

Nº 269  
211

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



*EVALUACION DE UNA EXPLOTACION EXTENSIVA  
PARA LA CRIA Y ENGORDA DE GANADO BOVINO  
EN EL NORTE DEL ESTADO DE VERACRUZ*

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A**  
**LUIS ANGEL TORO GAYOL**

**ASESORES**

**M.V.Z. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO PESADO**  
**M.V.Z. ARTURO OLGUIN y BERNAL**  
**M.V.Z. MIGUEL ANGEL QUIROZ MARTINEZ**  
**M.V.Z. JOSE IGNACIO SANCHEZ GOMEZ**

MEXICO, D.F.

1992

**TESIS CON  
FALLA DE 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.

## Tabla de Contenido

---

Resumen . . . . .	1
Introducción . . . . .	2
CARACTERISTICAS DE LA REGION . . . . .	2
TOPOGRAFIA . . . . .	2
PRODUCCION AGRICOLA Y GANADERA . . . . .	3
VEGETACION . . . . .	3
BOSQUES . . . . .	3
SELVAS . . . . .	4
PASTIZALES . . . . .	4
MATORRALES ESPINOSOS . . . . .	5
INDUSTRIA . . . . .	5
CLIMA E HIDROLOGIA . . . . .	5
COMUNICACIONES . . . . .	6
MUNICIPIO CASTILLO DE TEAYO . . . . .	6
Evaluación . . . . .	7
INSTALACIONES . . . . .	7
MANEJO . . . . .	7
GENETICA . . . . .	9
REPRODUCCION . . . . .	10
ALIMENTACION . . . . .	10
SANIDAD . . . . .	12
ECONOMIA . . . . .	12
Alternativas . . . . .	13
INSTALACIONES . . . . .	13
MANEJO . . . . .	14
ALIMENTACION . . . . .	15
GENETICA . . . . .	18
REPRODUCCION . . . . .	19
SANIDAD . . . . .	21
Recomendaciones . . . . .	22
INSTALACIONES . . . . .	22
MANEJO . . . . .	22
GENETICA . . . . .	23
REPRODUCCION . . . . .	23
ALIMENTACION . . . . .	24

Análisis Económico I . . . . .	26
INSTALACIONES . . . . .	26
EQUIPO . . . . .	27
ALIMENTO . . . . .	27
ANIMAL . . . . .	28
MANO DE OBRA EVENTUAL (M.O.E.) . . . . .	28
MEDICAMENTOS (Med) . . . . .	28
MANTENIMIENTO (Mant) . . . . .	29
GASTOS VARIOS (G.V.) . . . . .	29
INTERES DE CAPITAL (I.K.) . . . . .	29
PREDIAL . . . . .	30
MANO DE OBRA FIJA (M.O.F.) . . . . .	30
EQUIPO CON MOTOR (E.C.M.) . . . . .	31
EQUIPO SIN MOTOR (E.S.M.) . . . . .	31
PUNTO DE EQUILIBRIO 1 . . . . .	32
PUNTO DE EQUILIBRIO 2 . . . . .	33
 Análisis Económico II . . . . .	 34
INSTALACIONES . . . . .	34
EQUIPO . . . . .	35
ALIMENTO . . . . .	35
MANO DE OBRA EVENTUAL (M.O.E.) . . . . .	36
MEDICAMENTOS (Med) . . . . .	36
MANTENIMIENTO (Mant) . . . . .	36
GASTOS VARIOS (G.V.) . . . . .	37
INTERES DE CAPITAL (I.K.) . . . . .	37
PREDIAL . . . . .	37
AGOTAMIENTO DEL ANIMAL (A.A.) . . . . .	38
MANO DE OBRA FIJA (M.O.F.) . . . . .	39
EQUIPO CON MOTOR (E.C.M.) . . . . .	39
EQUIPO SIN MOTOR (E.S.M.) . . . . .	40
PUNTO DE EQUILIBRIO 1 . . . . .	41
PUNTO DE EQUILIBRIO 2 . . . . .	42
 Referencias . . . . .	 43

## Resumen

---

El presente trabajo se realizó en una explotación extensiva para engorda de ganado cebú de raza Indobrasil localizada en el Municipio Castillo de Teayo, en la región norte del Estado de Veracruz.

Cuenta con 110 vientres y 7 sementales de raza Indobrasil, distribuidos en 220 hectáreas, implantadas con zacate Estrella Africana. El agua se obtiene de forma natural por arrollos y agujas. No se fertiliza la pradera, no hay suplementación alimenticia, ni se suministran sales minerales.

El área de manejo cuenta con siete corrales de una superficie total de 3,850 m<sup>2</sup>, cuatro caballerizas, baño garrapaticida, manga de manejo, embarcadero, báscula de 6,000 kg, cuarto de medicamentos y almacén. Tiene ocho potreros de 20 ha cada uno y cinco más de 12 ha cada uno. El manejo sanitario del ganado es eficiente; no se han presentado problemas infecciosos, exceptuando las afecciones respiratorias en épocas de frío. No se lleva ningún tipo de registros; el ganado se identifica con fierro. El empadre es por monta directa y la selección de reemplazos por fenotipo.

Los principales problemas observados en la explotación son los nutricionales y la carencia de registros. Se recomienda implementar técnicas de manejo de pastizales que permitan al ganadero optimizar sus ganancias bajo pastoreo y la fertilización. Con el tiempo se procurará la introducción de mejores técnicas de producción y tecnología requerida para aumentar la eficiencia de la explotación, siempre y cuando se solucionen en primera instancia los problemas particulares del rancho; una vez corregidos los primarios, se podrán aplicar sistemas óptimos de producción.

De acuerdo a los valores equivalentes en unidades animales de las diferentes etapas de producción del ganado existente en el rancho (8), se calcularon 217 U.A. (pag 21). Si tomamos en cuenta la mínima carga que soporta una ha en la región que es de 1 U.A./ha, y que los pastos introducidos bien manejados soportan cargas de 3 a 4 U.A.; se concluye que la capacidad del rancho está siendo subutilizada.

# Introducción

---

El sistema de producción extensivo es el más utilizado en los trópicos, donde el ganado depende exclusivamente de los forrajes que puede consumir en el potrero. Son pocos los ganaderos que suplementan alimentos durante la época de sequía y tampoco se acostumbra suministrar sales minerales que son indispensables en estas regiones. Uno de tantos problemas que afectan al desarrollo de los sistemas de ganadería en el trópico es la escasez de recursos económicos destinados a la producción pecuaria y por consiguiente, la mínima utilización de asesoría y tecnología bien orientada para mejorar la producción.

El objetivo de evaluar un sistema extensivo de producción es el de establecer medidas correctivas de manejo que engloban aspectos de alimentación, reproducción, mejoramiento genético, medicina preventiva y económicos, con el fin de optimizar la utilización de los recursos y mejorar las explotaciones pecuarias.

## CARACTERISTICAS DE LA REGION

La explotación a evaluar se encuentra ubicada en el Municipio de Castillo de Teayo, al norte del Estado de Veracruz.

El Estado tiene una extensión de 72,015 km<sup>2</sup> y está dividido en 203 municipios; ocupa el onceavo lugar nacional en cuanto a superficie territorial, que significa el 3.7% del total del país. Su población para 1990 fue de 6.23 millones de habitantes. Existen 8 municipios que rebasan los 100,000 habitantes, destacando entre éstos: Veracruz y Xalapa, cuya población es superior a 300,000 personas; los otros, Coatzacoalcos, Poza Rica, Minatitlán, Córdoba, Orizaba y Tuxpan, oscilan entre los 100,000 y 250,000 habitantes ( 5, 14).

## TOPOGRAFIA

El Estado está compuesto principalmente por zonas de baja altitud; la llanura costera ocupa la mayor parte del territorio. Sin embargo, en ella se halla una prolongación importante del sistema montañoso de México, que forma parte de la Sierra Madre Oriental y también del Cinturón Volcánico que cruza el país, incluyendo la montaña más alta de la nación, el Pico de Orizaba (Citlaltépetl), que alcanza una altitud de 5,747 m.s.n.m. Otro sistema montañoso importante es la Sierra de los Tuxtlas, compuesta por una serie de conos volcánicos con alturas aproximadas a 1,700 m.s.n.m. (12).

## PRODUCCION AGRICOLA Y GANADERA

Los principales cultivos en el Estado son: caña de azúcar, maíz, frijol, plátano y arroz; en menor escala se cultivan sorgo, papa, chile, trigo, cártamo, jitomate, tabaco, ajonjolí, camote y cebolla. En 1980 la superficie dedicada a la fruticultura fue de 216,000 hectáreas. Los principales frutales cultivados fueron: café con el 25% de la producción nacional; naranja con el 44%; mango con el 34%; piña y plátano.

El área destinada a la ganadería es del orden de los 2.4 millones de hectáreas. Las principales áreas ganaderas corresponden a los distritos de Ciudad Alemán, Pánuco, Veracruz y Martínez de la Torre. La producción de ganado bovino en 1980 significó el 11.7% del total nacional; el ganado porcino el 8%; el ovino el 4.5%; el caprino el 3.8%; la avicultura el 8.3%, la producción de huevo el 4% y la producción de miel el 8.7% (5). En 1990 se produjeron 3,234,445 cabezas de ganado, que equivalen a 125,960 toneladas (17).

## VEGETACION

La superficie de bosques y selvas en la entidad es de 2,559 hectáreas, existiendo:

### BOSQUES

Bosques de Coníferas (aciculifolios y escuamifolios). Son pinos con vegetación alpina en las zonas altas y frías del Estado, y pinos de zonas templadas mezclados con bosques de encino.

Bosques de Hojas Anchas. Se localizan en las regiones templadas del Estado, aunque también se encuentran en zonas cálidas. Más de 40 especies de encinos se conocen en Veracruz. Los bosques de encino de las zonas cálidas ocupan grandes espacios en las zonas de baja altitud en el Estado, y se han considerado como un tipo de vegetación relictos. Se les encuentra en los distintos tipos climáticos de Veracruz, desde áreas secas en el norte, hasta zonas muy húmedas en el sur.

Bosques Caducifolios. Se localizan en áreas templadas y húmedas montañosas, con frecuente neblina.

## SELVAS

Son comunidades arbóreas, compuestas y dominadas por varias especies de árboles. Están determinadas por la distribución y la cantidad de lluvia total:

**Selvas Altas.** Son comunidades de 25 m o más de altura en áreas sin una época de sequía pronunciada y con una precipitación de más de 2,000 mm.

**Selvas Medianas.** Alcanzan de 15 a 20 m de altura; el 40% o más de sus especies son de hojas caducas. Se presentan bajo climas distintos, aunque se les encuentra principalmente en lugares con 1,400 mm o más de precipitación y con temporada de sequía pronunciada; también se les encuentra en zonas secas, pero a lo largo de los ríos.

**Selvas Bajas.** Presentan una gran variedad de tipos de vegetación; su altura no excede los 10 m. Se localizan en zonas más secas de 1,400 a 1,800 mm anuales, con época de sequía pronunciada, que puede durar hasta 6 meses, o en áreas más húmedas de suelos pobres con problemas de drenaje.

**Selvas Bajas Espinosas.** Se encuentran en las regiones más secas y de baja altitud, con p.p. abajo de los 1,000 mm y sequía pronunciada. En estas regiones se presentan también temperaturas invernales bajas (norte del Estado).

**Palmares.** Están distribuidas en zonas húmedas y subhúmedas de baja altitud. Se encuentran dos tipos principales: los palmares de *Sheelea* con hojas pinadas y los palmares de *Sabal* con hojas en forma de abanico.

## PASTIZALES

Existen tres principales tipos de vegetación que se incluyen en este término; en todas, las gramíneas son dominantes:

**Sabana.** Pastizal tropical de tierras bajas, con o sin árboles esparcidos; crecen en suelos inundables que usualmente tienen una capa arcillosa bien definida. Se encuentran estrechamente relacionados a los bosques de encino tropicales y comparten muchas especies.

**Pastizales Salinos.** Son edáficos; en época de lluvias forman pequeños lagos o pantanos que durante la sequía se encuentran totalmente secos y salinos localizados en la región de Alchichica. Hay un tipo de pastizal en la región costera (Mandinga) conocida como espartal (*Spartina*), que se inunda con agua salobre y como resultado sus suelos son salinos.



Pastizales Templados. Este tipo de vegetación está pobremente representado en Veracruz, de distribución limitada entre los climas templados subhúmedos y los templados secos del Estado (Orizaba, Maltrata y Perote).

## MATORRALES ESPINOSOS

Este tipo de vegetación está compuesto principalmente por arbustos de menos de 3 m de altura, la mayoría de ellos con espinas. Se diferencian dos principales tipos climáticos de matorrales espinosos: uno de zonas altas (1,500 m o más), y otro de zonas bajas (menos de 500 m). El matorral de zonas altas se encuentra en pequeños manchones de las zonas secas, cerca de los bosques de climas templados subhúmedos, como en la región de Santiago, en los límites con el Estado de Hidalgo; donde abundan las cactáceas. El matorral espinoso de las tierras bajas se encuentra más en la parte norte del Estado, en los límites con Tamaulipas, mezclada esta vegetación con las selvas bajas espinosas (12).

## INDUSTRIA

El Estado se encuentra dividido en tres zonas: norte, centro y sur. Dentro de la zona norte destacan por la producción y el empleo que generan: Compañía Minera Autlán, Cementos Anáhuac, Ingenios Azucareros y Plantas de Aprovechamiento de Frutales. En la zona centro hay industria azucarera, de molinos, cervecera, textil, y de construcción; en menor proporción siderúrgica, metalmecánica, metalúrgica, naval y química. En la zona sur hay grandes complejos petroquímicos y la industria gira en torno al petróleo, azufre y arena sílica.

## CLIMA E HIDROLOGIA

El clima es tropical húmedo en la mayor parte del Estado, con temperatura promedio anual de 25.6 °C, presentando variaciones térmicas de 6 °C. Recibe 1,500 mm de lluvia anual repartidos en 132 días. En las tierras altas, la temperatura media anual es de 19.5 °C, con variaciones de 10.2 °C. Recibe 2,660 mm de pp repartidos en 215 días. Veracruz cuenta con 700 kms<sup>2</sup> aproximadamente de litoral, además de contar con lagunas, ríos y embalses de producción piscícola. Las principales especies acuáticas capturadas son: camarón, ostión, mojarra, sierra, almeja, peto, lisa, cojinuda y jalba. Sus ríos, cortos y caudalosos, corren de oeste a este y son tributarios del Atlántico. Los más importantes son el Pánuco, Nautla, Papaloapan y Coatzacoalcos.

## COMUNICACIONES

El sistema estatal de carreteras tiene una longitud de 11,246 kms, ocupando el tercer lugar nacional; las vías férreas tienen una longitud de 1,766 kms y en cuanto a la comunicación marítima se cuenta con los puertos: Tamiahua y Tecolutla, que son puertos pesqueros de cabotaje; Tuxpan, puerto industrial pesquero de altura; Coatzacoalcos, puerto comercial de altura, y Alvarado, puerto industrial pesquero y de cabotaje. Para la comunicación aérea se cuenta con los aeropuertos de Minatitlán, Poza Rica y Veracruz, siendo este último de carácter internacional (5).

## MUNICIPIO CASTILLO DE TEAYO

Su nombre proviene del nahua "Teayoc" que significa "en la tortuga de piedra". El lugar fue ocupado por los huastecos, toltecas y finalmente perteneció a la Triple Alianza (Tenochtitlán, Texcoco y Tlacopan). Durante la colonia el municipio se despobló y fue hasta la segunda parte del siglo XIX que volvió a poblarse (1877). En 1990 se registraron 18,720 habitantes.

Limita al sur con el municipio de Tihuatlán, al norte y noreste con el municipio Temapache y hacia el oeste con el estado de Puebla. Se divide en 45 localidades, entre las que destacan: C. de Teayo con 3,945 habitantes; Moratillo, La Guadalupe, Teayo y La Defensa con poblaciones entre 1,000 y 1,999 habitantes.

El municipio se localiza geográficamente entre las coordenadas 20°40' latitud norte y 01°30' longitud este, de la ciudad de México. Forma parte de la Huasteca Veracruzana. El suelo presenta lomeríos sin alturas significativas; es de tipo regosol, caracterizado por no presentar capas distintas, con tonalidades claras y parecidas a las rocas que le dieron origen. Es poco susceptible a la erosión. Su altitud sobre el nivel del mar es de 192 m. Es regado por el río Tecoxtempán, que es tributario del río Tuxpan. Cuenta con algunos arroyos como "el Meguata". El clima con las modificaciones al sistema de Koppen por Enriqueta García es Aw"2(e). Su temperatura anual, en promedio, es de 24 °C, con oscilaciones anuales entre 7 y 14 °C. Las lluvias son en Verano y principios del Otoño, con nortes en Invierno (11). Su precipitación pluvial promedio anual es de 1,452 mm. Los vientos dominantes van de este a oeste. Los meses más secos son de enero a mayo.

La vegetación es de tipo caducifolia, con árboles maderables. Existe gran variedad de animales silvestres entre los que destacan: conejo, armadillo, temapache, comadreja, zorra y ardilla.

El presente trabajo se realizó en el rancho El Zapote, el cual se localiza a 4 km hacia el norte, a partir del km 18 de la carretera Tihuatlán a Teayo; esta última se origina a partir de la carretera que va de Poza Rica hacia Tuxpan. Tiene una extensión de 222 ha; de éstas, 220 se destinan a la cría y engorda de ganado Indobrasil y cruza de Cebú con Pardo Sulzo.

### INSTALACIONES

El rancho cuenta con una galera de maquinaria de 20 x 10 m; 4 bodegas de 5 x 5 m x 3 m de alto; el área de manejo incluye: 7 corrales con una superficie total de 3,850 m; baño garrapaticida; manga de trabajo; embarcadero; cuarto de medicamentos y almacén; báscula de 6,000 kg y 4 caballerizas; hay 8 potreros de 20 ha cada uno y 5 más de 12 ha cada uno. Los potreros están delimitados con cerca viva; la especie más útil en México es el Cocuite o Madre Cacao (1), también se usan el Chijol (*Placidia comunis*), Zapote y Vara Caballo, entre otros. Los postes van con tres líneas de alambre de púas, se cortan de 4 m y se siembran a un metro de profundidad, separados entre sí por 5 m. El área de manejo está construida con tablas de madera de 1 pulgada de grosor, con puertas de madera y otras tubulares con postes de 8 pulgadas y travesaños de 4 pulgadas. Algunos corrales tienen piso de cemento, otros empedrado, y otros son de tierra con banqueta perimetral.

### MANEJO

Al pie de cría se le procuran los mejores potreros. Las crías recién nacidas que tienen problemas para mamar se separan y se les da nodriza Suiza o cualquier otra hembra disponible. A los 15 días de edad se les marca con fierro; del lado derecho el número de la madre y del izquierdo el mes y año de nacido; si las crías son de registro, se les tatúa en la oreja siguiendo los mismos lineamientos que para los otros.

A los 5 ó 6 meses de edad se les marca con el fierro del rancho y el número progresivo de cría nacida durante el transcurso del año. A los 9 ó 10 meses de edad se destetan, juntándose en un corral y se les separa por sexos. Al completar lotes de 10 a 20 animales se mandan a los potreros para su desarrollo. Aquí las hembras son seleccionadas para la cría y las que no, se engordan. Los machos se castran al año o año y medio y en este momento se despuntan los cuernos; también se desparasita internamente a aquellos que se ven delgados.

Para la castración se llevan al corral de manejo un día antes; se les encierra desde las 6 de la mañana. Al otro día se castran temprano y se envían de nuevo a su potrero.

Los novillos salen al mercado con un peso promedio de 550 kg, aproximadamente de 3 a 4 años de edad. Tres meses antes de salir a mercado, cuando tienen un peso aproximado de 430 kg, se implantan (Synovex-m).

Algunas veces el ganadero adquiere becerros de 8 meses a un año de edad para la engorda, observándose en el rancho donde se crió; si los animales son de buena calidad se adquieren sin ningún análisis sanitario previo.

El trabajo diario que se lleva a cabo en el rancho es el siguiente: al amanecer se llevan los becerros separados con las nodrizas, se revisa el corral de hembras próximas al parto, se organizan las actividades del día y se toma un descanso para almorzar entre 8 y 9 a.m.; después se realizan recorridos de potreros revisando con detalle el estado en que se encuentran éstos, las cercas y los animales. Las vacas próximas al parto se separan para llevarlas al potrero de parición. Si hay animales enfermos o en mal estado se separan también para llevarlos al área de manejo. En un día se revisan de 3 a 5 potreros, los cuales se vuelven a revisar a la siguiente semana.

Otros manejos que se hacen en la explotación son: en temporadas de Invierno se traslada al ganado pequeño a potreros bajos, brindando mayor protección de los vientos fríos. Algunas veces se da suplementación alimenticia a vacas flacas en años de sequía prolongada. Cuando es el momento de bañar, se dedican a acarrear el ganado durante la semana hasta que todas las cabezas hayan sido bañadas. El baño se prepara con 12,000 litros de agua y 12 litros de producto químico (Panacur, Supona); al perderse 1m<sup>3</sup> de la solución, se recarga con 1,000 litros de agua, más 1 litro de producto químico.

La maleza se controla por medio del chapeo, con maquina y a mano; esta práctica se realiza de noviembre a enero. Cuando el chapeo es manual, el ganadero contrata a una persona llamada "tantero" que se encarga de la organización y administración de los peones necesarios para realizar el trabajo. La máquina chapeadora cubre de 15 a 20 ha por día de trabajo. Cuando la pradera de algún potrero se encuentra muy deteriorada, se barbecha y se deja descansar 6 meses, aplicando herbicidas como: Tordon 101 para los troncos y Esterol 37 para la yerba cuando comienza a retoñar. No se practica la fertilización.

## GENETICA

La explotación cuenta con 7 sementales y 110 vientres, de los cuales el 90% son de raza Indobrasil de registro y el 10% restante son Pardo Sulzo cruzado con Cebú. Los sementales se seleccionan por su fenotipo, específicamente por la altura y su masa muscular; las vaquillas por su conformación, de manera similar a las selección en los machos. No hay registros de producción.

El ganado cebú, caracterizado por su alta rusticidad, por mucho tiempo fue criado sin ninguna clase de orientación o selección. Es en los años veinte del presente siglo cuando comienza un incipiente interés por el mejoramiento de algunas razas; en el sur de los Estados Unidos (Texas, 1925) las investigaciones tendieron a obtener biotipos productores de carne; en Brasil (1936), los criadores se enfocaron al mejoramiento y la preservación de las características étnicas, de tres razas definidas: Nelore, Gyr y Guzerat.

La raza Indobrasil se formó por cruzamientos de las razas Gyr y Guzerat, alrededor del año de 1925 en el Estado de Minas Gerais, Brasil. Sus crías nacen con peso promedio de 29 kg, y son más precoces que las crías de las razas que le dan origen; sin embargo, estas tres razas tienen problemas para amamantar a las crías recién nacidas ya que los pezones de las hembras suelen ser demasiado grandes, por lo que requieren mayor atención por parte de los criadores y les resta posibilidades de supervivencia a las crías en explotaciones extensivas. En explotaciones semi-intensivas el Indobrasil ha tenido auge por su mayor volumen corporal y abundante producción de carne.

## REPRODUCCION

El manejo reproductivo de los animales es mínimo. El empadre se realiza por monta directa; la relación macho/ hembra es de un macho por cada 16 hembras. No se ha practicado la inseminación artificial. No hay registros individuales. Cuando la hembra se aproxima al parto se lleva a un potrero especial, el cual se revisa dos veces al día: por la mañana y al atardecer. A los quince días postparto, después del manejo que se le da al becerro, la hembra con su cría se regresa al potrero original. No se conoce cuál es la duración del intervalo entre partos.

## ALIMENTACION

La alimentación del ganado es a base de pastoreo rotativo semipermanente (7), donde el ganado permanece de uno a tres meses, según la época del año, y después son transferidos a otro. Cada potrero tiene saladero con sal común ad libitum; también en cada uno hay agua en forma natural ya sean arroyos, agujas, vertientes o norias. No hay suplementación alimenticia; sólo en casos extremos de sequía se compra alimento.

El pasto es introducido: Zacate Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*), que crece bien desde el nivel del mar hasta los 1,700 m, con precipitaciones de 900 hasta 2,200 mm. Para su implantación se requieren 500 a 1,000 kg de material vegetativo/ha. Se siembra en surcos con 50 cm de separación y las cepas o estolones cada metro; o bien, se esparcen al voleo metiendo una rastra de discos, o los animales para que al pisarlas se entierren. Crece por estolones, es altamente invasivo, tolera bien el calor, sequías, suelos ácidos y de baja calidad, y es sumamente resistente al pastoreo.

En experimentos comparando la producción de carne en bovinos con Pangola y Estrella Africana en Orocovis, Puerto Rico, en pastoreo rotativo en lugares inclinados arcillosos, en suelos con pH de 5.5, con una carga mínima de 4.9 cabezas por ha todo el año, en dos parcelas similares cada una de 1.2 ha, con fertilizaciones de 5 kg/ha con 14-04-10 (N-P-k) cada tres meses, se concluyó que el Estrella A. mantiene más ganado por ha y produce más carne que el Pangola; además, se implanta más rápidamente, es resistente a los áfidos y no es afectado por la enfermedad de la falta de crecimiento (achaparramiento) (7).

En Colombia se han obtenido producciones de 4 a 5 ton de heno por ha con cortes cada seis semanas, resultando superior al Bermuda de la costa. En algunos ranchos de Veracruz se reportan 38 ton en verde, por corte por hectárea.

El estudio de los análisis químicos del Estrella Africana por Taylor después de 10 años de recopilación en el Laboratorio de Nutrición de la FMVZ, UNAM (19), reportados en materia seca (MS), está expuesto en el siguiente cuadro; los demás cálculos fueron realizados con las fórmulas correspondientes:

ZACATE ESTRELLA AFRICANA ( <i>Cynodon plectostachyus</i> )			
Elementos	B.H.	M.S. 90%	M.S. 100%
P.C.	1.5	6.76	7.51
E.E.	0.33	1.49	1.65
Ce	1.8	8.07	8.96
F.C.	7.23	32.53	36.14
E.L.N	11.83	53.26	59.18
T.N.D	14.284	64.02	71.42
E.M. Mcal/kg de M.S.			2.58
Ca			0.56
P			0.36

$$TND = PCD + FCD + EED + ELND$$

$$PCD = 0.75 \times (\%PC)$$

$$FCD = 0.5 \times (\%FC)$$

$$EED = 0.9 \times 2.25 \times (\%EE) \text{ ó } 2.025 \times (\%EE)$$

$$ELND = 0.9/\text{grano y } 0.75/\text{forraje} \times (\%ELN)$$

$$EM = \frac{\%TND \times 3,615}{100} = \text{Kcal/kg entre } 1,000 = \text{Mcal}$$

## SANIDAD

El manejo sanitario comienza desde el nacimiento de las crías. Se verifica que mamen calostro; si la cría no puede mamar se ordeña la madre una sola vez y se le da el calostro en botella artificial. Después al becerro se le proporciona una nodriza. A los 15 días de edad se le aplica la vacuna contra Carbón Sintomático y se le da el primer baño garrapaticida, este último cada 15 días y, si aumenta la población de garrapatas, se bañan cada 5 días. A los 5 ó 6 meses de edad se les aplica la vacuna doble (carbón sintomático y pasterelosis). Se desparasitan internamente al año o año y medio de edad, a dosis mayores de las sugeridas por el fabricante (Heimiclin, Ripercol), procurando no suministrar más de 15 ml.

Las enfermedades y problemas más comunes que se presentan en el rancho son:

- anaplasmosis cuando el ganado no se baña con regularidad
- crías que no maman
- partos distócicos
- neumonías en invierno
- ganado delgado durante la sequía con presentación de fiebre de leche y crías débiles
- fimosis, esporádicamente

## ECONOMIA

El cálculo de los costos de producción es una estimación que trata de acercarse lo mejor posible a la realidad dentro de la explotación, con el fin de darle un panorama al productor de los gastos en cada área y poder localizar los puntos débiles o de mayor pérdida en la producción; mientras más exactos sean los datos proporcionados por el productor, más reales serán los cálculos. En el caso del presente trabajo, los datos proporcionados fueron falseados, por lo menos en lo que corresponde al tamaño del hato, ya que el número de crías y animales vendidos al año, no corresponde al número de vientres del rancho. Se presume una fertilidad del 90% anual, siendo que en trópico húmedo y con las condiciones de manejo en nuestro país el porcentaje de fertilidad es del 50% y gran parte de las hembras tienen intervalo entre partos de dos años. Por lo mismo, los cálculos obtenidos en este trabajo no son confiables; se ajustó el número de vientres de acuerdo al número de crías producidas al año y lo demás fue desarrollado según los datos proporcionados, conforme a la metodología para llegar al punto de equilibrio, desarrollada en los análisis 1 y 2, al final de este trabajo (1, 3) y puede servir de base para futuros estudios.



### INSTALACIONES

Los factores a considerar para unas instalaciones adecuadas en cualquier explotación extensiva son:

Condiciones climatológicas: vientos dominantes, disponibilidad de sombra, temperatura, humedad, etc.

Tipo de terreno: suelos, declives, drenajes, etc.

Corrales: el corral debe tener la capacidad de manejar lotes completos de animales, proporcionando un área de 1.8 a 2 m<sup>2</sup> por cabeza; se requieren pisos blandos para manejos con derribo; pavimentados, sólo en corrales de retención, con pendiente (4 a 6% para pisos sin pavimentar, 2 a 4% para pisos pavimentados).

Manga de trabajo: con capacidad para 10 a 12 animales, considerando 1.4 m por animal, con piso antiderrapante.

Embarcadero: pendiente menor al 30% y diseñado de tal forma que no quede ningún espacio vacío entre el camión y el piso del embarcadero.

Prensa o apretadero: para facilitar el manejo del ganado.

Báscula: una para becerros y otra para adultos.

Baño garrapaticida: con corral de recuperación de agua.

Embudos: para facilitar el acceso a mangas de manejo, embarcadero, etc.

Oficina: una cerca de la entrada de la explotación donde todo vehículo que entre deberá reportarse, y otra interna en el área de manejo para llevar los registros y libros administrativos. También puede utilizarse como almacén de medicamentos y equipo importante.

Taller: para mantener en orden las herramientas y utensilios de trabajo.

El área de manejo debe estar diseñada para el movimiento de ganado, equipo, personal y alimento, rápido y seguro, con el mínimo esfuerzo requerido.

Cerco ganadero: existen cercos limítrofes, que están determinados por la forma y las dimensiones del predio; y cercos interiores, que para su planeación y distribución, deben localizarse las diferencias topográficas del suelo, agujas naturales, arroyos y parteaguas, como barreras naturales que pueden dividir los potreros sin requerir cercos (2). También se debe tomar en cuenta la localización del casco del rancho, diseño del área de manejo, etc.

## MANEJO

Un manejo adecuado en la explotación implica planeación, organización, integración, dirección y control de todas las actividades, con el fin de lograr una continuidad productiva y el máximo beneficio económico.

Los factores medio-ambientales tienen alta incidencia en el rendimiento económico de la empresa, sobre todo en climas extremos como los tropicales, en los que se debe trabajar con ganado adaptado al clima, como el cebú. Su manejo debe ser calmado y con mucha tranquilidad. Responden bien a las palabras y silbidos suaves; curiosamente, le agrada el contacto con los niños, a los que obedece aun sin haber recibido un amanse previo. Tiene temperamento activo, atento a su entorno, gran agudeza visual, auditiva, olfativa y táctil. Posee alta sensibilidad y es reactivo a los malos tratos, lazadas, pechazos, etc.; los gritos y ladridos pueden excitarlos al extremo de llegar a saltar los alambrados, embestir las instalaciones o al personal. Eliminando las prácticas inadecuadas, el cebú manifiesta una natural tendencia a la docilidad; no hay que olvidar el comportamiento que muestran en los países asiáticos de donde es originario, que haciendo gala de gran mansedumbre cohabita con las personas en las aldeas y es manejado fácilmente a pie para el ordeño o para el trabajo. Algunos animales son nerviosos y excitables, por lo que será prudente eliminarlos para una buena selección.

Los animales deben observarse desde el momento en que nacen, ya que son frecuentes los problemas de lactación, extremando los cuidados con las vaquillonas de primer parto, que tienen menos desarrollado el hábito materno; además, sus crías son más débiles al recibir menor cantidad de leche que las crías de vacas multiparas.

El destete se recomienda a los 6 ó 7 meses, edad en que la mayoría de los becerros son destetados naturalmente por las madres en potreros con buenos pastos. Algunos investigadores propician el destete precoz, entre los 5 y 6 meses de edad, aduciendo que no afecta la evolución posterior de los terneros y que beneficia a la madre (13).

El peso al destete depende de muchos factores como la raza, sexo, medio ambiente, etc.; en general y para ejemplares destetados a los 7 u 8 meses, gira alrededor de 180 a 200 kg en climas subtropicales, decreciendo apreciablemente en ecosistemas tropicales a menos de 170 kg. El peso del destete es más bien una expresión de la capacidad lechera de las vacas. La secreción láctea aumenta con la edad, permanece estable entre los 6 y 8 años, para decrecer después; por eso, al correlacionar los pesos obtenidos en la báscula, se deben ajustar por días de edad de los terneros y la edad en años de las madres.

Por lo que se refiere a los manejos comunes que se practican a los becerros es preferible realizarlos todos a la vez, que por etapas.

El descorne puede ser químico o mecánico. El químico se practica a los primeros 20 días de edad con nitrato de plata o potasa cáustica. El mecánico se realiza por medio del descornador y la cauterización; se emplea en animales mayores de 3 meses que no pasen del año de edad. En animales mayores se realiza el despunte (13).

## ALIMENTACION

El primer alimento que recibe el becerro es el calostro, que debe ser ingerido por lo menos en las cinco primeras horas de vida, con una mínima cantidad de dos litros; posteriormente, del tercero al séptimo día en ganado cebú, el calostro se transforma y adquiere la composición normal de la leche. Si el becerro fue mal alimentado en los primeros días de nacido, sufre un retraso notorio en su desarrollo.

Los terneros comienzan a comer forraje verde desde los siete días de edad, y se les puede alimentar exclusivamente con pastos de buena calidad, a partir de las ocho semanas de edad. El manejo del pastizal es de primordial importancia dentro de la explotación, ya que permite optimizar los recursos de praderas de manera estable y conservacionista.

La calidad del pasto está en relación directa con la edad, fertilización y manejo de los pastos. Las técnicas que comúnmente se utilizan son: división de potreros, adecuada carga animal, sistemas de pastoreo, periodos de descanso y conservación del forraje en pradera (chapeo, deshierbado, fertilización, riego, resembra, volteo de tierra, control de plagas, etc.), obteniendo beneficios para el animal, suelo y pastizal.

La alimentación en forma extensiva es uno de los principales problemas en la ganadería, ya que por lo general es deficiente y no se cubren los requerimientos nutritivos de los animales. La periodicidad y distribución de las lluvias con épocas de sequía, crean alternativamente abundancia y reducciones estacionales de la capacidad y receptividad de las praderas naturales e introducidas, influyendo de manera decisiva sobre la alimentación requerida por los animales. Contribuye a empeorar los períodos carenciales la fuerte evapo-transpiración que originan las altas temperaturas constantes y las radiaciones solares, e inclusive, en las zonas subtropicales, unas pocas pero perjudiciales heladas anuales. Caben agregar otros factores, como las inundaciones fluviales.

Cuando no se adoptan medidas previsoras como el cultivo y conservación de forrajes para reserva, o la suministración de raciones complementarias, el ganado se retrasa en la producción (4).

La práctica de la fertilización es importante ya que aumenta la cantidad y calidad del forraje, obteniendo mejores ganancias de peso y disminuyendo el tiempo de permanencia de los animales en la pradera.

La Carga Animal (C.A.) se define como el número de animales que pueden mantenerse en una hectárea, expresada en Unidades Animales (U.A.).

La U.A. está representada por una vaca adulta de 400 a 450 kg en gestación o con su cría lactando. Los animales de diferente edad o peso equivalen a: vaca con cría poco antes del destete: 1.3 U.A.; becerro destetado hasta los 24 meses: 0.7 U.A.; novillos de dos años hasta los 400 kg: 0.9 U.A.; toretes de 440 a 450 kg: 1 U.A.; y los sementales: 1.25 U.A. (ver página 21).

Una alternativa importante para mejorar la producción en el rancho, es la utilización de cortes forrajeros, proporcionando una fuente de nutrientes durante la época de escasez, evitando así bajas considerables en la producción de los animales durante estos meses.

El problema de subalimentación no sólo afecta la ganancia de peso, afecta también a los parámetros reproductivos del hato; por ejemplo, la subalimentación en ganado para cría ocasiona los siguientes trastornos. En vaquillas: retraso en el crecimiento; demora el desarrollo; retarda la pubertad; provoca anestros y reabsorciones embrionarias. En vacas adultas: reduce la producción de leche; retarda el crecimiento del ternero; ocasiona celos silenciosos; ovarios estáticos; mayor intervalo entre partos; crías débiles; fiebre de leche; crías pequeñas, entre otros.

El cálculo de los nutrientes se realizó en base al peso metabólico de los animales de engorda y sus requerimientos establecidos en las tablas del NRC, comparándose con los valores nutricionales que aporta el zacate Estrella Africana (pág. 11), con el fin de determinar cuáles son las deficiencias nutricionales en el ganado:

Cálculo del consumo en M.S. de machos en la engorda				
Lotes	Peso Promedio	Peso Metabólico	Constante (g)	Consumo/M.S. (g)
desarrollo 1 (destete-18 m)	250	6.87	98	6,161
desarrollo 2 (18-30 meses)	350	80.92	146	11,813
finalización (30-mercado)	450	97.70	146	14,264

Consumo en M.S. = (Pm) X (k)

Pm = peso metabólico

k = constante

$Pm = (Pv)^{0.75}$  ó  $(Pv)^3$ , raíz cuadrada dos veces

Pv = peso vivo

Requerimientos nutricionales del NRC y aportes del Estrella Africana					
Lotes de machos	Peso medio (kg)	Requerimientos			
		E.M. (Mcal)	P.C. (kg)	Ca (g)	P (g)
desarrollo 1	250	14.4	0.62	18	16
desarrollo 2	350	20.8	0.80	20	18
finalización	450	26.7	0.96	20	20
Aporte del Zacate Estrella Africana		2.58	0.00751	5.6	3.6

Cálculo de los nutrientes recibidos:

% ---- P.C.

100 ---- 5.1

6.161 ---- X X = 0.314 kg/250 kg Pv

11.813 ---- X X = 0.602 kg/350 kg Pv

14.264 ---- X X = 0.727 kg/450 kg Pv

%	----	E.M. Mcal/kg
100	----	2.58
6.161	----	X X = 0.159 Mcal/kg/250 kg pv
11.813	----	X X = 0.3047 Mcal/kg/350 kg pv
14.264	----	X X = 0.3680 Mcal/kg/450 kg pv

%	-----	Ca
100	----	5.6 g
6.161	----	X X = 0.345
11.813	----	X X = 0.661
14.264	----	X X = 0.789

%	----	P
100	----	3.6 g
6.161	----	X X = 0.22
11.813	----	X X = 0.43
14.264	----	X X = 0.51

Como se ve, el pasto no cubre las necesidades mínimas para el óptimo desarrollo del ganado. Por lo tanto, se requiere de la suplementación alimenticia si se desean obtener buenos resultados en la ganancia diaria de peso, parámetros reproductivos y disminución del tiempo de permanencia en la explotación.

## GENETICA

Para incrementar la calidad del ganado existente en el rancho, se deben definir los objetivos o características a fijar. Se recomienda elegir un sólo carácter, y una vez fijado éste, seguir con otro, ya que mientras más características se seleccionen a la vez, menor será la eficiencia selectiva. Hay una gran variedad de caracteres que podemos seleccionar para mejorar nuestro ganado, como son:

Porcentaje de concepción; facilidad al parir; intervalo entre partos; peso al nacimiento; peso al destete; habilidad materna; conformación al destete; ganancia de peso diaria postdestete en pastoreo; peso al año; área del lomo; calidad de la canal; área del ojo de la costilla; grosor de la grasa; producción de leche; largo del cuerpo; largo de la pierna; grosor de los huesos; tamaño pélvico; porcentaje de vísceras, etc. De todos éstos, los caracteres de primordial importancia económica son:

- eficiencia reproductiva: fecha de inicio de servicios; intervalo entre partos; días abiertos; instinto materno
- sobrevivencia de las crías (evaluación de reproductores)
- producción de carne
- producción láctea

Otra alternativa para mejorar la producción por medio de la genética es el cruzamiento alterno de dos razas, por el que se obtienen crías F1 con heterosis, mejor conocido como vigor híbrido. Los machos obtenidos por esta cruce serán para abasto y las mejores hembras serán conservadas para pie de cría; se cruzarán con sementales de la raza opuesta a la de su padre. Las ventajas de la heterosis son: pesos mayores al nacimiento de las crías, por consiguiente, aumento en la producción; también se mejoran las características reproductivas, que son difíciles de mejorar por su baja heredabilidad.

## REPRODUCCION

Una vez mejorado el manejo y la aportación de nutrientes al ganado, se podrán implementar programas reproductivos en la explotación. Los criterios para establecerlos van a depender del medio ambiente regional; con base en qué tanto alimento y agua se disponga, es factible establecer programas de montas todo el año (empadre continuo), o un programa basado en obtener el nacimiento de crías en cierta época del año (empadre estacional), procurando que haya alimento disponible para la madre, desarrollo de una buena producción láctea y becerros más grandes y fuertes.

Para llevar a cabo estos programas, se requiere de cierto grado de tecnología y disponer de forrajes de buena calidad todo el año o, mejor aun, incluir concentrados en la dieta.

El parámetro edad a la primera cría, es uno de los criterios más importantes desde el punto de vista reproductivo y económico, ya que es uno de los problemas más agudos en el bovino productor de carne en áreas tropicales, donde el ganado cebú alcanza la pubertad más tarde que el ganado de origen europeo. Mientras que una vaquilla Holstein a primer parto tiene una edad de 2 años en sistemas intensivos, una vaquillona cebú produce la primera cría entre los 3 y 4 años en sistemas extensivos. Los parámetros reproductivos en el ganado cebú no están muy bien estudiados; de manera general se practica la primera monta cuando las hembras alcanzan un peso de 300 a 350 kg. En estudios realizados con la raza Brahman, los investigadores reportan que la pubertad se alcanza entre los 20 y 22 meses de edad, con una variación entre los 14 y 25 meses de edad. En la India y el Pakistán se reporta la madurez procreativa en ganado Gyr a los 40 meses de edad (13).

El diagnóstico de gestación es necesario, sobre todo con empadres de tipo estacional, pues urge saber qué animales no están gestantes todavía durante la época en que se puede hacer algo para gestarlas, tal como elevar el nivel de nutrición, inducir estro, seleccionar lotes, etc.

La ganancia o pérdida de peso durante la gestación en la vaca productora de carne es indispensable que sea tomada en cuenta, ya que si existe una pérdida de peso notable, la actividad ovárica postparto es seriamente retrasada, lo cual origina que en un empadre estacional la hembra afectada no pueda tener un parto cada año y en el caso de empadres continuos el intervalo entre partos se amplíe (10).

La hembra productora de carne sufre un bloqueo lactacional de mayor o menor magnitud, dependiendo del medio ambiente. Este bloqueo se define como la falla de tener ciclos estrales o estros manifiestos, sobre todo los primeros meses postparto mientras esté lactando continuamente. En Florida, dos investigadores hallaron en la raza Brahman en plantales con servicio no estacionado, 410 días promedio de intervalo entre partos; las vaquillonas se prolongaron 20 días más (6, 13).

El inicio de la actividad ovárica postparto también parece ser influenciado por factores como la edad y época del año (disponibilidad de pastos). La posibilidad de parir anualmente está ligada a la característica prolificidad, y es una buena opción a seleccionar en las vacas de cría. Existen métodos de manejo como el destete temporal (separando a la madre del becerro por 48 a 72 hrs), prediciendo que las hembras mostrarán calor a los siguientes 7 días (9).

La práctica de la inseminación artificial no se encuentra muy difundida en el ganado cebú, ya que la detección de los signos del estro es deficiente; de cada 10 hembras que entran en un programa de inseminación artificial, sólo es posible detectar de 3 a 4 en un periodo de 18 a 23 días (ciclo estral), por lo que se recomienda incluir la palpación rectal como rutina para reconocer la etapa del ciclo en que se encuentra la vaca.

La vida reproductiva de la vaca de cría (cebú), alcanza hasta las 12 ó 14 pariciones.

Para el ganado de carne, las características reproductivas a mejorar son: eficiencia reproductiva, habilidad materna e intervalo entre partos.

La evaluación del semental es importante, ya que en los toros entre el 10 y el 20% de los reproductores potenciales adultos presentan algún tipo de anomalía que compromete la capacidad productiva del semental. Dicha evaluación debe comprender tanto el aspecto físico como el de la función reproductiva para una buena predicción del potencial de fertilidad del toro. Se deben realizar cuatro exámenes para aprobar la adquisición de un nuevo semental, o para evaluar a los que se tienen en la explotación: examen físico general, examen de enfermedades específicas, examen de la libido y examen del semen (5).



## SANIDAD

En cualquier explotación animal se requiere la implantación de programas sanitarios para la prevención y control de vectores, con el fin de incrementar la productividad de la empresa agropecuaria. Es de vital importancia conocer cuáles son las enfermedades que se presentan en la región donde se ubica el rancho. En este caso, las más comunes son:

- Anaplasmosis (*A. marginale*)
- Carbón sintomático (*Cl. chauvoei*)
- Neumonías (*Pasterela*)
- Parasitosis Internas
- Antrax (*B. antrax*)
- Edema Maligno (*Cl. spp*)
- Hemoglobinuria bacilar (*Cl. haemolyticum*)
- Pododermatitis
- Estomatitis vesicular
- Abortos: leptospirosis, tricomoniasis, brucelosis
- Mastitis (por mala higiene)
- Derriengue (sólo un caso en la región norte)

Cuadro de Equivalencias de U.A. en el Hato			
Edad o etapa	U.A.	No. animales	Total U.A.
Vaca con o sin cría	1	97	97
Vaca con cría por destetar	1.3	13	17
Sementales	1.25	7	9
9 a 24 meses	0.7	80	56
2 años a 400 kg	0.9	20	18
400 a 450 kg	1	20	20
Total			217

## Recomendaciones

---

Los principales problemas observados en la explotación son los nutricionales y la carencia de registros. Se deben implementar técnicas de manejo de pastizales que permitan al ganadero optimizar la producción bajo pastoreo. También se debe reconocer que antes de recomendar innovaciones técnicas y tecnológicas, debemos solucionar los problemas particulares de cada explotación.

### INSTALACIONES

El material de construcción del área de manejo se encuentra en buen estado. Las instalaciones son funcionales y sus proporciones están adecuadas al número de cabezas que sostiene el rancho; sólo los corrales con piso de tierra requieren ser nivelados y los pasillos de piedra reestructurados. Se recomienda la adquisición de una prensa o apretadero para facilitar el trabajo con el ganado, destinar un área específica como oficina en donde llevar los registros y las cuentas, otra, como taller donde guardar equipo y herramienta. Se sugiere la construcción de dos o tres silos de medianas dimensiones para el aporte de nutrientes durante la sequía. Por último, se recomienda también la compra de cierto equipo: báscula para becerros y recién nacidos.

### MANEJO

Es indispensable llevar registros del peso de los animales al nacimiento y durante su producción, para conocer la capacidad de los progenitores y las ganancias diarias de peso de los animales durante su desarrollo, con el fin de obtener mayor información y mejorar los parámetros de selección.

No se recomienda la castración de los animales; los reportes indican que los machos enteros tienen ganancias diarias de peso superiores (entre el 7 y 23% a las obtenidas en bovinos castrados), mostrando también mejor conversión alimenticia (del 8 al 16%). Estudios con becerros castrados indican que a los primeros 28 días de castrados, éstos se comportan mejor que los enteros, pero a los 56 días el comportamiento de ganancia de peso es similar en ambos (18); posteriormente las ventajas son para los machos enteros. Las pocas ventajas de la castración en bovinos consisten en que se eliminan ejemplares atípicos y con características indeseables y se promueve el temperamento linfático, disminuyendo los costos por mantenimiento de cercos; también se mejora la distribución de grasa en la canal.

Aplicando algo de etología animal, se recomienda introducir las vaquillonas a primer parto dentro del potrero de vacas por parir 30 ó 45 días antes del parto, y no 15 como se acostumbra en las multiparas, para que se vayan familiarizando con las actividades maternas observadas en las vacas recién paridas.

## GENETICA

Se recomienda enfocar la selección hacia características reproductivas; principalmente se debe corregir el problema de pezones grandes en las hembras, y el prepucio penduloso en machos. Para mejorar la producción de carne se recomienda el cruzamiento alterno entre dos razas para obtener el vigor híbrido. Posteriormente, de acuerdo a los registros implementados en el hato, se podrán hacer selecciones en base a las características de producción.

## REPRODUCCION

Se deben implantar registros exactos y específicos en todos los animales del rancho, se tendrán registros individuales que contengan datos relevantes de comportamiento para una rápida identificación de los problemas y lograr un buen seguimiento de la productividad del animal, especialmente en las reproductoras. Se sugiere incluir los siguientes datos en los registros:

Año de producción	Sexo del becerro
Edad de la vaca	Fecha de nacimiento del becerro
Número de parto	Peso al nacer
Número del becerro	Peso al destete ajustado (105 días)
Padre del becerro	Intervalo entre partos
Edad a primer parto	Observaciones

Se recomienda también el diagnóstico de preñez por palpación rectal a los 45 días post servicio, y la técnica de inseminación artificial para apoyar el programa de cruzamientos alternos.

El ganado será acostumbrado poco a poco y con buenos tratos al manejo reproductivo, y se debe practicar el amansamiento en las vaquillas que se piensen destinar a la reproducción y en los sementales.

11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY OF THEOLOGY, PHILADELPHIA  
11/11/11

## ALIMENTACION

Se recomienda dar suplementación láctea a los becerros separados, alrededor de las 13 hrs del día; además de seguirlos alimentando con las nodrizas por la mañana y por la tarde, al menos durante los primeros cuatro meses de vida.

Se recomienda la rotación adecuada de potreros y la fertilización de praderas para optimizar la producción y mejorar el aprovechamiento del zacate Estrella Africana. Se han estimado cargas animales de 3 U.A. (5 novillos) en trópico húmedo con suelo de pH 5.5 aplicando 5 kg/ha de 14-04-10 cada tres meses en pastoreo rotativo (7).

Debe pastorearse cuando alcance una altura de 23 a 35 cm; su periodo de recuperación varía: de 25 a 35 días en época de lluvia y de 45 a 50 el resto del año (15).

Se sugiere el cultivo de forrajes para ensilar, con el fin de alimentar a los animales en épocas de escasez y evitar retrasos de producción y reproducción en el ganado.

Es indispensable también la suplementación de sales minerales de buena calidad, procurando mejorar su palatabilidad con algún aditivo mientras se tengan que suministrar solas, teniendo especial cuidado en la formulación para P y Ca. Posteriormente, a mediano plazo se procurará tecnificar la producción y cambiar el sistema de explotación, con cercos eléctricos para la división de potreros y finalización en corrales.

## SANIDAD

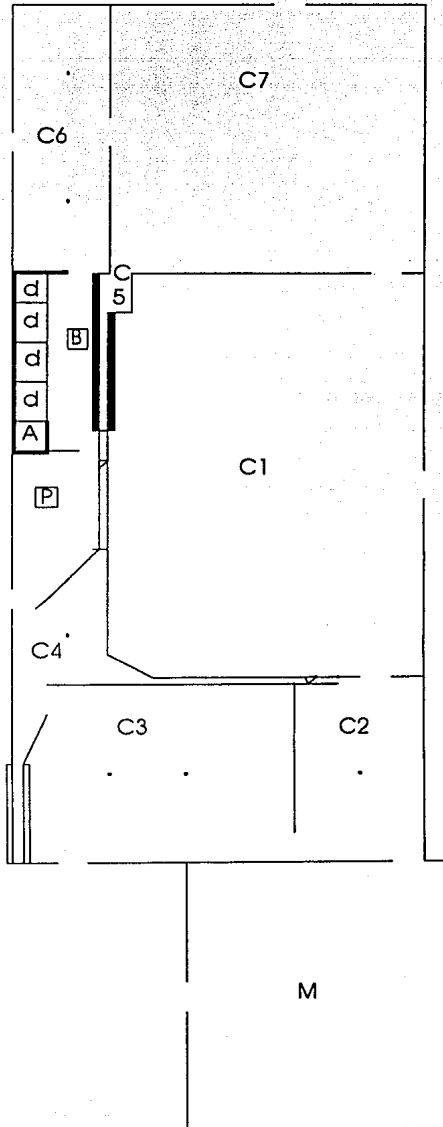
Los trabajadores deben cerciorarse de que el becerro recién nacido mame calostro; en caso de no poder, se debe ordeñar a la madre cada 3 horas para proporcionarle una adecuada cantidad de inmunoglobulinas al becerro.

Es conveniente realizar muestreos periódicos para conocer la frecuencia y tipificación de parásitos en el hato, con el fin de dar un tratamiento adecuado; llevar control de vermes gastrointestinales calendarizado; aplicar la primera bacterina a los 80 días de edad, no a los 15 como se acostumbra.



**Corrales y elementos:**

- C1: Pasillo de mangas y puertas empedrados. Una horqueta de amarre o bramadero.
- C2: Empedrado, una horqueta.
- C3: Pasillos de manga y puerta empedrados, embarcadero y embudo con piso de cemento. Dos bramaderos.
- C4: Piso de cemento, un bramadero.
- C5: Recuperación del líquido del baño garrapaticida.
- C6: Empedrado, dos bramaderos.
- C7: Puertas y pasillo de 3 X 27 m (al lado del C6) empedrados.
- M: Galera de maquinaria.
- P: Pozo (uso doméstico).
- A: almacén de medicamentos y equipo menor.
- B: Báscula elevada y con piso de cemento.
- d: Caballerizas.



## Análisis Económico I

### Cálculo de los costos de producción de un kilogramo de carne en una explotación extensiva de engorda con ganado cebú en trópico húmedo

El rancho cuenta con un total de 110 vientres y 7 sementales repartidos en una extensión de 220 ha, de las cuales 155 se ocupan para la engorda. Estas últimas, son las que se tomaron en cuenta para el cálculo de los costos de la engorda. Las restantes 65 ha son para el ple de cría.

En el año 1991 se produjeron:

Cuadro de Producción e Ingresos					
No.	Animales	Peso Promedio	Kg Totales	\$ / Kg	Total (\$)
27	toretos	560	15,120	5,500	83,160,000
29	novillonas	490	14,210	5,300	75,313,000
Promedio		525		5,400	
Total			29,330		\$158,473,000

#### INSTALACIONES

7 corrales con sup. total de 3,850 m<sup>2</sup>  
Baño garrapaticida de 12,000 litros  
Manga de trabajo  
Embarcadero  
Cuarto de medicamentos y almacén  
4 bodegas de 5 x 5 m x 3 m de altura  
Báscula de 6,000 kg  
4 caballerizas  
Galera techada de 20 x 10 m  
8 potreros de 20 ha  
5 potreros de 12 ha

## EQUIPO

1 pick up Ford Ranger 200, 1988  
1 tanque de gas para 110 litros  
2 tractores John Deere 1979 y 1982  
2 chapeadoras 1979 y 1982  
2 guallines  
1 rastra  
1 arado  
1 pipa de agua  
1 bomba de agua

## COSTOS VARIABLES

### ALIMENTO

Debido a que los animales se encuentran en sistema de producción extensivo, se tomarán como costos de alimentación la renta del tractor para el chapeo de los potreros y el costo de los herbicidas utilizados en el mantenimiento de las praderas, así como el costo de la implantación de los potreros.

Chapeo: las praderas se chapean con tractor una vez al año. La renta del tractor es de \$50,000/ha X 150 ha = \$7,750,000/año dividido entre el número de kg producidos al año: (29,330), resultan: \$264.23 por kg de carne producidos al año por concepto del chapeo.

Herbicida: se aplica una vez al año, 2 litros/ha a \$ 35,000/litro = \$ 70,000/ha x 155 ha es igual a \$10,850,000/año, más el costo anual de la renta del tractor para regar el herbicida (\$7,750,000/tractor/año) es igual a: \$18,600,000 entre el número de kg producidos al año (29,330), nos da: \$643.16 por kg de carne producidos por concepto herbicida.

Implantación: el costo por implantación de una ha es de \$2,500,000 multiplicados por 155 ha = \$387,500,000 dividido entre los 10 años de vida productiva del pasto implantado = \$38,750,000/año, divididos entre el número de kg producidos al año (29,330) es igual a \$1,321.17 por kg por concepto implantación.

La suma de éstos: \$264.23 + \$643.16 + \$1,321.17 = \$2,228.56 /kg/carne producidos al año por concepto alimento.



## ANIMAL

28 novillos a \$900,000 = \$25,200,000 al año.

29 novillonas a \$700,000 = \$20,300,000 al año.

Total: \$45,500,000 al año.

\$45,500,000 divididos entre 29,330 kg es igual a \$1,551.31/kg de carne producidos al año por concepto de animales.

## MANO DE OBRA EVENTUAL (M.O.E.)

2 tanteros = \$8,000,000/año dividido entre el porcentaje que corresponde al área de engorda:

\$8,000,000 ---- 220 ha

X -----150 ha

X = \$5,454,545.45

$\frac{\$5,454,545.45}{29,330 \text{ kg}} = \$186/\text{kg/año por concepto M.O.E.}$

## MEDICAMENTOS (Med)

Nombre Comercial	ml	Costo	Unidades	Total
Bacter. Mixta	250	22,900	4	91,600
Supona	4,500	11,200	1	11,200
Emiclina	500	41,400	0.5	20,700
Ripercol 12%	100	16,700	14	233,800
Vigantol ADE	100	36,500	6	219,000
Total				\$576,300

El costo total de medicamentos al año es: \$576,300 entre 29,330 kg = \$19.64/kg producido al año por concepto medicamento.

### MANTENIMIENTO (Mani)

Los Insumos por mantenimiento serán:

Cercos e Instalaciones: \$1,000,000/año.  
 Pick up: \$3,100,000/año.  
 Gas: \$950,400/año.  
 Gasolina: \$24,000/año.  
 Total: \$5,074,400/año.

El total por mantenimiento se divide entre el porcentaje que le corresponde a la engorda: \$4,374,400 ----- 220 ha

X ----- 155 ha

X = \$3,081,963.63

\$3,081,963.63 entre 29,330 kg = \$105.07/kg/año por concepto mantenimiento.

### GASTOS VARIOS (G.V.)

Se gastan \$300,000/año en el rancho, obteniendo el porcentaje para la engorda:

\$300,000 ---- 220 ha

X ----- 155 ha

X = \$211,363.63

\$211,350 divididos entre 29,330 kg = \$ 7.20/kg/año por concepto G.V.

### COSTOS FIJOS

#### INTERES DE CAPITAL (I.K.)

Es el total del capital invertido multiplicado por la tasa de interés anual:

a) Terreno: 222 ha X \$10,000,000/ha = \$2,220,000,000.

b) Animales: \$240,000,000 valor total del pie de cría y los animales en desarrollo.

c) Instalaciones: \$96,000,000 valor total.

d) Equipo con motor: \$70,000,000

e) Equipo sin motor: \$20,000,000

Total: \$2,646,000,000 de capital invertido.

$$\begin{array}{r}
 \$2,646,000,000 \\
 \times 11.7\% \text{ CETES} \\
 \hline
 \$309,582,000/\text{año} \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\
 \times \text{ ----- } 155 \text{ ha} \\
 \hline
 X = \$218,114,591 / \text{engorda}
 \end{array}$$

Entonces: \$218,114,591 entre 29,330 kg = \$7,436.57/kg/año por concepto interés de capital.

#### PREDIAL

El pago de predial es anual: \$20,000/ha X 222 ha = \$4,440,000/año.

$$\begin{array}{r}
 \$4,440,000 \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\
 \times \text{ ----- } 155 \text{ ha} \\
 \hline
 X = \$3,128,181.81 \\
 \$3,128,181.81 \text{ entre } 29,330 \text{ kg} = \$106.65/\text{kg/año por concepto predial.}
 \end{array}$$

#### MANO DE OBRA FIJA (M.O.F.)

No. Trabajadores	Rango	Sueldo Semanal/Indivl.	Sueldo Mens/Total	Sueldo Anual y Aguinaldo
1	Encargado	250,000	1,000,000	13,000,000
3	Vaqueros	200,000	2,400,000	31,200,000
2	Peones	70,000	560,000	7,280,000
Total				\$51,480,000

$$\begin{array}{r}
 \$51,480,000 \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\
 \times \text{ ----- } 155 \text{ ha} \\
 \hline
 X = \$36,270,000 \\
 \$36,270,000 \text{ entre } 29,330 \text{ kg} = \$1,236.61/\text{kg/año por M.O.F.}
 \end{array}$$

## EQUIPO CON MOTOR (E.C.M.)

Casi todo el equipo se encuentra depreciado, excepto:

Una Pick up modelo 1988 con valor a nuevo (1991) de \$37,900,000

Se le hará depreciación por medio del VRACI:  $\frac{Vn \times Dfp}{Dta}$  y  $\frac{VRACI}{Dfp} = Da$

VRACI = Valor residual activo circunstanciado.

Vn = Valor a nuevo.

Dfp = Duración futura probable.

Dta = Duración total arbitraria.

Da = Depreciación anual.

$$VRACI = \frac{\$37,900,000 \times 2}{5} = \frac{\$75,800,000}{5} = \$15,160,000$$

$$Da = \frac{\$15,800,000}{2} = \$7,580,000/\text{año}$$

$$\begin{array}{r} \$7,580,000 \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\ X \quad \text{----- } 155 \text{ ha} \\ X = \$5,340,454.54 \text{ entre } 29,330 \text{ kg} = \$182.08/\text{kg/año por concepto E.C.M.} \end{array}$$

## EQUIPO SIN MOTOR (E.S.M.)

Se cuenta con un tanque de gas, que se utiliza como combustible de la Pick up, con valor a nuevo (1991) de: \$2,300,000

Utilizando de nuevo el VRACI, se depreciará:

$$\frac{\$2,300,000 \times 9}{10} = \frac{\$20,700,000}{10} = \$2,070,000$$

$$Da = \frac{\$2,070,000}{9} = \$230,000/\text{año.}$$

$$\begin{array}{r} \$230,000 \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\ X \quad \text{----- } 155 \text{ ha} \\ X = \$162,045 \text{ entre } 29,330 = \$5.52/\text{kg/año por concepto E.S.M.} \end{array}$$

	COSTOS FIJOS		COSTOS VARIABLES		
	\$	%		\$	%
I.K.	7,436.57	82.93	Alimento	2,228.56	54.46
Predial	106.65	1.18	Animal	1,551.31	37.92
M.O.F.	1,236.61	13.80	M.O.E.	180.00	4.40
E.C.M.	182.08	2.03	Med.	19.64	0.48
E.S.M.	5.52	0.06	Mant.	105.07	2.56
Total	\$8,967.43	100	G. V.	7.20	0.18
			Total	\$4,019.78	100

#### PUNTO DE EQUILIBRIO 1

$$a) \text{ Unidades (Q)} = \frac{CFT}{Pum - Cvu}$$

$$b) \text{ Ventas (W)} = (Q) (Pum)$$

$$c) \text{ Animales (Y)} = \frac{Q}{Pmc}$$

CFT = (C F u) (unidades en el ciclo)

Pum = Precio unitario medio de un kg

Cvu = Costo variable unitario

Pmc = Producción media/ciclo

Q = Punto de equilibrio en unidades/ciclo

W = Punto de equilibrio en ventas/ciclo

Y = Punto de equilibrio en animales/ciclo

$$Q = \frac{8,967.43 \times 29,330}{5,400 - 4,091.78} = \frac{263,014,721.9}{1,308.22} = 201,048 \text{ unidades}$$

$$W = 201,048 \times 5,400 = \$1,085,659,200$$

$$Y = \frac{201,048}{525} = 383 \text{ animales}$$

Cuadro de Costos sin Incluir el Interés de Capital					
COSTOS FIJOS			COSTOS VARIABLES		
	\$	%		\$	%
			Alimento	2,228.56	54.46
Predial	106.65	6.96	Animal	1,551.31	37.92
M.O.F.	1,236.61	80.78	M.O.E.	186.00	4.40
E.C.M.	182.08	11.89	Med.	19.64	0.48
E.S.M.	5.52	0.37	Mant.	105.07	2.56
Total	\$1,530.86	100	G. V.	7.20	0.18
			Total	\$4,091.78	100

#### PUNTO DE EQUILIBRIO 2

$$a) \text{ Unidades } (Q) = \frac{CFT}{Pum - Cvu}$$

$$b) \text{ Ventas } (W) = (Q) (Pum)$$

$$c) \text{ Animales } (Y) = \frac{Q}{Pmc}$$

CFT = (C F u) (unidades/ciclo)

Pum = Precio unitario medio de un kg

Cvu = Costo variable unitario

Pmc = Producción media/ciclo

Q = Punto de equilibrio en unidades/ciclo

W = Punto de equilibrio en ventas/ciclo

Y = Punto de equilibrio en animales/ciclo

$$Q = \frac{1,530.86 \times 29,330}{5,400 - 4,091.78} = \frac{44,900,123.8}{1,302.22} = 34,480 \text{ unidades}$$

$$W = 34,480 \times 5,400 = \$186,192,000$$

$$Y = \frac{34,480}{525} = 66 \text{ animales}$$

## Análisis Económico II

### Cálculo de los costos de producción del pie de cría en una explotación extensiva con ganado cebú para carne en trópico húmedo

El rancho cuenta con un total de 110 vientres y 7 sementales en una extensión de 220 ha, de las cuales para el pie de cría se ocupan 65 ha, que son las tomadas en cuenta para el cálculo de los costos.

En el año 1991 se produjeron:

Cuadro de Producción e Ingresos				
No.	Animales	Valor Unitario	Peso Promedio (Kg)	\$ Total
29	toretos	900,000	160	26,100,000
28	novillonas	700,000	140	19,600,000
Promedio		800,000	150	
Total				55,300,000

### INSTALACIONES

7 corrales con sup. total de 3,850 m<sup>2</sup>  
Baño garrapaticida de 12,000 litros  
Manga de trabajo  
Embarcadero  
Cuarto de medicamentos y almacén  
4 bodegas de 5 x 5 m x 3 m de altura  
Báscula de 6,000 kg  
4 caballerizas  
Galera techada de 20 x 10 m  
8 potreros de 20 ha  
5 potreros de 12 ha

## EQUIPO

1 pick up Ford Ranger 200, 1988  
1 tanque de gas para 110 litros  
2 tractores John Deere 1979 y 1982  
2 chapeadoras 1979 y 1982  
2 guallines  
1 rastra  
1 arado  
1 pipa de agua  
1 bomba de agua

## COSTOS VARIABLES

### ALIMENTO

Debido a que los animales se encuentran en sistema de producción extensivo, se tomarán como costos de alimentación la renta del tractor para el chapeo de los potreros, el costo de los herbicidas utilizados en el mantenimiento de las praderas y el costo de implantación de las praderas.

Chapeo: las praderas se chapean con tractor una vez al año. La renta del tractor es de \$50,000/ha X 65 ha = \$3,250,000/año dividido entre el número de crías producidas al año (57) = \$57,017.54/cría/año por concepto del chapeo.

Herbicida: se aplica una vez al año, 2 litros/ha a \$ 35,000/litro = \$ 70,000/ha x 65 ha es igual a \$4,550,000/año, más el costo anual de la renta del tractor para regar el herbicida (\$3,250,000/tractor/año) es igual a \$7,800,000 entre el número de crías producidas al año (57), nos dan \$136,842.1 por cría producida al año por concepto herbicida.

Implantación: el costo por implantación de una ha es de \$2,500,000/ha, que multiplicados, por 65 ha = \$162,500,000 dividido entre 10 años de vida productiva que se espera de la pradera implantada = \$16,250,000/año, divididos entre el número de crías producidas al año = \$285,087.72/cría/año.

La suma de éstos:  $\$57,017.54 + \$136,842.1 + \$285,087.72 = \$478,947.36$ /cría/año por concepto alimento.



## MANO DE OBRA EVENTUAL (M.O.E.)

2 tanteros = \$8,000,000/año dividido entre el porcentaje que corresponde al área de engorda:

$$\begin{array}{r} \$8,000,000 \text{ ---- } 220 \text{ ha} \\ X \text{ ---- } 65 \text{ ha} \\ X = \$2,366,636,36 \end{array}$$

$$\frac{\$2,366,636,36}{57} = \$41,467.30/\text{cría/año por concepto M.O.E.}$$

## MEDICAMENTOS (Med)

Nombre Comercial	ml	Costo	Unidades	Total
Bacter. Mixta	250	22,900	2	22,900
Ripercol 12%	100	16,700	3	50,100
Total				\$73,000

El costo total de medicamentos al año es: \$73,000 entre 57 crías = \$1,280.7 por cría producida al año por concepto medicamento.

## MANTENIMIENTO (Mant)

Los insumos por mantenimiento serán:

Cercos e instalaciones: \$1,000,000/año.

Pick up: \$3,100,000/año.

Gas: \$950,400/año.

Gasolina: \$24,000/año.

Total: \$5,074,400/año.

El total por mantenimiento se divide entre el porcentaje que le corresponde a la engorda: \$5,074,400 ----- 220 ha

$$X \text{ ----- } 65 \text{ ha}$$

$$X = \$1,499,254.54$$

\$1,499,254.54 entre 57 = \$26,302.71/cría/año por concepto mantenimiento.

## GASTOS VARIOS (G.V.)

Se gastan \$300,000/año en el rancho; obteniendo el porcentaje para la engorda:

\$ 300,000 ---- 220 ha

X ---- 65 ha

X = \$88,636.36

\$88,636.36 divididos entre 57 = \$1,556.02/cría/año por concepto G.V.

## COSTOS FIJOS

### INTERES DE CAPITAL (I.K.)

Es el total del capital invertido multiplicado por la tasa de Interés anual:

a) Terreno: 222 ha X \$10,000,000/ha = \$2,220,000,000.

b) Animales: \$240,000,000 valor total del pie de cría y los animales en desarrollo.

c) Instalaciones: \$96,000,000 valor total.

d) Equipo con motor: \$70,000,000

e) Equipo sin motor: \$20,000,000

Total: \$2,646,000,000 de capital invertido.

X 11.7% CETES

\$309,582,000/año ----- 220 ha

X ----- 65 ha

X = \$ 91,467,409.09 /pie de cría

Entonces: \$91,467,409.09 entre 57 = \$1,604,691.38/cría/año por concepto I.K.

### PREDIAL

El pago de predial es anual: \$20,000/ha X 222 ha = \$4,440,000/año.

\$4,440,000 ----- 220 ha

X ----- 65 ha

X = \$1,311,818.18

\$1,311,818.18 entre 57 = \$23,014.35/cría/año por concepto predial.

## AGOTAMIENTO DEL ANIMAL (A.A.)

a) Hembras:

$$\frac{\text{costo de la vaca a primer parto} - \text{precio de venta al desecho}}{\text{No. de ciclos promedio en el hato}} = \text{Desgaste de la vaca por ciclo}$$

$$\frac{\text{Desgaste de vaca/ciclo}}{\text{No. de crías/ciclo}} = \text{Agotamiento del Animal/ciclo.}$$

$$\frac{\$330,000,000 - \$242,000,000}{11} = \$8,000,000 \quad \frac{\$8,000,000}{57} = \$140,350.87$$

b) Sementales:

$$\frac{\text{costo inicial} - \text{precio en rastro}}{\text{No. de ciclos productivos}} = \text{desgaste del semental/ciclo}$$

$$\text{agotamiento del semental} = \frac{\text{desgaste del semental/ciclo}}{\text{no. de crías/ciclo}}$$

$$\frac{\$35,000,000 - \$19,600,000}{14} = \$1,100,000 \quad \frac{\$1,100,000}{57} = \$19,298.24$$

La suma de ambos: \$140,350.87 + \$19,298.24 = \$159,649/cría/año por concepto agotamiento del animal.

MANO DE OBRA FIJA (M.O.F.)

No. Trabajadores	Rango	Sueldo Semanal/Indiv.	Sueldo Mens/Total	Sueldo Anual y Aguinaldo
1	Encargado	250,000	1,000,000	13,000,000
3	Vaqueros	200,000	2,400,000	31,200,00
2	Peones	70,000	560,000	7,280,000
Total				\$51,480,000

$\$51,480,000$  ----- 220 ha  
 $\times$  ----- 65 ha  
 $X = \$15,210,000$   
 $\$15,210,000$  entre 57 =  $\$266,842.1/\text{cría/año}$  por concepto M.O.F.

EQUIPO CON MOTOR (E.C.M.)

Casi todo el equipo se encuentra depreciado, excepto:

Una Pick up modelo 1988 con valor a nuevo (1991) de  $\$37,900,000$

Se le hará depreciación por medio del VRACI:  $\frac{Vn \times Dfp}{Dta}$  y  $\frac{VRACI}{Dfp} = Da$

VRACI = Valor relativo actual circunstancial.

Vn = Valor a nuevo.

Dfp = Duración futura probable.

Dta = Duración total arbitraria.

Da = Depreciación anual.

$$VRACI = \frac{\$37,900,000 \times 2}{5} = \frac{\$75,800,000}{5} = \$15,160,000$$

$$Da = \frac{\$15,800,000}{2} = \$7,580,000$$

$\$7,580,000$  ----- 220 ha  
 $\times$  ----- 65 ha  
 $X = \$2,239,545.45$  entre 57 =  $\$39,290.27/\text{cría/año}$  por concepto E.C.M.

## EQUIPO SIN MOTOR (E.S.M.)

Se cuenta con un tanque de gas, que se utiliza como combustible de la Pick up, con valor a nuevo (1991) de: \$2,300,000  
Utilizando de nuevo el VRAC, se depreciará:

$$\frac{\$2,300,000 \times 9}{10} = \frac{\$20,700,000}{10} = \$2,070,000$$

$$Da = \frac{\$2,070,000}{9} = \$230,000/\text{año.}$$

$$\begin{array}{r} \$230,000 \text{ ----- } 220 \text{ ha} \\ X \text{ ----- } 65 \text{ ha} \end{array}$$

$$X = \$67,954.54 \text{ entre } 57 = \$1,192.18/\text{crfa/año por concepto E.S.M.}$$

	COSTOS FIJOS		COSTOS VARIABLES		
	\$	%		\$	%
I.K.	1,604,691.38	76.61	Alimento	478,947.36	87.16
Predial	23,014.35	1.10	G.V.	1,555.02	0.28
M.O.F.	266,842.10	12.74	M.O.E.	41,467.30	7.54
E.C.M.	39,290.27	1.88	Med.	1,280.7	0.24
E.S.M.	1,192.18	0.05	Mant.	26,302.71	4.78
A.A.	159,649.11	7.62			
Total	\$2,094,677.4	100	Total	\$549,580	100

#### PUNTO DE EQUILIBRIO 1

$$a) \text{ Unidades } (Q) = \frac{CFT}{Pum - Cvu}$$

$$b) \text{ Ventas } (W) = (Q) (Pum)$$

CFT = (C F u) (unidades/ciclo)

Pum = Precio unitario medio de un kg

Cvu = Costo variable unitario

Q = Punto de equilibrio en unidades/ciclo

W = Punto de equilibrio en ventas/ciclo

Y = Punto de equilibrio en animales/ciclo

$$Q = \frac{2,094,677.4 \times 57}{800,000 - 549,580} = \frac{119,396,611.8}{250,420} = 477 \text{ unidades}$$

$$W = 477 \times 800,000 = \$381,600$$

Cuadro de Costos sin Incluir el Interés de Capital					
COSTOS FIJOS			COSTOS VARIABLES		
Predial	23,014.35	4.70	Alimento	478,974.36	87.16
M.O.F.	266,842.10	54.56	M.O.E.	41,467.30	7.54
E.C.M.	39,290.27	8.02	Med.	1,280.70	0.24
E.S.M.	1,192.18	0.24	Mant.	26,302.71	4.78
A.A.	159,649.11	32.58	G. V.	1,555.02	0.28
Total	\$489,986	100	Total	\$549,580	100

#### PUNTO DE EQUILIBRIO 2

$$a) \text{ Unidades (Q)} = \frac{CFT}{Pum - Cvu}$$

$$b) \text{ Ventas (W)} = (Q) (Pum)$$

CFT = (CFU) (unidades/ciclo)

Pum = Precio unitario medio de un kg

Cvu = Costo variable unitario

Q = Punto de equilibrio en unidades/ciclo

W = Punto de equilibrio en ventas/ciclo

Y = Punto de equilibrio en animales/ciclo

$$Q = \frac{489,986 \times 57}{800,000 - 549,580} = \frac{27,929,202}{250,420} = 111.53 \text{ unidades}$$

$$W = 111.53 \times 800,000 = \$89,223,550.8$$

Cuadro de Costos sin Incluir el Interés de Capital					
COSTOS FIJOS			COSTOS VARIABLES		
Predial	23,014.35	4.70	Allmento	478,974.36	87.16
M.O.F.	266,842.10	54.56	M.O.E.	41,467.30	7.54
E.C.M.	39,290.27	8.02	Med.	1,280.70	0.24
E.S.M.	1,192.18	0.24	Mant.	26,302.71	4.78
A.A.	159,649.11	32.58	G. V.	1,555.02	0.28
Total	\$489,986	100	Total	\$549,580	100

## PUNTO DE EQUILIBRIO 2

$$a) \text{ Unidades } (Q) = \frac{CFT}{Pum - Cvu}$$

$$b) \text{ Ventas } (W) = (Q) (Pum)$$

CFT = (C F u) (unidades/ciclo)

Pum = Precio unitario medio de un kg

Cvu = Costo variable unitario

Q = Punto de equilibrio en unidades/ciclo

W = Punto de equilibrio en ventas/ciclo

Y = Punto de equilibrio en animales/ciclo

$$Q = \frac{489,986 \times 57}{800,000 - 549,580} = \frac{27,929,202}{250,420} = 111.53 \text{ unidades}$$

$$W = 111.53 \times 800,000 = \$89,223,550.8$$



## Referencias

---

- (1) Agullar V.; Baños, C.; Espinoza, M.; Juárez, G.; y col.: Aspectos económicos y administrativos en la empresa agropecuaria. Costos, programación lineal, contabilidad, LIMUSA, México, 1983.
- (2) Alba, J. de: Tecnología del cerco ganadero, Boletín Técnico No. 1 Centro de Adiestramiento y Mejoramiento de la Producción Animal, Asociación Mexicana de Producción Animal, A. C., México, 1979.
- (3) Alonso Pesado, F.A.; Bachtold, E.; y col.: Economía zootécnica. 2a. ed., LIMUSA, 1991.
- (4) Alvarez, R.: La ganadería en los trópicos, Boletín Informativo del FIRA, México, 1985.
- (5) Enciclopedia de los municipios de México. Primera edición, Secretaría de Gobernación del Estado de Veracruz, México, 1988.
- (6) Escobar, R.J.; Fernández, S.; Galina, C.; Berruecos, J.M.; Saltiel, C. A.: Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra de la zona tropical húmeda Rev. Vet. 13:53, México, (1982).
- (7) Flores Menéndez, J. A.: Bromatología animal. Tercera edición, LIMUSA México, 1986.
- (8) Frapé, M.R.: Ecología zootécnica: principios de higiene veterinaria, Méndez Oteo, México, 1983.
- (9) Galina, C.S.; McCloskey, M.; Calderón, A.: Detection of signs of estrus in the Charolais cow and It's Brahman cross under continuous observation. Theriogenology, 17:486 (1982).
- (10) Galina, C.S.; Saltiel, A.; y col.: Reproducción de animales domésticos, LIMUSA, México, 1988.
- (11) García, Enriqueta: Modificaciones al sistema de clasificación climatólogica de Coppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). 4a. ed., UNAM, México, 1988.

- (12) Gómez, Pompa: Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz. Continental, S.A., México, 1978.
- (13) Helman, M.B.: Cebutecnia 2a. ed., El Ateneo, Argentina, 1986.
- (14) Censo general de población y vivienda. Veracruz, resultados definitivos, tabulados básicos, Tomo I, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, 1990.
- (15) McIlroy, R. J.: Introducción al cultivo de los pastos tropicales. LIMUSA México, 1980.
- (16) SARH: Composición nutricional de algunos de los forrajes más comunes en México. Alimentación animal aplicada, Instituto de Investigaciones Pecuarias, México, 1984.
- (17) SARH: Estadísticas ganaderas, paquete no. 1, Censo Nacional Ganadero, INEGI, México, 1990.
- (18) Shimada: Engorda de ganado bovino en corrales, Consultores en Producción Animal, S.C., México, 1985.
- (19) Taylor, B.E.: Evaluación de las características nutricias de los alimentos más comúnmente empleados en la alimentación animal en México, Tesis, UNAM, México, 1988.