s.n.m

Con vegetación nativa predominante en vegas de ríos y zonas cerriles aisladas, clasificada como selva mediana subpereniolia, los terrenos presentan pendientes uniformes a complejas (0. 5-30%) perteneciendo a la clase casi a nivel-suavemente quebrado y cerril, la profundidad de los suelos es muy variable por lo que se ha agrupado de la siguiente manera: (17, 39)

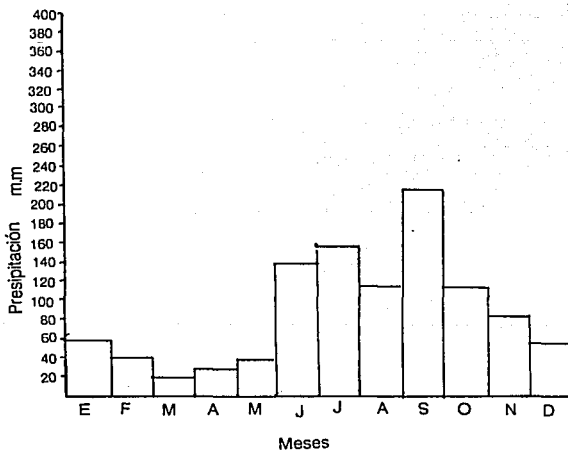
a).- De 0 a 25 cm. . . . .	Somera
b).- De 25 a 50 cm. . . . .	Media
c).- De 50 ó más cm. . . . .	Profunda

con drenaje interno de medio a lento, la pedregosidad y rocosidad se encuentra en forma aislada, el pH promedio es de 5.5 a 6.7.

Clima cálido sub-húmedo, con lluvias en verano Aw1, Aw2 semi-cálido húmedo con lluvias todo el año, A(c)(fm) y el cálido húmedo con lluvias intensas en verano Am. La precipitación pluvial promedio es de 1500 a 2000 mm/año; en un período de fines de mayo a noviembre, en los meses de diciembre enero la lluvia se produce por masas polares de aire llamadas nortes, la temperatura anual promedio es de 22 a 26°C. (5, 37)

## CUADRO I

CURVA DE PRECIPITACION PLUVIAL EN EL TROPICO  
A TRAVES DE LAS DISTINTAS EPOCAS DEL AÑO (23, 40)



Adaptado de: Dirección de Estudios del Territorio Nacional, Carta de Climas de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Dirección de Planeación de la SPP. México D.F. 1980 y de Gómez P. A.: Ecología de la Vegetación del Estado de Veracruz. CECSA México D. F. 1986

El comportamiento de las lluvias y temperaturas en la zona son de vital importancia por representar factores de correlación directa con la disponibilidad de alimentos y en base a esto se realizarán los calendarios de actividades pecuarias que regirán en al Sociedad Mercantil que se integrará con 10 productores de la región, quienes en promedio cuentan con 500 ha. de terreno por socio, a las que se les han asignado un coeficiente de agostadero de 1.5/U.A. en base a los estudios realizados por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). Decretados en el Diario Oficial de la federación el 3 de Agosto de 1981, para el Edo. de Veracruz. (12, 14, 17)

## **2. Planteamiento del Calendario de Alimentación, Determinando Las Epocas de Suplementación en Base a la Curva de Precipitación Pluvial**

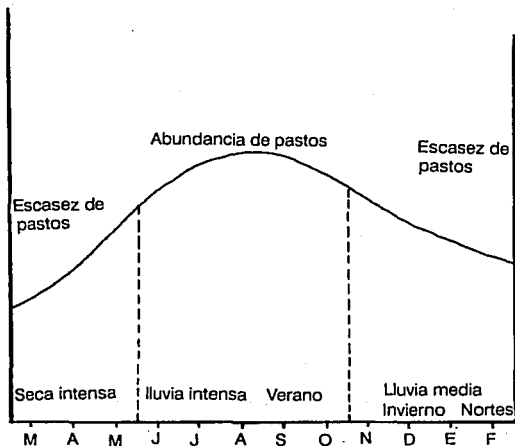
La Huasteca Veracruzana está constituida por una extensa variedad de pastos, que representan la base de la alimentación del ganado a través del pastoreo directo como la forma más económica para alimentar a los bovinos productores de carne; aún así por las condiciones climáticas prevaletientes a través del año, principalmente durante las épocas de sequía y Nortes, la producción y calidad Nutritiva de los forrajes disminuye drásticamente causando problemas en la fertilidad del ganado; de los que se puede mencionar: (45, 52, 55)

- a).- Baja fertilidad en hembras y machos
- b).- Ausencia de calores
- c).- Presencia de ovarios estáticos
- d).- Retenciones Placentarias



## CUADRO 2

- PRESENCIA DE LLUVIAS Y EPOCAS CRITICAS PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE EN LA HUASTECA VERACRUZANA (5, 37)

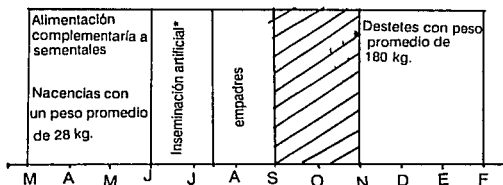


Adaptado de Boletín Climático, Instituto de Meteorología Náutica; Veracruz México D. F. 1986. y de García, E.: Veracruz, Modificaciones al sistema de Clasificación Climatológica de Köppen. UNAM-Instituto de Geografía, México D.F. 1973

En lo referente a la estacionalidad productiva de los pastos, se puede mencionar que las épocas que más afectan a la producción animal, tanto por la calidad de los forrajes como por su productividad, son las de sequía e invierno. En tales épocas se presentan una serie de sucesos negativos para la reproducción las cuales acarrear fuertes pérdidas económicas. (46)

**CUADRO 3**

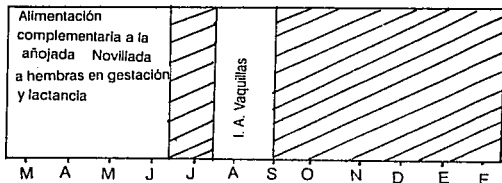
**- PROGRAMA DE EMPADRES, I. ARTIFICIAL, DESTETE, NACENCIAS, Y ALIMENTACION COMPLEMENTARIA A SEMENTALES (3, 12)**



\* Estro sincronizado

**CUADRO 4**

**- PROGRAMA DE ALIMENTACION COMPLEMENTARIA A LA AÑOJADA, NOVILLADA, VACAS GESTANTES Y LACTANDO; I. ARTIFICIAL A VAQUILLAS DE 397 kg. (24, 49)**



Los cuadros 3, 4 pertenecen a un programa a largo plazo, en el cual, se utilizarán los diferentes métodos de sincronización de estros, para que los nacimientos sean en el mes de Marzo-Mayo, por ser una época en la que no hay variaciones drásticas de temperatura, no se registran lluvias que puedan provocar padecimientos clínicos; situación que favorece una rápida adaptación de los becerros, al medio ambiente. (32)

Por la ausencia de precipitación pluvial, la disponibilidad de forraje disminuye, lo que se puede interpretar como nocivo para las hembras madres; pero en el calendario de actividades se plantea la suplementación alimenticia a las vacas en lactación y las del último tercio de gestación, para cubrir el déficit nutricional. (24, 42, 49)

Destete definido como la operación de separar a los terneros de sus madres, proceso que puede traer aparejado fenómenos más ó menos negativos que afectan a los vientres, pero sobre todo a los terneros, ya sea respecto de su futuro como reproductores o bien de su productividad de carne o leche, lo cuál depende en gran medida de la corrección de los procedimientos que se apliquen, así como de la incidencia de factores ambientales, nutricionales y sanitarios.

Destete convencional: Este método recomienda apartar y trasladar a los terneros a otro potrero, no se realice en su totalidad de una sola vez, si no en forma progresiva y en lotes parejos acordes con la edad o tamaño, para evitar desigualdades demasiado marcadas, si se tiene disponibilidad de potreros es conveniente mantener a las madres separadas de sus crías durante el día, juntándolos en las noches para que se acostumbren, sería suficiente proceder de este modo durante una semana y si los terneros se alimentan sin dificultad, entonces se les lleva a otro potrero con buenos pastos y lo más alejado de las vacas; para el caso específico del presente trabajo el destete se realizará a los 8 meses de edad con un peso promedio de 180 kg. para los machos y de 165 kg. para las hembras. (13, 26, 36)

Empadres. Es importante mantener la relación de un macho por cada 20 hembras y se sugiere que el empadre se realice en los meses de Junio a Septiembre, por ser temporada de lluvias intensas, en que hay mayor cantidad de forraje, las hembras aumentan el consumo voluntario y por consiguiente hay ganancia de peso, con ello más probabilidades de concebir y de elevar el porcentaje de pariciones. (34, 46)

Tres meses antes de realizar el empadre, a los sementales se les debe ubicar en un potrero con alta disponibilidad de forraje, se suplementará la dieta con alimento balanceado y serán sometidos a exámenes físico-clínicos rigurosos por parte de un Médico Veterinario Zootecnista, quien debe prestar especial atención a los miembros posteriores, aplicar los tratamientos requeridos, por que la eficacia en la preparación de sementales nos asegura el éxito de los empadres. (4, 24, 50)

Con la alimentación complementaria a la añojada durante 120 días se pretende obtener una ganancia diaria de peso de 600 gr. por lo que si los machos inician con 180 kg. al final de este tiempo alcanzarán un peso de 252 kg. y las hembras inician con 165 kg. para obtener un total de 230 kg.

Los novillos tendrán un peso inicial de 389 kg. al recibir la suplementación se espera una ganancia diaria de peso de 500 gr. alcanzando un peso final de 430 kg. por lo que se les manda al rastro, para el caso de las hembras que inician con un peso de 319 kg. se espera un incremento de 458 gr./día, por lo que al finalizar esta temporada alcanzarán un peso de 374 kg. y para el mes de agosto se les dará servicio, por vez primera. (9, 46, 49)

Las hembras de 465 kg. con el alimento que se les complementará se espera una ganancia diaria de peso igual a 458 gr. por lo que al llegar al parto alcanzaran un peso de 520 kg.

### **2.1 Importancia de la Nutrición en la Reproducción del Ganado Bovino de Carne en el Trópico.**

En párrafos anteriores se ha hecho referencia que el sistema de alimentación empleado en la zona norte del edo de Veracruz es principalmente el pastoreo de gramas nativas como Plaspalum spp. y Axonopus spp. Estos forrajes manifiestan un bajo potencial, lo que trae como consecuencia que los parámetros productivos reflejen bajos índices en la capacidad de carga animal por hectáreas, bajas ganancias de peso y problemas graves en la reproducción, por lo que es importante mejorar los sistemas de alimentación mediante la suplementación, considerándose como aspectos nutricionales importantes los siguientes: (7, 9, 20)

a).- Energía o Carbohidratos

b).- Proteínas

c).- Minerales

d).- Vitaminas

a).- Niveles de Energía o Carbohidratos

Los efectos de niveles de energía son marcados en la eficiencia reproductiva, sobre todo si son consumidos en cantidades bajas antes y después del parto, ha este nutrimento se le han asignado las siguientes funciones: (9, 24, 46)

1.- Estímulo a ovarios para que inicien su actividad con la consecuente secreción hormonal.

2.- Inciden en la presentación del celo postparto.

3.- Hay un incremento en el porcentaje de concepción.

El establecimiento progresivo de plantas extractoras del jugo de cítricos, nos da una alternativa para proporcionar energía a costos accesibles con la utilización de la cáscara de naranja deshidratada, al igual que la melaza es otro producto de fácil adquisición en el trópico húmedo. (9, 24, 46)

#### b) Niveles de Proteína

Los forrajes tropicales presentan bajas cantidades de proteína cruda esto se debe a factores que van desde el estado de madurez, tipo de pasto y época del año. La presencia de proteína en la alimentación del ganado en pastoreo, tiene un papel importante por lo que se atribuye que participa en:

1.- Regularización de celos en la hembra

2.- Incide en ovarios aumentando la producción hormonal

3.- Reduce el intervalo entre el parto y la fecha del primer servicio.

Las deficiencias de este importante nutrimento las podemos corregir con la utilización de subproductos como lo es la gallinaza, pollinaza y cáscara de naranja deshidratada

#### c) Niveles de Minerales

Los pastos tropicales nativos e inducidos presentan una elevada deficiencia de minerales; favoreciendo la presencia de problemas que van desde el retraso en el crecimiento de los animales, hasta la infertilidad permanente.

El Cobre, Fósforo, Calcio, Magnesio, Cobalto, Selenio, Zinc tienen un papel importante en la reproducción, por lo que se deben suplir las deficiencias con el uso de una permezcla mineral que contenga adecuadas concentraciones la que se podrá mezclar con sal blanca o melaza administrándose a libre acceso.

La participación de los minerales en el tracto reproductor de la hembra es la siguiente:

- 1.- Estimulo a ovarios estáticos, para que inicien su secreción hormonal.
- 2.- Aumento del número de animales gestantes en el hato.
- 3.- Reducción del número de días abiertos.
- 4.- Favorecen el balance Calcio-Fósforo-Magnesio. (9, 24, 46)

## 2.2.- Manejo de Praderas

### 2.2.1.- Labores de Cultivo para el Establecimiento de Praderas con Zacate Guinea (Panicum maximum) y Estrella Africana (Cynodon plectostachyus).

Zacate guinea (Panicum maximum) gramínea originaria de Africa, perenne de gruesos macollos, sus tallos alcanzan de 1.5-2 mts, tolera bien el pastoreo. (8, 30)

En los años 50's represento la alternativa para la alimentación de la ganadería Veracruzana; actualmente ha caído en desuso por la marcada estacionalidad de crecimiento, causada por las temporadas de Nortes y de sequía de los climas Af(m) y Aw descritos por E. García (37); presenta tiempos prolongados de recuperación después del pastoreo, registra producciones muy bajas de semilla y con poco poder de germinación. (16, 20)

En el presente trabajo se le considera debido a la importancia que tiene para el Estado de Veracruz; en la actualidad se calcula que ocupa una superficie aproximada de un millón de Hectáreas de pradera cultivable. (38)

Labores de cultivo.

- a).- Chapeo de la vegetación existente
  - b).- Barbecho. Por lo general se realiza con maquinaria pesada cartepillar y consiste en remover la tierra a una profundidad de 20-25 cm utilizando un arado de 10 discos, doble sección, que tiene la particularidad de enterrar y picar la maleza.
- Es importante recordar que el barbecho permite la oxigenación de la tierra para la sobrevivencia de bacterias que transforman la materia orgánica en humus, a través de reacciones bioquímicas aerobias (14, 18)
- c).- Rastreo.- Labor de cultivo que se realiza con la finalidad de deshacer los terrones o lonjas de tierra que se formaron en el barbecho y para proporcionar a la semilla una adecuada cama de siembra, generalmente se realiza con tractor agrícola utilizando un implemento de 20 discos, doble sección, que penetra de 15-20 cm.

favoreciendo la oxigenación del terreno y depende de la textura de la tierra, para tomar la decisión de realizar uno o dos rastreos, que por regla general se acostumbran dos en cruz. (18, 21, 47)

d).- Siembra. La mejor época para el establecimiento de praderas es el inicio de las lluvias intensas (junio-julio). El método de siembra más utilizado en la Huasteca es la utilización de semilla a razón de 25-30 kg. por hectárea; la que es distribuida al voleo, posteriormente se da un rastro ligero utilizando la rastra mecánica o improvisando una con ramas de árbol, el objetivo de esta última labor es de tapar la semilla sin que quede muy profunda para obtener un mayor porcentaje de germinación. (18, 52)

El sistema de siembra antes descrito se recomienda en los terrenos que por su escasa ó nula pedregosidad y por presentar poca pendiente facilitan la utilización de maquinaria sin predisponer a que ocurran accidentes, para el caso de las laderas ó en los terrenos donde el paso de la maquinaria es inaccesible se utiliza la metodología de cero labranza y consiste en:

Chapear la vegetación existente, de preferencia en la temporada de sequía intensa, una vez que la maleza se ha secado se quema el potrero y al inicio de las lluvias se distribuye a razón de 35-40 kg. por hectárea, las plantas que nacen se les deja crecer, florecer y una vez que la semilla ha madurado, se introduce el ganado para que con el movimiento caiga y con el pisoteo se favorezca la nacencia de nuevas plantas. Este es un método fácil y económico, pero muy lento para lograr establecer una pradera.

#### Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus)

Es una gramínea perenne de larga vida que emite tallos erectos y numerosos estolones que se propagan rápidamente por todos los terrenos, comportandose como invasor, alcanza una altura de 80-100 cm. tolera bien el calor, la sequía, los suelos de baja calidad, inundaciones y el pisoteo del ganado. (57)

El Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus), es de los zacates más populares en la región por la facilidad para establecerlo, y agresividad para competir con otras especies; sin embargo como casi todos los forrajes tropicales; es de baja calidad, especialmente en lo que se refiere a digestibilidad y proteína cruda pero su uso es aún muy importante debido a que su producción durante las temporadas de baja precipitación y nortes no se ve tan afectada como en otras gramíneas (8, 15)

### Labores de Cultivo

- a).- Chapeo de la vegetación existente
- b).- Barbecho
- c).- Rastreo por lo general son dos en cruz

La preparación del terreno juega un papel preponderante para el establecimiento de las praderas debido a que por medio de esta labor cultural se le proporciona a la semilla ó material vegetativo una buena cama de siembra que favorezca el establecimiento y reproducción de los pastos (14, 28)

### Siembra

Se puede realizar por medio de semilla, pero no es lo usual en la Huasteca; lo más común es la utilización de material vegetativo (estolones y tallos), la cantidad necesaria para el establecimiento de una hectárea es de 2.5-3 toneladas. Hay varias modalidades para sembrar, a saber:

- a).- Hacer surcos de 50 cm de distancia, se deposita el material vegetativo cada metro y se le tapa parcialmente, utilizando azadón.
- b).- Siembra con espeque.- El espeque es una herramienta utilizada en la Agricultura Totonaca, consiste en un palo de 1.5-2 mts de altura y 5 cm. de diámetro con punta en uno de sus extremos. La persona que va a sembrar lleva el material vegetativo en un canasto, hace una perforación de 5-10 cm de profundidad, deposita el estolón y hace presión con el pie.
- c).- El material vegetativo es distribuido al voleo, posteriormente se lleva al ganado para que con el pisoteo haga contacto firme, en la tierra
- d).- El material vegetativo se distribuye al voleo, después se realiza un ligero rastreo, con rastra mecánica. (11, 18, 52)

El método a utilizar depende de la disponibilidad de maquinaria agrícola y de mano de obra; si el terreno no es mecanizable, la siembra puede hacerse sobre la vegetación existente, después de haber clareado el terreno; se hacen zanjas con azadón de 5-10 cm de profundidad y 50-60 cm de largo a través de la pendiente o siguiendo las curvas de nivel. Las zanjas deben ir separadas 80-100 cm. tanto en sentido vertical como horizontal. (18, 22)



El período de establecimiento para una pradera de estrella de Africa utilizando material vegetativo es de 90-120 días, en condiciones de precipitación pluvial y temperatura normales para la Huasteca Veracruzana. (28)

### 2.2.2 Control de Malezas

El ambiente tropical es muy favorable para el crecimiento y desarrollo de las especies indeseables, constituyendo un problema sumamente grave para la producción animal. (57)

El método más común para el control de maleza en la zona es por medio del Chapeo del cual hay dos modalidades:

a).- Chapeo manual con machete.- Sistema utilizado en terrenos que por su pendiente y pedregosidad no permiten la utilización de maquinaria se tiene la desventaja de que en la zona hay escasez de mano de obra, por lo que se tiene que acudir a otros municipios para contratar cuadrillas, aumentando los costos de producción.

b).- Chapeo Mecánico.- Se realiza en los terrenos de poca o nula pedregosidad y con inclinación que permita la utilización de tractor al que se le instala una máquina chapeadora que la mueve con la toma de fuerza, a 2500-3000 R.P.M. la vegetación es cortada por machetes de hierro o cadenas metálicas.

El método de Chapeo solo reduce el tamaño de la maleza, por lo que se debe de realizar continuamente, ya que el sistema radicular no es afectado.

En las décadas pasadas la quema de los potreros fue un método muy socorrido, aunque solo se realizaba en praderas de zacate guinea (*Panicum maximum*) aprovechando de que el fuego no destruye el sistema radicular del zacate. Los ganaderos tenían la creencia de que era una forma de revitalizar al pasto, en la actualidad cae en desuso por resultar obsoleto y sin ningún beneficio económico, aunado de que el guinea esta siendo sustituido por otros zacates, y a la contribución al control ecológico de la flora y fauna natural (8, 18, 22)

La utilización de productos químicos es mínima debido a que falta orientación para la aplicación y dosificación de hervicida. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos mediante los programas de extensionismo promueve la aplicación de estos, auxiliándose del establecimiento de parcelas demostrativas para la validación de Tecnología.

Es importante considerar que para el control de malezas no basta la aplicación de una sola medida si no que se debe de formular el control integrado, aunque hay

autores que afirman que el problema de las malezas es básicamente un problema de mal manejo de los potreros en relación a la carga animal de estos. (43, 44)

### 2.2.3.- Fertilización

Se ha hecho referencia de que los recursos forrajeros del trópico húmedo están constituidos por gramas nativas principalmente del género Paspalum spp y Axonopus spp. que se caracterizan por presentar una pobre respuesta a los fertilizantes nitrogenados, por lo que la aplicación de estos, en la Huasteca es mínima. (22, 27, 56)

La baja fertilidad y la pérdida rápida de los nutrimentos del suelo en las áreas tropicales, es un problema frecuente, debido a las abundantes lluvias que lixividan los terrenos y al pastoreo continuo. A través del tiempo, hacen que se refleje en la baja obtención de forraje. Los pastos productivos para el pastoreo exigen alta fertilidad del suelo, el uso regular de fertilizantes nitrogenados resulta necesario para mantener un elevado nivel de producción. (42)

La formula que recomienda el C.I.E.E.G.T. (Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión de la Ganadería Tropical) para las gramíneas es la 68-60-00 por ha/año. (15)

Fuentes: (56)

<b>Nitrógeno</b>	
Urea	46-00-00
Sulfato de Amonio	20.5-00-00
<b>Fósforo</b>	
Super fosfato de Ca triple	00-46-00
Super fosfato de Ca Simple	00-20-00
<b>Potasio</b>	
Cloruro de Potasio	00-00-46

Para efectos del presente trabajo las fuentes utilizar son:

Nitrógeno . . . . . urea . . . . . 46%

**Fósforo**

Super fosfato de Calcio Simple . . . . . 20%

Fórmula recomendada 68-60-00

100 kg Urea . . . 46%

X . . . . . 70%

$$X = 100(68) / 46 = 147.82 \text{ kg.}$$

Si cada saco es de 50 kg se requiere comprar 3 sacos para fertilizar 1ha/año.

100 gk. SPS . . . 20%

X . . . . . 60

$$X = 100(60) = 300 \text{ kg.}$$

Si cada saco es de 50 kg se requiere comprar 6 sacos para fertilizar 1ha/año

Para la utilización se recomienda se hagan 3 aplicaciones (15)

a) Siembra 50 kg. de Nitrógeno

150 kg de SPS\*

b).- 30 días Post-siembra 50 kg. de Nitrógeno

150 kg. de SPS.

c).- 15 días después del primer pastoreo 50 kg de urea.

Formula de mantenimiento 80-30-00 para una ha de pradera Estrella de Africa.

100 Kg. urea . . . 46%

X . . . . . 80

$$X = 100 (80) / 46 = 173.91 \text{ kg. } * \text{SPS.- Super Fosfato de Calcio Simple.}$$

Si cada saco es de 50 kg. se requiere comprar 4 sacos de urea

100 kg. SPS . . . . 20%

X . . . . . 30%

$$X = 100(30) / 20 = 150 \text{ kg.}$$

Si cada saco es de 50 kg. se requiere comprar 3 sacos de SPS.

Se recomienda que la aplicación se realice después de cada pastoreo; de preferencia en días lluviosos, por que la urea tiene la característica de volatizarse en presencia de elevados porcentajes de humedad relativa. (15)

#### 2.2.4.- Sistemas de Pastoreo

El manejo de los animales en pastoreo no solo tiene gran importancia en la producción, sino también la tiene sobre la obtención y supervivencia de los forrajes. Por ello es importante considerar que el método de pastoreo elegido no comprometa la productividad y duración de la pradera, un buen sistema de pastoreo será el medio del que se sirva el ganadero para conseguir el mejor aprovechamiento de sus forrajes. Dentro de los sistemas más usuales se tienen:

a).- Pastoreo Continuo o libre

b).- Pastoreo Rotativo

c).- Pastoreo mecánico (22, 28, 44)

a).- Pastoreo Continuo libre.- Es aquel en que el ganado permanece por largos períodos sobre una misma área y en consecuencia tienen la posibilidad de pastorear el rebrote. Las ventajas de este sistema están en la economía de la inversión en cercas; requiere menor cantidad de mano de obra.

Como inconvenientes podemos mencionar los daños por el pisoteo cuando hay excedentes en la producción el animal es más selectivo y tiende a pastorear las especies más palatables; por lo que tendremos zonas sobrepastoreadas, con el riesgo de que desaparezcan las especies más apetecidas, y áreas subpastoreadas este fenómeno ocurre cuando la carga animal por hectárea es inadecuada, por lo que se tiene que ajustar constantemente de acuerdo a la curva de producción de forraje, que en la práctica no es fácil realizar dichos, ajustes (16, 44)

b).- Pastoreo Rotativo.- El tiempo de pastoreo es suficientemente pequeño para que el animal no consuma el rebrote, siendo la permanencia del ganado en cada potrero variable según época del año, número de potreros cantidad de forraje disponible. Conceptos utilizados en este sistema:

**Tiempo de Ocupación.-** Período de tiempo que un potrero es pastado por el ganado

**Tiempo de Reposo.-** El tiempo que se deja transcurrir desde que un potrero es abandonado por el rebaño hasta que inicia el nuevo período de pastoreo.

**Ciclo de Pastoreo.-** Es el tiempo entre el comienzo de un período de pastoreo y el siguiente, es decir, tiempo de ocupación más tiempo de reposo.

**Número de Potreros.-** Número de divisiones realizadas en la superficie total del Rancho.

**Carga Animal.-** Número de animales por unidad de superficie pastoreada en un momento determinado.

Ventajas del sistema, en general se utiliza una carga animal elevada por lo que hay poca oportunidad de realizar un pastoreo selectivo, hay una distribución regular de heces y orina, permite realizar operaciones de riego fertilización.

Desventajas altos costos por división de potreros (16, 43, 44)

c).- Pastoreo Mecánico.- Los animales no tienen acceso a la pastura y la cosecha se realiza por medios mecánicos. Permitiendo alcanzar elevadas eficiencias en la utilización del forraje, tiene como característica principal que no se produce la recirculación de nutrientes en forma natural, ni existen pérdidas por efecto animal, desventajas, requiere de instalaciones y maquinaria especializada. (16, 41, 43, 44)

### **2.2.5.- Riego**

Es una labor cultural que no se ha establecido en la Huasteca debido a que los costos son más elevados y se requiere de mayor cantidad de mano de obra. Hay ganaderos que aseguran es un gasto innecesario por la elevada precipitación pluvial de la zona, desde luego no consideran la estacionalidad con que se presentan.

La topografía y cercanía de los terrenos a la gran cantidad de ríos y arroyos con corriente continua; que se localizan en la región facilita la introducción del riego para reforzar la capacidad de mantenimiento de animales por hectárea, aumentos en la ganancia de peso vivo, producción más uniforme en el ciclo de seca intensa. (8, 16)

Para proyectar un sistema de riego es esencial determinar la cantidad de agua que hay que aplicar a cada terreno. Las unidades de uso más común para medir el agua son, litros por segundo, metros cúbicos por minuto ó centímetro de lámina. (21)

El cálculo de la lámina aproximada de agua, que se debe regar durante un período de tiempo dado, se realiza con las siguientes fórmulas:

a).- (Litros por segundo por Horas X 0.036) / Núm. de Hectáreas = Lámina media en cm.

b).- (metros cúbicos por minuto X Horas 0.06) / Núm de hectáreas - Lámina media en cm.

Un gasto de 27 lt/seg. o sea  $1.62\text{m}^3/\text{min}$  durante 3 Hrs. nos dan aproximadamente de 2-3cm/ha. que son las necesidades requeridas para las gramíneas. (21, 42)

### 3. Programa de Inseminación Artificial

La inseminación artificial desde sus inicios ha tenido como objetivo primordial, la máxima utilización de los animales considerados superiores a la mayoría de su especie, desde el punto de vista productivo; para llevar a cabo el mejoramiento genético en un hato, conduciéndonos a la obtención de ganado de buena calidad en menor tiempo. (3, 6, 7, 35)

La fertilidad es el aspecto más importante en un programa reproductivo, ya que de ella dependen los resultados obtenidos en un programa, de inseminación artificial, los que se verán reflejados en la obtención anual de becerros. (26, 31)

- Factores que Influyen en la Eficiencia Reproductiva
- Nutrición antes y después del parto
- Lactación y estímulo de amamantamiento
- Partos Distócicos
- Detección oportuna del estro
- Momento de inseminación
- Manejo del semen

El porcentaje de fertilidad en los hatos productores de ganado bovino para abasto es de un 50-55% al primer servicio, en donde los factores antes mencionados juegan un papel preponderante y es responsabilidad del personal técnico en coordinación con los ganaderos, el modificarlos para aumentar el porcentaje de vacas inseminables y por lo tanto el índice de concepción. (27)

#### Nutrición Antes y Después del Parto

Los intervalos entre parto y el tiempo de presentación del primer estro post-parto, se ven aumentados cuando las vacas gestantes, en el último tercio de gestación son alimentadas con raciones que no cubren los requerimientos de proteínas y energía, al igual se afectará el porcentaje de concepción si la suplementación alimenticia después del nacimiento del becerro, no es adecuada para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción. (34, 46, 53)

#### Lactación y Estímulo del Amamantamiento.

El becerro al amamantar retrasa la actividad reproductiva en el postparto, por lo que es importante establecer el método de destete más adecuado a los objetivos productivos de la empresa. La lactación provoca un desgaste físico y una sobrecarga fisiológica, sobre todo en las vacas primíparas, registrándose desequilibrios funcionales en el puerperio y en consecuencia permanecen en un anestro fisiológico. (32)

#### Partos Distócicos

Los problemas al nacimiento del becerro son factores que tienden a aumentar los períodos entre el parto y la siguiente concepción, siendo la raza del semental y su habilidad genética para transmitir crías grandes al nacimiento, el tamaño de la vaca, edad y peso de las novillonas a primer parto, las causas más comunes que provocan las distocias. (26, 27)

#### Detección Oportuna del Estro (celo)

La detección oportuna del celo o calor es un punto esencial para el éxito de un programa de inseminación artificial, ya que de esto depende que la vaca sea servida o no, en el momento más adecuado de ser fecundada. Para mayor eficiencia de esta actividad se recomienda que las observaciones sean realizadas por personal responsable capacitado y a intervalos de tiempo adecuados. (6, 33)

#### Momento de Inseminación

Considerando que el óvulo de la vaca sólo permanece viable por 8-10 Horas después de la ovulación, la aplicación del semen en forma tardía ocasionará fallas

en la fertilización por envejecimiento del óvulo. En el caso contrario la inseminación temprana ocasiona un envejecimiento de los espermatozoides en el tracto reproductor de la vaca, en ambos casos la fecundación disminuye considerablemente. (7)

#### Manejo del Semen

Este rubro está influenciado por la técnica con que se trabaja el semen a partir de ser colectado y procesado, ya que el manejo y la conservación inadecuada afectan su fertilidad. (7)

El daño que sufre el semen es irreversible, cuando la temperatura del termo asciende sobre los  $-130^{\circ}\text{C}$  y a medida que aumenta, el daño sufrido es mayor. También el constante cambio de un depósito a otro lo afecta ya que cuando se eleva el semen al cuello del termo para obtener una pajilla se llevan a cabo cambios bruscos de temperatura.

El descongelamiento de la dosis de semen debe hacerse siguiendo el método recomendado para cada tipo de presentación. (7)

Si es ampollita someterla en agua con hielo ( $5^{\circ}\text{C}$ ) durante 5 minutos.

Si es pajilla se mete al recipiente descongelador durante 30 segundos, el recipiente se llena con agua caliente a una temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$ . (7)

La canastilla no debe levantarse más arriba de la línea de congelamiento (de 6-7 cm. bajo del cuello del termo) una vez sacada la dosis de semen se debe bajar lentamente la hasta el fondo y colocarla en su lugar. El semen debe ser aplicado en el cuerpo del útero, sin embargo se recomienda la aplicación del en el cuerno que presenta la ovulación. (35)

#### Habilidad del Técnico Inseminador

El factor humano es muy difícil de manejar, sin embargo se pueden implementar estímulos económicos, personales para que el técnico aplique al máximo sus conocimientos para eficientar el programa de inseminación artificial (32).

### **3.1 Parámetros para la Detección de Estros en un Programa de Inseminación Artificial**

En la mayoría de los países tropicales, los progresos alcanzados en el mejoramiento genético, con el uso de la inseminación artificial, han sido muy lentos debido a la ganadería existente, la explotación en pastoreo, limitantes económicas del productor



y sin duda la más importante es la detección del estro o calor, ya que de ella va a depender el éxito o fracaso de la inseminación.

El técnico inseminador tiene la necesidad de conocer e interpretar la conducta característica del estro y de esta forma aprovechar el momento apropiado para realizar el servicio y asegurar la concepción. (6.33)

El ciclo estral de los bovinos se define como un fenómeno rítmico, con períodos regulares pero limitados de receptividad sexual, asociado en la mayoría de los casos, con la liberación de óvulos capaces de ser fertilizados; teniendo una duración de 21 días y un rango de variación de 17 a 22 días .(7,35)

El ciclo estral de los bovinos se divide en dos etapas desde el punto de vista hormonal.

a) Fase Folicular o estrogénica.- La principal característica es de tener elevados niveles de estrógenos en la circulación sanguínea y esta compuesta por proestro y estro. (35)

b) Fase Luteínica o Progéstacional.- En esta etapa la hormona predominante es la progesterona y comprende el metaestro y diestro (35).

#### Fases del Ciclo Estral

1.- Proestro.- Se caracteriza por la secreción de la glándula hipófisis, que estimula el crecimiento de los folículos en el ovario, a medida que el folículo se desarrolla produce mayor cantidad de estrógenos hormona responsable de preparar el tracto genital para recibir los gametos a fin de propiciar la fecundación. El útero se torna altamente irrigado y se promueve el desarrollo del epitelio se inicia en algún momento de la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y termina al iniciarse la receptividad sexual, teniendo una duración de 3-4 días (7,35).

2.- Estro.- Etapa en la cual la hembra es receptiva para la monta. El comportamiento de las hembras en estro es el resultado de los altos niveles de estrógenos en sangre, en este período el útero se vasculariza más, la vulva se inflama, incremento en la secreción de moco (parecido a clara de huevo) que sale por vulva, el cervix se dilata, tiene una duración en el trópico húmedo de 8-18 hr. las vacas se muestran inquietas, topotean con otras, braman, dejan de comer, disminuye la producción de leche en ese día, trata de montar a otras y lo más indicativo, cuando la montan permanece quieta (7,35).

3.- Metaestro.- En esta fase ocurre la ovulación, a consecuencia de las grandes cantidades de otra hormona que secreta la hipófisis llamada Luteinizante, que

además promueve la formación del cuerpo lúteo (cuerpo amarillo) en el lugar donde se desarrolla el óvulo en el ovario. En las vacas la ovulación ocurre unas 12 horas después de terminado el estro o bien al rededor de 30 hr. de iniciado el ciclo; en base a este dato se debe de tomar la decisión de cuando realizar la inseminación y recordar que la fertilidad en su mayoría depende del dato arriba mencionado.

Durante el metaestro se inicia la formación y desarrollo del cuerpo lúteo que iniciará la secreción de progesterona, hormona cuya función principal es acondicionar el tracto genital para que se lleve a cabo la gestación, disminuye las contracciones del útero y en caso de haber fecundación facilita la implantación del embrión.

4.- Diestro.- En este período la progesterona que circula en el torrente sanguíneo es alta por la presencia del cuerpo lúteo en el ovario y en los casos de no haber fecundación, a finales del diestro el útero secreta la hormona Postanglandina que provoca la regresión del cuerpo lúteo, con lo cual se deja de producir progesterona y se marca el inicio de un nuevo ciclo estral. Durante el diestro en caso de haber fecundación el útero presenta las condiciones ideales para recibir el embrión y continuara así hasta el término de la gestación. (7, 35)

Una vez descritas las fases que componen el ciclo estral de los bovinos, retomamos el estro que para fines del programa de inseminación artificial es el que mayor importancia cobra, por lo que profundizaremos con el fin de realizar el servicio oportunamente.

#### Factores que Inciden en la Duración del Estro

Clima.- En el ambiente del trópico húmedo el celo suele ser más corto por los efectos de elevadas temperaturas (sobre todo por encima de los 27°C); igual ocurre cuando la temperatura es inferior a los 7°C. los cambios bruscos de clima (épocas de nortes) las hembras no manifiestan estro y los sementales disminuyen la libido. (7)

La edad.- El estro es de menor duración, pero más manifiesto en las vaquillas que en las vacas múltiparas. (14)

La presencia o ausencia de crías durante la lactancia. (14)

La Condición corporal. El estro es más corto y menos intenso en vacas cuyo balance energético es negativo (14)

#### Signos Característicos

Entrando al estro: La vaca se nota inquieta, disminuye el consumo alimenticio, camina a lo largo de los cercos buscando al semental, brama con frecuencia, intenta

montar a las compañeras pero no se deja montar, ocasionalmente hay salida de moco cristalino y viscoso por vulva, la cual se ve inflamada y turgente (6, 33)

Durante el estro: Dejarse montar es el signo más característico hay una drástica disminución en el consumo de alimento, baja la producción láctea, se nota nerviosa, de temperamento agresivo, la descarga de moco es abundante, la vulva tiene un aspecto edematosa y turgente. (6, 33)

Saliendo del Estro: La vaca puede montar a sus compañeras o al semental pero no se deja que le monten, recupera el apetito, su temperamento se normaliza, lame a sus compañeras, la descarga de moco es más frecuente con coloración oscura, la vulva es menos edematosa y roja. (6, 33)

En las razas cebuinas el calor se inicia por las noches, pero considerando la duración del estro, es recomendable que la observación se inicie lo más temprano posible.

#### Métodos para Detectar el Estro (48)

1.- Observación Directa.- Cuando las explotaciones son extensivas, la labor del observador cobra mayor importancia, ya que se requiere de una observación frecuente, detenida y minuciosa de los animales. El técnico inseminador debe considerar los siguientes aspectos.

a).- Las vacas normalmente inician el celo después de los 42 días post-parto.

b).- Debe prestar especial atención a novillas y a las vacas de más de 40 días de paridas así como aquellas que han sido inseminadas 17-24 días antes, por las posibles repeticiones, debe anotar el número de vaca que sospeche está en celo.

c).- Los mejores momentos para la observación son aquellos en los que el ganado está en calma, cuando están tranquilos en el potrero.

d).- Antes de proceder a inseminar se debe confirmar si el animal está realmente en calor, mediante la palpación rectal, determinando el enrojecimiento de la vulva y la descarga de moco.

e).- A mayor frecuencia y tiempo de observación, mayor va a ser la eficiencia en la detección del estro.

## CUADRO 5

EFFECTO DEL NUMERO Y TIEMPO DE OBSERVACION SOBRE  
EL PORCENTAJE DE DETECCION DE CALORES.

N.OBSERVACIONES	HORA DE OBSERVACION	% DE DETECCION
2	6 am 6 pm	69
2	8 am 4 pm	54
2	8 am 6 pm	58
2	8 am 8 pm	65
3	8 am 2 pm 8 pm	73
3	6 am 2 pm 10 pm	84
4	8 am 12 pm 4 pm 10 pm	80
4	6 am 12 pm 4 pm 8 pm	86
5	6 am 10 am 4 pm 6 pm 8 pm	91
1	Todo el día 24 Hrs	100

- Martínez A.A. y Basurto, C.H.: Consideraciones sobre Algunos Factores que Afectan la Eficiencia Reproductiva; en un Programa de Inseminación Artificial Memorias del Curso sobre Producción de Leche y Carne en el Trópico, CIEEGT-FMVZ-UNAM, México, D.F. 1987.

### Métodos Auxiliares para la Detección de Calores. (48)

1.- Toros alterados Quirúrgicamente.- Se requiere de animales jóvenes, livianos, libres de enfermedades y con buena libido.

2.- Desviación de Pene.- Método mediante el cual se cierra el orificio prepucial y se abre una fístula ventral, por la cual el animal va a orinar sin dificultad. Presenta la desventaja que con el tiempo el toro al sentir que no puede copular a las vacas va perdiendo la libido o deseo sexual además, si ésta no es bien hecha, el animal se las ingenia para penetrar.

3.- Estrechamiento del orificio prepucial.- Esta operación se basa en la ligadura subcutánea circular del prepucio, por detrás del orificio natural. El animal orina normalmente, pero no puede penetrar a la hembra, pues no puede desenvainar el pene. La desventaja radica en que puede perder el anillo y preñar a las vacas.

4.- Vacas y Novillos Androgenizados.- Se emplean novillos jóvenes y/o vacas con ovarios quísticos, a los que se les aplica testosterona cada 2-3 semanas, sin embargo los costos por tratamiento y manejo son elevados.

5.- Dispositivos Auxiliares.- Por lo general van colocados en la garganta del animal celador o marcador, o en el anca de la vaca.

6.- Crayones marcadores.- Al animal que se sospecha está en celo se le marca con una línea a lo largo del anca y lomo (región lumbo-sacra y cuando la vaca es montada por otro animal, se pierde la continuidad de la línea.

### 4.- Programa de Control Reproductivo

La importancia de mantener la eficiencia reproductiva de un hato, parte del hecho de que para producir leche y carne las vacas primero deben de parir. La manera más simple de incrementar la eficiencia reproductiva de los bovinos se basa en la organización y planificación de las prácticas reproductivas que aseguren una menor edad al primer parto, sin perjuicio de la vaquilla y una reducción del tiempo que transcurre del parto a la siguiente concepción. Las actividades a realizar para el control reproductivo son:

4.1 .- Identificación Individual de las vacas.- El método de identificación permanente más utilizado en la región es el marcaje con "fierro caliente" el cual es muy económico pero causa stress excesivo al animal por lo que disminuye el consumo voluntario durante 1-3 días, es conveniente considerar la alternativa de usar arete de plástico ó de metal colgados con una cadena. (50)

4.2.- Registro individual de las vacas.- La utilización de tarjetas individuales por animal es una herramienta que se debe tener en todas las explotaciones pecuarias, ya que nos permite saber el récord de eventos ocurridos en la vida productiva de las vacas, ayudándonos a saber con precisión que animal sigue en el rancho y cual se va a rastro. (50)

#### 4.3 Examen reproductivo de rutina.

- a).- Diagnóstico de preñez temprana. (30-45 días) por palpación rectal
- b).- Diagnóstico de preñez (60-90 días) por palpación rectal.
- c).- Diagnóstico de preñez avanzada (7 meses) por palpación rectal.
- d).- Examen 15-30 días postparto.- La frecuencia con que se realice este examen dependerá del caso clínico, que puede ser distocia, metritis, piometra, retención placentaria, vacas repetidoras, en anestro y con ovarios quísticos.

#### 4.4 Análisis constante del comportamiento Reproductivo: (50)

- a).- Edad con que se alcanza la pubertad, época del año y peso.
- b).- Primera concepción (edad, época del año y número de servicios por concepción).
- c).- Primer parto (edad, peso, duración de la gestación, sexo de la cría, y salud del parto).
- d).- Primer celo y servicio postparto.
- e).- Intervalo parto concepción, número de servicios por concepción.
- f).- Intervalo entre servicios y entre partos.
- g).- Fertilidad por mes y época del año.

4.5 Incidencia de problemas reproductivos: El registro estadístico de los problemas reproductivos, nos permite saber la frecuencia con que se presentan, es importante que se relacionen con la época del año, para saber cuales son los factores que se deben corregir. (50)

Con los resultados obtenidos en los exámenes reproductivos por palpación rectal y con ayuda de los registros productivos permiten la clasificación de los animales en los siguientes grupos:

a).- Vacas en el período de puerperio: Este grupo lo forman las vacas, desde el parto hasta los 45 días posparto, posteriormente pasan al siguiente grupo con una involución uterina completa y buena salud genital.

b).- Vacas en período abierto: Aquí están vacas con buena salud genital a partir de los 45 días posparto, al igual las novillonas que estén aptas para ser cubiertas; permanecen en este grupo hasta que son servidas.

c).- Vacas y Vaquillas Servidas.- Aquí permanecen los animales de 1er a 3er servicio hasta que se les diagnostica la preñez temprana. (35, 45 días).

d).- Vacas y Vaquillas Gestantes.- Los animales de este grupo permanecen aquí desde el diagnóstico precoz hasta los siete meses de gestación, las vacas que fracasan se les manda al grupo problema.

e).- Vacas y Vaquillas Preparto: Aquí se localizan a todas las hembras desde los 7 meses de gestación hasta el parto.

f).- Vacas y Vaquillas Problema: Lo forman vacas que repiten más de 3 veces consecutivas, así como aquellas con diagnóstico de muerte embrionaria o aborto, las que tuvieron parto distócico, retención placentaria o infecciones uterinas, su reclasificación se hace cuando hayan superado el problema.

#### 4.6 Adopción de medidas para incrementar la eficiencia reproductiva:

a).- Observación de calores y auxiliándose de métodos para incrementar la detección de celos.

b).- Programar los partos para su correcta supervisión.

### 5.- Programa de Actividades en Salud Animal (4, 50)

Las pérdidas de la ganadería en la Huasteca Veracruzana, debidas a problemas patológicos en bovinos productores de carne para abasto son cuantiosas, lo que nos indica que los programas de control o prevención de enfermedades comunes en la región son muy deficientes.

Las enfermedades nutricionales y carenciales son quizá desde el punto de vista productivo, las más importantes de la zona al igual que el problema de las parasitosis internas y externas, lo que impide al ganado expresar toda su capacidad genética y una buena conversión alimenticia. La deficiencia de macro y microminerales de los suelos ácidos del trópico húmedo, hace indispensable poner en guardia al productor

de bovinos sobre este importante problema, que es corregible a través de la suplementación de sales minerales, ya sea, vía melaza o sal común.

### 5.1 Control de Parásitos Internos y Externos.

Las condiciones medio ambientales del trópico húmedo, constituyen un hábitat perfecto para el crecimiento y desarrollo de ectoparasitos del género *Boophilus* spp y *Amblyomma* spp, los que constituyen un problema grave para la ganadería Veracruzana, por ser vectores de enfermedades sistémicas como piroplasmosis y anaplasmosis las que se les atribuyen grandes pérdidas económicas. Para mantener un control de la población de garrapatas, moscos y mosquitos, hematófagos, es recomendable realizar baños de inmersión cada 30 días, rotando los garrapaticidas, ya que se han reportado la aparición de cepas resistentes a los órganos fosforados, la utilización de piretroides es una buena alternativa.

### 5.2.- Integración de un Programa de Medicina Preventiva de Acuerdo a la Edad Fisiológica

#### I.- Manejo de la vaca antes del parto.

Trasladar a la vaca gestante al potrero de pariciones 5-20 días antes del parto.

Se desparasitará contra parásitos internos, utilizando Levamizol (Ripercol\_ a una dosis de 7.5 mg/kg. de peso vivo), se dará un baño de inmersión de preferencia usar piretroides. Si la fasciolasis es un problema frecuente en el rancho se debe atacar.

Administrar vía intramuscular vitaminas liposolubles A.D.E. (Vigantol, ADEsyntex) 5 mls que corresponden a:

Vit. A = 2500 U.I

Vit. D3 = 1875 U.I

Vit E = 250 mg.

Aplicar por vía subcutánea una bacterina a base de Pasteurella hemolytica y P. multocida para favorecer la inmunidad vía calostro, del becerro recién nacido.

Suplementar macro y micro minerales ad-libitum.

Realizar exámen citocoproparasitoscópico

#### II.- Manejo de la Vaca Durante el Parto.



Identificación de la vaca próxima al parto, (en el día Veterinario y durante la noche por el velador).

Observar tipo de parto Eutócico, Distócico.

Asegurarse que fluya calostro y que el becerro ingiera su primera toma dentro de la primera hora o máximo a las 6 horas de vida.

Realizar una buena asepsia en el tren posterior de la vaca utilizando suficiente agua y jabón.

Verificar que no existan desgarres vaginales y que el animal expulse las placentas, checar otras anomalías como cuartos ciegos, tumores, mastitis granulomatosas.

III.- Manejo del Bovino Recien Nacido Durante la Crianza Hasta los 60 Dias de Vida.

Asegurarse que el becerro ingiera calostro lo más pronto posible.

Desinfectar el ombligo con yodo al 5% dentro del muñon del cordon umbilical.

Identificar al animal con arete metálico o de plástico, elaborar una tarjeta individual con los datos generales, peso, nombre del padre y nombre de la madre, hora y fecha de nacimiento.

Realizar exámen clínico por sistemas.

Aplicación intramuscular, el primer día de vida 2 ml. de vitaminas liposolubles A.D.E. y 5 ml. de Hierro.

Remoción quirúrgica de tetas accesorias 15-29 días de vida (asegurarse que sean accesorias).

Descornado con cautín o pasta descornadora, a los 15 días de vida, realizar una buena inspección física resistentes a los organofosforados empleados por productores de la región, situación que obliga a utilizar piretroides.

Ingreso al programa de registro de peso quincenal, hasta que sea destetado.

A los 15 días de vida control de coccidiosis usando sulfonamidas-trimetropin, dosis según peso del becerro.

A los 30 días de vida aplicar la bacterina contra pasteurelisis neumónica P. hemolytica P. multocida

A los 30 días desparasitar internamente con levamisol 7.5 mg/kg. baño de inmersión con piretroides.

A los 60 días 2a. desparasitación interna con levamisol 7.5 mg/kg.

#### IV.- Manejo del Bovino Durante la Etapa de Desarrollo.

Continuar con el programa de registro de acuerdo a la etapa productiva y nivel nutricional.

180 Días se tuberculinizan usando la prueba doble comparativa.

A los 180 días ingresa al programa anual de sagrado el que se realiza en Enero y Septiembre, para el control de brucelosis y leptospirosis.

Ingreso del animal al programa de vacunación estacional contra pasteurelisis neumónica y carbón sintomático en el mes de Enero, y Septiembre, en el caso de derriengue la vacunación es anual con la cepa (V-310, Acatlán).

Inseminación artificial a vaquillas 320-350 kg, verificar consistencia del moco y anomalías de la vulva.

Control de murciélagos hematofagos; aplicar pomada (Vampirin II) en las heridas, o cuando se rebasa el 20-30% del ganado mordido aplicar vampiricida inyectable VAMPIRINIP III, 1 ml. por cada 20 kg. de peso vivo.

Nota: No aplicar (VAMPIRIMIP III) a vacas en el último tercio de gestación y a becerros menores de 3 meses.

#### V.- Manejo de Animales Gestantes y Vacas en Producción:

En caso de ser novillonas de primer parto, continuar con las tareas de registro de peso mensual, vacunación estacional y control, de ectoparásitos mensual.

Verificar consumo de melaza-urea 3% ad-libitum durante el ordeño.

Desparasitación interna con Levamisol 7.5 mg/kg de peso. 40-50 mes de gestación.

La leche proveniente de animales desparasitados, será destinada al consumo de los becerros durante 2 días.

Registrar la producción láctea por ordeño, semana, mes y lactancia.

Ingreso al programa de control de mastitis que consiste en:

- a).- Tratamiento de vacas secas, aplicando 1 millón de N.I de penicilina por cada cuarto sin usar las cánulas intramamarias.
- b).- Lavado de ubre con solución antiséptica de yodo o cloro al 0.06% y 0.07%
- c).- Secado de la ubre con una toalla individual de tela.
- d).- Despunte en un recipiente de fondo oscuro (pañó negro).
- e).- Sellado de tetas con una solución antiséptica de yodo .06% o cloro .07%
- f).- Lavado del tren posterior a las vacas que se ordeñan por vez primera despues del parto:

VI Manejo de Sementales Mayores de 250 Kg. y Adultos

Se desparasitarán internamente cada 3 meses, y continuaran con el programa mensual de control de ectoparásitos

Continúan con el programa estacional de vacunación contra Pasteurelisis neumónica y Carbón sintomático. (enero, mayo, septiembre).

Continúan con el programa anual de diagnóstico de brucelosis y leptospirosis en enero-septiembre.

Continuar con el programa de Tuberculinización (mayo).

Evaluación de los órganos genitales prepucio, pene, testículos y epidídimo para determinar anomalías.

Realizar la evaluación del semental (líbido, pruebas de fertilidad y evaluación del semen).

VII Manejo de los Bovinos del Destete Hasta Alcanzar el Peso de Abasto.

Se desparasitarán internamente cada 3 meses, utilizando levamisol 7.5 mg/kg y continuarán con el programa de control mensual de ectoparásitos.

Al año de vida se castrará.

### 5.3 Normas del Programa SARH Para la Erradicación de Brucelosis (45)

Control. Los procedimientos de control serán los siguientes;

Registro oficial ante la jefatura de la unidad de salud animal de la delegación de la S.A.R.H. en todas las unidades bovinas y carpinas de producción.

Autorización por parte de la Delegación de la S.A.R.H. de la (s) brigada (s) propuesta (s) por propietario para hacerse responsable (s) del programa en la unidad de producción.

Vacunación obligatoria y permanente de todas las hembras bovinas de 3 a 6 meses de edad contra la brucelosis con vacuna autorizada por la S.A.R.H.

Comprobación oficial de la vacunación con el fin de garantizar el manejo correcto del biológico y su adecuada aplicación, mediante la expedición de un comprobante oficial, firmado por el médico veterinario zootecnista oficial o acreditado.

Se controlará la movilización de hembras bovinas procedentes de unidades dedicadas a la reproducción mediante la guía sanitaria, la cual solo se expedirá cuando se presenta el comprobante oficial de vacunación de los animales existentes en la explotación.

#### Certificación de Hatos Libres

Registro oficial ante la jefatura de la unidad de salud animal de la Delegación de la S.A.R.H., de todas las unidades bovinas estabuladas productoras de leche.

Autorización por parte de la jefatura de la unidad de salud animal de la S.A.R.H., de la (s) brigada (s) propuesta (s) por el propietario para hacerse responsable (s) de la ejecución del programa de unidad de producción.

Identificación permanente de todos los animales existentes en la explotación.

Vacunación obligatoria de todas las hembras bovinas en edades de 3 a 6 meses contra la brucelosis en vacunas autorizadas por la S.A.R.H.

Comprobación oficial de la vacunación mediante la expedición de un comprobante oficial firmado por el médico veterinario zootecnista autorizado como responsable del programa de la unidad de producción así como identificación de los animales vacunados de acuerdo a los manuales de procedimiento de la S.A.R.H. edita.

Se someterá a la totalidad de los animales mayores de 24 meses existentes en la unidad, a un muestreo sanguíneo cada 60 días, al igual que los sementales existentes.

Las muestras de sangre se remitirán al laboratorio regional de la Delegación de la S.A.R.H., para la realización de las pruebas oficiales de diagnóstico.

Los animales que resultaran positivos a las pruebas oficiales de diagnóstico, deberán ser eliminados de la unidad de producción en un plazo no mayor de 48 horas a partir de la comunicación oficial de resultados.

Los animales reactivos positivos deberán ser marcados a fuego con una "B" en el masetero izquierdo en el momento que se entreguen los resultados del diagnóstico.

La unidad de producción que haya cumplido con tres muestreos consecutivos con intervalos de 60 días y con resultado negativo en la totalidad de los animales, la S.A.R.H. le otorgará un certificado oficial de Hato libre de brucelosis.

La vigencia del certificado de hato libre será de 12 meses.

El certificado se revalidará cuando se obtenga resultados negativos en las muestras de revalidación.

Sólo se permitirá el ingreso a las unidades de producción bajo la certificación de animales que hayan cumplido con dos pruebas oficiales negativas con intervalo de 30 días entre cada una.

#### Procedimientos de Vigilancia.

Están dirigidos a detectar la presencia de la brucelosis en cualquiera de las zonas y a conocer la evolución y el comportamiento de la enfermedad.

Muestreos de rutas recolectoras de leche y plantas pasteurizadoras a fin de conocer la distribución de la enfermedad.

Muestreos de rastros y plantas empacadoras tipo inspección federal de animales en los que se conozca su procedencia con el fin de detectar la distribución y comportamiento de la enfermedad.

Establecimiento de muestreos estadísticos para evaluar el comportamiento de la enfermedad en las diferentes áreas del país.

Planes de Trabajo en la Campaña Contra Brucelosis.

### Procedimiento de aplicación en bovinos.

PLanes de trabajo.- Los planes de trabajo para la certificación de los hatos de bovinos bajo control son los siguientes:

#### PLan "A"

Someter el hato a la prueba de diagnóstico inicial, incluyendo las especies susceptibles que no forman parte del hato pero que conviven con él, como equinos y demás.

Identificación permanente de todos los animales del hato.

Marcado del ganado reactor con la letra "B" mayúscula de 5cm. de ancho en la región masetérica derecha y su envío inmediato al sacrificio.

Establecimiento del programa de vacunación obligatorio de hembras jóvenes (3 a 6 meses de edad). La vacunación deberá ser certificada por el personal oficial o acreditado.

Cumplir con la prueba diagnóstica periódica.

Identificación permanente de todos los animales vacunados.

El hato que haya satisfecho los requisitos de control y que no comprenda animales reactivos, se le extenderá un certificado que lo ampare como libre de brucelosis durante 12 meses, después de los cuales deberá ser renovado.

#### Plan "B"

Someter el hato a la prueba de diagnóstico inicial incluyendo las especies susceptibles que no forman parte del hato pero que conviven con él.

Identificación permanente de todos los animales del hato.

Retención temporal del ganado reactor, por un período no mayor de 3 años. El ganado reactor deberá marcarse con una letra "B" mayúsculas de 5 cm. de alto por 3cm. de ancho, en la región masetérica derecha y mantenerse aislado de los demás animales del hato.

Establecimiento de un programa de vacunación obligatorio para hembras jóvenes (3 a 6 meses de edad).

Cumplir con la prueba periódica de diagnóstico.

Certificación oficial de la vacuna.

Identificación permanente de los animales vacunados.

Plan "C"

Identificación permanente de todos los animales de hato.-

Someter el hato a la prueba de diagnóstico inicial y el marcado del ganado reactor con letra "B" mayúscula de 5cm. de alto por 3cm. de ancho en la región masetérica derecha.

Establecimiento de un programa de vacunación obligatorio de todas las hembras jóvenes (3 a 6 meses de edad) y la vacunación de hembras adultas con cepa 19 en dosis reducida.

Identificación permanente de todos los animales vacunados.

Certificación oficial de vacunación.

Expedición, Revalidación y Cancelación de Certificados de Hatos Libres de Brucelosis.

Expedición de certificados.

Para los efectos de la certificación de hatos libres de brucelosis se toma en cuenta los elementos que se mencionan a continuación:

a) cuando el resultado de tres pruebas serológicas consecutivas con intervalos de 60 a 90 días entre cada prueba, sea negativo para todo el hato indicando que no existe evidencia de la enfermedad, el hato podrá declararse libre de brucelosis.

b) la vigencia de la certificación de los hatos bajo control, será únicamente por 12 meses a partir de la fecha en que se declaró libre de brucelosis.

Revalidación de Certificados

La revalidación de certificados libres de brucelosis se podrá verificar conforme a las condiciones siguientes: con el objeto de poder establecer una certificación continua se requerirá realizar las pruebas diagnósticas, cuando menos en los 60 días anteriores o posteriores a la fecha de aniversario debiendo ser negativa en la totalidad de los animales.

### Cancelación de Certificado

La cancelación de los certificados de hato libre de brucelosis, procederá en los casos siguientes:

- a).- los hatos de bajo control podrán ser suspendidos del programa de certificación cuando no se cumpla debidamente con cualquiera de los requisitos estipulados.
- b).- al encontrar animales positivos en un hato, se suspenderá inmediatamente el certificado del hato hasta que se cumplan con los requisitos estipulados.



## **DESARROLLO DE HATO**



## 1.2 Estructuración del Hato por Medios Matemáticos.

Para obtener la capacidad de cargar de un predio, es necesario considerar los recursos fijos que se requieren en la explotación de bovinos productores de carne, para efectos del presente trabajo, se parte del recurso tierra, con que cuentan los 10 socios que pretenden formar una Sociedad Mercantil en la Huasteca Veracruzana, quienes tienen en promedio 500 ha. por socio, arrojando una superficie total de 5,000 ha con un índice de agostadero de 1.5ha/U.A. (dato obtenido de la COTECOCA, decretados para el estado de Veracruz el 3 de Agosto de 1981 en el Diario Oficial de la Federación).

La clasificación técnica de los bovinos productores de carne para el abasto se realiza en base a su función y a la etapa de desarrollo, por lo que se tiene:

a).- Vaca de vientre, ó unidad animal (UA). Constituyen el eje esencial para la producción de crías.

b).- Becerro ó becerra (Bo ó Ba). Se les llama así a todos los animales menores de un año.

c).- Añorada (Ao ó Ao). Hembras y machos mayores de un año, pero aun no son aptos para ser vendidos en rastro.

d).- Novillo (No) para los machos y vaquilla (Vq) o novillona para el caso de las hembras. Es la etapa en la han alcanzado el peso para ser enviados a rastro ó reemplazar al pie de cría que ha terminado su ciclo de vida productiva.

e).- Semental (st) participa en el procreo, aportando con el esperma los recursos genéticos provenientes de sus antecesores y con ellos las características zootécnicas y funcionales que lo particularizan.

Retomando la clasificación se sabe que un hato se compone de:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| a).- Sts. . . . .  | Sementales         |
| b).- VV. . . . .   | Vacas de Vientre   |
| c).- Bo y Ba . . . | Beceros y Becerras |
| d).- Ao Aa . . . . | Añojos y Añojas    |
| e).- No . . . . .  | Novillos           |

- f).- Vq . . . . . Vaquillas  
 g).- Otros . . . . . caballos y rumiantes menores.

Para encuadrar el ejemplo en un procedimiento algebraico es necesario considerar como incógnita al elemento fundamental del hato, es decir a la unidad animal (U.A.) y partir de los siguientes parámetros técnicos.

Relación hembras y machos. . . . .	1:20;
Porcentaje de fertilidad . . . . .	70%
Porcentaje de mortalidad en becerros. . . . .	3%
Porcentaje de mortalidad en añojos . . . . .	1%
Porcentaje de mortalidad en novillos y vaquillas . . . . .	1%

Con los elementos anteriormente descritos, podemos afirmar que una vaca de vientre (VV) es igual a la unidad animal como concepto técnico e igual a una cabeza con fines legales. Para obtener la equivalencia en Unidad Animal, del resto de los integrantes del hato, se parte de que U.A. = 1, lo que corresponde a 450 kg. de peso vivo de una (VV) a saber:

Peso promedio de los becerros (as) 90 kg., el equivalente sería:

$$450\text{kg.} \dots\dots\dots 1$$

$$90\text{kg.} \dots\dots\dots x$$

$$x = 90(1) / 450 = 0.2 \text{ U.A.}$$

Peso promedio de Ao y Aa = 203kg.

$$450 \dots\dots\dots 1$$

$$203 \dots\dots\dots x$$

$$x = 203(1) / 450 = 0.45 \text{ U.A.}$$

El equivalente de un Ao ó Aa en U.A. = 0.45 U.A.

Peso promedio de los novillos (no) = 360 kg.

450 . . . . . 1

360 . . . . . x

$$x = 360(1) / 450 = 0.8 \text{ U.A.}$$

El equivalente de un novillo en U.A. = 0.8 U.A.

Peso promedio de Vaquillas (Va) = 315 kg.

450 . . . . . 1

315 . . . . . x

$$x = 315 (1) / 450 = 0.7 \text{ U.A.}$$

El equivalente de una vaquilla en U.A. = 0.7 U.A.

Peso promedio de los sementales (St) = 675kg.

450kg. . . . . 1

675 . . . . . x

$$x = 675(1) / 450 = 1.5 \text{ U.A.}$$

El equivalente de un (St) en unidad animal = 1.5

Es pertinente comentar que se promediaron los pesos de cada etapa de desarrollo, para facilitar la obtención de los datos a utilizar en el desarrollo del problema.

#### DATOS

Superficie Disponible . . . . .	5000 Ha.
Indice de Agostadero . . . . .	1.5ha/U.A.
Porcentaje de Fertilidad . . . . .	70%
Porcentaje de Reemplazo . . . . .	14%
Capacidad del Predio . . . . .	3,333.33

UNIDAD ANIMAL	EXPRESION ALGEBRAICA
V.V. = 1	X
St. = 1.5	1.5X
Bo (a) = 0.2	0.2X
Ao (a) = 9.45	0.45X
No = 0.8	0.8X
Vq. = 0.7	0.7X

**Ecuación.**

$$3,333.33 = vv + st + Bo(a) + Ao(a) + No + Va$$

$$3,333.33 = x + 1.5x + 0.2x + 0.45x + 0.8x + 0.7x$$

En este planteamiento se muestra al hato con cada uno de sus componentes en equivalencia a la unidad animal. La igualdad a 3,333.33 U.A. Se obtiene de la relación del hato con el recurso tierra. Es decir: La capacidad de carga del predio.

3,333.33 U.A., para 5000 Ha. con un índice de agostadero de 1.5 U.A/ha. año,  
de esta manera.  
5000 ha/ 1.5 = 3,333.33

**Entonces:**

$$3,333.33 = x + 1.5x (1/20) + 0.2x (0.7) + 0.45x (0.68) + 0.8x (0.33) + 0.7x (0.14)$$

$$3,333.33 = x + 0.075x + 0.14x + 0.306x + 0.264x + 0.098x$$

**Resolviendo**

$$3,333.33 = 1.883X$$

$$X = 3,333.33 / 1.883 = 1770.20$$

**Sustituyendo**

$$3,333.3 = 1770.20 + 0.075 (1770.20) + 0.14(1770.20) + 0.306 (1770.20) + 0.2640(1770.20) + 0.098 (1770.20)$$

$$3,333.3 = 3333.28$$

## La Información Obtenida la Tabulamos

T. ANIMAL	N. CABEZAS	U.ANIMAL	NUMERO DE U.A.
VV	1770.20 = 1770	1	1770
St	88.5 = 88	1.5	132
Bo(a)	1239 = 1239	0.2	248
Ao(a)	1203.8 = 1204	0.45	542
No	584.1 = 584	0.8	467
Vq	247.8 = 248	0.7	174
	* 5233		* 3333

\* Cifras que nos indican el total de la población real del hato, en cabeza y en unidades animal.

### 1.3 Ejemplo práctico

No.	ING. MAC.	UNIDADES ANIMAL								NOVILLAS CARGADAS				COMPRAS			VENTAS								
		MORTALIDAD %				1.5	1	1	3	2	3	1	1												
		Disponibilidad		U. Admitidas		Sta.	No.	Ao.	Bo.	Vacas	Ba.	Aa.	Novillas cargadas	Toreos matos	Novillas ciam	Novillas cargadas	Sumbos juv	Novillas	Desecho		Novillas cargadas	Novillas	Año juv	Novillas perdas	
Ha.	U. A.	U. Tot	Cap Act	Tocas	Toreos																				
I	5706	2204	3333	729	30			210	600	210															
					-4			-4	-6	-4															
II	3638	2425		908	30		206	208	594	208	206														
					-4		-2	-4	-6	-4	-2														
III	5012	2008		1325	34	204	204	240	688	240	204	204													
					-5	-2	-2	-5	-7	-5	-2	-2													
IV	2341	1894		1439	38	203	235	266	761	266	235	202													
		-19			-5	-2	-2	-5	-8	-5	-2	-2													
V	2433	1622		1211	46	233	261	325	928	328	261	233													
		-16			-6	-2	-3	-6	-9	-6	-3	-2													
VI	1949	1299		2034	56	258	319	392	1119	392	319	258													
		-13			-8	-2	-3	-8	-11	-8	-3	-2													
		1286			48	256	316	384	1108	384	316	256	80	157	100	16	299	157	8	19	1286			256	



1.3 Ejemplo práctico

No.	R/a	UTILIDADES ANIMAL											NOVILLAS CARGADAS				COMPRAS				VENTAS				
		MORTALIDAD %																							
		Disponibilidad		U. animales						Vacas				Novillas cargadas		Tareas		Novillas		Desechos		Novillas		Novillas	
Hm.	U. A.	Cap Tot	Cap Act	Ste.	No.	Ao.	Bo.		Ba.	Aa.		Novillas cargadas	Tareas	Novillas	Novillas	Tareas	Tareas	Novillas	Novillas	Novillas	Novillas	Tareas	Tareas		
VII		1424	549		2384	64	316	394	451	1288	451	394	316												
		-9			-9	-3	-4	-9	-13	-9	-4	-3													
		940			55	313	380	442	1275	442	380	313	110	180	100	19	949	180	9	23	240				313
VIII		342	561		2772	74	380	442	520	1485	520	442	380												
		-6			-10	-4	-4	-10	-15	-10	-4	-4													
		555			64	376	438	510	1470	510	438	376	148	208		17	561	208	10	20	555				376
IX		377	251		5082	81	438	510	566	1618	566	510	438												
		-2			-11	-4	-5	-11	-16	-11	-5	-4													
		249			70	434	505	555	1602	555	505	434	163	226		18	251	226	11	40	249				174
X		183	122		3211	88	505	555	619	1770	619	555	505												
		-1			-12	-5	-5	-12	-18	-12	-5	-5													
		121			76	500	550	607	1752	607	550	500	19	243		19	122	243	12	234	121				507
XI		34	23		3310	88	550	607	619	1770	619	607	550												
		-1			-12	-5	-7	-13	-19	-13	-5	-5													
		22			76	545	600	606	1752	606	545	545	19	243		12	23	243	12	279	22				550

## 2.- Calculo de Consumos\*

Para hacer el cálculo general de los consumos, se elabora un cuadro con los siguientes datos:

Se inicia con el primer renglón considerando el consumo de forraje (ZV) partiendo de parámetros establecidos. Una unidad animal (1 U.A.) como adulto consume de 3-5% de su peso vivo en material seca (m.s) y como regla general para el presente trabajo se toma de un 3% M.S.

Si una U.A = 450kg. entonces, su consumo será del 0.03 kg en ms por lo tanto su consumo diario sera de 13.50 kg/ms. ahora sabemos que el zacate Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*) contiene un 25% de m.s. para convertirlo en zacate verde se multiplica por cuatro  $13.50 (4) = 54$  ya que el 25 es la cuarta parte del total. Del cual obtenemos los 54kg. de zacate verde pero como su consumo es de 365 días, se multiplica por este dato y por el número de vv.

### 2.1 Calculos de Consumo del Hato por Período y por Etapa de Desarrollo

#### Período I.

##### Consumo de zacate verde

$$vv = 600 \text{ U.A.} \times 54 \text{ kg.} \quad Zv = 32.4 \text{ Ton/día} \times 365 = 11,826 \text{ Ton en Z.V.}$$

$$st = 45 \text{ U.A.} \times 81 \text{ kgZv} = 3.6 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,314 \text{ Ton en Z.v.}$$

$$Bo (a) = 84 \text{ U.A.} \times 11 \text{ kg.} \quad ZV = .92 \text{ Ton/día} \times 365 = 335.8 \text{ tonen ZV.}$$

##### Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$V.V = 600 \times 11 \text{ kg. consumo diario} = 6,6 \text{ Ton} \times 60 \text{ días para gestantes y lactantes} = 396 \text{ Ton}$$

$$St = 30 \times 8 \text{ kg diarios} = 240 \text{ kg/d} \times 40 \text{ días} = 9.6 \text{ Tons.}$$

Para calcular el consumo de grano se considera solo a la añojada, se suplementa en un promedio de 2kg/día. pero en este periodo no existen añojor.

\* Adaptado de Mendoza, G. E.: Microeconomía. Curso de Complementación Académica. FMVZ-UNAM. México, D. F. 1991

CUADRO 6 CONSUMO DE PIE DE CRIA EN TONS. PERIODO I

tipo de animal	Número	Zacate v.	Zacate C.	Grano
WW	600	11,826	296	-
St	30	1,314	96	-
Bo(a)	420	335.8	-	-
Total	1050	13,475.8	492	-

En este período como es el inicio, solo se tienen 729 U.A. las que ocupan 1,093.5 ha. el resto de la explotación está en el proceso de condicionamiento de potreros, implantación de zacates mejorados.

## Período II

## Consumo de Zacate Verde

$$VV = 594 \text{ U.A.} \times 54\text{Kg. ZV} = 32 \text{ Ton/día} \times 365 = 11,680 \text{ Ton/año. ZV}$$

$$ST = 45 \text{ U.A.} \times 81\text{Kg. ZV} = 3.8 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,387 \text{ Ton/año. ZV}$$

$$Bo(a) = 83.2 \text{ UA} \times 11\text{Kg. ZV} = 1.02 \text{ Ton/día} \times 365 = 372.3 \text{ Ton/año. ZV}$$

$$Ao(a) = 185.4 \text{ UA} \times 24\text{kg. ZV} = 4.4 \text{ Ton/día} \times 365 = 1606 \text{ Ton/año ZV}$$

## CONSUMO DE ZACATE DE CORTE (TAIWAN)

$$VV = 594 \times 11\text{kg/día} = 6.5 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 71.5 \text{ Ton.}$$

$$St = 30 \times 8\text{kg/día} = .24 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 9.6 \text{ Ton.}$$

$$Ao(a) = 412 \times 8\text{kg/día} = 3.2 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 128 \text{ Ton.}$$

## Consumo de Grano

Para calcular el consumo de grano, se considera solo a la añojada, se suplementa en un promedio de 2 kg./día.

$$412 \times 2\text{kg./día} = .82 \text{ Ton /día} \times 40 \text{ días} = 32.8 \text{ Ton.}$$

Cuadro 7 Consumo del Pie de Cria en Tons. Periodo II

Tipo de Animal	Número	Zacate V.	ZacateC.	Grano
WW	594	11,680	71.5	
St	30	1387	96	
Bo(a)	416	372.3		
Ao(a)	412	1606	128	32.8
Total	1452	15,045.3	295.5	32.8

En este período se tienen 908 U.A.; las que ocupan 1362 ha. el resto de la superficie sigue siendo condicionalda, para la implantación de pradera, se compraron 100 novillas cargadas para incrementar el número de v.v.

## Periodo III

## Consumo de Zacate Verde

$$WV = 688 \text{ U.A.} \times 54 \text{ Kg Z.V.} = 37.1 \text{ Ton/día} \times 365 = 13,541.5 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$St. 51 \text{ U.A.} \times 81 \text{ kg. Z.V.} = 4.1 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,496.5 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Bo(a) = 96. \text{ U.A.} \times 11 \text{ kg. Z.V.} = 1.05 \text{ Ton/día} \times 365 = 383.2 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Ao(a) = 183.6 \text{ A.U.} \times 24 \text{ kg. Z.V.} = 4.4 \text{ Ton/día} \times 365 = 1606 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$No = 163.2 \text{ U.A.} \times 43\text{kg. Z.V.} = 7.01 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,558.6 \text{ Ton/año Z. V.}$$

$$Vq = 67.2 \text{ U.A.} \times 38 \text{ kg. Z.V.} = 2.5 \text{ Ton/día} \times 365 = 912.5 \text{ Ton/año Z.V.}$$

## Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$WV = 688 \times 11 \text{ kg/día} = 7.56 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 453.6 \text{ tons.}$$

$$St = 34 \times 8 \text{ kg/día} = .27 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 10.8 \text{ Tons.}$$

$$Ao(a) = 408 \times 8 \text{ kg/día} = 3.26 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 130.4 \text{ Tons.}$$

$$Vq = 96 \times 8 \text{ kg/día} = .76 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 30.4 \text{ Tons.}$$

## Consumo de Grano

$$Ao(a) = 408 \times 2 \text{ kg/día} = .81 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 32.4 \text{ Tons.}$$

Cuadro 8

## CONSUMO DEL PIE DE CRIA EN TONS. PERIODO III

Tipo de Animal	Número	Zacate V.	Zacate C.	Grano
VV	688	13,541.5	453.6	
St	34	1,496.6	10.8	
Bo(a)	480	383.2		
Ao(a)	408	1,606	130.4	32.4
No	204	2,558.6	NO SE CALCULA POR QUE VAN A RASTRO	
Vq	96	912.5	30.4	
Total	1910	20,498.3	625.2	32.4

Hasta el momento se tienen 1325 U.A. que ocupan una superficie de 1987 ha; se continúa con el acondicionamiento de praderas y potreros, se ceden 220 ha. en renta para obtener fondos, se reemplazan 96 vacas, hay un incremento de 80 vaquillas, se desechan 26 vaquillas por no caer en el estandar de selección, se registra la primera venta de 202 novillos criados y engordados en la propia explotación.

Los cálculos para las vaquillas; en el caso de zacate verde se toma toda la población y para el zacate de corte solo consideramos al número de incrementos y vaquillas de reemplazo, ya que el exedente va al mercado.

Las vacas de vientre despues del parto se ordeñaran con apoyo del becerro; la producción lactea en el trópico se ve como alternativa para incrementar la obtención de utilidades y contribuir ala economía de los ganaderos que en ocasiones tienen intención de renunciar, por los altos costos de producción y precio tope de la carne, para dedicarse a otras actividades como lo es la producción de cítricos.

## Periodo IV

## Consumo de Forraje Verde.

$$VV = 761 \text{ U.A.} \times 54 \text{ kg. Z.V.} = 41.09 \text{ Ton/día} \times 365 = 14,997.8 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$St = 57 \text{ U.A.} \times 81 \text{ kg. Z.V.} = 4.61 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,682.6 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Boa(a) = 106.4 \text{ U.A.} \times 11 \text{ kg. Z.V.} = 1.17 \text{ Ton/día} \times 365 = 427 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Ao(a) = 211.5 \text{ U.A.} \times 24 \text{ kg. Z.V.} = 5.07 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,850.5 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$No = 161.1 \text{ U.A.} \times 43 \text{ kg. Z.V.} = 6.94 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,533.1 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Vq = 74.2 \text{ U.A.} \times 38 \text{ kg. Z.V.} = 2.81 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,025.6 \text{ Ton/año Z.V.}$$

## Consumo de Zacate De Corte

$$VV = 761 \times 11 \text{ kg/día} = 8.37 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 502.2 \text{ Ton.}$$

$$St = 38 \times 8 \text{ kg/día} = .30 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 12 \text{ Ton.}$$

$$Ao(a) = 466 \times 8 \text{ kg/día} = 3.72 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 148.8 \text{ Ton.}$$

$$Vq = 106 \times 8 \text{ kg/día} = .84 \text{ Ton/días} \times 40 \text{ días} = 33.6 \text{ Ton}$$

## Consumo de Grano

$$Ao = 466 \times 2 \text{ kg/día} = .93 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 37.2 \text{ Ton.}$$

## CUADRO 9 CONSUMO DEL PIE DE CRIA EN TON. PERIODO IV

Tipo de animal	Núm.	Zacate V.	Zacate C.	Grano
VV	761	14,997.8	502.2	
St	38	1,682.6	12	
Bo(a)	532	427		
Ao(a)	466	1,850.5	148.8	37.2
No	202	2,533.1	No se calcula	
Va	106	1,025.6	33.6	
Total	2105	22,516.6	696.6	37.2

-Lo relevante de este período es la compra de 1875 novillos, para ser engordados en las 2841 ha. que restan, ya que la renta de pastos no es redituable

#### Periodo V

##### Consumo de Zacate Verde.

$$VV = 928 \text{ U.A} \times 54 \text{ kg Z.V.} = 5.01 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,828.6 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$St = 69 \text{ U.A.} \times 81 \text{ kg Z.V.} = 5.58 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,036.7 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Bo(a) = 130 \times 11 \text{ kg Z.V.} = 1.43 \text{ Ton/día} \times 365 = 5,219.5 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$Ao(a) = 234.9 \times 24 \text{ kg Z.V.} = 5.63 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,054.9 \text{ Ton/año Z.V.}$$

$$No = 186.4 \times 43 \text{ kg Z.V.} = 8.01 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,923.3 \text{ Ton/año Z.V.}$$

##### Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$VV = 928 \times 11 \text{ kg/día} = 10.20 \text{ Ton/día} \times 60 = 612 \text{ Ton}$$

$$St = 46 \times 8 \text{ kg/día} = .36 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 14.4 \text{ Ton}$$

$$Ao(a) = 522 \times 8 \text{ kg/día} = 4.17 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 166.8 \text{ Ton}$$

$$Vq = 130 \times 8 \text{ kg/día} = 1.04 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 41.6 \text{ Ton}$$

##### Consumo de Grano

$$Ao(a) 522 \times 2 \text{ kg/día} = 1.04 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 41.6 \text{ Ton.}$$

Cuadro 10 Consumo del Pie de Cría en Ton. Periodo V

Tipo Animal	Número	Zacate V.	Z. corte	Grano
VV	928	1,828.6	612	
St	46	2,036.7	14.4	
Bo(a)	650	5,219.5		
Ao(a)	522	2,054.9	166.8	41.6

No	233	2,923.3	No se calculan porque van a rastro	
Vq	130	1,259.2	41.6	
Total	2509	153,222	834.8	41.6

## Periodo VI

## Consumo de Zacate Verde.

$$VV = 1119 \text{ UA} \times 54\text{kg}. ZV = 60.12 \text{ Ton/día} \times 365 = 22,053.3 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 84 \text{ UA} \times 81\text{kg}. ZV = 6.80 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,482 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Bo(a) = 156.8 \text{ UA} \times 11\text{kg}. ZV = 1.72 \text{ Ton/día} \times 365 = 627.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 287.1 \text{ UA} \times 24\text{kg}. ZV = 6.89 \text{ Ton/día} \times 365 = 2,514.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$No = 206.4 \text{ UA} \times 43\text{kg}. ZV = 4.74 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,730.1 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Vq = 109.9 \text{ UA} \times 38\text{kg}. ZV = 4.17 \text{ Ton/día} \times 365 = 1,522 \text{ Ton/año ZV}$$

## Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$VV = 1119 \times 11\text{kg/día} = 12.30 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 738 \text{ Ton.}$$

$$St = 56 \times 8\text{kg/día} = 0.44 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 17.6 \text{ Ton.}$$

$$Ao(a) = 638 \times 8\text{kg./día} = 5.10 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 204 \text{ Ton.}$$

$$Vq = 157 \times 8\text{kg/día} = 0.45 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 18 \text{ Ton.}$$

## Consumo de Grano

$$Ao(a) = 638 \times 2\text{kg/día} = 1.27 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 50.8 \text{ Ton.}$$

## CUADRO 11 CONSUMO DEL PIE DE CRIA EN TON. PERIODO VI

Tipo de animal	Número	Zacate v	Z. corte	Grano
VV	1119	22,053.3	738	-



St	56	2,482	17.6	-
Bo(a)	784	627.8		
Ao(a)	638	2,514.8	204	50.8
No	516	1,730.1	No se calculan	
Vq	157	1,522	18	-
Total	3270	30,930	977.6	50.8

## Periodo VII

## Consumo de Zacate Verde

$$VV = 1288 \text{ UA} \times 54 \text{ kg ZV} = 69.55 \times 365 = 25,385.7 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 96 \text{ UA} \times 81 \text{ kg ZV} = 7.77 \times 365 = 2,836 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Bo(a) = 180.4 \text{ UA} \times 11 \text{ kg ZV} = 1.98 \text{ Ton/día} \times 365 = 722.7 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 345.6 \text{ UA} \times 24 \text{ kg ZV} = 8.29 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,025.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$No = 252.8 \text{ UA} \times 43 \text{ kg ZV} = 10.87 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,967.5 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Vq = 219.1 \text{ UA} \times 38 \text{ kg ZV} = 8.32 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,036.8 \text{ Ton/año ZV}$$

## Consumo de Zacate de corte (TAIWAN)

$$VV = 1288 \times 11 \text{ kg/día} = 14.16 \text{ Ton/día} \times 60 = 849.6 \text{ Ton.}$$

$$St = 64 \times 8 \text{ kg/día} = 0.51 \text{ Ton/día} \times 40 = 20.4 \text{ Ton.}$$

$$Ao(a) = 768 \times 8 \text{ kg/día} = 6.14 \text{ Ton/día} \times 40 = 245.6 \text{ Ton.}$$

$$Vq = 290 \times 8 \text{ kg/día} = 2.32 \text{ Ton/día} \times 40 = 92.8 \text{ Ton.}$$

## Consumo de Grano

$$Ao(a) = 768 \times 2 \text{ kg/día} = 1.53 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 61.2 \text{ Ton.}$$

Cuadro 12 Consumo del Pie de Cría en Toneladas Período VII

Tipo de animal	Número	Zacate v	Ensilado	Grano
VV	1288	25,385.7	849.6	-
St	64	2,836	20.4	-
Bo(a)	902	722.7	-	-
Ao(a)	768	3,025.8	245.6	61.2
No	316	3,967.5	No se calcula	
Vq	290	3,036.8	92.8	-
Total	3654	389,745	1208.4	61.2

## Período VIII

## Consumo e Zacate Verde

$$VV = 1485 \text{ UA} \times 54\text{kg ZV} = 80.19 \text{ Ton/día} \times 365 = 29,269.3 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 111 \text{ UA} \times 81\text{kg ZV} = 89.9 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,281.3 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Bo(a) = 208 \text{ UA} \times 11\text{kg ZV} = 2.28 \text{ Ton/día} \times 365 = 832.2 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 397.8 \text{ UA} \times 24\text{kg ZV} = 9.54 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,482.1 \text{ Ton/año ZV}$$

$$No = 304 \text{ UA} \times 43\text{kg ZV} = 13.07 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,770.5 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Vq = 266 \text{ UA} \times 38\text{kg ZV} = 10.10 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,686.5 \text{ Ton/año ZV}$$

## Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$VV = 1485 \times 11\text{kg/día} = 16.33 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 979.8 \text{ Ton.}$$

$$St = 74 \times 8\text{kg/día} = .59 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 23.6 \text{ Ton.}$$

$$Ao = 884 \times 8\text{kg/día} = 7.07 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 282.8 \text{ Ton.}$$

$$Vq = 356 \times 8\text{kg/día} = 2.84 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 113.6 \text{ Ton.}$$

## Consumo de Grano

$$Ao = 884 \times 2\text{kg/día} = 1.76 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 70.4 \text{ Ton.}$$

Cuadro 13 Consumo de Pie de Cría en Toneladas Periodo VIII

T Animal	Número	ZAcate v.	Z. corte	Grano
VV	1485	29,269.3	979.8	-
St	74	3,281.3	23.6	-
Bo(a)	1040	832.2	-	-
Ao(a)	884	3,482.1	282.8	70.4
No	380	4,770.5	No se calcula por que van a rastro	
Vq	380	3,686.5	113.6	-
Total	4,243	453,219	1399.8	70.4

## Periodo IX

## Consumo de Zacate Verde

$$VV = 1618 \text{ UA} \times 54\text{kg ZV} = 87.37 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,890 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 121.5 \text{ UA} \times 81\text{kg ZV} = 9.84 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,591.6 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Bo(a) = 226.4 \text{ UA} \times 11\text{kg ZV} = 2.49 \text{ Ton/día} \times 365 = 908.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 459 \text{ UA} \times 24\text{kg ZV} = 11.10 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,051.5 \text{ Ton/año ZV}$$

$$No = 350.4 \text{ UA} \times 43\text{kg ZV} = 15.06 \text{ Ton/día} \times 365 = 5,496.9 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Va = 306.6 \text{ UA} \times 38\text{kg ZV} = 11.65 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,252.2 \text{ Ton/año ZV}$$

## Consumo de Zacate de Corte (TAIWAN)

$$VV = 1618 \times \text{kg/día} = 17.79 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 1,067.4 \text{ Ton.}$$

$$St = 81 \times 8\text{kg/día} = .64 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 25.6 \text{ Ton.}$$

$$\text{Ao(a)} = 1020 \times 8\text{kg/día} = 8.16 \text{ Ton/día} \times 40\text{días} = 3,26.4 \text{ Ton.}$$

$$\text{Vq} = 394 \times 8\text{kg/día} = 3.15 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 126 \text{ Ton.}$$

Consumo de Grano

$$\text{Ao(a)} = 1020 \times 2\text{kg/día} = 2.04 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 816 \text{ Ton.}$$

Cuadro 14 Consumo del Pie de Cría en Toneladas Periodo IX

T. Animal	Número	Zacate v	Z. Corte	Grano
VV	1618	3,890	1,067.4	-
St	81	3,591.6	25.6	-
Bo(a)	1132	908.8	-	-
Ao(a)	1020	4,051.5	326.4	816
No	438	5,496.9	No se calcula	-
Vq	394	4,252.2	126	-

Periodo X

Consumo de Zacate Verde

$$\text{VV} = 1770 \text{ UA} \times 54\text{kg ZV} = 95.58 \text{ Ton/día} \times 365 = 43,886.7 \text{ Ton/año ZV}$$

$$\text{St} = 132 \text{ UA} \times 81\text{kg ZV} = 10.69 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,901.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$\text{Bo(a)} = 247.6 \text{ UA} \times 11\text{kg ZV} = 2.72 \text{ Ton/día} \times 365 = 992.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$\text{Ao(a)} = 499.5 \text{ UA} \times 24\text{kg ZV} = 11.98 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,372.7 \text{ Ton/año ZV}$$

$$\text{No} = 404 \text{ UA} \times 43\text{kg ZV} = 17.37 \text{ Ton/día} \times 365 = 6,340 \text{ Ton/año ZV}$$

$$\text{Vq} = 353.5 \text{ UA} \times 38\text{kg ZV} = 13.43 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,901.9 \text{ Ton/año ZV}$$

Consumo de Zacate de Corte

$$\text{VV} = 1770 \times 11\text{kg/día} = 19.47 \text{ Ton/día} \times 60 = 1,168.2 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 88 \times 8\text{kg/día} = 0.70 \text{ Ton/día} \times 40 = 28 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 1110 \times 8\text{kg/día} = 8.88 \text{ Ton/día} \times 40 = 355.2 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Vq = 266 \times 8\text{kg/día} = 2.12 \text{ Ton/día} \times 40 = 84.8$$

Consumo de Grano

$$Ao(a) = 1110 \times 2\text{kg día} = 2.22 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 88.8 \text{ Ton.}$$

Cuadro 15 CONSUMO DEL PIE DE CRIA EN TONELADAS PERIODO X

T. Animal	Número	Zacate verde	Zacate c.	Grano
VV	1770	34,886.7	1,168.2	-
St	88	3,901.8	28	-
Bo(a)	1238	992.8	-	-
Ao(a)	1110	4,372.7	355.2	88.8
No	505	6,340	No se calcula	
Vq	266	4,901.9	84.8	-
Total	4,977	55,395.9	1636.2	88.8

Periodo XI

Consumo de Zacate Verde

$$VV = 1770 \text{ UA} \times 54\text{kg} = 95.58 \text{ Ton/día} \times 365 = 34,886.7 \text{ Ton/año ZV}$$

$$St = 132 \text{ UA} \times 81\text{kg} = 10.69 \text{ Ton/día} \times 365 = 3,901.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Bo(a) = 247.6 \text{ UA} \times 11\text{kg} = 2.72 \text{ Ton/día} \times 365 = 992.8 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Ao(a) = 541.8 \text{ UA} \times 24\text{kg} = 13 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,745 \text{ Ton/año ZV}$$

$$No = 467 \text{ UA} \times 43\text{kg} = 20.08 \text{ Ton/día} \times 365 = 7,329.2 \text{ Ton/año ZV}$$

$$Vq = 326.9 \text{ UA} \times 38\text{kg} = 12.22 \text{ Ton/día} \times 365 = 4,460.3 \text{ Ton/año ZV}$$

## Consumo de Zacate de Corte

$$VV = 1770 \times 11\text{kg/día} = 19.47 \text{ Ton/día} \times 60 \text{ días} = 1,168.2 \text{ Ton.}$$

$$St = 88 \times 8\text{kg/día} = 0.70 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 28 \text{ Ton.}$$

$$Ao(a) = 1204 \times 8\text{kg/día} = 9.63 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 385.2 \text{ Ton.}$$

$$Vq \ 248 \times 8\text{kg/día} = 1.98 \text{ Ton/día} \times 40 \text{ días} = 79.2 \text{ Ton.}$$

## Consumo de Grano

$$Ao(a) = 1204 \times 2\text{kg/día} = 2.40 \text{ Ton/día} \times 40 = 96 \text{ Ton}$$

Cuadro 16 Consumo del Pie de Cría en Toneladas Período XI

T. Animal	Número	Zacate v.	Ensilado	Grano
VV	1770	34,886.7	1,168.2	-
St	88	3,901.8	28	-
Bo(a)	1239,	992.8	-	-
Ao(a)	1204	4,745	385.2	96
No	584	7,329.2	No se calculan	
Vq	248	4,460.3	79.2	-
Total	5133	56,315.8	1660.6	96

**3.- Elaboración de la composición porcentual del hato.**

Para saber cual es la capacidad de carga de un predio, es recomendable, saber cual es la parte proporcional de cada uno de los componentes del hato; en relacion a la unidad (considerando como unidad al total del hato).

$$\text{Vacas vientre (VV)} \quad 3,333 \dots\dots\dots 1$$

$$1770 \dots\dots\dots X$$

$$X = 1770 (1) / 3,333 = 0.531$$

Sementales (St) 3,333 - . . . . . 1

132 . . . . . X

$$X = 132 (1) / 3,333 = 0.039$$

Becerro (as) 3,333 . . . . . 1

248 . . . . . X

$$X = 248 (1) / 3,333 = 0.074$$

Añojos (a) 3,333 . . . . . 1

542 . . . . . X

$$X = 542 (1) / 3,333 = 0.162$$

Novillos 3,333 . . . . . 1

467 . . . . . X

$$X = 467 (1) / 3,333 = 0.14$$

Vaquillas 3,333 . . . . . 1

174 . . . . . X

$$X = 174 (1) / 3,333 = 0.052$$

#### Tabulación

Animales	Porcentaje
VV	0.531
St	0.039
Bo(a)	0.074
Ao(a)	0.162
No	0.14

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Va	0.052
Total	0.998

### 3.- Ecuacion para Determinar el Numero de Hectareas para Cada Cultivo, Base de la Alimentacion.

El planteamiento se hace, considerando la parte porcentual, del tipo de animal, el número de días de consumo de cada uno de los productos agrícolas y las cantidades necesarias para el consumo diario, sobre la cantidad de recurso suelo.

#### Planteamiento

Se considera la composición porcentual de cada uno de los componentes del hato, la que multiplicamos por el número de días de lluvia (en los que consume pastos) y se vuelve a multiplicar por la cantidad de kilos consumidos, por un animal de cada etapa; todo esto lo dividimos entre la producción de zacate verde en (base húmeda) una hectárea.

Para el zacate de corte, se toma la parte porcentual de cada componente del hato lo multiplicamos por el número de días que se suplementará; se vuelve a multiplicar por los kilos administrados a cada etapa productiva; todo lo dividimos entre la producción de zacate taiwan (base húmeda) en una hectárea. Se hace lo mismo para el grano.

$$5000 = \frac{0.531(270)(54) + 0.039(270)(81) + 0.74(180)(11) + 0.162(240)(24) + 0.052(270)(38)}{13,920 \text{ kg (ZV)}}$$

$$+ \frac{0.531(60)(11) + 0.039(40)(8) + 0.162(40)(8) + 0.052(40)(8)}{30,000 \text{ kg (T)}} + \frac{0.162(40)(2)}{3,000 \text{ kg (SG)}}$$

Resolviendo:

$$5000 = \frac{7741.98 + 852.93 + 146.52 + 933.12 + 533.52 + 350.46 + 12.48 + 51.84 + 16.64}{13,920} + \frac{12.96}{3,000}$$



$$5000 = X \frac{10,208.07}{13,920} + \frac{431.42}{30,000} + \frac{12.96}{3,000}$$

$$5000 = X (0.7333383) + (0.0143806) + 0.00432$$

$$5000 = X (0.7520389) = X = \frac{5000}{0.7520389} = 6,648.5922$$

$$ZV = 6,648.5922 (0.7333383) = 4875.6673 = 4875 \text{ Ha de ZV}$$

$$T = 6,648.5922 (0.0143806) = 95.610744 = 96 \text{ Ha de T}$$

$$SG = 6,648.5922 (0.00432) = 28.721918 = 29 \text{ Ha de S.G.}$$

#### Resultado

4875 ha. se destinan a pastoreo

96 ha. se destinan a sembrar taiwan

29 ha. se destinan a sembrar sorgo grano

Total 5000 ha.

#### IV ANALISIS DE LA INFORMACION

El norte del Estado de Veracruz se caracteriza por su clima (abundante precipitación y altas temperaturas principalmente), suelo y topografía, lo que ha permitido la presencia de grandes extensiones propicias para el pastoreo y no para el cultivo de productos agrícolas, por lo que a la huasteca se le considera eminentemente ganadera. Esto ha facilitado el desarrollo de una importante industria productora de carne principalmente y leche, en la que los forrajes constituyen la base de la alimentación animal a través del pastoreo directo como la forma más sencilla y económica de alimentar el ganado.

En cuanto a la estacionalidad productiva de los pastos, se puede mencionar que las épocas que más afectan al desarrollo animal tanto por la calidad de las pasturas como por su productividad son las de sequía e invierno. En tales épocas se presentan una serie de eventos negativos para la reproducción, las cuales acarrear fuertes pérdidas económicas dentro de las explotaciones ganaderas, por lo que es indis-

pensable el planteamiento de calendarios de suplementación alimenticia, con el objetivo de cubrir el déficit en los requerimientos nutritivos.

El establecimiento de praderas con mayor producción de forraje por ciclo y más resistentes a las condiciones ambientales, es indispensable para disminuir los efectos del crecimiento estacional de los pastos. se debe considerar que los suelos del trópico húmedo se caracterizan por ser de tendencia ácida (ph. 5.7 a 5.0), lo que hace necesaria la aplicación constante de fertilizantes nitrogenados y fosfatados; para mantener una producción constante y proporcionar un aumento en el contenido de macro y microminerales a las pasturas que en su forma natural carecen de las cantidades necesarias para cubrir las necesidades de los animales; la baja concentración de minerales, se debe a las elevadas precipitaciones pluviales de la zona, que por efectos físicos de lixiviación, arrastran los elementos nutritivos para los vegetales, al subsuelo y mantos freáticos.

El riego es una actividad que no se utiliza en la ganadería por representar costos extras al productor . En base a la mínima pendiente que presentan algunos terrenos y a su cercanía con ríos y arroyos de corrientes continuas es factible su utilización, teniendo las ventajas de trabajar los potreros con elevadas cargas animal sin que se sobre pastoreen, trabajar engordas intensivas a través del corte mecánico del forraje; actividades que requieren de mayor cantidad de mano de obra, gastos que a largo plazo son redituables por existir una buena relación en el costo del kilogramo de carne producido y el precio de mercado

Los sistemas de pastoreo descritos en el presente trabajo presentan ventajas y desventajas, el más recomendado sera aquel que el productor pueda manejar más eficientemente ya que:

a) No existe suficiente evidencia experimental como para asegurar que uno de los sistemas de pastoreo es marcadamente superior a otro. Sin embargo, tampoco hay evidencia contraria a que a alta carga animal el pastoreo rotativo es superior al continuo.

b) La experiencia indica que el rotativo con alta carga animal es más sencillo de operar y facilita la evaluación de la disponibilidad y calidad de la pastura.

c) El pastoreo rotativo con alta carga animal permite elevada eficiencia en la utilización de forraje, pero por lo común trae como consecuencia una reducción en la ganancia de peso individual.

d) A baja carga animal resulta indiferente utilizar uno u otro sistema de pastoreo.

La inseminación artificial desde sus inicios ha tenido como objetivo utilizar al máximo los animales superiores desde el punto de vista productivo, para obtener un mejoramiento genético en un hato, que conduce a la obtención de animales con producciones mayores a la media de la explotación. Por ejemplo la utilización de toros probados (de alto registro), permite obtener un excelente hato en cuatro generaciones. En el trópico húmedo, los progresos alcanzados a través de esta técnica se ha dado en forma lenta, debido al tipo de ganadería existente, sistema de explotación en pastoreo, fallas humanas al realizar la técnica por desconocimiento de los factores que intervienen en ella y limitantes económicas en los productores.

Es importante señalar que poco tiene que hacer la medicina preventiva si se dispone de un bajo potencial genético y un sobre pastoreo extremo, aunado a una sobrepopulación animal sin recursos forrajeros para afrontar la época de escasez, esto es característico de la región Huasteca. El punto de partida de cualquier programa de medicina preventiva en esta zona, es el forraje abundante, y la suplementación en épocas críticas con zacate de corte u otro suplemento, es también la buena nutrición y una adecuada carga animal por unidad de superficie y por etapa productiva; antes de iniciar cualquier programa, se debe conocer al sistema de producción para el cual va a ser programado; situación económica del ganadero, detectar el estado general de salud del ganado y realizar el inventario local y regional de los padecimientos que afectan a los animales (diagnóstico de situación) El desarrollo de hato es una procedimiento importante para ajustar las cargas animal por unidad de superficie, sin embargo en la ganadería mexicana no se le ha dado el peso adecuado por el desconocimiento de este método por el personal técnico de las instituciones con programas de extensión ganadera.

## V.- LITERATURA CITADA

- 1.- Aguilar, V.A.: Administración Pública. LIMUSA, México, D.F.1982
- 2.- Aguilar, V.A.: Administración Pública y Privada Agropecuaria. LIMUSA México, D.F. 1984
- 3.' Acosta RR y Marín MB: Programa de Mejoramiento genético. Memorias del curso sobre Producción de leche y carne en el trópico, experiencias. CIEEGT. Aluja S.A. y Marín . FMVZ-UNAM-PRODERITH. México, D.F. 1987
- 4.- Alvarez, M.A.: Generalidades sobre manejo de programas de salud animal bajo condiciones tropicales. V simposium sobre ganadería tropical, Veracruz, Ver. 1986.64-77 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Veracruz, 1986.
- 5.- Boletín Climático, Instituto de Meteorología Nautica; Ver. (14:5) México, D.F. 1986

6.- Basurto, C.H. y Martínez A,A: La observación de calores para programas de Inseminación Artificial. en: Memorias del Curso Teórico Práctico Sobre I.A. del ganado bovino en zonas tropicales 86-92 CIEEGT-FMVZ-UNAM Martínez de la Torre, Ver. Veracruz 1987.

7.- Basurto, C.H.: Aspectos Prácticos de la Reproducción Bovina en el Trópico Húmedo. En memorias del curso de actualización, Producción de Bovinos en el Trópico Húmedo. CIEEGT, FMVZ-UNAM, 23 enero 1985.

8.- Bogdan V.A. Tropical Pasture and Fodder Plants. LONGMAN New York, 1980.

9.- Barradas, C.H. Los Concentrados Energéticos y Proteicos . Engorda de Ganado Bovino en Corrales. Armando Shimada, Federico Rodríguez José Cuarón, Editores, México, D.F. 1986

10.- Carranza, P.I: Administración un Enfoque Integral, LIMUSA México, D.F. 1986.

11.- Castillo, G.E.: Cuantos Animales Pastorear por Héctareas. Revista Cebú, Año Dos Mil, Vol. 16 Núm. 11 Nov. México, D.F. 1990.

12.- CIEEGT: Estrategias de Alimentación para Bovinos en Zonas Tropicales, Trípico, CIEEGT, FMVZ-UNAM México, D.F. 1988

13.- CIEEGT. Boletín Informativo 1984-85. FMVZ-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1986.

14.-CIEEGT: Boletín Informativo 1986.87 FMVZ- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1987.

15.- CIEEGT: Boletín Informativo 1988-89 FMVZ- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1990.

16.- Cisneros, S.I.R: Ensayo Comparativo de Rendimiento en Once Variedades de Pastos Forrajeros Tropicales con y sin Fertilizante. Tesis de Licenciatura FMVZ-UNAM México, D.F. 1984.

17.- Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de Coeficientes de Agostadero: Estado de Veracruz; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, D.F. 1981.

18.- Córdoba, B.A. y Garza, T.R. Establecimiento de Forrajes en Areas Tropicales. Memorias de Producción y Utilización de Forrajes Tropicales . México, D.F. 1981. 9-17 FMVZ-UNAM, México, D.F. 1981.

19.- Caballero, G.A. Bases Generales para la Planeación de la Explotación de Ganado Bovino, para Producción de Carne, en la Región de Matamoros, Tamps. en tres niveles económicos. Tesis de Licenciatura FMVZ-UNAM. México, D.F. (1970).

20.- Córdoba, A y Garza R: Plantas Forrajeras Tropicales para la Producción de Carne. Revista Cebú. Año Dos Mil. Vol.13 No. 2 febrero México, D.F. 1987.

21.- Cooper M.M. y Morris W.D.: Agricultura Forrajera. EL ATENEO, Argentina 1986.

22.- De Lucia, S.G.: Manejo del Mantenimiento de Praderas Tropicales, Memorias de Producción y Utilización de Forrajes Tropicales. FMVZ-UNAM, México, D.F.

23.- Dirección de Estudios del Territorio Nacinal; Carta de Climas de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Dirección de Planeación de la S.P.P México, D.F. 1980.

24.-Egan, A.R. Requerimientos Nutricionales en el Ganado de Carne; Revista Cebú, Año Dos Mil, Vol. 15 No. 1.89 México, D.F. 1989.

25.- Escamilla, G.I. Valor Nutritivo de los Forrajes Tropicales. Memorias de Producción y Utilización de Forrajes tropicales. México, D.F. 1981. 53-61 FMVZ-UNAM, México, D.F. 1981.

26.- Escobar M.I. Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne de una explotación en el Altiplano y otra en al zona Tropical Húmeda. Tesis de Maestría, FMVZ-UNAM, México, D.F. 1980.

27.- Escobar M.I. Problemas Reproductivos. Memorias de Producción de leche en el trópico, México, D.F. 1981. 111-119 FMVZ-UNAM, México, D.F. 1981.

28.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Producción y Utilización de Forrajes Tropicales, FMVZ-UNAM, División Posgrado, México, D.F. 1987.

29.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Administración de Empresas Agropecuarias Memorias. FMVZ-UNAM, México, D.F. 1987.

30.- Flores M.I. Bromatología Animal. LIMUSA, México, D.F. 1983.

31.- FIRA: Ganado Bovina Productor de Carne. Serie Ganadería. FIRA, México, D.F. 1985.

32.- FIRA: Producción de leche y Carne de Bovino en el Trópico Mexicano Boletín Informativo No. 193. FIRA, México, D.F. 1988.

- 33.-Galina, C. y Orihuela A.: Comportamiento del Ganado Cebú en Estro; Revista Cebú. Año Dos Mil, Vol. 15 No.1 89 México, D.F. 1989.
- 34.- Galina C.: Manejo Reproductivo en Agostaderos. Revista Cebú, Año Dos Mil, Vol. 16 No. 12-90, México, D.F. 1990.
- 35.- Galina, C. y cols. Reproducción de los Animales Dórmesticos. LIMUSA, México, D.F. 1988.
- 36.- Garamilla, H.P.A.: Estudios Sobre Ganancia de Peso en Pastoreo en el Trópico, de Ganado Comercial para Abasto. Tesis de Licenciatura FMVZ-UNAM, México, D.F. 1980.
- 37.- García, E.: Veracruz, Modificación al Sistema de Clasificación Climatológica de Koppen, UNAM-Instituto de Geografía, México, D.F. 1973.
- 38.- Gomidez, A.J. y Zometa, A.T.: Composición de los Forrajes Cultivados bajo Condiciones Tropicales. Programa de Actualización Técnica. Boletín No. 6 LICONSA, México, D.F. 1987.
- 39.- Gómez, G.V.: La Integración en la Empresa Agropecuaria, Tesis de Licenciatura, FMVZ-UNAM, México, D.F. 1988.
- 40.- Gómez, P.A.: Ecología de la Vegetación del Estado de Veracruz. CECSA, México, D.F. 1986.
- 41.- Gonzalez C.E. Estudio Recapitalativo sobre el diseño de corrales de engorda y su aplicaicón en al Huasteca. Tesis de Licenciatura, FMVZ-UNAM, México, D.F. 1983.
- 42.- Helma, M.B. Ganadería Tropical. ATENEO, México, D.F. 1985.
- 43.- Hunghes, D.H. y Heath, E.M.: FORRAJES, CECSA, México, D.F. 1985.
- 44.- Jara, S.L.C.: Sistemas de Pastoreo. En Memorias del Curso sobre Producción de Leche y Carne en el Trópico, Experiencias del CIEEGT.FMVZ-UNAM-PRODEITH, México, D.F. 1987.
- 45.- Libreta de Campo Servicio Integral de Asistencia Técnica Pecuaria: Delegación de la SARH en el A.F. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, D.F. 1990.

- 46.- Livas, C.F. Papel de la Nutrición en la Reproducción del Ganado en el Trópico, curso de Actualización; Producción de Bovinos en el Trópico Húmedo, CIEEGT-FMVZ-UNAM, Martínez de la Torre, Ver. 1985.
- 47.- Mc. Ilroy, J.R. Introducción al cultivo de los Pastos tropicales. LIMUSA, México, D.F. 1980.
- 48.- Martínez A.A. y Basurto, C.H.: Consideraciones sobre Algunos Factores que Afectan la Eficiencia Reproductiva; en un Programa de Inseminación Artificial Memorias del Curso sobre Producción de Leche y Carne en el Trópico, CIEEGT-FMVZ-UNAM, México, D.F. 1987.
- 49.- Noche Buena, G. Suplementación en Pastoreo, Curso de Actualización, Producción de Bovinos en el Trópico Húmedo, CIEEGT-FMVZ-UNAM, Martínez de la Torre, Ver. 1985.
- 50.- Orosco, T.R. García, N.E. y Barajas R.J. Programa de Medicina Preventiva para Sistemas de Producción Animal de leche y carne en el Trópico Húmedo. En memorias del curso sobre Producción de carne y leche en el Trópico. CIEEGT-FMVZ-UNAM-PRODERITH, México, D.F. 1987.
- 51.- Pérez R.H. Manejo de Registros y Programas de Mejoramiento Genético: Memorias del Curso sobre Producción de Carne y Leche en el Trópico Húmedo. CIEEGT-FMVZ-UNAM-PRODERITH, México, D.F. 1987.
- 52.- Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos. Trabajos presentados en el Seminario celebrado en el CIAT. CIAT Cali, Colombia 1978.
- 53.- Riquelme, V.E.: efectos Asociativos en Dietas Basadas en Supproductos Agrícolas. Revista Cebú. Año Dos Mil, México, D.F. 1978.
- 54.- Tello, R.J.: consideraciones sobre los pastos más importantes que se Explotan en el Estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura. FMVZ-UNAM, México, D.F. 1979.
- 55.- Valles de la Mora, B. Producción de Forrajes Tropicales: Memorias de Producción de leche en el Trópico. FMVZ-UNAM, México, D.F. 1981.
- 56.- Valles de la Mora B. Fertilización de Praderas, Memorias de Producción de leche en el Trópico, FMVZ-UNAM, México, D.F. 1981.