

# ENSAYO DE MANEJO DE PRADERAS, CONSERVACIÓN DE FORRAJES Y SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA

## ÍNDICE

PÁG.

A.- Introducción.	2
B.- Selección de la spp de pasto, tomando en cuenta el tipo de suelo, altura msnm y condiciones ambientales dentro de la región del estado de Tabasco, México.	3
C.- Desarrollo de la propuesta de establecimiento para un rancho de 100 Has. (Incluyendo instalaciones) con las practicas recomendadas de establecimiento de praderas (preparación del terreno, método de siembra)	3
D.- Desarrollo de la propuesta del sistema de manejo de las praderas con esta superficie, adoptando un sistema doble propósito.	5
D.1.- Determinación de la capacidad de carga.	5
D.2.- Determinación del número de animales que se explotara en la unidad de producción (Desarrollo de Hato).	5
D.3.- Propuesta del sistema de pastoreo rotacional.	7
D.4.- Propuesta del croquis de la unidad de producción y del manejo de ganado bovino.	10
D.5.- Propuesta de estrategia de conservación de forrajes, para alimentación en épocas criticas.	11
E.- Desarrollo de la propuesta para asegurar los niveles de producción deseados, usando el software CALRAC versión 1.0.	12
F.- Bibliografía.	18

## A.- INTRODUCCIÓN

En México existen cerca de 25 millones de bovinos (SAGAR, 1994). En todo el país se producen bovinos en praderas y agostaderos, pero la engorda en pastoreo es más usual en el sur, donde es más redituable por las mayores capacidades de carga. En contraste, la engorda de bovinos en corrales con dietas altas en granos está más generalizada en las zonas áridas y semiáridas del norte y en el centro del país. El trópico húmedo mexicano posee características climáticas y edáficas propicias para el desarrollo de praderas con fines a la alimentación animal, prosperando un gran número de pastos naturales y cultivados (Meléndez 1998).

El sistema de producción bovina de doble propósito o rejejería tradicional es el más importante de la actividad pecuaria en el trópico mexicano, más que por su eficiencia productiva, por el número de unidades de producción existentes, el número de animales que se manejan, su contribución dominante en la producción regional de leche y carne, y su consecuente impacto económico y social en el sector primario.

En el estado de Tabasco, la ganadería de bovinos ocupa un lugar importante desde el punto de vista social y económico. Como es característico de las zonas tropicales, la producción se sustenta principalmente en el pastoreo de praderas, las cuales a pesar de las aparentes condiciones favorables para su desarrollo, tienen sus dificultades que muchas veces limitan la productividad del animal. Los tiempos y condiciones actuales demandan que los ganaderos sean más productivos para poder ser competitivos, lo cual se podrá lograr en gran medida con la adopción apropiada de tecnologías sobre manejo de praderas, que permitan mejorar la rentabilidad de las empresas ganaderas (Meléndez 1998).

## ENSAYO DE MANEJO DE PRADERAS, CONSERVACIÓN DE FORRAJES Y SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA

- B) Selección de la *spp.* del pasto, tomando en cuenta el tipo de suelo, altura sobre el nivel del mar y condiciones ambientales dentro de la región del estado de Tabasco, México.

### Especie a escoger.

Pasto Chontalpo (*Brachiaria decumbens*), el cual es un pasto de hábito rastrero, clasificada como forraje de tierras altas, no tolera encharcamientos, requiere suelos ácidos, francos arenoso (Meléndez, 1998). Es perenne, bueno al rebrote, excelente rusticidad y capacidad de pastoreo. Además presenta buena respuesta a la fertilización, principalmente nitrogenada. Por otra parte, se reportan contenidos de proteína de 10 - 12% (López y Bastidas 2001).

La época de siembra puede ser al inicio de la temporada de lluvias, pudiéndose sembrar al voleo o en surcos separados de 60cm. y 30cm. entre plantas. Se reporta una producción de materia verde de 45 Ton/Ha/año y de 10 Ton/Ha/año en MS. Tolerancia de tres a cuatro meses de sequía. Crece desde el nivel del mar hasta los 1/800 msnm. La temperatura promedio debe ser superior a los 19°C. En Tabasco los ganaderos han mostrado interés por este pasto debido a que crece en suelos muy ácidos (pH 4 a 5) y de baja fertilidad. Como desventaja, se mencionan la susceptibilidad al ataque de la mosca pinta y a los excesos de humedad del suelo (Meléndez 1998; López y Bastidas 2001).

### Sitio de establecimiento.

Se establecerá en el municipio de Huimanguillo, en la región de la Laguna del Rosario, el cual presenta las siguientes características, elevación 7 msnm, precipitación promedio 201 mm. Evaporación promedio 24 mm. Periodo de crecimiento húmedo de acuerdo a FAO. Inicio del periodo 20 de Abril, Final del periodo 10 de Abril. Por lo que prácticamente durante todo el año puede haber siembras que tendrán condiciones óptimas para su establecimiento. Por otra parte presenta suelo tipo luvizol gleyico, clasificado como IV/D2D4S8, el cual la materia orgánica y los nutrientes son de moderada a pobre, el fósforo asimilable es muy pobre debido a su fijación por el hierro y aluminio presentes, por lo que se recomienda una fertilización (Palma-López y Cisneros, 2000).

- C) Desarrollo de propuesta de establecimiento de 100 ha (*incluyendo instalaciones*) con las prácticas recomendadas de establecimiento de praderas, que incluyen preparación de terreno, método de siembra, fertilización, etc.

La preparación del terreno se inicia cuando menos un mes antes de la siembra con un chapeo. Después de tres o cuatro días de descanso se realiza el barbecho. Por último, después de 15 ó 20 días de descanso se proporcionan dos pasadas de rastra, cada paso en sentido cruzado o perpendicular al primero. Si no es posible preparar el terreno con tractor debido a la carencia de maquinaria, se pueden utilizar herbicidas. Los herbicidas se usan cuando la vegetación no es muy densa, ni alta (*menos de 30 centímetros de altura*). Se

puede emplear Glifosatos especialmente cuando la vegetación predominante sea zacates.

La pradera se establece más rápido, si se siembra al inicio de la temporada de lluvias en los meses de Junio a Julio. De esta manera en tres meses está lista para un primer pastoreo ligero. También es posible establecer la pradera de Septiembre a Febrero, pero en estos meses (*especialmente en el período que va de la segunda quincena de Octubre al 15 de Enero*) se prolonga el período de establecimiento a 5 o 6 meses. Para el caso de este establecimiento se sembrara **a mediados de Junio**.

Las praderas de pasto Chontalpo se establecen a partir de semilla o material vegetativo.

Cuando la pradera se establece con material vegetativo, se deben usar cepas, o trozos de tallos con raíz. Otras partes de la planta, como tallos, no prosperan; las cepas se plantan al espeque (*un hoyo el cual se abre de acuerdo al tamaño de la cepa*) a metro cuadrado. También es posible separar las líneas a 80 centímetros de las plantas a 50 centímetros, con estas distancias se logra un establecimiento más rápido; sin embargo, se usa más material de siembra. Para el arreglo de 1 x 1 metro se requieren de 1,200 a 1,500 kilogramos de cepas por hectárea, mientras que en el arreglo de 80 x 50 centímetros se necesitan de 2,500 a 3,000 kilogramos por hectárea.

Si la pradera se va a establecer con semilla es importante que ésta sea de buena calidad. Es conveniente hacer una prueba de germinación antes de sembrar. Debe tener más del 50% de germinación y sobre 80% de pureza, han ocurrido muchos fracasos costosos debido al uso de semillas de baja calidad. Para este método de siembra, puede ser de 3 tipos. *Método al voleo*. Consiste en tirar la semilla manualmente o con voleadora de manera uniforme en todo el terreno. Después, se cubre ligeramente hasta una profundidad de dos centímetros, empleando una rastra de ramas. Con este método se requiere mayor cantidad de semilla por hectárea, pero se usa menos mano de obra. Se recomienda para terrenos preparados con tractor.

Para este caso de establecimiento de pradera, se utilizara el método por **material vegetativo**.

En cuanto a la fertilización para el Chontalpo, cuarenta días después de la siembra del pasto, es recomendable fertilizar con 20 kilogramos de nitrógeno (*un saco de urea*), el fertilizante se aplica al voleo o en banda; en banda únicamente cuando la siembra fue en líneas o al espeque, además se menciona fertilizar con dosis fuertes para pasto Chontalpo, se reporta que con 200 Kg. de N. por Ha/año, se incremento la carga animal/ Ha. Por otra parte se menciona la fertilización con fósforo como una practica recomendable para suelos ácidos, se recomienda usar el Súper Fosfato Triple de Calcio, tanto si se usa el Nitrógeno como el Fosfato, se recomienda distribuirlos en 3 aplicaciones al año (Meléndez, 1998).

Para el control de malezas de hoja ancha de 10 centímetros de altura ó menos, se recomienda aplicar el herbicida 2,4D-amina para el pasto Chontalpo.

Si se siembra en la mejor fecha y se sigue la mayor parte de las recomendaciones, es posible tener en 100 a 120 días, la pradera de pasto Chontalpo lista para iniciar su aprovechamiento.

Este pasto por sus características agronómicas también se puede utilizar bajo condiciones de corte, lo cual sería con una frecuencia promedio anual de cada 30 días, bajo corte se logra un alto rendimiento de forraje de excelente calidad nutritiva por hectárea. Cuando se fertiliza, como se mencionó, la carga animal puede ser de 3.5 x Ha.

**D)** Una vez establecida la especie forrajera, propuesta de un sistema de manejo de las praderas con esta superficie, asumiendo que se desea establecer ganadería de doble propósito.

**D.1.)** Establecimiento de determinación de la capacidad de carga para esta área.

Desarrollo de Hato de Doble Propósito.

Se trabajará con ganado  $\frac{1}{2}$  Holstein y  $\frac{1}{2}$  cebú, en 100 Ha. Se recomienda manejar la pradera de Chontalpo con 20 - 25 días de reposo en épocas de lluvias, en épocas de secas 30 días y para épocas de nortes 30 - 40 días (Meléndez, 1998; Meléndez, 2003).

**CAPACIDAD DE CARGA.** Primero se debe conocer la producción anual de materia seca (MS) del pasto Chontalpo (la literatura menciona 13 Ton/Ha al año en una pradera fertilizada). Luego, como ya se sabe, el consumo diario de MS es de alrededor del 3% del Peso vivo (PV) para bovinos, por lo que.

1 UA = 1 vaca gestante de 450 Kg., y respecto al 3% de su PV, consume 13.5 Kg. de MS.

El consumo será (13.5 Kg.) x (365 días) = **4927.5 Kg. de MS al año.**

13000 Kg. de MS del Chontalpo entre consumo 4927.5 Kg. de MS = **2.64 U.A. /Ha**

De las 100 Has. serán destinadas 9.14 Has. para la siembra de Eucalipto (con el fin de aportar ingresos extras a la unidad de producción en el futuro, con la venta de madera en rollo de eucalipto), de las instalaciones están destinadas 0.5 Ha. y se destinarán 0.86 Has. de Maíz para ensilar. La capacidad de carga total del predio se obtiene multiplicando las hectáreas disponibles por la capacidad de carga U.A./ Ha.

(89.5 Has. disponibles) x (2.64 UA/Ha) = **236 UA.**

**D.2.)** Número de animales que se explotará en la superficie.

Para realizar la proyección del desarrollo del hato se efectúan los siguientes cálculos.

Se debe asentar cuáles serán los pesos individuales estimados para cada grupo de animales (vacas: 557 Kg., vaquillas gestantes: 450 Kg., sementales: 657 Kg., etc.).

Luego los pesos se convierten en Unidad Animal (U.A.) considerando ésta como 450 Kg. de peso vivo.

**1UA = 1 vaca de 450 Kg.**

Por lo general, se estima que en las unidades de producción de doble propósito los vientres representan el 55 por ciento de las U.A. El número de vacas que deben integrar el hato se determina multiplicando la capacidad total del predio estimada (**236 UA**) por este porcentaje y lo que resulta es el total de UA que deben aportar los vientres (**129 U.A.**). Este número se divide entre las UA que corresponden al peso individual estimado para cada vaca (**1.24**) y se obtiene el número de vacas (**103**).

Al multiplicar el número de vacas (**103**) por el porcentaje anual de pariciones estimado (**80 % parición**), se obtiene el número de vacas que paren al año (**82**). Si se considera que éstas permanecen 10 meses en ordeña, utilizando una regla de tres se determina el número mensual de vacas en ordeña (**82:12 como X: 10**), que es cerca de **69 vacas**.

Al restar el número de vacas en ordeña (**69**) al número total de vientre (**103**), se obtiene el número de vacas secas (**34**), que se manejarán mensualmente durante el año.

Al conocer el número de partos al año (**82**) y considerando que los becerros se destetan a los siete meses. Por regla de tres se calcula el número de crías que se manejarán en promedio cada mes durante el año (**82:12 como X: 7**), obteniéndose **48 crías**.

Si la etapa del destete al año es de cinco meses y el número de partos ocurridos en el año es de **82**, por regla de tres se determina el número de becerros (as) que se manejarán mensualmente durante el año (**82:12 como X: 5**), que son aproximadamente **34 becerros**.

Considerando que el 50 % de los nacimientos son hembras y que se gestan alrededor de los 24 meses de edad, restando al número de nacimientos el 2% de mortalidad (**2**) y dividiendo el resultado (**80**) entre dos, se obtiene el número aproximado de terneras que se manejarán al mes durante el año, que es de **40**.

Si se estima reemplazar el 15 % de los vientres al año (**103 x 0.15 = 15**) y que la gestación dura nueve meses, por regla de tres (**15:12 como X: 9**) se determina el número aproximado de vaquillas gestantes de reemplazo que se manejarán mensualmente (**12**).

Una vez que el hato se estabiliza (**en el año 3**), se procede a multiplicar las U.A. que representa el peso vivo individual por el número de animales en cada grupo, y el resultado se asienta en la columna de UA. AÑO (**69 X 1.24= 85 U.A.; 34 X 1.06 = 36.04 U.A.; etc.**).

Al determinar las U.A. de todos los grupos, se suman y el resultado es el total de U.A. del hato (**169**).

El porcentaje que representan las U.A. anuales de cada grupo dentro del hato se calcula, por regla de tres, con base en la proporción que representan del total, a partir del dato del total de UA del hato, y se asientan en la columna % UA del hato (**169:100 como 85: X = 50.3 %; 169:100 como 36: X = 21.4 %, etc.**).

Por último, si a la superficie total del predio se le restan la de instalaciones y de sembradío que dan 90.36 hectáreas, a esta superficie se le resta el área destinada a la superficie de corte de Maíz para ensilar (**0.86 hectáreas**) quedando disponibles **89.5 hectáreas**, superficie que se multiplica por los porcentajes de las UA calculadas en el paso anterior, para obtener el

área que debe ocupar cada grupo ( $(89.5 \times 50.3)/100$ ) = **45 hectáreas para vacas en producción**; ( $89.5 \times 9.2/100$ ) = **8.2 hectáreas para terneras**, etc.), y se asientan en la columna Superficie por Grupo.

Desarrollo de Hato de Doble Propósito.										
COMPOSICION DEL HATO	PESO (Kg.)	U.A.	U.A. / AÑOS					U.A. AÑO	% U.A. DEL HATO	SUPERFICIE POR GRUPO
			1	2	3	4	5			
Vacas en Producción	557	1.24	69	69	69	69	69	85	50.3	45.02
Vacas secas	475	1.06	34	34	34	34	34	36	21.4	19.19
Vaquillas gestantes	450	1.00			12	12	12	12	6.8	6.11
Terneras	173	0.38		40	40	40	40	16	9.2	8.22
Becerras (as)	120	0.27	34	34	34	34	34	9	5.4	4.85
Crías	80	0.18	48	48	48	48	48	9	5.1	4.53
Semental	657	1.46	2	2	2	2	2	3	1.7	1.55
<b>Total de Cabezas</b>			<b>187</b>	<b>228</b>	<b>239</b>	<b>239</b>	<b>239</b>			
<b>Total de U.A.</b>			<b>129</b>	<b>157</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>100.0</b>	<b>89.5</b>

# DE VACAS	103	VACAS DE REMP	15
# DE VACAS PARIDAS	82		

Hectáreas disponib.	89.5	
PROD. MS. (Ton)	13	Para ensilar 0.86 Ha. de Maíz.
Consumo	4927.5	
Cap. Carga	2.6 UA/Ha	
Cap. Carga TOTAL	236 UA	
Mortalidad (2%)	2	

### D.3.) Propuesta de sistema de pastoreo rotacional y como se manejaría.

Se recomienda manejar la pradera de Chontalpo con 20 - 25 días de reposo en épocas de **lluvias (Promedio = 22.5 días)**, en épocas de **secas 30 días** y para épocas de nortes 30 - 40 días es decir un promedio **de 35 días** (Meléndez, 1998). Se tendrá en total de 239 animales, pero se plantea adoptar el pastoreo rotacional en las vacas en producción. Se maneja de acuerdo a la superficie destinada para ese grupo, es decir 45.02. Se tendrán 69 vacas en Producción.

### EPOCA DE LLUVIAS.

Reposo 22.5 días y una Ocupación de 3 días. En base a lo anterior se puede determinar el número de potreros.

$$\text{No. de potreros} = (\text{Tiempo de Recuperación} / \text{Tiempo de Ocupación}) + 1$$

No. de potreros =  $(22.5 / 3) + 1 = 8.5$  potreros, se puede redondear a **8 potreros**.

Biomasa Disponible. 13000 Kg. de MS al año, si esto lo dividimos entre 12 nos dará la disponibilidad por mes, 1.083 ton de MS al mes, además dividido entre los 30 días de un mes, tendremos una disponibilidad de 0.0361 ton de MS por día.

Es decir 36.11 Kg. de MS /Ha por día. Menos el 15% de perdidas, **30.69 Kg. de MS/Ha por día.** Como se tendrán contempladas 45 Has. para estas vacas en producción, se tendrá disponibles **1381.05 Kg. de MS por día.** en esas 45 Has.

Las vacas en producción tendrán 557Kg. de peso vivo, en esta etapa de producción se estima que consumen el 3.5% de su peso vivo. Por lo que estarán consumiendo **19.5 Kg. de MS por día.**

Para determinar entonces el número de animales, se divide la MS disponible en la superficie destinada entre el consumo por animal,  $1381.05 / 19.5 = 70.8$  **animales.**

Por lo que considerando que se tendrán 69 vacas en producción, y el resultado nos arroja 70.8 animales, este sistema de pastoreo planteado, es muy adecuado para esta época, el cual se rotaría excelentemente sin problemas con 3 días de ocupación por 22.5 días de reposo con 1.381 ton. de MS disponibles.

#### **EPOCA DE NORTES.**

Reposo 35 días promedio, pero se puede tomar el dato más alto, 40 días y una Ocupación de 2 días. En base a lo anterior se puede determinar el número de potreros.

No. de potreros = (Tiempo de Recuperación / Tiempo de Ocupación) + 1

No. de potreros =  $(40 / 2) + 1 = 20$  **potreros.**

En las 45 Has. destinadas, cada potrero tendrá una **superficie de 2.25 Has.**

Biomasa Disponible para nortes, 10000 Kg. de MS, si esto lo dividimos entre 12 nos dará la disponibilidad por mes, 833 Kg. de MS al mes, además dividido entre los 30 días de un mes, tendremos una disponibilidad de 27.77 Kg. de MS/ Ha. por día. Menos el 15% de perdidas, **23.6 Kg. de MS/Ha por día.** Como se tienen contempladas 45 Has. para estas vacas en producción, se tendrá disponibles **1062 Kg. por día de MS.** es decir 1.06 toneladas en esas 45 Has. (20 potreros de 2.25 Has c/uno).

Las vacas en producción tendrán 557Kg. de peso vivo, en esta etapa de producción se estima que consumen el 3.5% de su peso vivo. Por lo que estarán consumiendo **19.5 Kg. de MS por día.**

Para determinar entonces el número de animales, se divide la MS disponible en la superficie destinada entre el consumo por animal,  $1062 / 19.5 = 54.5$  **animales.**

Se consideran tener 69 vacas en producción de acuerdo al desarrollo de hato estimado, pero para esta época crítica (nortes) y de acuerdo al resultado obtenido (54.5 animales) faltaran por alimentar a **14.5 vacas.** Por lo que para esta época, se recurrirá a complementar la dieta de esas vacas con ensilado y con un balanceo de raciones para permitir mantener los estándares de producción que se planeen.

#### **EPOCA DE SECAS.**

Reposo 30 días y una Ocupación de 2 días. En base a lo anterior se puede determinar el número de potreros.

No. de potreros = (Tiempo de Recuperación / Tiempo de Ocupación) + 1

No. de potreros =  $(30 / 2) + 1 = 15$  **potreros.**

En las 45 Has. destinadas, cada potrero tendrá una **superficie de 3 Has.**

Biomasa Disponible para secas. 10000 Kg. de MS, si esto lo dividimos entre 12 nos dará la disponibilidad por mes, 833 Kg. de MS al mes, además dividido entre los 30 días de un mes, tendremos una disponibilidad de 27.77 Kg. de MS/ Ha. por día. Menos el 15% de perdidas, **23.6 Kg. de MS/Ha por día.** Como se tienen contempladas 45 Has. para estas vacas en producción, se tendrá disponibles **1062 Kg. por día de MS.** en esas 45 Has.

Las vacas en producción tendrán 557Kg. de peso vivo, en esta etapa de producción se estima que consumen el 3.5% de su peso vivo. Por lo que estarán consumiendo **19.5 Kg. de MS por día.**

Animales por potrero. Para determinar entonces el número de animales por potrero, se divide la MS disponible en la superficie destinada entre el consumo por animal,  $1062 / 19.5 = 54.46$  **animales.**

Se consideran tener 69 vacas en producción de acuerdo al desarrollo de hato estimado, pero para esta época crítica (nortes y secas) y de acuerdo al resultado obtenido (54.46 animales) faltaran alimentar a **14.54 vacas.** Por lo que para esta época, se recurrirá a complementar la dieta con ensilado y con un balanceo de raciones para permitir mantener los estándares de producción que se planeen.

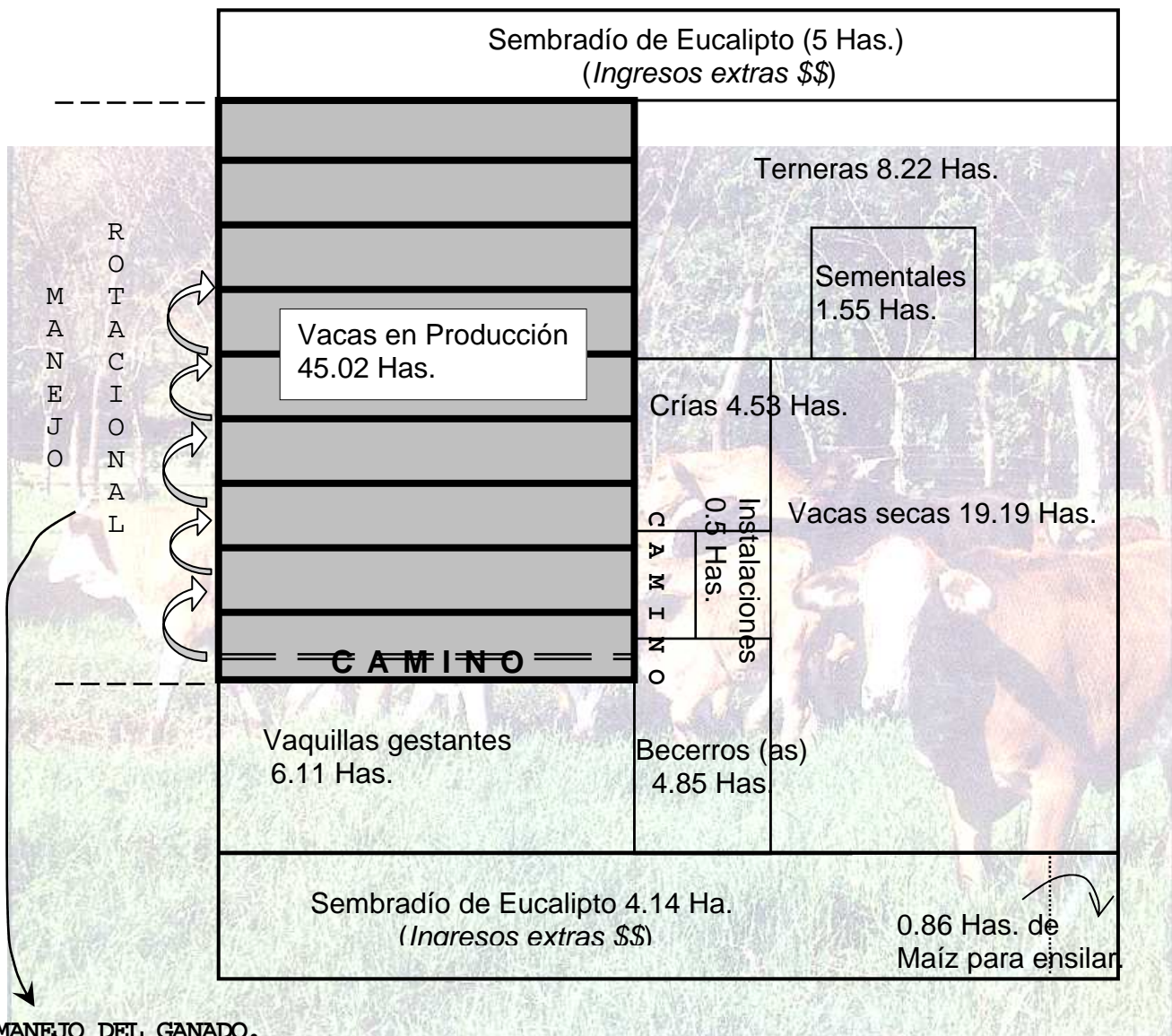
## **MANEJO DEL GANADO.**

### **MANEJO ROTACIONAL. PARA EPOCA DE SECAS.**

Se plantea tener 30 días de recuperación y una Ocupación de 2 días. Se tendrán 15 potreros en esta época, se contará con una disponibilidad de **1062 Kg. de MS por día** en esas 45 Has. Además se hará uso de ensilado para complementar el déficit en esta época crítica, y se echará mano del balanceo de raciones para mantener los estándares de producción que se planteen en esta época.

**D.4.) Propuesta de croquis del rancho y del manejo del ganado.**

**CROQUIS**



**MANEJO DEL GANADO.**

**MANEJO ROTACIONAL. PARA EPOCA DE LLUVIAS.**

Se plantea tener 22.5 días de reposo y una Ocupación de 3 días para cada potrero. Se tendrán 8 potreros en esta época, se contara con una disponibilidad de **1381.05 Kg. de MS por día** en esas 45 Has.

**MANEJO ROTACIONAL. PARA EPOCA DE NORTES.**

Se plantea tener 35 días promedio de reposo (pero se puede tomar el dato más alto, 40 días) y una Ocupación de 2 días para cada potrero. Se tendrán 20 potreros en esta época, se contara con una disponibilidad de **1062 Kg. de MS por día** en esas 45 Has. A demás se hará uso de ensilado para complementar el déficit en esta época crítica, y se echará mano del balanceo de raciones para mantener

los estándares de producción que se planteen en esta época.

**D.5.)** Propuesta de estrategia de conservación de forrajes para mantener la producción animal en las épocas críticas (nortes y seca). Contemple el área necesaria para almacenar el forraje conservado.

Considerando la estrategia de conservación mediante ensilado, se plantea lo siguiente.

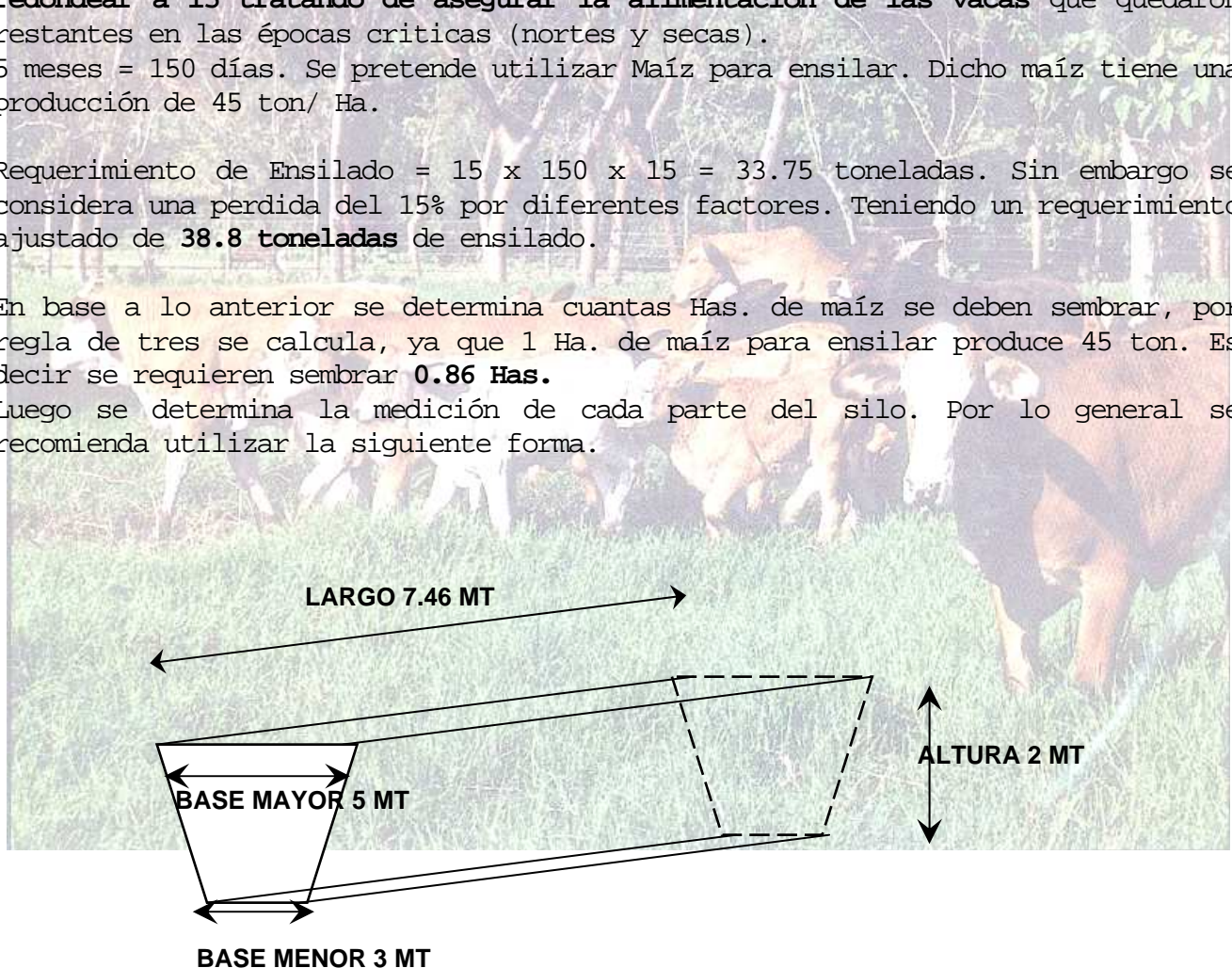
Se tiene como constante, que el consumo diario de ensilado es de 15 Kg. por UA. lo demás lo consume del forraje. Para fines del ensayo, se considerara complementar a las vacas en producción durante las épocas donde el forraje no será suficiente para cubrir la alimentación de las vacas, es decir en las épocas críticas de nortes y secas (se tomaran 5 meses como época crítica), se tiene contemplado cubrir el déficit de las **14.5 vacas en producción, se puede redondear a 15 tratando de asegurar la alimentación de las vacas** que quedaron restantes en las épocas críticas (nortes y secas).

5 meses = 150 días. Se pretende utilizar Maíz para ensilar. Dicho maíz tiene una producción de 45 ton/ Ha.

Requerimiento de Ensilado =  $15 \times 150 \times 15 = 33.75$  toneladas. Sin embargo se considera una pérdida del 15% por diferentes factores. Teniendo un requerimiento ajustado de **38.8 toneladas** de ensilado.

En base a lo anterior se determina cuantas Has. de maíz se deben sembrar, por regla de tres se calcula, ya que 1 Ha. de maíz para ensilar produce 45 ton. Es decir se requieren sembrar **0.86 Has.**

Luego se determina la medición de cada parte del silo. Por lo general se recomienda utilizar la siguiente forma.



Luego se determina el Área,

$$A = ((B.Mayor + B.Menor) / 2) (h)$$

$$A = ((5 + 3) / 2) (2) = 8 \text{ mt}^2.$$

Se menciona que 1 MT<sup>3</sup> tiene 650 Kg. es una constante. Por lo que 38800 Kg. tendrá un Volumen de 59.69 Mt<sup>3</sup>.

$$V = A \times L$$

$$V = (8) (7.46)$$

$$V = 59.68 \text{ Mt}^3$$

Lados	
Altura	2 Mt
base Mayor	5 Mt
base Menor	3 Mt
Requerimiento (Kg.)	38800

Área (MT <sup>2</sup> )	8
Volumen (MT <sup>3</sup> )	59.69
Largo (MT)	7.46

Se sabe que 1 MT<sup>3</sup> tiene 650 Kg.

Lo largo se determina por despeje de la misma formula del Volumen. ( $L= V/A$ ).

**E)** Propuesta de uso del Software CALRAC para establecer y asegurar los niveles de producción deseados.

Para establecer y asegurar los niveles de producción (**10 Lts. para épocas de lluvias y 6 Lts. para épocas de nortes y secas**) y para efectos de realizar el ensayo, se usara el software *Calrac*, para balanceo de raciones.

Ficheros Alimentos Animales Raciones

[■] TIPOS DE ALIMENTOS

Tipos de Alimentos proporcionados a los animales

- 1.Pasto
- 2.Concentrado
- 3.Suplementos Voluminosos
- 4.Otros Suplementos

Ok                      Anterior                      Cancelar

F1 Ayuda | Tab Próx. Campo PgDn Anterior Esc Cancelar

**TABLA DE REQUERIMIENTOS PARA VACAS  
EN ÉPOCAS DE LLUVIAS.**

**DATOS Y RESULTADOS  
REQUERIMIENTOS DE VACAS**

**DATOS**

Peso Uivo = 557.0 Kg  
 Ganancia de Peso Uivo = 100.0 g/día  
 Leche Potencial = 10.0 litro/vaca  
 Leche = 9.0 litro/vaca  
 % de Grasa = 3.5  
 Gasto por Locomoción = Bajo  
 No. de Lactancia = 1

**RESULTADOS**

EM = 31.494 MCal/día  
 EM = 131.860 MJ/día  
 PDI = 899.39 g/día  
 PB = 1297.99 g/día  
 Ca = 68.01 g/día  
 P = 44.44 g/día  
 CI = 15.54 UCB

F1 Ayuda | Alt+F3 Cierra | Alt+M Modificar Datos | F2 Salvar | Alt+I Imprimir

**TABLAS DE INGREDIENTES DE LA RACION.**

**PASTO.**

**DATOS DE PASTOS**

Nombre: Pasto Estrella  
 Características: Lluvia, 80 kg N, 21-24 dias past

MS (%)	35.70	P IN(g/Kg MS)	51.00
PE(g/Kg MS)	83.00	PDIE(g/Kg MS)	65.30
EM(MCal MS)	1.95	UCB (UC)	0.86
Ca(g/Kg MS)	4.10	ICO (UC)	0.81
P (g/Kg MS)	2.50	Costo(\$/ton MF)	300.00

Disponibilidad(Kg/animal/día de MF) 30.00

Base de Datos | Ok | Anterior | Cancelar

F1 Ayuda | Tab Campo | PgDn Anterior | Alt+S B.Datos | Esc Cancelar

SUPLEMENTO 1.

Nombre: Arroz Salvado  
Características: 15.5 % E.E.

MS (%)	92.20	PDIN(g/Kg MS)	85.80
P (g/Kg MS)	141.00	PDIE(g/Kg MS)	102.00
EM(MCal MS)	2.93	ICB (UC)	1.00
Ca(g/Kg MS)	2.60	ICO (UC)	1.00
P (g/Kg MS)	3.20	Costo(\$/ton MF)	1800.00

Disponibilidad(Kg/animal/día de MF): 3.70  
El alimento se darán de forma fija:

Base de Datos Ok Anterior Cancelar

F1 Ayuda | Tab Campo | PgDn Anterior | Alt+\$ B.Datos | Esc Cancelar

SUPLEMENTO 2.

Nombre: Miel Final + Urea 2%  
Características: 6 % agua + 0.5 CINA

MS (%)	76.60	PDIN(g/Kg MS)	54.10
P (g/Kg MS)	110.00	PDIE(g/Kg MS)	61.70
EM(MCal MS)	2.58	ICB (UC)	1.00
Ca(g/Kg MS)	13.10	ICO (UC)	1.00
P (g/Kg MS)	9.10	Costo(\$/ton MF)	2600.00

Disponibilidad(Kg/animal/día de MF): 2.20  
El alimento se darán de forma fija:

Base de Datos Ok Anterior Cancelar

F1 Ayuda | Tab Campo | PgDn Anterior | Alt+\$ B.Datos | Esc Cancelar

## RESULTADOS Y COMPOSICION DE LA RACION

**Calificación de la imagen:** Las imágenes muestran capturas de pantalla de un software de gestión de raciones llamado CALRAC. La interfaz tiene un menú superior con 'Ficheros', 'Alimentos', 'Animales' y 'Raciones'. El contenido principal se divide en secciones de 'DATOS Y RESULTADOS' y 'RESULTADOS'. El primer cuadro muestra los datos de entrada para tres tipos de alimentos, incluyendo sus composiciones y disponibilidad. El segundo cuadro muestra los resultados de la ración, con una tabla que resume el consumo y los requerimientos de nutrientes, así como el costo total de la ración.

**Sección 1: DATOS Y RESULTADOS**

Nombre	MS %	PB g/kg	Ca g/kg	P g/kg	EM MCal	PDIN g/kg	PDIE g/kg	ICO UC	ICB UC	Cost \$/to
Pasto Estrella	35.7	83	4.1	2.5	1.95	51.0	65.3	0.8	0.9	300.
Disponibilidad (MS) = 10.71 kg/animal/día										
Arroz Salvado	92.2	141	2.6	3.2	2.93	85.8	102.0	1.0	1.0	1800
Disponibilidad (MS) = 3.41 kg/animal/día										
Miel Final + Urea	76.6	110	13.1	9.1	2.58	54.1	61.7	1.0	1.0	2600
Disponibilidad (MS) = 1.69 kg/animal/día										

**DATOS DE LOS ANIMALES**

- Peso Uivo = 557.0 Kg
- Ganancia de Peso Uivo = 100.0 g/día
- Leche Potencial = 10.0 litro/vaca
- Leche = 9.0 litro/vaca
- % de Grasa = 3.5
- Gasto por Locomoción = Bajo

**Sección 2: RESULTADOS**

	Cons kg/MF	Cons kg/MS	EM MCal	PB g	Ca g	P g
Pasto Estrella	25.86	9.23	18.0	766	37.9	23.1
Arroz Salvado	3.38	3.12	9.1	440	8.1	10.0
Miel Final + Urea 2	2.20	1.68	4.3	185	22.0	15.3
<b>Total</b>	<b>31.45</b>	<b>14.04</b>	<b>31.5</b>	<b>1391</b>	<b>68.0</b>	<b>48.4</b>
Requerimientos			31.5	1298	68.0	44.4
Diferencia			0.0	93	0.0	3.9

Costo (\$) = 19.56

La Cantidad de alimentos que se deben ofrecer a los animales son los que aparecen en la Primera Columna.

Para establecer la ración en esta época de lluvias, se considera que el animal estará consumiendo:

**El pasto de la pradera + el suplemento balanceado** que se obtuvo para esta época, bajo los siguientes estándares de Producción.

Peso vivo de la vaca  
- 557 Kg. -  
Producción - 10 Lts. de  
leche.  
Grasa - 3.5 %.

Por lo que en base al balanceo la vaca estará consumiendo en MS 14.04 Kg. de ración balanceada, con un total de 31.5 Mcal de EM y 68 gr. de Calcio al día. Por otra parte el costo de la ración es de 19.56 pesos Kg.

### TABLA DE REQUERIMIENTOS PARA VACAS EN EPOCAS DE NORTES Y SECAS.

DATOS Y RESULTADOS	
REQUERIMIENTOS DE VACAS	
DATOS	
Peso Uivo	= 557.0 Kg
Ganancia de Peso Uivo	= 100.0 g/día
Leche Potencial	= 10.0 litro/vaca
Leche	= 6.0 litro/vaca
% de Grasa	= 3.5
Gasto por Locomoción	= Bajo
No. de Lactancia	= 1
RESULTADOS	
EM	= 28.191 MCal/día
EM	= 118.029 MJ/día
PDI	= 758.65 g/día
PB	= 1059.43 g/día
Ca	= 58.41 g/día
P	= 39.96 g/día
CI	= 15.54 UCB

Para la confección de la ración en las épocas críticas, se considera que el animal estará consumiendo:

**El pasto de la pradera + el ensilado complementario para esta época + el suplemento balanceado** que se obtuvo para esta época, bajo los siguientes estándares de Producción.

Peso vivo de la vaca  
- 557 Kg. -  
Producción - 6 Lts. de  
leche.  
Grasa - 3.5 %.

Se modificara la ración en esta época, ya que en cuanto a los suplementos ofrecidos al animal, hubo una reducción en la disponibilidad (Kg./vaca/ día de MF), se ofrecerá solo 2.4 del Salvado de Arroz (al 15.5% E.E.) sin alterar el balance de los demás ingredientes. Y en el caso de la Miel Final + 2% Urea (con el 6 % agua + 0.5 CINa), se ofrecerá 0.9 Kg./vaca/ día de MF.

## RESULTADOS Y COMPOSICION DE LA RACION

The screenshot shows a window titled 'CALRAC' with a menu bar containing 'Ficheros', 'Alimentos', 'Animales', and 'Raciones'. The main content area is divided into two sections: 'DATOS Y RESULTADOS' and 'RESULTADOS'.

**DATOS Y RESULTADOS**

- Leche Potencial = 10.0 litro/vaca
- Leche = 6.0 litro/vaca
- % de Grasa = 3.5
- Gasto por Locomoción = Bajo
- No. de Lactancia = 1

---

**RESULTADOS**

	Cons kg/MF	Cons kg/MS	EM MCal	PB g	Ca g	P g
Pasto Estrella	30.00	10.71	20.9	889	43.9	26.8
Arroz Salvado	2.34	2.16	6.3	305	5.6	6.9
Miel Final + Urea 2	0.90	0.69	1.8	76	9.0	6.3
<b>Total</b>	<b>33.24</b>	<b>13.56</b>	<b>29.0</b>	<b>1269</b>	<b>58.6</b>	<b>40.0</b>
Requerimientos			28.2	1059	58.4	40.0
Diferencia			0.8	210	0.1	0.0

Costo (\$) = 15.56

At the bottom of the window, there is a status bar with the following text: 'F1 Ayuda | Alt+F3 Cierra | Alt+M Modificar Datos | F2 Salvar | Alt+I Imprimir'.

Por lo que en base al balanceo la vaca estará consumiendo en MS 13.56 Kg. de ración balanceada, con un total de 29 Mcal de EM y 58.6 gr. de Calcio al día. Por otra parte el costo de la ración es de 15.56 pesos Kg. en relación a la época de lluvias, este balanceo para época critica es mas barato, pero con menor contenido de Energía y Calcio, debido a los estándares de Producción para épocas criticas.

Es 4 pesos mas barata, pero contiene 2.5 Mcal menos que la ración para época de lluvias.

Es decir, la adición a la alimentación de ensilado y de suplementos estará acorde a los estándares de producción que se planteen.

## F.- BIBLIOGRAFIA.

- CALRAC. 1996. Software para la alimentación de rumiantes. Balanceo de raciones. Calrac versión 1.0.
- Koppel R.T et al. 1999. Manejo de Ganado de Doble Propósito en el Trópico. Libro técnico No 5. Fundación PRODUCE. División Pecuaria
- López C. O. F. y G. Bastidas A. M. 2001. Establecimiento de Forrajes con Labranza de conservación. ISPROTAB - CECAF - MONSANTO. Villahermosa, Tabasco.
- Meléndez N. F. 1998. Manual de Manejo de Praderas para Tabasco. Folleto Técnico No. 22. División Pecuaria. INIFAP. Campo Experimental Huimanguillo.
- Meléndez N. F. 2003. El Alimento Básico: El pasto, siembra y manejo de algunos pastos del trópico. Producción Bovina de Doble Propósito en el trópico: "la rejejería". Volumen 1. Coordinador Mario M. Osorio Arce. ISPROTAB - CP. Villahermosa, Tabasco.
- Palma-López D. J. y J. Cisneros D. 2000. Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco. 2ª Ed. ISPROTAB - FUNDACION PRODUCE TABASCO - COLEGIO DE POSTGRADUADOS. Villahermosa, Tabasco.
- SAGAR (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural). 1994. Compendio Estadístico de la Producción Pecuaria 1989- 1993. México. pp: 55-70.

**CIENCIA ANIMAL**

**Estudiante PROPAT: Carlos R. Fernández Cabrera.  
Maestría PROPAT – Colegio de Postgraduados  
Campus Tabasco**

**E-mail: [carulus0@colpos.mx](mailto:carulus0@colpos.mx)  
[carulus\\_04@hotmail.com](mailto:carulus_04@hotmail.com)**

