



# Rancho "El Clarín"

FMVZ-UNAM

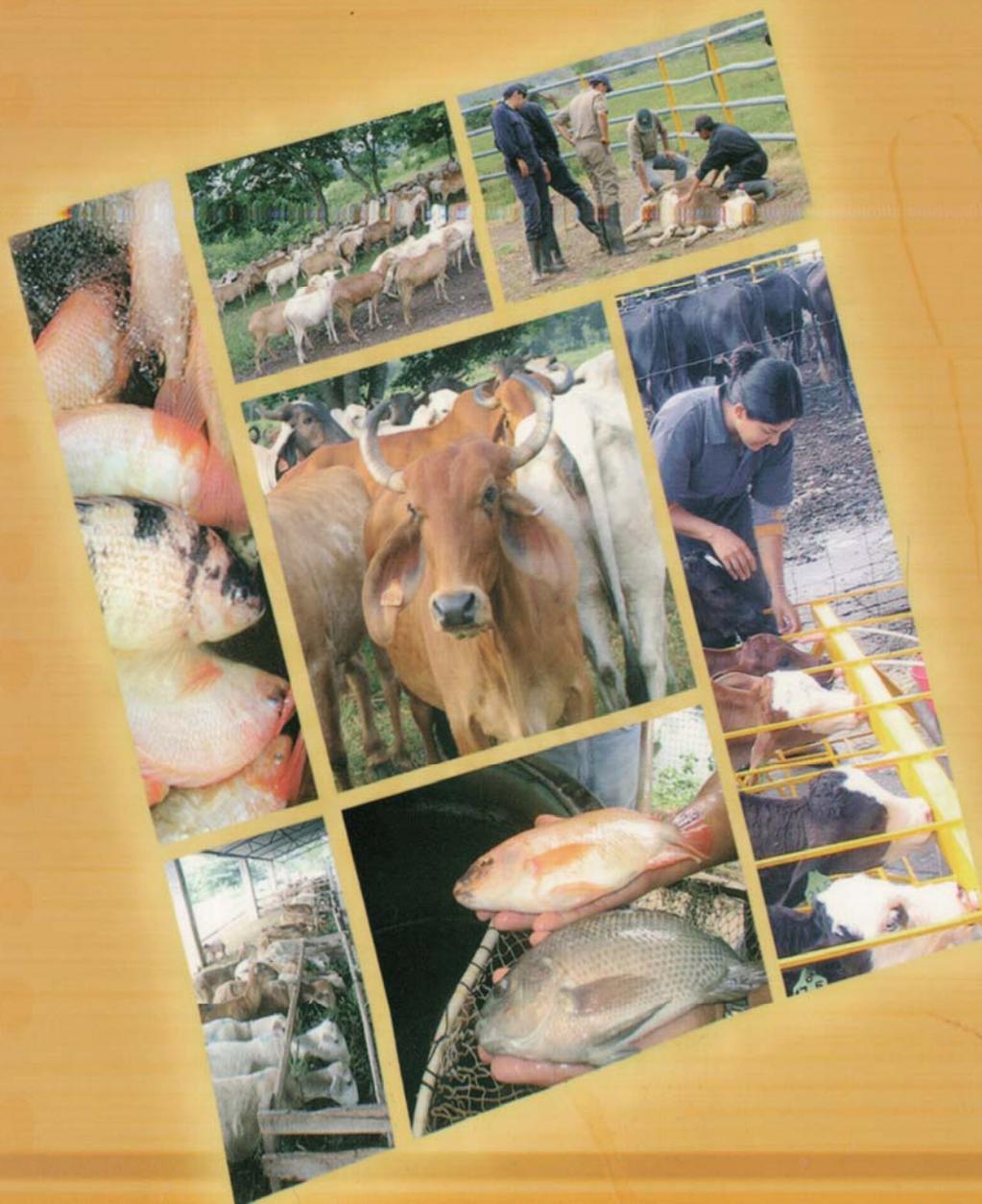


MEMORIAS



# 14<sup>o</sup> día del Ganadero

7 de julio de 2006



## **DIRECTORIO**

**Dr. Francisco José Trigo Tavera**  
*Director de la FMVZ*

**Dra. Silvia Elena Buntinx Dios** *Secretaria*  
*General de la FMVZ*

**L. C. Alfonso Ayala Rico** *Secretario*  
*Administrativo de la FMVZ*

**MPA Antonio Ortiz Hernández**  
*Secretario de Producción Animal de la FMVZ*

Dr. Manuel Dionisio Corro Morales  
Director Técnico del CEIEGT

Sr. Víctor Manuel Morales Huesca  
Delegado Administrativo del CEIEGT

### **Personal Académico del CEIEGT**

Dra. María Rebeca Acosta Rodríguez  
MC Miguel Ángel Alonso Díaz  
MPA Jorge Armando Álvarez León  
MPA Héctor Basurto Camberos  
Dr. Epigmenio Castillo Gallegos  
MVZ Cristino Cruz Lazo  
MES José Antonio Fernández Rodiles  
MVZ Leticia Galindo Rodríguez  
Dr. Mario Garduño Lugo  
MC Jesús Jarillo Rodríguez  
MC Fernando Livas Calderón  
MC Bernardo de Jesús Marín Mejía  
MPA Germán Muñoz Córdova  
MC Eliazar Ocaña Zavaleta  
MC Hugo Pérez Ramírez  
Dr. Angel Rosendo Pulido Albores  
Dra. Rosa Elena Riaño Marín  
Dra. Ivette Rubio Gutiérrez  
MPA Adriana Saharrea Medina  
Dr. Braulio Valles de la Mora

## **PROLOGO**

El Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia del UNAM les da la mas cordial bienvenida al "Día del Ganadero" 2006. El objetivo de este evento es llevar a usted amigo productor, información y recomendaciones prácticas sustentadas en la investigación y en la metodología científica. En este Día del Ganadero 2006, el personal académico con el apoyo de estudiantes y del personal administrativo, ha preparado un programa muy interesante. En el área acuacultura hablaremos de algunas técnicas utilizadas en el mejoramiento genético en la cría de tilapia como lo es la reversión sexual. En la producción de ganado bovino tendremos dos importantes temas, como son el manejo de la vaca seca y la evaluación de la condición corporal. De igual forma en el área de producción ovina se indicaran los elementos claves a considerar en un programa de mejoramiento genético. Finalmente, te invito amigo productor a poner en práctica estas experiencias y en caso de duda no dejes de visitarnos para conocer los problemas que se presenten y buscar juntos alternativas de solución.

Atentamente

Dr. Manuel Dionisio Corro Morales  
Director Técnico del CEIEGT

## **AGRADECIMIENTOS**

2.

A la Fundación Produce Veracruz, A. C. por el apoyo brindado al proyecto "Día del Ganadero",

A los patrocinadores de esta catorceava edición del Día del Ganadero, por la aportación económica para cubrir parcialmente los gastos que se realizaron.

Al personal académico, administrativo y estudiantes del CEIEGT que colaboraron en la realización de este programa.

A Usted Señora y Señor Productor por invertir su tiempo en visitarnos, recuerde que el trabajo que realizamos es para su beneficio, por lo que su presencia es importante para nosotros.

**Es imposible querer resultados diferentes,  
haciendo siempre lo mismo**

Anónimo

## **CONTENIDO**

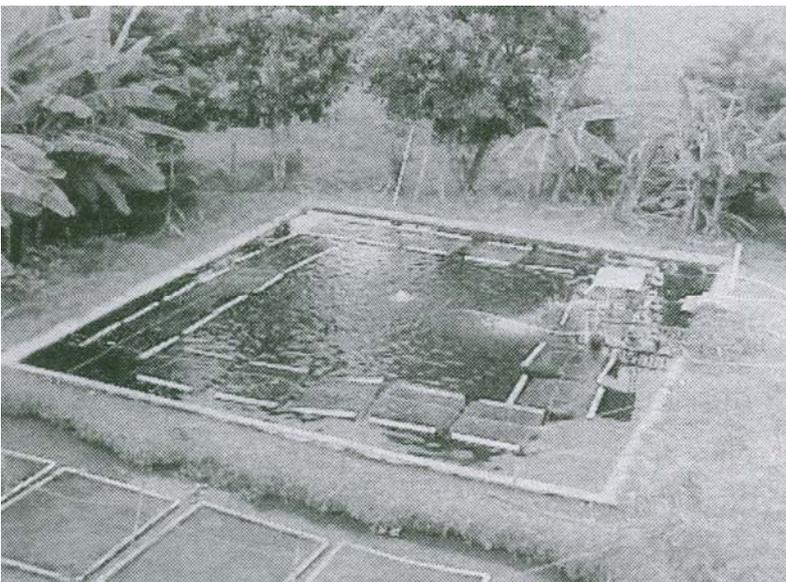
<b>REVERSION SEXUAL EN TILAPIA.....</b>	<b>15</b>
<b>EFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN LA REPRODUCCIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>MANEJO DE LA VACA SECA .....</b>	<b>48</b>
<b>ASPECTOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVOS DE LOS OVINOS DE PELO .....</b>	<b>62</b>

## REVERSION SEXUAL EN TILAPIA

Muñoz Córdova Germán  
Garduño Lugo Mario

### ***Introducción***

La explotación piscícola en México se basa en la explotación de diversas especies de peces nativas e introducidas, dentro de las que destacan las tilapias, las, cuales ocupan, el primer lugar en la captura pesquera en agua dulce del país y representan una fuente importante de alimento y empleos. Desde 1964 se han importado en México cinco especies de tilapias que actualmente se encuentran distribuidas prácticamente en todas las zonas tropicales de la república mexicana en donde se cultivan en sistemas extensivos, semiintensivos e intensivos. Las especies son: tilapia del Nilo, tilapia mosambica, tilapia aurea, tilapia hornorum y tilapia rendalli. A partir de estas especies, se tienen una serie de híbridos producto del cruzamiento entre ellas.



Las tilapias son peces que se caracterizan por su apetecible carne y facilidad de su cultivo. Se adaptan a cultivos en agua dulce, salobre y marina, y se pueden explotar en variedad considerable de instalaciones.

Sin embargo, aunque su reproducción es muy sencilla, esa facilidad reproductiva constituye un problema frecuente, en virtud a que cuando se encuentran en un estanque, tilapias de ambos sexos, se reproducen abundantemente, al grado de que se ocasiona una reproducción descontrolada en los estanques de producción, principalmente en los que no están recubiertos. Lo que da por resultado una sobrepoblación, aunada a una disminución en el crecimiento de los peces, lo cual origina que los productores no puedan vender sus peces de tamaño comercial o en su defecto los tengan que ofrecer a un precio menor que no les permite obtener una retribución adecuada por su trabajo e inversión.

Para controlar la reproducción de las tilapias, se ha recurrido a diversos métodos que tienen como finalidad cultivar en los estanques de producción, poblaciones con porcentaje de machos cercana al 100%, ya que estos alcanzan un crecimiento significativamente mayor al de las hembras. De los métodos conocidos hasta ahora, para cultivar proporciones elevadas de machos en tilapia son:

1. sexado manual
2. hibridación ínter específica
3. selección genética
4. efecto de medio ambiente
5. inversión sexual mediante la utilización de hormonas.

A continuación se escriben las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos.

## **1. Sexado manual:**

Consiste en diferenciar los sexos de las tilapias mediante la observación directa de sus papilas genitales (Figura 1), las cuales se aprecian visualmente en peces mayores de 50 gramos e incluso con mayor práctica en peces menores.

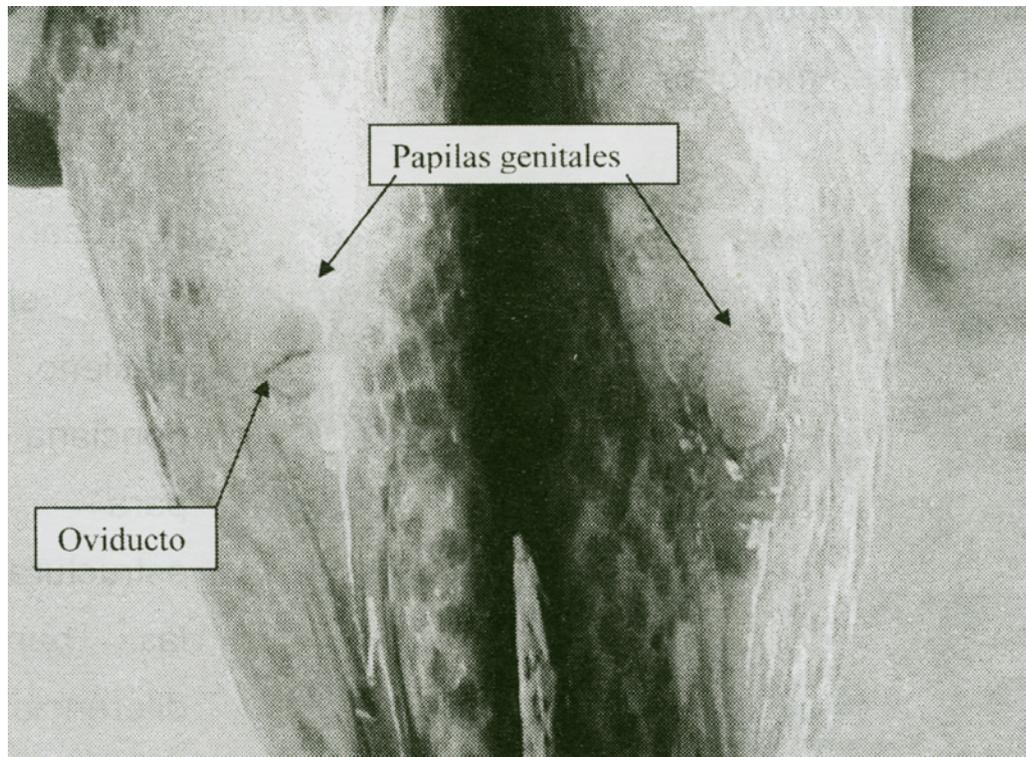


Frecuentemente se usan colorantes como el azul de metileno, violeta de genciana o tinta china para teñir la estructura externa de las papilas, para diferenciar los machos de hembras con mayor facilidad.

Esta técnica depende de la experiencia y destreza de la persona que realice la labor.

Presenta los inconvenientes de que normalmente, hay un grado de error del 10%. Otra desventaja de esta técnica es que para practicar el sexado manualmente el acuacultor debe tener la práctica suficiente, también es un trabajo laborioso y arduo debiéndose realizar en peces de una talla mínima de 10 cm. de longitud total o de unos 50 g de peso, lo cual implica una elevación de los costos de producción para llevar a los peces a esa talla y posteriormente eliminar las hembras que ya consumieron alimento, agua, mano de obra y otros insumos. Esta práctica de sexado manual no obstante es útil para colocar

la reproducción o seleccionar los peces que se han de usar posteriormente para la producción de crías .



**Figura 1.**

Vista ventral de dos tilapias en donde se aprecian sus papilas genitales. A la izquierda una hembra en donde se aprecia el oviducto y a la derecha un macho.

## **2. Hibridación interespecífica**

Un investigador en 1960 obtuvo progenies con altos porcentajes de machos al cruzar dos especies diferentes de tilapia: la tilapia hornorum (macho) x tilapia mosambica (hembra). Este hallazgo, animó a que otros investigadores evaluaran más cruzamientos para buscar esa característica deseable en cultivos de tilapia. Algunos tuvieron éxito y otros no. A raíz de la falta de uniformidad de los resultados, la práctica de cruzar especies diferentes de tilapia para obtener solo machos, no se lleva a cabo actualmente ya que implica

tomar una serie de medidas, como identificar las poblaciones de peces que responden a ese tipo de cruzamientos, lo cual no es fácil de manejar por un productor. Otro inconveniente es que el productor tendría que contar con estanques adicionales para mantener separadas las poblaciones de las especies de tilapias que den ese tipo de resultado. Esta práctica lleva costos fuertes que frecuentemente el productor no está en condiciones de efectuar.

### **3. Selección genética**

Con la finalidad de evitar tener los contratiempos que conlleva el crecimiento entre especies diferentes, se han intentado también obtener poblaciones elevadas de machos mediante la selección de machos que procedan de la misma especie y de familias con elevada proporción de ellos y esto a su vez cruzarlos con hembras de su misma especie. El resultado esperado es que las crías que nazcan de esas parejas, tendrá una alta proporción de machos y ya no habría la necesidad de hacer cruzamientos interespecíficos. Sin embargo se ha observado que desde que se informó del primer caso probable de selección genética para alta proporción de machos los estudios realizados no han mostrado consistencia por lo que tampoco ese tipo de práctica se lleva a cabo actualmente. También es difícil mantener familias de peces por familias. Incluso se pueden observar casos bastante contradictorios en los que machos que provienen de familias con elevada proporción de ellos, pueden ser casi en su totalidad hembras.

#### **4. Efecto del medio ambiente**

La biología de la determinación y diferenciación sexual ha sido estudiada en mamíferos, aves, anfibios y peces. Las tilapias de acuerdo a su tipo de reproducción pertenecen a un grupo de peces que una vez definido su sexo ya no lo cambian por el resto de su vida. Esos peces se conocen como gonocoristas que se caracterizan por que a partir de gónadas indiferenciadas antes de las seis semanas de edad, desarrollan ya sea testículos u ovarios. Estos peces, se derivan de unos ancestros que cambiaban de sexo con la influencia del medio ambiente, el cual actúa sobre los mecanismos fisiológicos que intervienen en la síntesis de hormonas de la reproducción para machos y hembras como estrógenos y andrógenos, que dependiendo de la cantidad, definen el sexo de la cría de tilapia a pocas semanas del nacimiento.

En peces se ha observado que el medio ambiente influye sobre la proporción de machos. Con especies como la tilapia del Nilo y tilapia aurea ha ocurrido también. En 1974 se informó de la obtención de mayor proporción de machos en cultivos de tilapia sin ambiente controlado que lo que normalmente se observaba. En ese estudio se observaron más hembras cuando la temperatura fue de (21°C) que con temperaturas normales, para las tilapias de entre 25 °C a 27°C. Otros autores estudiaron el efecto de la temperatura en la tilapia del Nilo y la tilapia roja de Florida.

Con temperaturas altas (34°C a 36° C) observaron, una mayor proporción de machos (69.9%) que con temperaturas de entre 19°C a 23°C. En otro trabajo se observó que a 34°C, se obtuvo el 97.8% de machos en tilapia aurea, lo mismo con la tilapia del Nilo en donde a temperatura de 36.5 °C produjo una proporción de machos significativamente mayor.

Este trabajo de manejo de temperatura para la producción de una elevada proporción de machos, parece ser útil pero hace falta más investigación para sustentarla y su aplicación no es tampoco fácil de llevar a cabo si no se tienen el debido cuidado. Incluso se han observado resultados contradictorios, en donde al elevar la temperatura a 36°C se obtienen más hembras de lo esperado.

### **5. Inversión sexual**

A los peces que se venden y que han sido tratados con hormonas, se les conoce comúnmente como peces o crías revertidas. La primera inquietud que manifiesta una persona cuando oye ese término es preguntar si no afecta la salud al momento de consumirlos. En realidad no hay tal efecto negativo, ya que las hormonas se usan como máximo un mes posterior al nacimiento de las crías y no se usan más posteriormente, por lo que al momento de consumir los peces cuando alcanzan el peso de mercado han pasado aproximadamente seis meses después de la última ingestión de hormonas por lo que no hay posibilidad de riesgo alguno ya que no queda ningún vestigio de esos productos en la carne de los peces.

Para masculinizar a las crías nacidas de tilapia, la hormona más utilizada ha sido la 17  $\alpha$ -metiltestosterona, la cual es muy eficaz para transformar las crías de tilapia hembras en machos. Este producto es un tanto difícil de obtener en el mercado, y existen restricciones para su obtención. En sustitución, de esta hormona, en México se han iniciado algunos experimentos en la producción de crías de tilapia revertidas sexualmente mediante el uso de una hormona disponible en el mercado nacional: la fluoximesterona, cual es usada en granjas comerciales de tilapia.

La fluoximesterona es otro andrógeno, comúnmente utilizado en medicina humana y de mayor disponibilidad en diversos países, entre ellos México. Se ha observado que este producto es 20 veces más potente que la metiltestosterona y su efecto androgénico es 9.5 mayor y menos tóxico con respecto a la metiltestosterona. El uso de esta hormona en el cultivo de tilapia inicia en los años 90's en donde algunos estudios, dieron como resultados que administrando la fluoximesterona en el alimento en dosis de: 1, 5 y 25 mg/kg, durante un tiempo de 28 días se obtuvo el 100% de machos.

Si el productor no desea complicar el hecho de fabricar su propio alimento, es importante que conozca que se encuentran en el mercado alimentos de marcas comerciales que agregan la 17  $\alpha$ -metiltestosterona en las dietas preparadas. Eso facilita bastante el trabajo del acuicultor, en virtud a que basta con administrar bien el alimento para obtener los resultados deseados. Las dosis que se usan en los alimentos son de 40-60 miligramos por kilogramo de 17 $\alpha$  metiltestosterona y de 5 miligramos de flouximenterona por kilogramo de alimento. El uso de las hormonas debe ser muy preciso en cuanto a la dosis y tiempo de uso, los requisitos son los siguientes:

1. las crías deben ser recién nacidas, es decir que apenas hayan eclosionado y su primer alimento sea ya con hormonas
2. no deben ser mayores a los 13 milímetros
3. se deben alimentar las crías por treinta días con consecutivos
4. proporcionarles el alimento hormonado 10 veces al día, durante las horas luz, para que en la sangre del pez, haya suficiente hormona todo el tiempo.

La forma de preparar el alimento hormonado, es la siguiente:

1. pesando de manera muy precisa la cantidad de hormona y diluirla en alcohol ingerible de 96 grados;

2. rociarlo sobre el alimento perfectamente;
3. secarlo a temperatura ambiente o en una estufa a 40°C, y
4. envasarlo y mantenerlo en refrigeración hasta su empleo.

La segunda parte consiste en la administración correcta a los peces la cual consiste en:

a) proporcionar el alimento teniendo la precaución de que todos los peces coman.

b) que se les administre 10 veces al día.

c) aplicarlo por un tiempo de 30 días.

También se debe de llevar a cabo un control de calidad, que consiste en comprobar que el método de inversión del sexo haya funcionado y para ello es necesario revisar las gónadas de una muestra representativa de las crías revertidas. Cuando las crías que recibieron el tratamiento llegan a un peso promedio de 5 gr. es posible determinar su sexo mediante la extirpación de sus gónadas para su revisión al microscopio compuesto. Si esto no es posible, será necesario hacer un sexado manual cuando los peces hayan alcanzado una talla en la que el productor pueda diferenciar las papilas de macho y hembra. Solo de esta forma sabremos qué tan eficiente ha sido el tratamiento.

El Cuadro 1 muestra los estudios de reversión sexual en cuatro grupos genéticos de tilapias, utilizando el andrógeno: 17  $\alpha$ -metiltestosterona. Actualmente, la dosis de esta hormona, que usualmente se utiliza en las granjas comerciales, es de: 40 a 60 mg/kg de alimento, aplicado durante un mes.

**Cuadro 1**

Tratamiento de crías de tilapia con 17  $\alpha$ -metiltestosterona, para la producción de progenies con altos porcentajes de machos.

<b>Grupo genético</b>	<b>*Dosis (mg/kg)</b>	<b>Tratamiento (días)</b>	<b>% de machos</b>	<b>Año de referencia</b>
Tilapia del Nilo	40	60	100	1974
	15-50	42	96-98	1976
	30-60	25-29	99-100	1978
	50	30-45	100	1981
	50-100	30	100	1982
	60	28	95.7	1992
	60	28	97.8	1992
	40-60	25	95.4-99.4	1994
Tilapia aurea	30	18	98	1975
	10-60	30	100	1988
Tilapia rocky mountain	40	30	98.8	1988
Tilapia mosambica	10-40	60	95-100	1968
	50	19	100	1975
	30	60	93	1985
	5	19	100	1988
	5-10	11	100	1994

4.

\* Dosis de hormona en el alimento

## **RECUERDE**

La calidad del agua es importante para el buen crecimiento de las tilapias

Temperatura	ideal 27°C, (variación entre 24 y 34°C)
Oxígeno	3 miligramos por litro (variación entre 3 y 10 mg/l)
Amoniaco	menor a 0.1 miligramos por litro
Transparencia	30 a 40 centímetros



Tome en consideración lo siguiente:

- Si la temperatura del agua aumenta, el oxígeno disminuye
- Si el amoníaco aumenta, las plantas del agua tienen más abono, se reproducen y aumenta el oxígeno
- Si la transparencia del agua disminuye, el oxígeno aumenta en el día y disminuye en la noche

# EFFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN LA REPRODUCCIÓN

5.

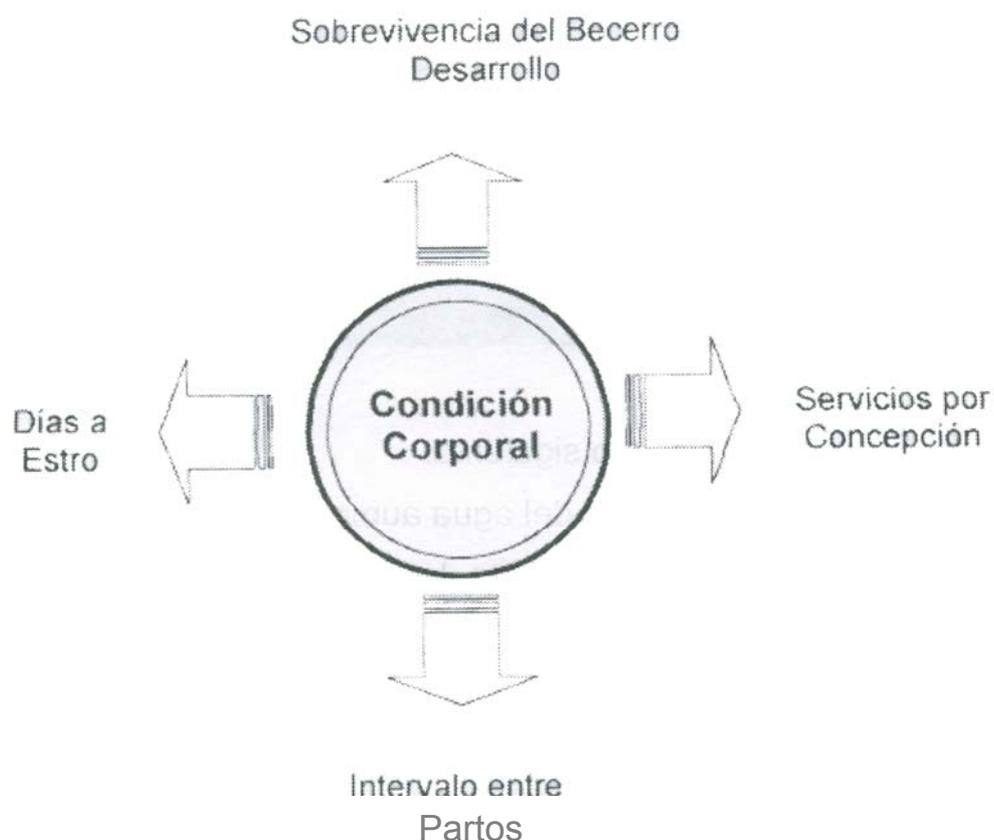
**Adriana Saharrea Medina.  
Ivette Rubio Gutiérrez  
Héctor Basurto Camberos**

## ***Introducción***

El conocimiento de la relación entre condición corporal y la eficiencia reproductiva en ganado de carne y de doble propósito es una herramienta de manejo que permite al ganadero mejorar su producción. La Figura 1, muestra la relación que existe entre la condición corporal y los efectos en los diversos procesos productivos.

## **Figura 1**

Relación de la condición corporal y sus efectos en la producción



Conocer la condición corporal permite evaluar y programar el manejo nutricional cada vez que observa al ganado. Así mismo, realizando la evaluación de la condición corporal de manera estratégica a lo largo del año, es posible coordinar la utilización del forraje para reducir al mínimo la complementación alimenticia.

La condición corporal permite ser más exacto en la descripción de las vacas y provee una herramienta estandarizada para usarse en el monitoreo de las reservas de energía. Por lo tanto, cuando las vacas tienen pocas reservas de energía tienen mayores probabilidades de padecer enfermedades, desórdenes metabólicos, problemas reproductivos, reducción en la producción de leche y también llegarán a la pubertad tardíamente.

Por otra parte, las dietas insuficientes pueden, producir anestro (falta de celo) particularmente en el ganado cebú. Durante el inicio de la lactancia las vacas utilizan sus reservas grasas para producir leche, lo cual conllevará a que pierdan peso y pierdan condición corporal de manera progresiva.

6.

La vaca tendrá un retraso en el reinicio de la actividad ovárica, debido a que para ella es prioritario la producción de leche y no el restablecimiento y mantenimiento del ciclo estral. Por lo tanto, las dietas con deficiencia en



energía durante el crecimiento de las vaquillas, y antes y después del parto, inhibirán la manifestación de celos y reducirán la fertilidad.

El porcentaje de grasa corporal en ganado productor de carne y de doble propósito en momentos específicos del ciclo productivo es un factor determinante de su desempeño reproductivo. La cantidad y calidad de la complementación ofrecida durante las épocas de nortes y secas influye positivamente sobre las reservas que los animales puedan tener.

Es de gran importancia que las vacas paren una vez cada 12 meses. La vaca que no pare o que tarda más allá de 12 meses en parir incrementa el costo del becerro en el hato. Las razones por las cuales las vacas no paren cada 12 meses incluyen: mala nutrición, enfermedades, clima y la baja fertilidad en los toros. Muchos de los problemas reproductivos en la vaca productora de carne y de doble propósito pueden ser atribuidos a una adecuada nutrición y a baja condición corporal. Si no existen adecuadas reservas de grasa, las vacas no quedarán gestantes en un tiempo adecuado. La adecuación de las dietas puede hacerse mediante una evaluación regular de la condición corporal. Cuando se utiliza regularmente y de manera adecuada la condición corporal nos brinda información importante para tomar decisiones de alimentación y de manejo.

### ***Importancia de la condición corporal***

La variación en la condición corporal tiene varias implicaciones prácticas. La condición corporal al parto se ha asociado al intervalo parto-celo (estro), a la producción de leche, a la salud de la vaca, a la sobrevivencia de la cría y a la dificultad del parto en vacas extremadamente gordas. La condición corporal de las

vacas durante la época reproductiva puede reflejarse en los servicios (montas naturales y/o inseminación artificial), por concepción, intervalo entre pasos y el porcentaje de vacas vacías.

La condición corporal y los cambios en condición corporal, son mejores guías para evaluar el estado nutricional de una vaca, que el peso vivo o los cambios en el peso. El peso vivo a veces es considerado erróneamente como indicador de la condición corporal y las reservas grasas, ya que el alimento presente en el rumen y los productos de la gestación evitan que el peso sea un indicador seguro de la condición corporal. El peso vivo no refleja directamente los cambios en el nivel nutricional. En estudios de suplementación durante el invierno, en donde se midieron peso vivo y condición corporal, la condición corporal comúnmente disminuía proporcionalmente más que el peso vivo, implicando mayores pérdidas de energía en comparación al peso. Dos animales pueden tener marcadas diferencias de peso y tener una condición corporal similar. Contrariamente animales con un peso vivo similar pueden tener diferente condición corporal. Por ejemplo: un animal de 500 kg podría ser un animal de 450 kg con 50 kg extras de reservas y un animal de 550 kg. pudiera haber perdido 50 kg de reservas, estos dos animales pudieran tener una respuesta biológicas y económicas muy diferente ante el mismo régimen de alimentación y de manejo, lo cual posiblemente tendría serias consecuencias.

### ***Evaluación de la condición corporal***

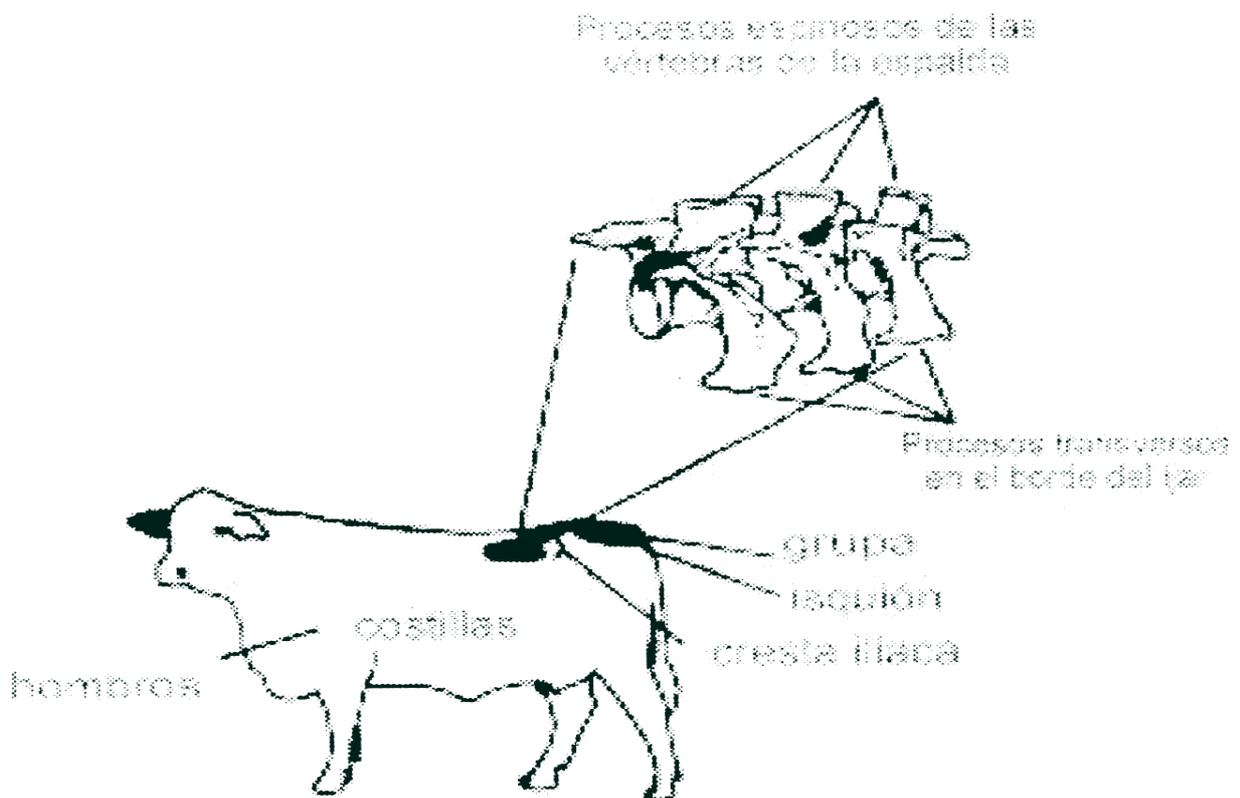
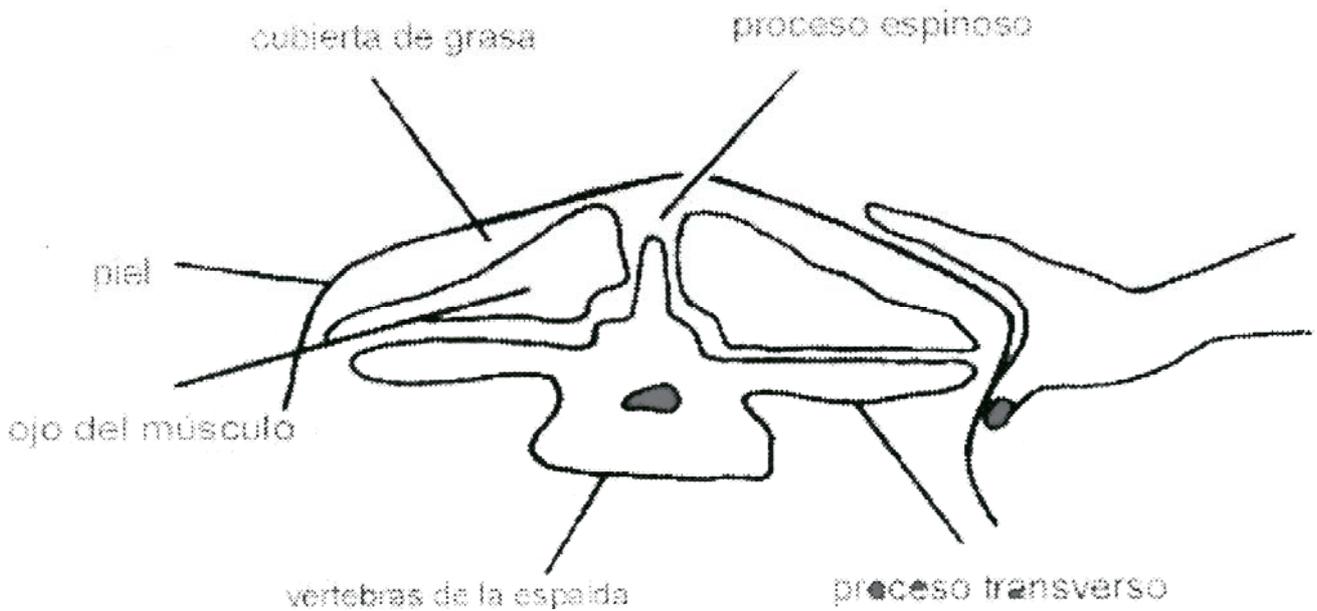
La condición corporal son números utilizados para sugerir el relativo grado de gordura o de la composición corporal de una vaca. Para que la evaluación de condición corporal sea realmente útil, los productores deberán de calibrar el

sistema para su propio hato. El sistema de 9 puntos es más común utilizarlo. Cuando se utiliza este sistema se debe hacerse de la manera más sencilla. Una vaca delgada es "angulosa o flaca", mientras que una vaca gorda es "lisa y cuadrada", con una estructura de hueso difícil de observar o de sentir. Las áreas principales para examinar la condición corporal del ganado de carne se ilustran en la Figura 2.

1. Área de costillas: observe cuantas costillas (a partir del último cuarto de la caja torácica) se ven a simple vista. Si se distinguen fácilmente más de dos costillas, la vaca se calificará en menos de 5 puntos.
2. Área de vértebras: observe los procesos espinosos (de las vértebras a lo largo del hueso iliaco -cadera-). Si la parte terminal de la vértebra es notoriamente visible, la vaca recibirá una condición corporal de cuatro o menor de cuatro.

**Figura 2.**  
**Áreas anatómicas que son utilizadas para evaluar la condición corporal en las vacas.**

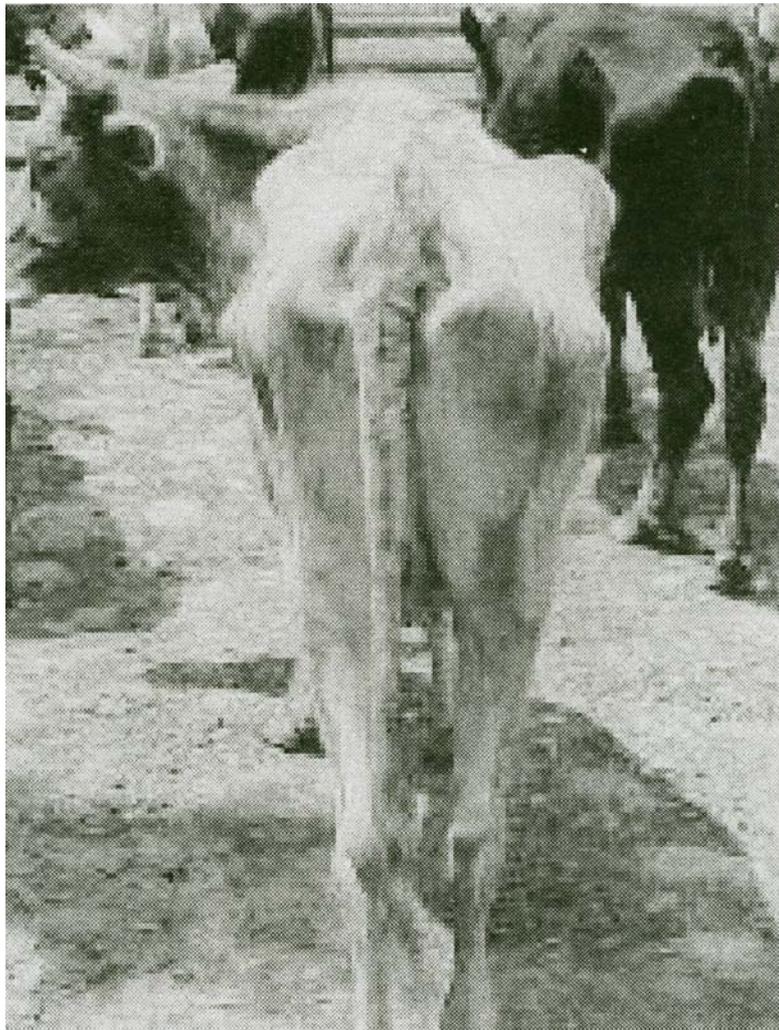
8.



**Descripción los nueve niveles de condición corporal en vacas:**

**Condición corporal 1.**

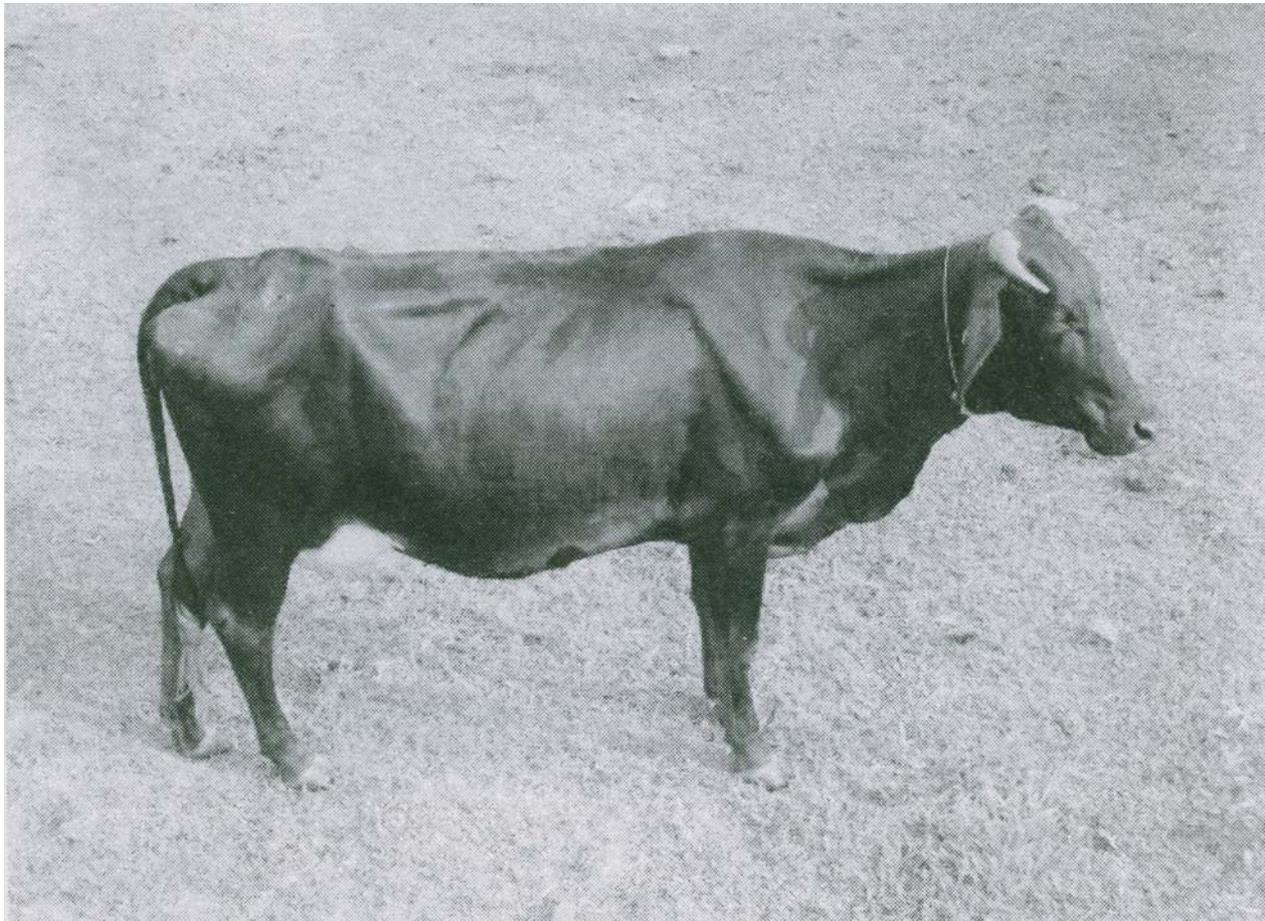
La vaca está severamente emaciada y físicamente débil, sus costillas y estructura ósea será fácilmente visible. Las vacas con esta condición corporal son extremadamente raras y usualmente presentan alguna enfermedad y/o se encuentran parasitadas.



**CC 1**

## **Condición corporal 2.**

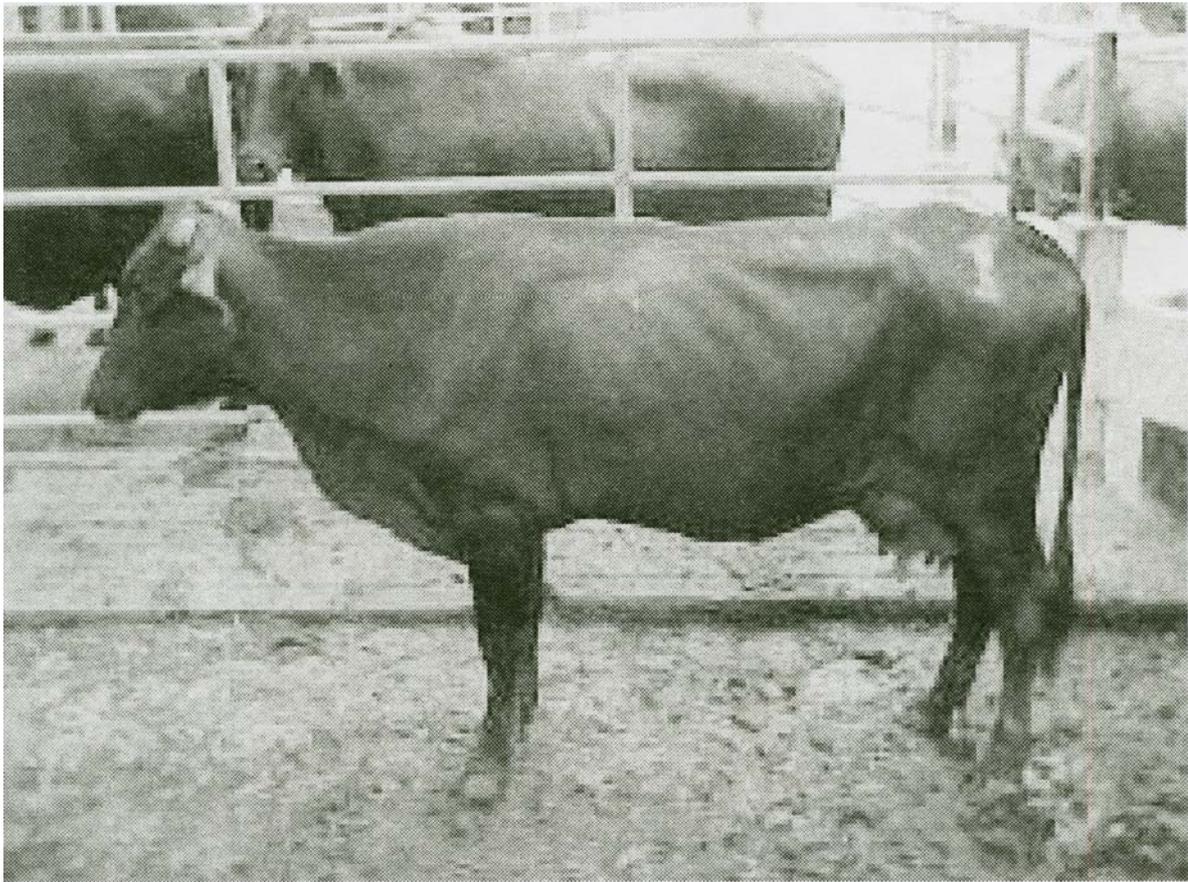
La vaca esta emaciada, al igual que la vaca con condición corporal de uno, pero no debilitada. El tejido muscular se observa severamente disminuido a través del cuarto trasero y los hombros.



**CC2**

**Condición corporal 3.**

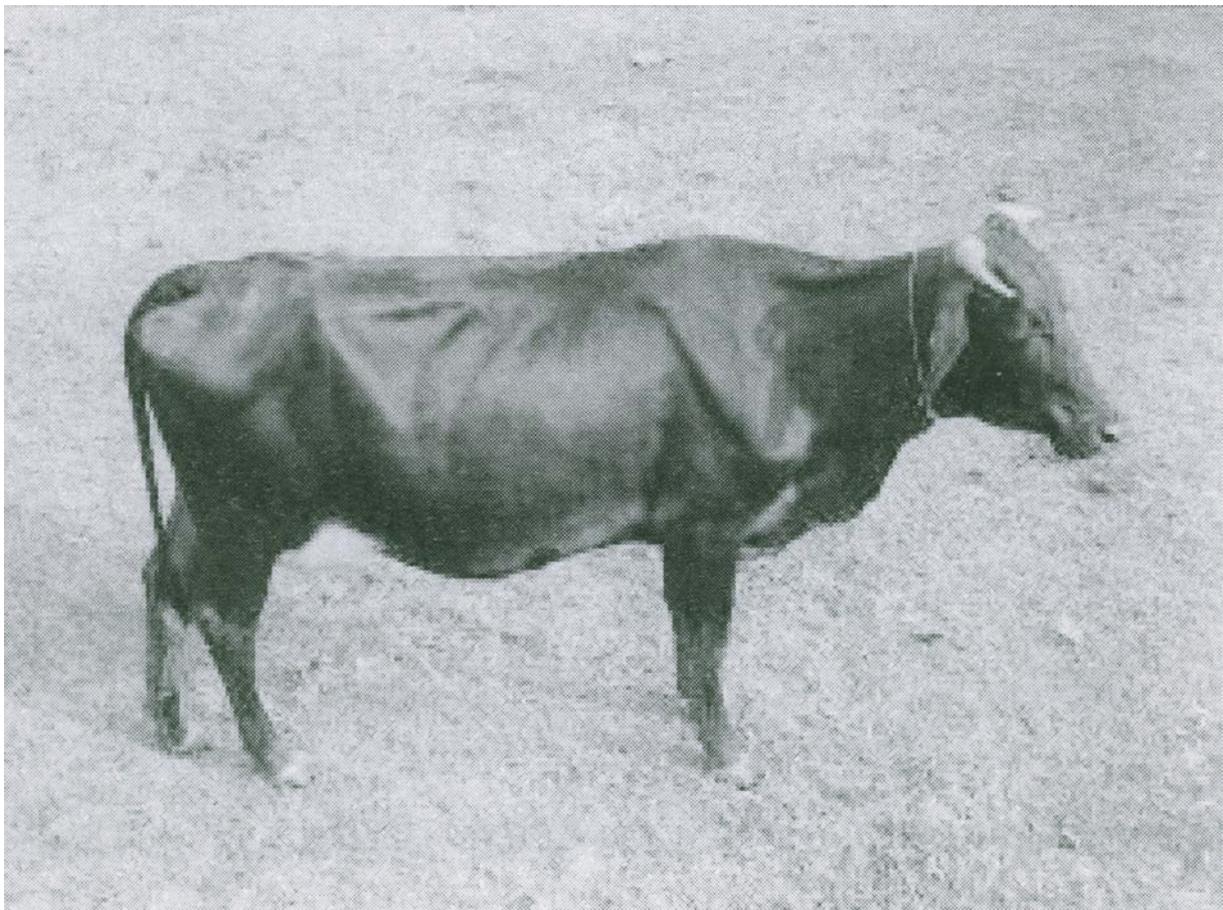
La vaca está muy delgada y no presenta grasa en las costillas o el pecho y los huesos de la espalda son fácilmente visibles. Algunos músculos aparecen disminuidos de manera evidente a través del cuarto trasero.



**CC3**

**Condición corporal 4.**

La vaca esta delgada, sus costillas son fácilmente visibles y se observan las últimas vértebras de la espalda. Los procesos espinosos (a lo largo del hueso iliaco -cadera-) están todavía muy agudos y escasamente llevan a verse individualmente. El tejido muscular no está disminuido a través de los hombros y el cuarto trasero.



**CC4**

**Condición corporal 5.**

Esta vaca puede ser catalogada entre moderada y delgada. Las dos últimas costillas pueden ser observadas y existe una ligera evidencia de grasa presente en el pecho, arriba de las costillas o alrededor del maslo de la cola. Los procesos espinosos están parejos y no se observan de manera individual.



**CC5**

**Condición corporal 6.**

La vaca muestra una buena apariencia. Se encuentran depósitos de grasa presentes en el pecho y sobre el maslo de la cola. La espalda está redondeada y se puede palpar grasa arriba de las costillas y sobre los huesos de la cadera (iliaco).



**CC 6**

**Condición corporal 7.**

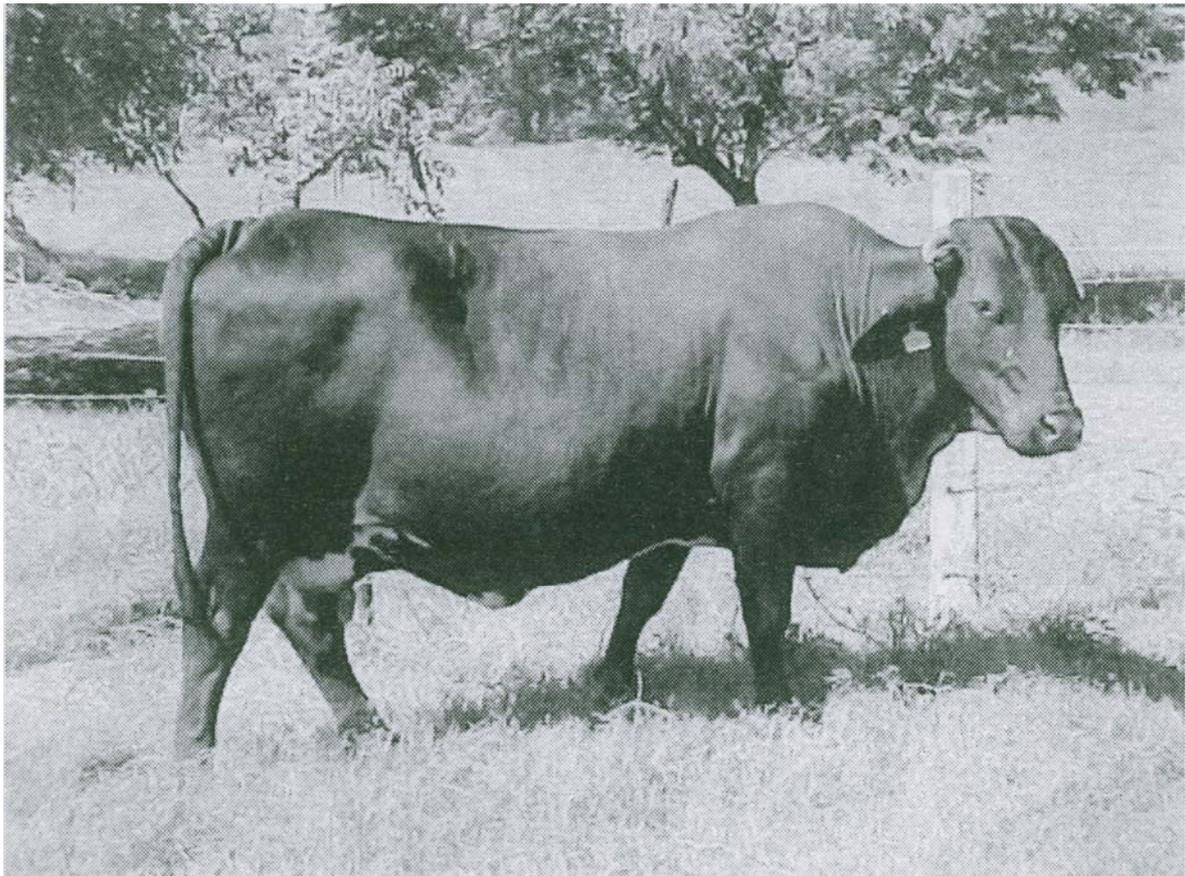
La vaca tiene está en muy buenas condiciones de carne. El pecho está lleno, la grupa presenta paquetes de grasa y la espalda se observa cuadrada con suficiente grasa. Las costillas se observan lisas y se percibe suave al tacto debido a una suficiente cubierta de grasa.



**CC7**

**Condición corporal 8.**

La vaca esta obesa. Su cuello es grueso y corto y su espalda se ve cuadrada debido al exceso de grasa. El pecho esta distendido y presenta grandes abultamientos de grasa alrededor de la grupa.



**CC8**

**Condición corporal 9.**

Esta vaca está muy obesa y raramente se observan. Pueden ser descritos de forma similar a las vacas con condición corporal de 8 pero llevada a grados extremos. Inclusive tiene grandes depósitos de grasa en la ubre.

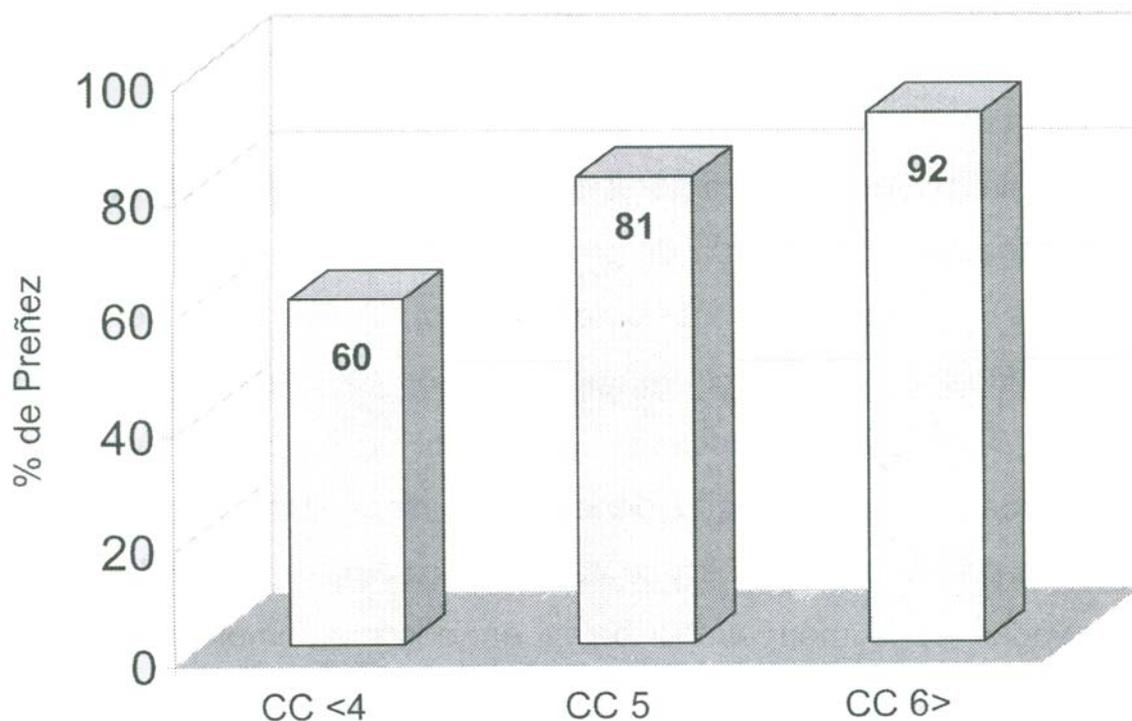


**CC9**

*¿Por qué la condición corporal es importante?*

Uno de los factores de mayor influencia en el mejoramiento de la eficiencia reproductiva en ganado de carne es la duración del periodo de anestro posparto (cuando la vaca no presenta calor después del parto). Si se desea mantener un año de intervalo entre partos, las vacas deberán preñarse entre los 80 y 85 días post-parto. La condición corporal al parto determinará el éxito en el siguiente periodo reproductivo. (Figura 3).

**Figura 3.** Porcentaje de gestaciones de acuerdo a la condición corporal .



Adaptado: Selk *et al.*, 1986

Esta gráfica muestra cómo la condición corporal al parto determina el porcentaje de gestaciones obtenidas en el siguiente periodo reproductivo de 2 a 3 meses de duración. Estudios de vacas y vaquillas que mantuvieron su peso corporal y que por consecuencia acumularon reservas energéticas antes del parto exhibieron celos de manera más temprana, que aquellas vacas que perdieron peso de manera considerable y consecuentemente tuvieron pocas reservas de energía. El incremento de peso corporal durante la gestación puede ser confundido debido al crecimiento de la placenta y del becerro. Por lo tanto, la estimación de de la grasa corporal mediante el uso de la escala de condición corporal es más útil para determinar el nivel energético de la vaca.

El sistema numérico de la escala de condición corporal es un excelente estimador del porcentaje de grasa corporal en ganado de carne. La escala de condición corporal estima entre el 85-91% de las variaciones en reservas energéticas (% de grasa) en las vacas.

Los procesos de gestación, parto, producción de leche y el restablecimiento del tracto reproductivo son procesos estresantes para las vacas. Todos estos procesos requieren de la utilización de grandes cantidades de energía que deben estar disponibles para que las vacas queden preñadas en los siguientes de 85 días después del parto. Cuando las vacas consumen dietas bajas en energía, empieza a compensar mediante la movilización de energía o mediante el uso del tejido adiposo (grasa) acumulado, y en pocas semanas habrá un cambio notorio en la apariencia de esa vaca. Se notarán cambios en la condición corporal el cual puede ser monitorizado asignando la condición corporal y cuantificando el grado de estos cambios. Por lo tanto, las vacas que presentan baja condición corporal al momento del parto retornaran a celo

tardíamente. La administración de dietas altas en energía puede acortar la duración del intervalo posparto. Aunque, el incremento de la calidad y cantidad del alimento asignado a las vacas para mejorar su condición corporal después del parto puede ser muy caro.

Un experimento mostró que las vacas que paren en baja condición corporal pero que recuperan peso y mejoran su condición corporal durante la época reproductiva no quedan preñadas al mismo tiempo que aquellas vacas que parieron en buena condición corporal y que la mantuvieron durante el periodo reproductivo. En el Cuadro 1 se muestra el número de días que transcurrieron del parto al primer celo dependiendo de la condición corporal al parto y sus cambios durante el posparto.

**Cuadro 1.**

Predicción del número de días del parto al primer estro en base a la condición corporal al parto y a los cambios en la misma después del parto en novillonas (CC1= emaciadas; CC9=obesas)

CC al parto	Cambios de condición corporal después del parto al día 90						
	1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
<b>3</b>	189	173	160	150	143	139	139
<b>4</b>	161	145	131	121	115	111	111
<b>5</b>	133	116	103	93	86	83	82
<b>5.5</b>	118	102	89	79	72	69	66

Para lograr tener un intervalo entre partos de un año es necesario dejar preñadas a las vacas como máximo a los 85 días postparto. Es importante hacer notar que ninguna de las vacas que parieron en condición corporal baja reinició sus ciclos a tiempo para lograr preñarse en el momento adecuado.

10.

### **Condición corporal durante el empadre**

Las vacas deben estar en buena condición corporal al parto y deben conservar esta condición durante el empadre. El Cuadro 2 muestra los resultados de un hato de más de 1000 vacas en donde se estudio el efecto de la condición corporal durante el empadre sobre el porcentaje de gestación. Estos experimentos mostraron que condiciones corporales menores a 5 durante la temporada de empadres conducen a porcentajes de gestación extremadamente bajos. Una buena nutrición durante la temporada de empadre es indispensable para tener parámetros reproductivos aceptables.

#### **Cuadro 2.**

Efecto de la condición corporal sobre los porcentajes de concepción

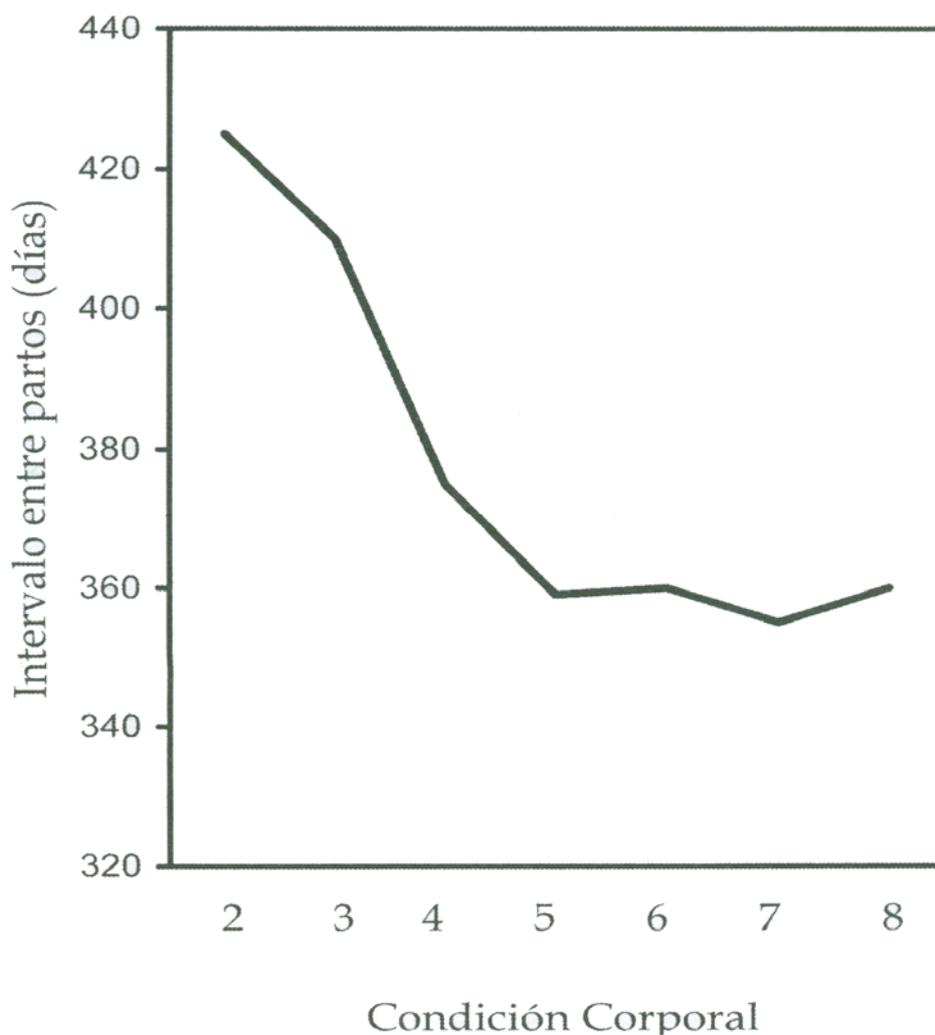
	<b>Condición corporal durante el empadre</b>		
	<b>4 o menos</b>	<b>5</b>	<b>6 o más</b>
<b>Número de vacas</b>	122	300	619
<b>% de gestación después de 5 meses</b>	58	85	95

La relación entre el intervalo entre partos la condición corporal se muestra en la Figura 3. Las vacas más flacas tienen los intervalos entre partos más

largos, mientras que las vacas gordas tienen los intervalos entre partos más cortos. Los ganaderos deberían evaluar la condición corporal de sus vacas y realizar prácticas de suplementación estratégica con la finalidad de corregir las deficiencias alimenticias en las vacas que así lo ameriten. Estas deficiencias deberán corregirse o de lo contrario se verán reflejadas en bajos parámetros reproductivos.

11.

**Figura 3.**  
Relación entre la condición corporal al inicio del empadre y el intervalo entre partos



### **Conclusión**

Si no existen adecuadas reservas de grasa, las vacas no quedarán gestantes en un tiempo adecuado. La adecuación de las dietas puede hacerse mediante una evaluación regular de la condición corporal. Cuando se utiliza regularmente y de manera adecuada la condición corporal nos brinda información importante para tomar, decisiones de alimentación y de manejo (Cuadro 3).

#### **Cuadro 3.**

Utilización de la condición corporal en diferentes periodos de producción

Periodo de producción	Manejo
<b>Lactación tardía (2 meses antes del destete)</b>	Dependiendo de la disponibilidad de forraje, suplementar y/o modificar la estrategia del destete. Destetar vacas flacas, particularmente las vaquillas flacas y vacas viejas.
<b>Destete</b>	Poner atención a las vaquillas jóvenes que están destetando su primer becerro. Son las más susceptibles a que estén muy delgadas.
<b>100 días (3.5 meses) antes del parto</b>	Última oportunidad de ganar condición corporal. Este sería un buen tiempo para separar a las vacas flacas de las vacas con buena condición e incrementar el alimento en las vacas flacas.
<b>Parto</b>	Si las vacas están flacas, un cambio en el programa de alimentación será necesario. Es muy caro incrementar la condición corporal en vacas flacas después del parto.
<b>Época de empadre</b>	Si las vacas están flacas en este momento, la suplementación adicional o implementación de la estrategia del destete temprano podría ser necesario.

Fallas en monitorear la condición corporal en períodos importantes del proceso productivo, pueden tener efectos detrimentales en la producción del hato y afectar la reproducción (días de retorno a estro (celo), servicios por concepción, intervalo entre partos), y la sobrevivencia y desarrollo del becerro.

Recuerde:

**La condición corporal de la vaca al parto es uno de los factores que más afectara la cosecha de becerros en su rancho.**

#### Referencias

- Body condition. The beef cow's. Elanco Animal Health
- Body condition, nutrition and production of beef cows. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University. Bulletin B-1526
- Gleen Selk. Extensión Animal Reproduction Specialist. Body condition scoring of beef cows. Oklahoma State University. Bolletin F-3283-2

## MANEJO DE LA VACA SECA

12.

Héctor Basurto Camberos  
Eleazar Ocaña Zavaleta

### **Introducción**

El ciclo productivo y/o reproductivo de una vaca se compone de varios fenómenos de ocurrencia secuencial. No obstante, algunos procesos ocurren simultáneamente desde un punto de vista fisiológico, tal como se muestra en la figura 1. De forma natural, el parto siempre es precedido por un periodo seco; por ejemplo, si una novillona tiene su parto, ésta nunca antes había producido leche, o bien, si la que pare es una vaca múltipara, previamente debió tener un periodo seco (sin producir leche). De acuerdo con este criterio, se puede afirmar que la lactancia natural se inicia con el parto y de ahí que hasta haya una frase célebre "...sin parto no hay leche".

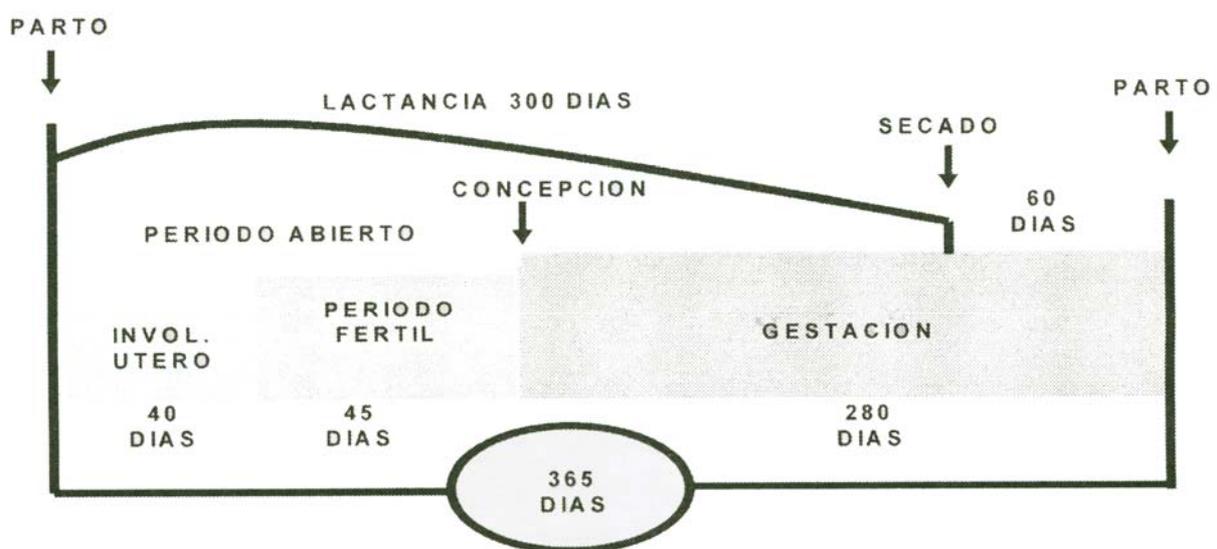
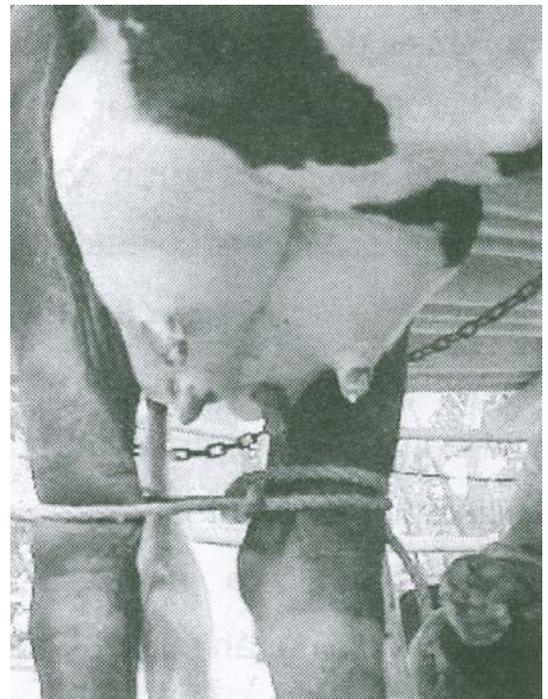


Figura 1. Componentes del ciclo reproductivo para la obtención de un parto por año en las vacas.

Además de la producción de leche, al parto le siguen una serie de procesos fisiológicos tales como la eliminación de las membranas fetales y residuos tisulares (eliminación de placenta y líquidos), restauración de los tejidos y órganos reproductivos (involución uterina), así como el reinicio de la actividad ovárica, con la finalidad de que la vaca vuelva a estar en condiciones de quedar gestante lo antes posible (período fértil) en un tiempo no mayor de 3 meses posparto. Esos primeros tres meses posparto son muy críticos para las vacas ya que además, en ese lapso, alcanzan su máximo nivel de producción de leche.

El metabolismo de la glándula mamaria durante toda la lactación es muy intenso y para tener una idea de ello, baste decir que es necesario el paso de alrededor de 500 litros de sangre por cada litro de leche producida. La duración de la lactancia debe ser cercana a los 300 días (10 meses), y permanezcan sin dar leche los dos meses restantes.

Es por ello que la glándula mamaria, especialmente de las vacas, necesita un período sin, producir leche antes de renovar su lactancia en el parto siguiente; a ese tiempo en que la vaca no produce leche se le ha llamado **"período seco"** que, en parte sirve como descanso, pero además, durante ese tiempo se llevan a cabo una serie de procesos dentro del tejido mamario que tienen grandes implicaciones en la futura salud y productividad de la glándula mamaria



El objetivo del presente escrito es proporcionar a los ganaderos la información que les ayude a comprender la importancia del período seco, a fin de que puedan brindarle los cuidados necesarios para que las vacas inicien una nueva lactancia sana y logren los máximos rendimientos en la producción de leche.

### ***Período seco y la lactación siguiente.***

El período seco abarca el tiempo desde el último ordeño y el siguiente parto. Durante este tiempo, tanto en la vaca en sí, como en la glándula mamaria, ocurren cambios anatómicos, fisiológicos e inmunológicos. Es necesario entenderlos y tomarlos en cuenta para planear e implementar programas de manejo sanitario y alimenticio del lote de vacas secas del hato a fin de optimizar la producción en su siguiente lactancia. Específicamente, deberán considerarse los requerimientos nutricionales e inmunológicos individuales de las vacas.

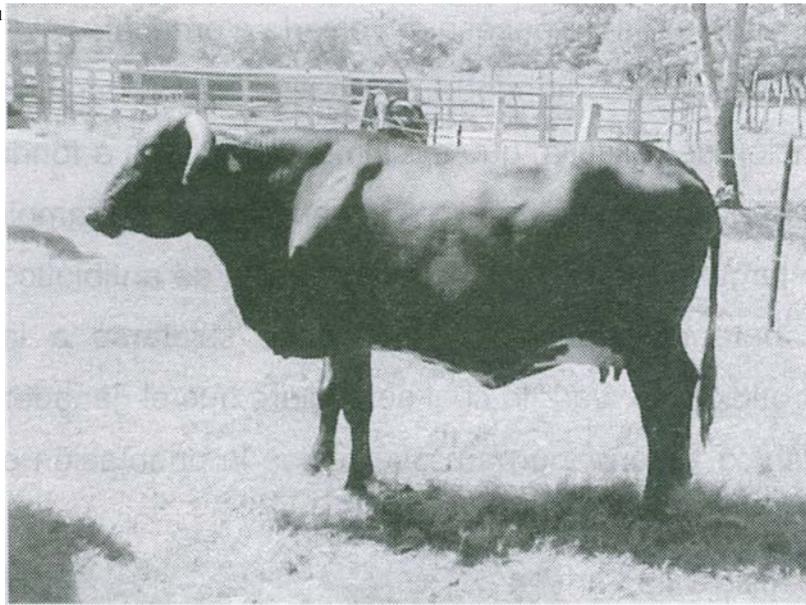
Generalmente se acepta, y es recomendado, un tiempo entre 45 a 50 días como período seco.

La importancia de la duración, del período seco se puede deducir de los ejemplos siguientes:

- \*Cuando a las vacas se les dan menos de 40 días secos disminuirán su producción de leche en la lactancia siguiente.
- \*Los resultados de estudios con vacas ordeñadas dos veces al día, indicaron que las vacas sin período seco solo producen 62-75%, en comparación con las que tienen 60 días de período seco.
- \*Cuando en una misma vaca la mitad de la ubre se le seca y la otra mitad continua ordeñándose, el lado que no tuvo período seco produce menos leche en la lactación siguiente.

De acuerdo con lo anterior, lo más recomendable es dejar de ordeñar por 45 a 50 días antes de la fecha esperada del siguiente parto. Durante ese período la vaca:

- \*destina nutrientes para el feto en el último tercio de la gestación.
- \*acumula reservas corporales para la próxima lactación.
- \*reposa y prepara el tejido glandular mamario para la siguiente lactación.



El secado de las vacas puede realizarse de dos formas:

- La más común es simplemente dejar de ordeñar de un día para otro, método abrupto, muy usual en vacas de baja producción.

- La otra forma, el secado intermitente, se ordeña cada dos días o se amplía el intervalo hasta lograr el secado completo, este método se recomienda principalmente para vacas muy persistentes en la producción.

Para realizar con éxito el secado de una vaca, primero se debe lograr que ésta disminuya su producción, lo cual se consigue eliminando el consumo de granos o concentrados alimenticios y reduciendo el suministro de agua algunos días antes de iniciar el procedimiento de secado. Con esta medida se reduce drásticamente la producción de leche y facilita el secamiento.

El dejar de ordeñar ocasiona aumento en la presión intramamaria debido al acumulo de leche dentro de la glándula, con lo cual se inhibirá la síntesis y secreción de leche. No obstante, si algunas veces la ubre llegara a congestionarse en extremo, podría, ordeñarse una vez más; sin embargo, ese ordeño estimulará nueva síntesis de leche al disminuir la presión interna de la glándula mamaria y liberación de las hormonas prolactina y oxitocina, encargadas de la síntesis y secreción de leche. Normalmente, si se logra que la vaca reduzca su producción unos días antes de iniciar el secado, no será necesario volverla a ordeñar.

De cualquier forma, se ha recomendado como una de las medidas más efectivas de prevención de mastitis, que el último ordeño sea a fondo, exprimiendo totalmente la ubre, y se aplique un antibiótico de amplio espectro de acción y de larga duración. No obstante, el uso de antibióticos en las vacas lecheras durante el período seco, debe sujetarse a las medidas de seguridad profilácticas, para lo cual se sugiere que el ganadero productor consulte al Médico Veterinario para que reciba la orientación en los casos específicos.

Con base en la fisiología o función de la glándula mamaria, difiere mucho de cuando está en lactación o en periodo seco tanto para su entendimiento, como por susceptibilidad a las infecciones. Al período seco se le divide en tres fases:



1) *Período Seco Inicial o Período de Involución Activa*: (primeras dos semanas): es el tiempo de mayor incidencia de nuevas infecciones intramamarias.

2) *Período Seco Intermedio o Estado de Involución en Reposo*: es el tiempo de menor incidencia de nuevas infecciones intramamarias

3) *Período Seco Preparto o Fase de Desarrollo y Calostrogénesis (producción de calostros)*: tiempo de alta incidencia de nuevas infecciones intramamarias.

### **1) *Periodo seco inicial o involución activa.***

Es una fase de transición de la glándula mamaria de un estado de lactación a un estado no lactante. Comienza con el cese del ordeño periódico y abarca hasta el secado o el destete del becerro; se completa entre 21 y 30 días después. La falta de ordeño de la leche causa acumulo de la misma. Los cambios en el volumen y composición de la secreción mamaria que ocurren durante la involución activa son:

1. La leche continua almacenándose por varios días después del secado. El volumen de secreción de la glándula incrementa de 2 a 4 días después del secado, y así declina rápidamente para la próxima semana. El volumen de fluido continúa disminuyendo sobre un período de un mes (en un período seco de 45 a 60 días).

2. Las concentraciones de componentes específicos de la leche (proteínas y grasa) declinan lentamente durante las primeras 2-3 semanas del período seco, pero nunca desaparecen completamente. Las concentraciones de lactosa (azúcar de la leche) declinan rápidamente.

3. Las proteínas del sistema de defensa del animal (inmunoglobulinas (Ig), sero-albúmina), incrementan su concentración en la primera semana de la involución de la ubre.

4. La enzima lisosomal "(N-acetil-B-D-glucosaminidasa -NAGasa) incrementa substancialmente durante la involución mamaria. La función específica de la NAGasa no se conoce pero su actividad en las secreciones mamarias algunas veces, se usa como un indicador de cambio en el tejido que acompaña la involución e inflamación.

5. La lactoferrina (LF) es una proteína que compite con las bacterias por la unión con el fierro; esa es la base de la acción bacteriostática (ataque a bacterias), y se incrementa su concentración marcadamente durante la involución activa.

Menos del 2% de las células en las secreciones mamarias durante la involución son epiteliales (secretora). Muchas células en esas secreciones son leucocitos. La concentración total de leucocitos en las secreciones mamarias aumenta rápidamente al inicio de la involución. Los tipos de leucocitos encontrados en las secreciones mamarias son:

- Neutrófilos Polimorfonucleares (NPMN), estos son leucocitos fagocíticos (que absorben cuerpos extraños), que predominan durante 3 a 7 días (si el cuarto de la ubre está infectado predominarán a lo largo de la infección).
- Macrófagos, predominan alrededor de 7 días, también son fagocíticos y se les encuentra fagocitando grasa y detritus (descomposición de masa sólida), por lo que juegan un gran papel en remover grasa y restos celulares. También estos macrófagos son los predominantes en el calostro al parto.

- Linfocitos también están presentes, aumentan en proporción paralela con los macrófagos, pero solamente se vuelven) predominantes en la fase intermedia del período seco, no se les ha asignado una función específica.

14.



Hay varios factores que contribuyen a elevar la susceptibilidad a infección durante el período seco:

\*Cuando la leche no se remueve periódicamente de la ubre. Hay que recordar que la leche es un excelente medio de cultivo para bacterias y la acumulación de grandes cantidades:

\*Falta de tono en esfínter del pezón

\*Falta de desinfección del pezón.

\*Los leucocitos entran a la glándula mamaria al primer día de secado y se ocupan de ingerir la grasa de la leche, caseína y detritus.

\* La grasa de la leche y la caseína pueden disminuir la función fagocítica de los leucocitos (absorción de bacterias).

\* En relación citrato: lactoferrina es muy alta (la LF está incrementando pero aún es baja).

\* Las inmunoglobulinas (anticuerpos) están incrementando pero aún permanecen bajos.

Tratamiento con antibiótico intramamario a las vacas secas, dado inmediatamente después del último ordeño, es una medida muy efectiva para controlar la mastitis al inicio del periodo de involución (excepto por bacterias coliformes).

## **2) Involución en reposo o período seco intermedio.**

La duración de esta fase está en relación con la duración del período seco. Sin la involución activa se completa en 4 semanas en una vaca lechera y la fase del redesarrollo requiere de 3 a 4 semanas, entonces la suma de ambos indica que el tiempo óptimo recomendado de periodo seco es de 45 a 60 días. No obstante las vacas con un período seco de 45 a 60 días probablemente tengan una fase de reposo muy corta o no se complete. Cuando el periodo seco es menor a 40 días el tejido sufre una involución activa y comienza la fase de desarrollo al mismo tiempo. Esto puede contribuir a una disminución en la producción de leche en la siguiente lactación. No obstante, deben considerarse otros factores (metabólicos y factores de manejo) que también contribuyen en la determinación de 45 - 60 días de período seco.

Durante esta fase generalmente es baja la incidencia de nuevas infecciones de la glándula mamaria. Este es la fase de mayor resistencia a las infecciones intramamarias. Si ocurre una infección durante esta fase, casi siempre se elimina espontáneamente, debido a un pequeño volumen de fluido en la ubre la composición del fluido es menos conveniente al crecimiento de bacterias alta concentración de leucocitos (que absorben las bacterias).

- \* hay poca grasa de leche, caseína o materia descompuesta (detritus), por lo que los leucocitos son más efectivos.
- \* la relación citrato: lactoferrinas baja (la concentración de LF puede ser muy alta).
- \* la concentración de anticuerpos (inmunoglobulinas) es elevada .

### **3. Regeneración o nuevo desarrollo y calostrogénesis.**

Es el período preparto (antes, del parto) cuando se lleva a cabo la calostrogénesis (producción de calostros) e inicio de la síntesis de leche (lactogénesis). Esta fase del período seco marca la transición del estado no lactante de reposo al estado de lactación activa. No se ha diferenciado con exactitud en qué momento se inicia, pero es probable que sea alrededor de 3 a 4 semanas antes del parto.

El transporte selectivo de inmunoglobulinas (anticuerpos de defensa del animal) es la principal actividad de las células epiteliales en las dos semanas antes del parto. La concentración de los principales componentes de la leche incrementa alrededor de 2 semanas antes del parto, y luego incrementan marcadamente alrededor de 3 a 5 días antes del parto.

El potencial para el desarrollo de nuevas infecciones intramamarias aumenta otra vez debido a que ocurren en la glándula, cambios opuestos descritos para la involución inicial del período seco, tales como:

- \* acumulación de leche en la ubre al aproximarse el parto
- \* filtración de los pezones al acumularse fluido
- \* no se ha iniciado la desinfección del pezón, sino hasta después del parto.
- \* aún no comienza el ordeño periódico de la leche, sino hasta después del parto.

- \* el número de leucocitos es muy bajo en la secreción.
- \* los leucocitos presentes se confrontan con aumento en las concentraciones de grasa de leche y caseína. La capacidad de los fagocitos (que absorben las bacterias) se reduce debido al aumento en los glóbulos de grasa.
- \* la concentración de lactoferrina apenas inicia el descenso y las concentraciones de citrato incrementan.
- \* la concentración de inmunoglobulinas (anticuerpos) incrementa más a medida que se realiza la formación de calostro.
- \* la incidencia de nuevas infecciones de la ubre vuelve a ser alta.

### ***Alimentación de la vaca seca en pastoreo.***

Comúnmente las vacas secas (no lactantes) se han manejado de manera casi despectiva o negligente (se dejan en los potreros del fondo). La calidad de los alimentos que se suministran y los cuidados proporcionados a las vacas secas son inadecuados, por lo que resultarán en disminución de producción de leche y más problemas de salud alrededor del parto. Calificar al período seco de la vaca como una etapa de bajos requerimientos nutricionales, da una fuerte impresión de poco conocimiento y experiencia, y refleja la poca importancia que se le asigna a este período en la futura salud y producción de la vaca.

El período seco deberá considerarse como una fase de preparación para la siguiente lactación, y no como una fase de reposo entre lactancias.

Deberán evitarse los extremos en condición corporal. En ocasiones el período seco es tan corto que las vacas no tienen tiempo suficiente (menos de 45 días) para reponer las reservas corporales y paran con una condición corporal muy baja (CC 5 o menos); por el contrario, en ocasiones el período seco es tan

prolongado (más de 60 días) que las vacas acumulan demasiada grasa, al grado de obesidad (CC 9), y que las predispone a contraer enfermedades metabólicas cuando paren e inician la lactación.

De cualquier forma, todas las vacas pierden peso después del parto, tal como se muestra en la Figura 2; sin embargo se deben poner en marcha las estrategias alimenticias, tanto en el manejo del pastoreo como en la complementación, para minimizar la pérdida de peso posterior al parto y también para disminuir el tiempo requerido para que las vacas recuperen, si no todo, al menos parte del peso perdido. Cuando las vacas paren con buena condición corporal (entre 6 y 8), es menor el costo y la dificultad para que las vacas, ganen peso en el posparto. Se debe tener siempre presente que la pérdida de peso durante el período posparto no solo va a afectar el nivel de producción de leche; sino que además, afectará negativamente la eficiencia reproductiva.

15.

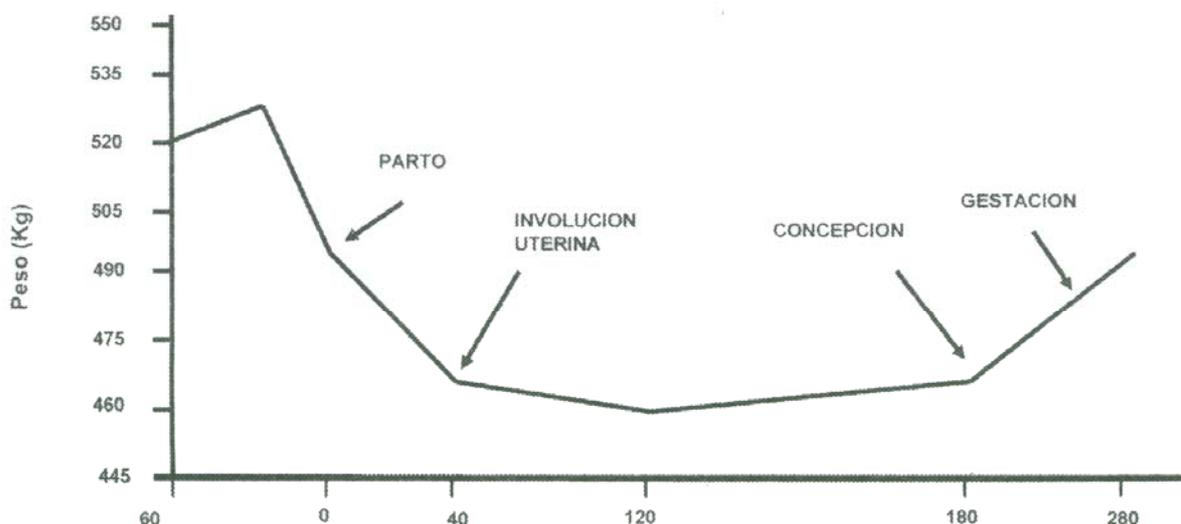


Figura 2. Evolución del peso corporal desde el parto hasta la concepción en vacas F1 (Holstein x Cebú) en un esquema continuo de producción en pastoreo.

Las vacas requieren, comer materia seca de 1.6 - 1.8% de su peso corporal antes de parir para llenar sus necesidades de energía. Cuando la alimentación preparto se basa en pastoreo, heno o silo, el consumo no se reduce sino hasta

uno o dos días antes del parto. Cuando las vacas secas pastorean en malos potreros, pasturas viejas, antes del parto, disminuirá la producción de leche en la siguiente lactación e incrementará el riesgo de problemas metabólicos. El período de transición alimenticia, puede definirse como el intervalo que se inicia desde tres semanas antes del parto y que termina hasta tres semanas después del parto. Este es un período: donde la vaca lechera puede alterar sus prioridades por nutrientes ante una ganancia (balance positivo) o pérdida (balance- negativo) en la puntuación de condición corporal al inicio de lactación. Los cambios fisiológicos en las vacas (incremento en las demandas del feto, inicio de la actividad de la glándula mamaria), incrementan la demanda de nutrientes. Por ejemplo, la afluencia de glucosa al útero en los últimos estadios de preñez equivale a casi, la mitad del suministro de energía de la madre. La cantidad de energía metabolizable que requiere una vaca próxima a parir es 75% mayor en comparación con una vaca no preñada. En una aparente armonía con las demandas incrementadas del feto, en la semana antes del parto, se incrementa el 200% el flujo sanguíneo, 400% el ingreso de glucosa y 180% el ingreso acetato a la glándula mamaria.

Los nutrientes que se requieren para el mantenimiento y crecimiento del feto, placenta, útero y glándula mamaria durante el periodo seco son:

\* al inicio del período seco, la dieta deberá proporcionar los requerimientos nutricionales de energía, proteína, calcio, fósforo, selenio, vitaminas y otros minerales. Lo cual generalmente se logra con forraje, ya sea con o sin grano, pero siempre con un complemento mineral.

- \* durante la última fase del período seco, o fase de transición, la dieta debe contener más Energía (3 a 4 Mcal adicionales).
- \* deberá disminuirse el estrés antes, durante y después del parto, para lo cual, las vacas deberán ubicarse en un potrero especial (paridero) desde algunos días antes del parto.
- \* asegurar que el potrero de parición tenga un forraje de alta calidad, que sea succulento para reducir la baja en el consumo de materia seca que ocurre antes del parto.

## RECUERDE

*Cuide sus vacas, ellas se lo agradecerán  
produciendo mas leche y becerros*

# ASPECTOS GENÉTICOS y PRODUCTIVOS DE LOS OVINOS DE PELO

Hugo Pérez Ramírez<sup>1</sup>  
MVZ Cristino Cruz Lazo<sup>1</sup>

## *Introducción*

Los ovinos de pelo son una parte importante en la actividad pecuaria del país y en particular en el estado de Veracruz, con un poco más de 400,000 semovientes (6°. lugar del país en número). A nivel nacional ocupa el tercer lugar como productor de carne de ovino, estando solo por debajo de los estados de Hidalgo (más de 800 mil semovientes) y del estado de México (más de 1,200,000 semovientes).

Sin embargo, es necesario llevar a cabo actividades que permitan mejorar el rebaño estatal e incrementar su productividad en términos de kilogramos de cordero destetado por oveja parida.

El mejoramiento genético es uno de los caminos para lograr que los animales produzcan más. Para aprovecharlo se requiere detectar a los mejores y reproducirlos intensamente.

Los cruzamientos y/o la selección en las razas locales y algunas razas exóticas presentan marcadas ventajas económicas para aumentar la producción animal en el trópico, buscando la combinación o el incremento en las cualidades de la raza o razas para obtener animales que posean las mejores características como son una mayor fertilidad, prolificidad, tasa de crecimiento, bajas tasas de mortalidad en animales jóvenes y mejor calidad genética para producir carne.

<sup>1</sup> Sección Ovinos, CEIEGT FMVZ UNAM

[hperamz@servidor.unam.mx](mailto:hperamz@servidor.unam.mx)

[cristino.cruz@servidor.unam.mx](mailto:cristino.cruz@servidor.unam.mx)

Uno de los pasos a dar es el de seleccionar a los animales que presentan los mejores rendimientos en las características productivas bajo las condiciones en que se crían para utilizarlos como progenitores de la siguiente generación, mejorando así la calidad genética del rebaño en cada nueva generación.

Las propias condiciones ambientales propias del trópico y la variabilidad que

Se dice que la mejora genética, por regla, debe llevarse a cabo después de mejorar otros aspectos de manejo del sistema de producción como sanidad, nutrición, y reproducción, y es entonces cuando la variación existente en el comportamiento productivo entre los individuos permitirá hacer una selección de aquellos animales sobresalientes, para utilizarlos como progenitores de la siguiente generación.

Es necesario establecer criterios y programas de selección y mejoramiento genético en ovinos de pelo cuyas metas no sean solo mejorar sus características productivas, sino también conservar el germoplasma de la raza, mejorándolo para incrementar su productividad y asegurando el mantenimiento de la variación genética de la población, Para implementar un programa de mejoramiento genético, en un hato de ovinos previamente se deben de haber elegido entre las razas disponibles a las hembras (raza materna) y a los sementales (raza paterna) de entre las opciones existentes considerando qué estén adaptadas a las condiciones ambientales de la región.

provocan en la cantidad y calidad de los alimentos disponibles a través del año, limitan la productividad de los ovinos cuando estos son criados en condiciones extensivas y alimentados principalmente en pastoreo.

### **Generalidades de los ovinos de pelo**

Estos ovinos tienen una alta capacidad para vivir en diversos ambientes, motivo por el cual en la actualidad se encuentra distribuido a lo largo y ancho del país. Probablemente en el estado de Veracruz se encuentre la mayor población de ovinos puros, sin embargo, son los estados de Jalisco y Tamaulipas, los que mayor número de animales puros, tienen registrados ante la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos. (AMCO).

Las dos principales razas de pelo que se encuentran en México son la Pelibuey Tabasco y la Blackbelly o panza negra, originarias de la costa occidental de África y traídas al continente americano durante los siglos XVI y XVII junto con los esclavos.

A pesar de ser ovinos con alta precocidad reproductiva, excelente comportamiento materno, prolificidad, adaptabilidad al medio ambiente, y raramente presentan dificultades al parto (parto distócico), tradicionalmente se han criado en condiciones precarias de manejo y alimenticio, lo que se manifiesta en un cuerpo excesivamente estrecho y anguloso, con poco contenido de masas musculares, y reducida cantidad de grasa intermuscular (marmoleo).

Las razas Tabasco y panza Negra, son consideradas como razas maternas por, su adaptación al medio ambiente e instinto maternal altamente desarrollado y se mantienen como razas puras o cruzadas con razas especializadas como: Dorper, Katahdin, Charollais, Wiltshire Horn, Romanov, Suffolk, Dorset, utilizadas como razas paternas cuya finalidad es transmitir a su descendencia una mayor velocidad de crecimiento y eficiencia en la utilización de alimentos con mejores características de canal.

16.

**Características generales de los ovinos de pelo. Barbados Blackbelly (Panza Negra de Barbados).**

Es una de las razas más comunes y conocidas en el Caribe. Sus características más importantes son el color uniforme, la conformación ectomórfica (bien definida) y alta prolificidad, es la raza de mayor prolificidad en México, son comunes los partos dobles, triples e incluso cuádruples y tiene la



capacidad de reproducirse durante todo el año. Esta raza tiene miembros largos, que la hace verse más alta y pesada de lo que es, algunas veces los machos presentan cuernos pequeños, la alzada media a la cruz varía de 60 a 70 cm en las ovejas y de 75 a 80 cm en los machos. Los carneros pesan de 50 a 70 kg y las hembras de 32 a 43Kg.

Tabasco "Pelibuey". Junto con la Africana de Colombia y Venezuela,



Pelibuey cubana y la West African del Caribe, son consideradas una misma subpoblación debido a su similitud de tamaño, color y desempeño. Se cree que a México llegaron de Cuba entre los años 30 y 40 del siglo XX. Los colores más comunes son beige (bermejo o

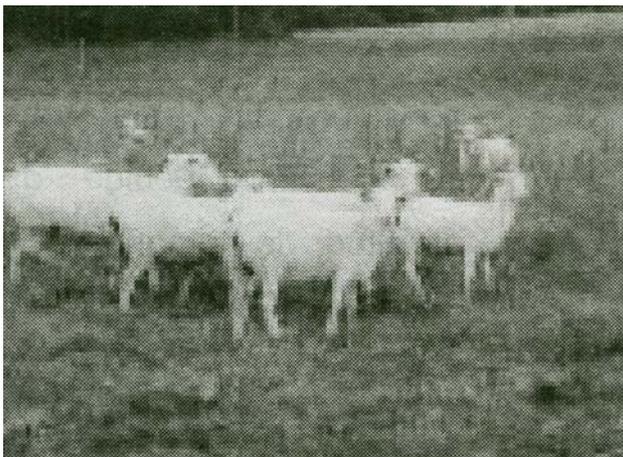
rojo), blanco y pinto (combinaciones de beige y blanco); siendo preferido el

color "rojo" o marrón. Produce entre 1.3 y 1.5 crías por parto, paren cada 7 meses, cuando se mantienen como macho en empadre continuo, las corderas llegan a la pubertad a los 7-8 meses de edad y en promedio tienen su primer parto a los 14 meses, el número de animales Tabasco disponibles para los productores, es mayor que el de ovejas Blackbelly.

### **Razas paternas de reciente introducción al trópico mexicano**

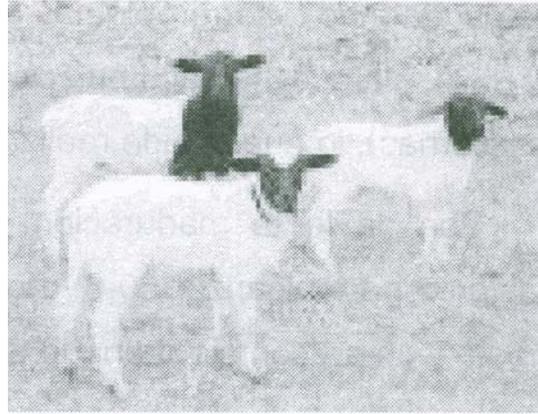
Se utilizan principalmente para producir corderos para abasto con ovejas de pelo como razas maternas.

*Katahdin.* Se originó a partir de los cruces entre las razas banco de las Islas Vírgenes, Suffolk y Wiltshire Horn, a fines de los años 50, por Michael Piel en Maine, USA., quien después de 20 años formó un rebaño de ovejas que llamó Katahdin, en honor al monte Katahdin en Maine. A mediados del año 1970, el Wiltshire Horn, una raza de Inglaterra que pierde la lana, fue incorporada al rebaño para agregar tamaño y mejorar la calidad del animal para consumo.



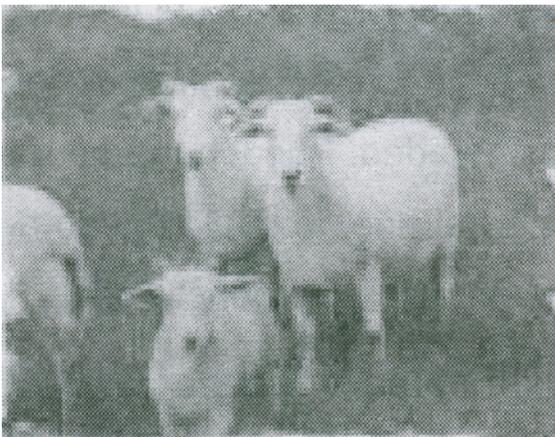
Características de la raza:  
Son ovejas resistentes, fácilmente adaptables, tolerantes al calor. No tienen lana por lo tanto no necesitan esquila. Son de tamaño mediano, y dóciles, los machos pesan de 80 a 113 Kg. El pelaje puede ser de cualquier color y diseño y se prefieren los animales sin cuernos.

Dorper. Raza desarrollada en los años 30 en las regiones áridas de Sudáfrica a partir del Dorset horn y del Persa Cabeza Negra. Es una de las razas ovinas más fértiles, posee un buen tamaño corporal y su capa es una mezcla de pelo y lana. La raza puede ser de cabeza negra (85 % de criadores) o blanca. Ha mostrado excepcional adaptabilidad, rusticidad, tasas de reproducción alcanzando 36 kg en tres y medio o cuatro meses.



Actualmente es la segunda en números en Sudáfrica y se ha diseminado a muchos países de todo el mundo incluido México.

Wiltshire Horn. Es una raza británica antigua. En 1923 se funda la sociedad de criadores de Wiltshire horn. Les crece una espesa capa de pelo duro en invierno que cae cuando el clima es cálido quedando una capa ligera de pelo en verano, tiene la capacidad de transmitir su vitalidad y calidad



a su descendencia en programas de cruzamiento. Un pequeño rebaño fue exportado a la granja Piel en Canadá donde se utilizaron para crear la moderna raza Katahdin. Todos los Wiltshire de EUA provienen de este rebaño.

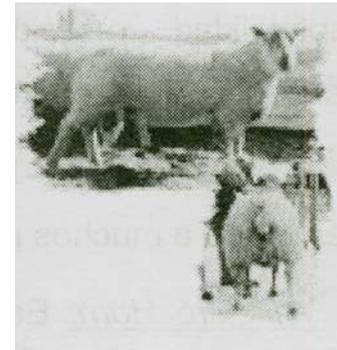
18.

Tanto hembras como los machos tienen cuernos en espiral. Son de color blanco en ocasiones con pequeñas manchas negras en la capa interna. Su tamaño es mediano con pesos maduros de 125 kg en machos y de 60-75 Kg en hembras.

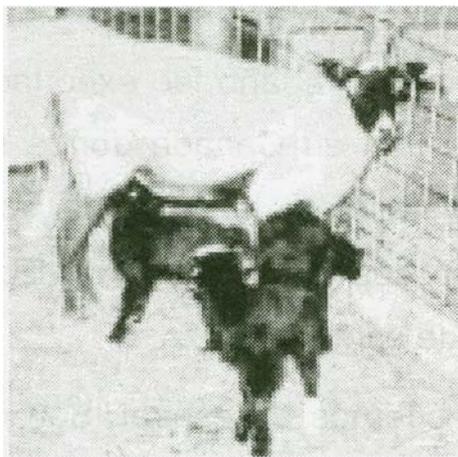
Soportan bien el calor y el frío. La falta de lana les ayuda a no tener problemas con parásitos externos y requieren de corte de cola, para evitar acumulaciones de estiércol en la lana de esta región (cascarrias), lo que impide realizar la monta.

Son de lenta maduración, tomando hasta un año, condiciones de pastoreo para alcanzar 50-60 Kg (peso de sacrificio). Su carne tiene poca grasa y un porcentaje drenado del 60%.

*Charollais.* Originaria de Francia a principios de 1800 de cruces de Leicester de lana larga con razas locales. Inicialmente la raza se utilizó como raza paterna terminal para aumentar la musculatura y la tasa de crecimiento de los corderos. Su lana es corta y fina.



*Romanov.* De origen ruso, considerada una de las razas más prolíficas del mundo, (340%); pare 4, 5 y a veces 6 corderos vivos. Raza sin cuernos, de color blanco con negro, el peso adulto para machos y hembras es de 70 y 50 kg respectivamente, son de cola corta y maduración sexual temprana,



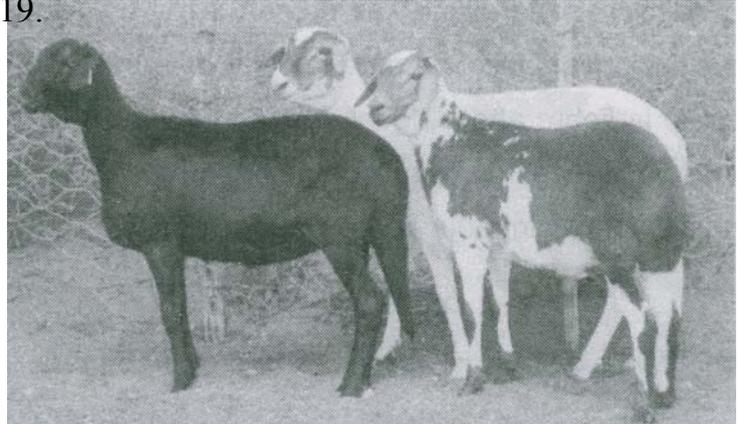
machos y hembras son fértiles incluso desde los tres meses de edad. Pueden reproducirse a través de todo el año, lo cual aunado a su prolificidad incrementa su productividad.

El cruzamiento de esta raza con ovinos de pelo es con el fin de utilizar su descendencia como reproductoras para incrementar el comportamiento reproductivo (prolificidad) y productivo (corderos nacidos) al aprovechar las ventajas de la heterosis en tasa de ganancia de

peso, supervivencia de corderos, fertilidad y tamaño de camada.

Damara. La raza es originaria de África. El nombre de la raza fue derivado de la región específica donde se encontraron originalmente las ovejas (Gross Damaraland), en Sudáfrica, es una raza muy rústica y nativa a todas las áreas ecológicas de Sudáfrica y Namibia. Los Damaras tienen una cubierta corta y brillante del pelo en muchos colores y modelos, tienen piernas largas (descendientes de las ovejas 19.

piernas largas de Asia de Este y África del Norte) y una cola adiposa que es amplia en la grupa y luego se adelgaza. Esta cola almacena la grasa para ser utilizada en condiciones difíciles.



La investigación ha indicado que hasta el 64%) de la dieta de las ovejas Damara puede consistir en material de ramoneo. Esto coloca al Damara en la misma categoría de alimentación que las cabras.

La habilidad materna de la raza es excepcional. Las ovejas producen bastante leche hasta para criar corderos gemelos, los cuales ocurren en el 5 a 10% de los nacimientos. Ellas cuidan bien de sus corderos y pueden incluso pelear o rechazar a depredadores cuando son atacados por ellos.

Tienen una elevada tasa de fertilidad, fuerte instinto maternal y buen potencial para crecer bajo condiciones desfavorables.

Un análisis reciente del contenido de grasa en corderos Damara reporta que en las muestras probadas (filete, lomo y costillar) tuvieron menos de la mitad de la cantidad de grasa total encontrada en cortes equivalentes del cordero que otras razas.

En el continente Americano existen otras razas de ovinos de pelo como la Morado Nova, Santa Inés y la Somalí Brasileña (Brasil); la West African o Africana (Colombia y Venezuela) y la Pelibuey (Cuba). A excepción de la última, las demás razas no pueden entrar a México por restricciones sanitarias para impedir la entrada de enfermedades exóticas como la fiebre aftosa. Igual que las provenientes de África, donde existen más variedades de ovinos de pelo, pero por los mismos motivos sanitarios no es legal su introducción a nuestro país.

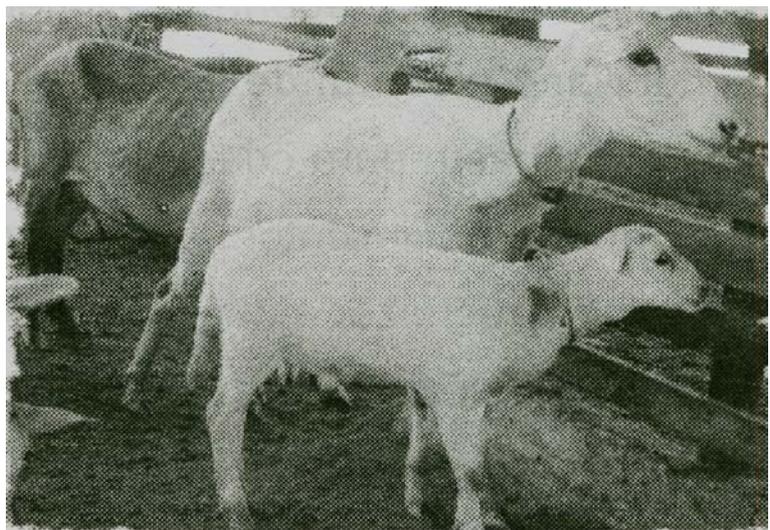
20.

### ***Objetivos de la producción: carne o pié de cría***

Si ya es productor de ovinos y ha elegido una raza materna, es tiempo de considerar cual será el objetivo de producción; dedicarse a producción de pie de cría o corderos para el abasto.

#### *Pié de cría*

Si desea, establecer una explotación para producir pie de cría pura, entonces debe considerar mantener un rebaño puro de la misma raza, si es de animales cruzados debe mantener animales de las razas involucradas



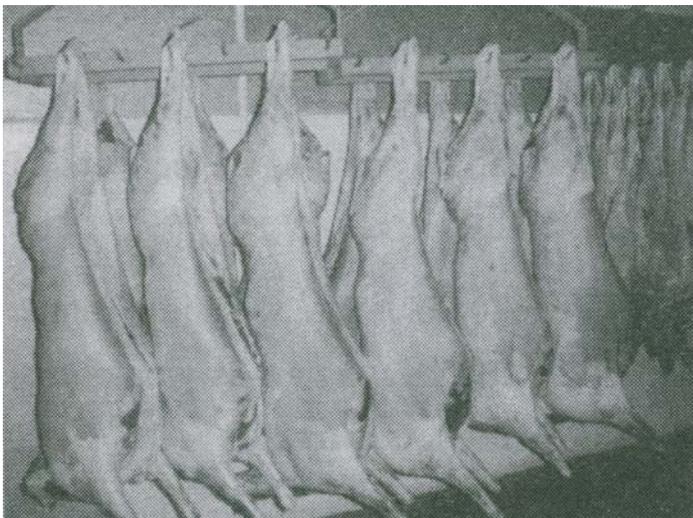
involucradas (produce diferentes grados de sangre entre las razas).

Por otro lado debe establecer un programa de selección, para ello necesita llevar registro de ovejas que se supone que fueron compradas como buenas pero será necesario saber cada cuando paren cuantas crías paren, peso y fecha al nacer y al destete de sus crías, cuantas nacen y cuantas mueren, etc., es decir tener datos para evaluarlas periódicamente.

Bajo este esquema, los mejores animales se venden como pié de cría y los no seleccionados se finalizan y venden como carne siendo estos corderos para abasto, un producto alternativo de su sistema de producción.

### Corderos para abasto

Si el objetivo es producir cordero para abasto con mejores características de canal, se recomienda el cruzamiento con las razas paternas llamadas razas



terminales, que son razas pesadas y de buena, producción cárnica desarrollados para optimizar el uso de los recursos alimenticios proporcionados aprovechando el fenómeno genético de la heterosis que optimiza las características de

las distintas razas utilizadas incrementando la productividad de la explotación reflejándose en alta velocidad de crecimiento, mejor conversión alimenticia, mayor rendimiento en canal, mejor calidad de la canal y mayor supervivencia de los corderos.

Los cruzamiento más utilizados para producir corderos para abasto, son el cruzamiento terminal o el rotativo (o combinaciones de ellos) que puede involucrar el uso de dos hasta tres o más razas. No recomendamos el cruzamiento absorbente por lo lento y porque se tiende a eliminar el germoplasma de las razas locales.

Puede elegir entre mantener rebaños de las razas involucradas o comprar los reemplazos puros o cruzados de un productor de pié de cría.

*Razas para la producción de corderos para abasto.*

\* Razas maternas: Pelibuey o Tabasco, Black belly o panza negra y St.Croix; bajo condiciones tropicales se recomiendan como raza base para la producción de corderos, las cuales pueden cruzarse con diversas razas paternas, dependiendo de qué característica se busca mejorar.

\*Razas terminales: Suffolk, Hampshire, Texel, Charollais. Caracterizadas por su mayor velocidad de crecimiento, conversión alimenticia y su conformación.

\*Razas de doble propósito: Dorset, Columbia, Ilé de France, Katahdin, Dorper. Combinan características maternas y paternas, y pueden utilizarse también como razas terminales.

\*Razas lecheras: East Friesian, Lacaune, Manchega, Churra. Se caracterizan por su alta producción láctea.

\*Razas prolíficas: Romanov, Finlandesa, Black Belly o panza negra. Caracterizadas por su elevado número de descendientes o crías al parto. La Black Belly o panza negra es también considerada una excelente raza materna.

## ***Criterios de selección***

### *Peso vedad mínima al empadre*

Se recomienda que la edad mínima al empadre sea de 10 meses en las hembras y de un año en los machos, garantizando que han alcanzado en peso y edades donde no entran en conflicto en el caso de las hembras, con el desarrollo fetal y su propio crecimiento y en el caso de los machos con su desarrollo posterior.

### *Porcentajes de reemplazo anual en hembras y en machos*

De acuerdo al desarrollo del rebaño que se tenga y con base en el programa de selección establecido se deben reemplazar del 20-25% de hembras por año y el 30% de sementales para garantizar un adecuado avance genético en cada generación. (lo que significa que en promedio tendrán una vida productiva de 4 a 5 años la hembra y 3 años los machos)

### *Criterios de desecho en ovejas adultas*

Los principales criterios de eliminación de ovejas adultas deben ser por edad y por problemas que les impidan de alguna manera cumplir con su función reproductiva constante. Se deben dejar alrededor de 6 años en la explotación con 6 partos cuando menos, en caso contrario, deben eliminarse antes. Otros factores son tener un año completo sin parir, que se les mueran sus corderos antes del destete y que sea evidente la pobre producción láctea, tener tetas ciegas o medios de la ubre fibrosos o improductivos.

### *Criterios de selección en corderas de reemplazo*

Dependerán de los objetivos de producción del productor y en el caso del CEIEGT hemos tenido buenos resultados seleccionando, hacia un incremento en la prolificidad dejando como reproductoras a corderas provenientes de parto múltiple (doble o triple).

### *Criterios de selección de sementales*

Se deben dejar como sementales a corderos, provenientes de parto múltiples (dobles o triples) que hayan tenido buen peso al nacer (más de 2.0 Kg. en parto múltiple y más de 3.0 Kg. en parto simple), buen peso al destete (mas de 18 Kg.) y con buen desarrollo durante el crecimiento de 3 a 6 meses de edad (mas de 200 gramos por día) en pruebas de comportamiento en corral.

### *Relación macho:hembras*

Se debe contemplar, bajo condiciones de pastoreo una relación de 1 macho por cada 25 a 30 hembras y en caso de estabulación la relación puede ser de 1 macho por cada 50 hembras.

### ***Qué esperar de estos cruzamientos?***

Los datos que se tienen actualmente sobre diversos cruzamientos indican que existe una amplia variación en los resultados obtenidos incluso con las mismas razas lo cual parece depender de factores propios de cada explotación, sin embargo, a pesar de que muchos productores ya han iniciado hace tiempo con programas de cruzamiento no se dispone de datos publicados al respecto.

Ejemplo de cruzamientos en ovinos para la producción de corderos para abasto

<b>RAZA DE LA MADRE</b>	<b>RAZA DEL PADRE</b>	<b>RAZA TERMINAL</b>
<b>Materna</b>	<b>Doble propósito</b>	<b>Paterna</b>
<b>Materna</b>	<b>Doble propósito</b>	<b>Paterna</b>
<b>Materna</b>	<b>Doble propósito</b>	<b>Paterna o Doble Propósito</b>
<b>Materna</b>	<b>Prolífica</b>	<b>Paterna o Doble Propósito</b>
<b>Materna</b>	<b>Lechera</b>	<b>Patena</b>
<b>Materna</b>	<b>Doble propósito</b>	<b>Paterna</b>
<b>Materna</b>	<b>Paterna</b>	

En las regiones tropicales de nuestro país se han estado utilizando de manera casi indiscriminada a algunas de las razas paternas (Dorper y Katahdin) en cruzamientos con las razas de pelo como la pelibuey y la panza negra. La falta de planeación de estos cruzamientos solo ha permitido que se tengan animales de dudosa calidad genética y con rendimientos por abajo de las expectativas de los productores.

### ***¿Qué esperar de la selección y cruzamientos a futuros?***

De la selección o cruzamientos aislados que se lleven a cabo dentro de cada explotación no se puede esperar un progreso genético muy rápido, sin embargo, existe la opción de estratificar la producción ovina del estado estableciendo Centros de Mejora Genética donde se evaluarían los corderos de los productores cooperantes y que eventualmente se podrían utilizar como machos seleccionados o mejoradores en el resto de la población ovina para lograr incrementos tanto en productividad como en calidad genética de los

animales.

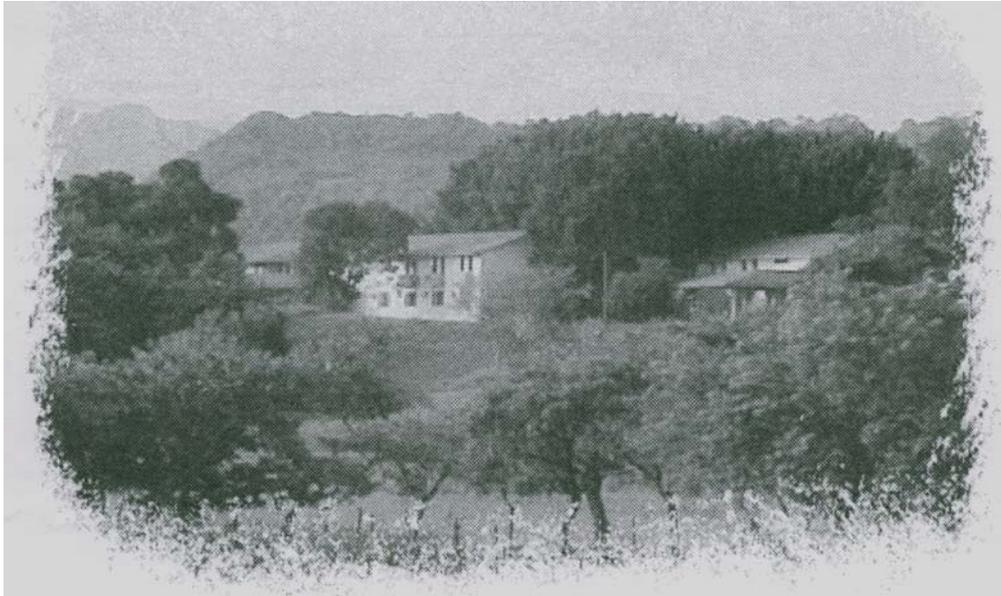
La ventaja de establecer estos Centros de Mejora es que el productor obtiene un extra en su sistema de producción si sus corderos son, elegidos como superiores.

## NOTAS

## **NOTAS**

# NOTAS

## **Visítenos**



Kilómetro 5.5 Carretera federal Martínez de la Torre - Tlapacoyan, Veracruz, México

Apartado Postal 136, Martínez de la Torre, Veracruz, México

Teléfonos y Fax + 232 3243941 al 43

## **Coordinadores**

***Leticia Galindo Rodríguez***  
***Manuel Dionisio Corro Morales***  
***Rosa Elena Riaño Marín Víctor***  
***Manuel Morales Huesca***

## **Editores**

***Leticia Galindo Rodríguez***  
***Manuel Dionisio Corro Morales***