

257

2ej



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**RELACION ENTRE EL ESTADO REPRODUCTIVO  
DE SEMENTALES Y VACAS, SISTEMA DE  
EMPADRE Y ASISTENCIA TECNICA EN  
EXPLOTACIONES DE DOBLE PROPOSITO.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A:  
**MIGUEL ANGEL RIVERO GARDUÑO**

Asesores: M. V. Z. Manuel Corro Morales  
M. V. Z. Héctor Basurto Camberos

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1991.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCION.....	3
11. MATERIAL Y METODOS.....	7
2.1 Localización.....	7
2.2 Selección de ranchos.....	7
2.3 Recopilación de información.....	7
2.4 Evaluación de sementales.....	8
2.5 Evaluación de hembras.....	8
2.6 Asistencia técnica.....	9
2.7 Sistema de empadre.....	9
2.8 Análisis estadístico.....	10
111. RESULTADOS.....	11
3.1 Evaluación de sementales.....	11
3.2 Evaluación de hembras.....	13
3.3 Sistema de empadre y asistencia técnica.....	15
IV. DISCUSION.....	16
4.1 Evaluación de sementales.....	16
4.2 Evaluación de hembras.....	20
4.3 Sistema de empadre y asistencia técnica.....	22
V. LITERATURA CITADA.....	26
VI. FIGURAS.....	35
VII. CUADROS.....	53
VIII. ANEXO.....	56

## RESUMEN.

RIVERO GARDUÑO MIGUEL ANGEL. Relación entre el estado reproductivo de sementales y vacas, sistema de empadre y asistencia técnica en explotaciones de doble propósito (bajo la dirección de: Manuel Corro Morales y Hector Basurto Camberos).

Con el objeto de determinar la relación entre el estado reproductivo de sementales y hembras, sistema de empadre y asistencia técnica recibida en explotaciones de doble propósito, se analizó la información obtenida de la evaluación de 16 sementales y 346 hembras de diferentes niveles de cruzamientos con ganado Cebú y Pardo suizo principalmente, localizados en 13 ranchos de las regiones centro y centro-norte del estado de Veracruz. El estado reproductivo del semental se determinó según las normas de la Sociedad de Teriogenología, mientras que a las hembras se les asignó una calificación del 1 al 10 según su estado reproductivo. Por otro lado, se calificó el sistema de empadre con base en el número de hembras por semental, y a la asistencia técnica recibida, considerando su frecuencia en la explotación. Se encontró un 87.5% de sementales satisfactorios, siendo el restante 12.5%, cuestionables en su salud reproductiva. Hubo por su parte, indicio de un buen manejo reproductivo de los hatos en general, con el 76.92% de los ranchos con un sistema de empadre de 13-30 vacas por toro. Solo el 23.08% de los ranchos no tuvo asistencia técnica de ningún tipo. Pudo apreciarse que en las fincas

donde hubo sementales satisfactorios, hubo una mayor cantidad de vacas en los mejores cuatro estados reproductivos que en el caso de los ranchos con sementales cuestionables. Por otra parte, mientras que el sistema de empadre y la asistencia técnica no tuvieron influencia sobre el estado reproductivo del toro, sí se observó una relación directa respecto al estado reproductivo de la vaca. Se concluye que hay una relación directa del estado reproductivo del semental, sistema de empadre y asistencia técnica recibida para con el estado reproductivo de la vaca; no habiendo tal relación del sistema de empadre y la asistencia técnica recibida con el estado reproductivo del toro.

## I. INTRODUCCION.

Las regiones tropicales representan un enorme potencial para la producción de alimentos de origen animal; sin embargo, es apremiante que sus recursos se utilicen de manera racional para hacer más eficientes los sistemas de producción bovina (28).

En el trópico húmedo de México, el sistema de producción de bovinos predominante es el de doble propósito (Producción de carne y leche) basado en cruzamientos de animales de las especies Bos taurus y Bos indicus (39). No obstante la obtención del vigor híbrido, los sistemas de producción de leche en general siguen siendo deficientes (38, 39).

La mayoría de las explotaciones carecen de asistencia técnica para establecer programas de manejo adecuados, por lo que se sigue considerando a la producción láctea como un ingreso secundario (7), y la engorda de novillos va perdiendo importancia frente a actividades agrícolas como la producción citrícola (33).

La economía de la producción bovina, tanto de leche como de carne depende de la eficiencia reproductiva del hato, la cual ha sido estudiada por diversos autores, sin embargo un 20% de los trabajos han estudiado la eficiencia reproductiva del macho y el 80% la de la hembra (12, 17, 30, 34). Se considera que en un hato bajo empadre, gran parte de la

eficiencia reproductiva depende del semental ( Por cada 16 a 18 hembras se recomienda un sólo toro) (16).

La vacas en el trópico presentan intervalos entre partos prolongados, y en consecuencia una baja eficiencia reproductiva (23, 30, 31).

El bajo número de hembras gestantes y pariciones muchas veces son el resultado del uso de sementales subfértiles o infértiles, por lo que una evaluación de éstos, debe ser lo primero a realizar para aumentar la fertilidad de un hato (8).

Los porcentajes de concepción de las hembras servidas por un macho constituyen la mejor prueba de la capacidad procreadora de éste (19); sin embargo, hay que tener en cuenta que las vacas deben estar bajo ciertas condiciones de manejo, de modo que se tenga la menor influencia negativa sobre el estado reproductivo.

En las zonas tropicales la mayoría de las explotaciones utilizan la monta directa como sistema de reproducción (39), por lo que el toro tiene un papel importante en la productividad de los hatos. No obstante sólo un reducido número de ganaderos realiza pruebas de fertilidad a sus sementales (10). Varios trabajos han demostrado que un 2.9% de los sementales utilizados en programas de empadre no son aptos para la reproducción, y un 13.8% son sementales dudosos desde el punto de vista reproductivo (9, 29, 32). Así, en la

gran mayoría de las ganaderías latinoamericanas el alto porcentaje de toros con baja capacidad reproductiva que no se detecta oportunamente, causa grandes pérdidas económicas (8).

El desempeño reproductivo de un hato bovino se ve afectado por la raza (0 cruza entre razas) (14, 15), la época del año (6, 24, 35), la relación de vacas por semental (37) y la nutrición de los animales (2, 5). Cuando la alimentación del macho es abundante se causa exceso de peso que provoca el acumulo de grasa sobre los testículos en cantidad suficiente para dificultar la espermatogénesis (19). Estos factores deben considerarse en una evaluación reproductiva de sementales.

Por otra parte se ha observado que la eficiencia reproductiva de un hato en condiciones tropicales es subóptima, de ahí que en la actualidad se hayan determinado algunos factores inherentes a cada sistema de producción que influyen directamente sobre ésta, como la falta de orientación técnica (2, 3, 33) y algunos factores socioeconómicos como son la realización de más de una actividad agropecuaria en la misma unidad de producción y la dificultad para obtener crédito (2).

Con base en que la condición física y la eficiencia reproductiva se afectan a través del tiempo, se recomienda realizar evaluaciones reproductivas de sementales y hembras antes, durante y después de los empadres.



Con base en lo anterior, es de gran importancia conocer las relaciones entre los diversos factores ya mencionados que influyen en el sistema de producción de doble propósito en el trópico.

#### HIPOTESIS.

1.- Existe una relación directa entre el estado reproductivo de los sementales y el estado reproductivo de las hembras.

2.- La asistencia técnica recibida en una explotación ganadera está relacionada directamente con el estado reproductivo de los sementales y las reproductoras.

3.- El sistema de empadre utilizado en una finca tiene una relación directa con el grado de asistencia técnica recibida por el productor y el estado reproductivo de los animales.

#### OBJETIVOS.

1.- Determinar la relación entre el estado reproductivo de sementales, estado reproductivo de las hembras, asistencia técnica recibida y sistema de empadre utilizado.

1.1 Evaluar el estado reproductivo del hato pie de cría (Sementales y reproductoras).

1.2 Conocer el grado de asistencia técnica recibida en cada rancho.

1.3. Conocer el tipo de sistema de empadre de los ranchos.

## 11. MATERIAL Y METODOS.

### 2.1 Localización.

El trabajo se realizó en la región centro y centro-norte del estado de Veracruz a una altitud variable entre los 0 y 600 msnm; la precipitación pluvial de la zona es cercana a los 1500 mm anuales y la temperatura promedio es de 24 C. La clasificación climática de esta zona es considerada como cálida húmeda en la cual predominan los climas Af(m), Am(f) y Aw (18).

El trabajo se realizó entre los meses de marzo y agosto de 1990, que están dentro de la época de primavera - verano.

### 2.2 Selección de ranchos.

Se eligieron al azar 13 ranchos de la región antes mencionada, que practicaran la monta directa como sistema de reproducción y tuvieran más de diez vientres y menos de 100.

### 2.3 Recopilación de información.

En cada rancho, se realizó una encuesta de acuerdo con el formato que se incluye en el anexo 1, en el que se consideran los siguientes datos: ubicación y superficie del rancho; número de cabezas de ganado y razas que se explotan en la finca; asistencia técnica que recibe, y el sistema de empare que utiliza el productor; y generalidades.

## 2.4 Evaluación de sementales.

La evaluación del potencial reproductivo del toro se realizó de acuerdo con las técnicas recomendadas por la Sociedad de Teriogenología (5), que incluyen:

- a) Examen físico general.
- b) Evaluación de los órganos genitales externos.
- c) Evaluación de órganos genitales internos.
- d) Evaluación del semen.

La muestra de semen se obtuvo por el método de electroeyaculación (5).

La calificación de los sementales se asignó de acuerdo a las normas establecidas por la Sociedad de Teriogenología, que designa como satisfactorio a aquel que sea calificado con 60 a 100 puntos; como dudoso aquel con 30 a 60 puntos; y como insatisfactorio aquel que tenga menos de 30 puntos.

## 2.5 Evaluación de las hembras.

El estado reproductivo de las vacas se determinó a través de la palpación rectal y se clasificaron de la siguiente forma:

- 1.- Vaca gestante con menos de 4 meses abiertos y con becerro lactando.
- 2.- Novillona gestante o vaca gestante de 4 a 6 meses abiertos y con becerro lactando.
- 3.- Novillona vaca ciclando o vaca vacia ciclando con menos de 4 meses posparto y con becerro lactando.

- 4.- Vaca vacia anéstrica y con becerro lactando, con menos de 4 meses posparto.
- 5.- Vaca gestante con 6 a 8 meses abiertos y con becerro lactando.
- 6.- Vaca vacia ciclando y con becerro lactando, con 4 a 8 meses posparto.
- 7.- Vaca vacia anéstrica y con becerro lactando, de 4 a 8 meses posparto.
- 8.- Vaca gestante de más de 8 meses abiertos y sin becerro lactando.
- 9.- Vaca vacia ciclando y sin becerro lactando, de más de 8 meses posparto.
- 10.- Vaca vacia anéstrica y sin becerro lactando, de más de 8 meses posparto.

## 2.6 Asistencia técnica.

A través de una encuesta (Anexo) se conoció el grado y tipo de asistencia técnica según la siguiente clasificación:

- 1.- Explotación con asistencia técnica permanente.
- 2.- Explotación con asistencia técnica ocasional.
- 3.- Explotación sin asistencia técnica.

## 2.7 Sistema de empadre.

A través de la encuesta ya mencionado se clasificó el tipo de empadre que se utiliza en cada rancho, de la siguiente forma:

- 1.- De 1 a 18 vacas por semental.
- 2.- De 19 a 30 vacas por semental.
- 3.- Más de 30 vacas por semental.

## 2.8 Análisis estadístico.

Para el análisis general de los resultados se realizó una prueba de  $\chi^2$  cuadrada para un muestreo aleatorio estratificado tal y como lo describe Parker (27) en donde las variables de respuesta fueron:

- a) Estado reproductivo de los toros.
- b) Estado reproductivo de las vacas.
- c) Grado de asistencia técnica.
- d) Tipo de sistema de empadre.

Para esta prueba se tomó en consideración lo siguiente: al buscar la relación entre el estado reproductivo del semental y el estado reproductivo de la hembra se tomó en cuenta un semental por rancho, incluyendo las fincas en las que hubo dos toros, debido a que en los tres casos, ambos sementales tuvieron las mismas características de raza y estado reproductivo.

### 111. RESULTADOS.

Se visitaron en total 13 ranchos, en los cuales se evaluaron 16 sementales y 346 hembras de diferentes niveles de cruzamiento con ganado Cebú y Pardo suizo principalmente.

En el 76.9% de los ranchos hubo un semental en servicio, y el resto tuvo dos. El promedio de vacas por rancho fue de 26.6.

#### 3.1 Evaluación de sementales.

Los sementales que se utilizan en los ranchos evaluados fueron de diferentes fenotipos y edades, encontrando un 50% de la raza Pardo suizo, 43.7% de la raza Cebú y 6.3% de la cruce Holstein por Cebú; observándose predominancia de los toros mayores de 60 meses, con un 56.25% de los casos (Cuadro 1).

Cuando se evaluó el estado reproductivo del toro, se encontró que un 87.5% de los sementales fueron satisfactorios y un 12.5% dudosos en su salud reproductiva, (Figura 1).

El número de toros evaluados como satisfactorios en su salud reproductiva varió de acuerdo con la raza, donde el 100% de los sementales de las razas Pardo suizo y Holstein por Cebú resultaron con buena salud reproductiva, mientras que sólo el 72% de los toros Cebu resultaron satisfactorios y el 28% restante dudosos (Figura 2).

Cuando se observó el sistema de empadre para cada raza de los toros, se encontró que los sementales Cebú tuvieron en promedio un sistema de empadre 2 (26 hembras por semental), mientras que los Pardo suizo tuvieron un sistema de empadre 1 (17 hembras en promedio por toro) (Figura 3).

El 100% de los sementales que se encontraron en los sistemas de empadre 1 (< 18 vacas por toro) y 3 (> 30 vacas por toro), resultaron con salud reproductiva satisfactoria, mientras que en los ranchos con sistema de empadre 2 (18-30 vacas por toro) hubo un 72% de toros satisfactorios y un 28% dudosos en cuanto a su salud reproductiva, (Figura 4)

Las explotaciones que contaron con asistencia técnica ocasional o ausente tuvieron un 100% de sementales con salud reproductiva satisfactoria, mientras que aquellos que recibían asistencia técnica permanente tuvieron un 67% de sementales satisfactorios y un 33% de sementales dudosos (Figura 5).

Cuando se determinó la circunferencia escrotal en los sementales evaluados, los toros Cebú presentaron un promedio de 42.2 cm  $\pm$  7.0 cm (Media  $\pm$  Desviación estándar) mientras que los Pardo suizo tuvieron un promedio de 41.7 cm  $\pm$  2.9 cm; sin embargo, es necesario considerar que seis de los siete toros Cebú promediaron 39.8 cm de circunferencia escrotal, y un séptimo presentó una circunferencia de 57cm. El toro Holstein por Cebú tuvo una circunferencia escrotal de 33 cm (Figura 6).

La circunferencia escrotal varió de acuerdo con la edad de los sementales, en donde los animales más viejos presentaron una mayor circunferencia aún a pesar de tener la mayor desviación estándar (Figura 7).

La calidad del semen varió según la raza de los sementales, donde la raza Pardo Suizo presentó en general mejores calificaciones tanto en motilidad como en morfología que la raza Cebú y sus cruzas (Figura 8).

La figura 9 muestra la motilidad y morfología espermáticas por edad de los sementales, donde se observa un incremento de la motilidad conforme aumenta la edad; sin embargo, la morfología no se ve afectada por esta característica.

Al parecer el sistema de empadre no influyó en la motilidad y morfología del semen, tal como se muestra en la Figura 10.

Por otro lado, un 18.75% de los sementales presentó anomalías físicas, dentro de las que se incluyen: inflamación del prepucio; inflamación de vesículas seminales y pezuña deforme (Cuadro 2).

### 3.2 Evaluación de hembras.

La figura 11 muestra que los ranchos que tuvieron sementales satisfactorios en su salud reproductiva, tuvieron en general mejores vacas en cuanto a su estado reproductivo.



con un 48.46% en las mejores tres clasificaciones, que en los que hubo semental cuestionable, con un 20%.

En el cuadro 3 se muestra la distribución de las vacas según la raza; donde se observa que el 20.23% corresponde a la raza Pardo suizo; el 10.98% a la raza Cebú; el 34.0% a la cruce de Pardo suizo por Cebú; el 11.84% a la raza Holstein y sus cruces; y por ultimo, el 22.83% a otras razas o cruces.

De acuerdo con la clasificación del estado reproductivo de las hembras, se observó que el 43.8% se agrupó en las tres primeras clasificaciones, que son las representativas de un buen comportamiento reproductivo (Figura 12).

La raza, por su parte, no afectó el comportamiento reproductivo de las vacas, como se muestra en la figura 13.

Se encontró que hubo cierta influencia del sistema de empadre sobre el estado reproductivo de la vaca, puesto que para los ranchos con sistema de empadre 1, 2 y 3 hubo un 65.8%, 48.7% y 51.4% de las vacas en los cuatro mejores estados reproductivos respectivamente. (Figura 14).

Por su parte, entre el estado reproductivo de la vaca y la asistencia técnica se encontró que para los ranchos con asistencia permanente, ocasional y ausente hubo un 57.7%, 54.9% y 41.2% de las vacas en los cuatro mejores estados reproductivos respectivamente (Figura 15).

### 3.3 Sistema de empadre y asistencia técnica.

En la mayoría de los ranchos (76.92%) se manejaron de 18 a 30 vacas por toro, lo que indica un buen manejo reproductivo de los hatos en general (Figura 16).

En la figura 17 se observa que el 20% de los ranchos con sistema de empadre 1 y el 80% de los ranchos con sistema de empadre 2 tuvieron asistencia técnica permanente; mientras que la asistencia técnica sólo fue ocasional en 67% de los casos de ranchos con sistema de empadre 3, careciendo el restante 33% de estos ranchos, de asistencia técnica.

La distribución de los ranchos por asistencia técnica se muestra en la figura 18, en donde se muestra que la mayoría de los ranchos (76.92%) tuvieron asistencia técnica permanente u ocasional.

#### IV. DISCUSION.

##### 4.1 Evaluación de sementales.

Fue evidente el predominio de los sementales satisfactorios, lo que implica un adecuado manejo reproductivo de los toros en la región de estudio.

El estado reproductivo del toro varió de acuerdo a la raza, donde el 100% de los Pardo suizo fueron satisfactorios, al igual que el 72% de los Cebú, siendo el restante 28% dudosos en su salud reproductiva, lo que podría indicar que los toros Pardo suizo se están comportando mejor en este aspecto. Este comportamiento podría deberse a que los sementales de raza Cebú tienden a presentar muestras de semen de baja calidad y menor diámetro testicular que los de razas europeas (13, 18, 20, 28).

Se debe tomar en cuenta que los sementales Cebú tuvieron una actividad reproductiva más intensa, puesto que tuvieron en promedio un mayor número de hembras por hato (29 vacas) que los toros Pardo suizo (19 vacas). En este aspecto Flores et al. (15) consideran óptima la relación de menos de 18 hembras por semental, no así Ball et al. (5) que mencionan un sistema de empadre de 20 a 30 vacas fértiles por toro, para hacer una determinación óptima de la aptitud reproductiva de éste.

El estado reproductivo del toro no se vio afectado por el sistema de empadre (SE), puesto que la totalidad de los sementales que se encontraron en los ranchos con SE 1 y 3 resultaron satisfactorios en su salud reproductiva, en contraste con los localizados en ranchos con SE 2, donde hubo un 28% de toros dudosos, siendo el resto satisfactorios; sin embargo, algunos autores mencionan que la calidad del semen puede verse afectada por un uso excesivo del semental, o por un prolongado reposo sexual (8, 20, 40), sin embargo en este trabajo no fue posible determinar el tiempo que tuvo el semental sin copular.

A través de este estudio fue posible apreciar que en las fincas que tuvieron sementales de salud reproductiva satisfactoria, hubo en general mejores vacas en cuanto a su estado reproductivo, que en los ranchos con sementales cuestionables.

En este estudio, los sementales Cebú tuvieron un promedio de circunferencia escrotal ligeramente mayor que los Pardo suizo; en este aspecto, se debe hacer hincapie en que la desviación estándar para los toros Cebú es más amplia que para los toros Pardo Suizo; especialmente si se considera que los sementales de razas europeas normalmente tienen circunferencia escrotal mayor que los de razas Cebú (20, 22, 28).

Fue evidente por otra parte, que la circunferencia escrotal aumenta conforme se incrementa la edad de los toros,

tal como lo afirma McCoster et al (25), hecho que debe tomarse en cuenta en el momento de hacer la evaluación reproductiva, debido a que podría causar confusión al calificar un semental, puesto que en este trabajo uno de los sementales evaluados (de 120 meses de edad) por su circunferencia escrotal, alcanzó una calificación alta, aunque presentó una motilidad y morfología espermáticas deficientes.

Cuando un toro ha tenido un largo periodo de reposo sexual, el primer eyaculado posee pobre motilidad y muchos espermatozoides muertos (8), de ahí que sería recomendable investigar la última vez que el semental copuló, para determinar si es estrictamente necesaria una segunda evaluación. De este modo, cuando es necesario hacer dos muestreos de semen en un toro para obtener una opinión bien fundamentada de su fertilidad, éstas deberán tomarse con una diferencia de al menos 49 días, que es el tiempo necesario para que se forme un espermatozoide maduro a partir de una espermatogonia (5, 14, 19)

Pudo observarse que al parecer la edad de los sementales afectó en forma directa la motilidad espermática, sin embargo la morfología del semen al parecer no se vio afectada por esta condición. Ambas características seminales por otra parte, se vieron afectadas por la raza, siendo los toros Pardo Suizo los que presentaron en general las mejores calificaciones en ambos casos, corroborando así la tendencia

de las razas europeas de presentar muestras de semen de mejor calidad que las razas cebuinas (13, 18, 20, 28).

Aun cuando podría esperarse una deficiente calidad seminal en sementales sometidos a una intensa actividad con un número inadecuado de hembras (8, 20), aparentemente en este estudio el sistema de empadre no influyó sobre la motilidad y morfología espermáticas, probablemente debido a que de los tres sementales de estado reproductivo satisfactorio que estuvieron en un sistema de empadre 3 (>30 hembras por toro), dos de ellos estaban en hatos de 31 y 32 hembras, pasándose con muy poco del número recomendado por la Sociedad de Teriogenología (20 a 30 hembras por toro) (5) como óptimo para hacer una buena evaluación de salud reproductiva del semental, aún cuando no coincide con el óptimo recomendado por Flores et al. (15), que es de 18 vacas por semental. En este estudio sólo un semental estuvo en un hato con 42 vacas, y aún así fue calificado como satisfactorio en su salud reproductiva.

Algunos autores recomiendan que los toros que no son calificados como satisfactorios deben ser reevaluados, debido a que un puntaje bajo puede ser el resultado de alguna lesión o fiebre, la cual disminuye la calidad del semen por algunas semanas o meses (20, 34). Bajo las condiciones del presente trabajo se muestró una sola vez a los sementales y no fue posible regresar al rancho donde se encontraron los dos sementales cuestionables para ser reevaluados.

Los toros de razas europeas siempre extienden el pene antes de la eyaculación; los de raza Cebú por su parte, eyaculan algunas veces sin extender el pene, los cuales dan muestras poco satisfactorias para una exacta evaluación del semen por los productos contaminantes procedentes del prepucio (19, 20). Apoyando lo anterior, en este trabajo se encontró con cuatro sementales que no tuvieron erección, siendo los cuatro de raza Cebú y cuyas calificaciones de morfología y motilidad seminal fueron en general malas.

Los sementales que se encontraron con anomalías físicas, no mostraron signos de un aparente comportamiento reproductivo anormal, puesto que el que presentó pezuña deforme montaba sin ningún problema; el que presentó inflamación del prepucio exhibió erección y protrusión normales; y por último, el que tuvo las vesículas seminales inflamadas no mostró dolor a la palpación.

#### 4.2 Evaluación de la hembra.

Pudo apreciarse en este trabajo, mayor número de vacas de la raza Pardo Suizo que de la Cebú en la región de estudio.

Algunos autores han encontrado que la cruce de razas europeas con cebuinas muestra mejor eficiencia reproductiva que las razas puras en condiciones tropicales, y en especial la cruce de Holstein por Cebú (1, 26). En el presente estudio se encontró un mayor número de vacas de la cruce de Pardo Suizo por Cebú seguidas de las criollas y las Pardo Suizo

puras; no obstante, no se apreció que la raza hubiera influenciado el comportamiento reproductivo.

En general el buen comportamiento reproductivo de las hembras en los hatos evaluados podría deberse a que en el 76.9% de los ranchos se lleva a cabo la suplementación nutricional, por lo que al mejorar las condiciones de alimentación, se puede mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas (19).

Para profundizar en este aspecto convendría investigar las condiciones de manejo nutricional del hato a lo largo del año.

Pudo apreciarse que en las fincas donde se encontraron sementales satisfactorios, hubo una mayor cantidad de vacas en los mejores tres estados reproductivos que en el caso de los ranchos con sementales cuestionables, lo cual puede equipararse con lo encontrado por algunos autores, que observan mejores parámetros reproductivos en el hato con mejor calificación del toro según el BSE (Breeding Soundness Examination of Bulls) (5, 8, 11, 23, 28, 38); aun cuando otros autores mencionan una baja o nula relación entre el BSE y la fertilidad del semental, y concluyen que la calificación del BSE más bien ayuda a identificar grupos de toros que están sirviendo más vacas en estro bajo condiciones de campo (12, 23, 28, 34).



Tal situación probablemente se deba al bajo número de sementales probados en hatos bajo condiciones ambientales y de manejo uniformes, o fluctuaciones de la calidad del semen entre evaluaciones. Muchos factores como la proporción de vacas por toro, la fertilidad de las hembras de un hato (Edad, nutrición, salud, lactación, consanguinidad, etc.), enfermedades o lesiones de los toros durante la estación reproductiva, entre otros, complican el problema (23, 34).

#### 4.3 Sistema de empadre y asistencia técnica.

Se encontró que en general los hatos están bajo condiciones óptimas de manejo reproductivo, ya que un 76.92% de los hatos tuvieron un sistema de empadre entre 1 (<18 vacas/ toro) y 2 (18-30 vacas/ toro), considerado como óptimo (5, 14).

Por otra parte, en este estudio se encontró una posible relación entre el número de hembras por semental y el estado reproductivo de la vaca, puesto que un alto porcentaje de hembras en los mejores cuatro estados reproductivos se localizó en fincas con sistema de empadre 1, mientras que menores porcentajes se encontraron en los ranchos con sistema de empadre 2 y 3 (>30 vacas/toro). A conclusiones similares llegaron otros autores (12, 36), quienes mencionan que la fertilidad del hato probablemente está influenciada por la relación de hembras por semental.

Tan sólo el 38.46% de los ranchos tuvieron asistencia técnica permanente, y aunque hubo un porcentaje similar de ranchos con asistencia técnica ocasional, ésta fue en general para el tratamiento de casos clínicos de urgencia, por lo que no podría esperarse que influenciara el manejo reproductivo del hato.

Contrario a lo que pudiera esperarse, en este trabajo se encontró que en los ranchos que tuvieron asistencia técnica ocasional y en los que no hubo asistencia técnica, la totalidad de los toros fueron clasificados como satisfactorios, mientras que en los ranchos que presentaron asistencia técnica permanente hubo un 66.6% que tuvo sementales satisfactorios y un 33.3% cuestionables en su salud reproductiva. Por lo tanto es importante mencionar que la asistencia técnica no es decisiva para determinar el estado reproductivo del semental puesto que influyen otros factores como la decisión y posibilidades económicas del dueño para cambiar de semental en un momento dado; o aun por desconocimiento del desempeño reproductivo del semental, puesto que un bajo número de ganaderos realiza pruebas de fertilidad en sus sementales (10); entre muchos otros aspectos.

Sería recomendable estudiar más a fondo el aspecto de manejo del semental, y en qué medida se ve afectado por la asistencia técnica de la finca, puesto que no queda bien clara la relación del estado reproductivo del toro con la

asistencia técnica del rancho. En el presente estudio la asistencia técnica tuvo influencia sobre el estado reproductivo de la hembra, debido a que se encontró un mayor porcentaje de vacas en los mejores cuatro estados reproductivos en las fincas con asistencia técnica permanente, y aunque se encontró un porcentaje muy similar en los ranchos con asistencia técnica ocasional, éste fue menor; y en el caso de las explotaciones con asistencia técnica ausente se obtuvo el menor porcentaje de este mismo tipo de vacas.

Pudo apreciarse que hubo influencia de la asistencia técnica sobre el sistema de empadre, puesto que los ranchos con sistema de empadre 1 y 2 tuvieron asistencia técnica permanente en 20% y 80% respectivamente, mientras que un 66.6% de los ranchos con sistema de empadre 3 sólo tuvieron asistencia técnica ocasional, careciendo el restante 33.3% de la misma.

Avila et al. (4) mencionan que los parámetros reproductivos en el trópico se ven afectados entre otros aspectos por un manejo tradicional, por lo que para aminorar esta problemática recomiendan proporcionar asistencia técnica veterinaria planificada e integral que englobe todos los aspectos inherentes a una explotación pecuaria.

Se encontró una mayoría de explotaciones con asistencia técnica (Permanente u ocasional), lo que indica que el alto

grado de tradicionalismo en los sistemas de producción existente en el trópico se va perdiendo poco a poco.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Alvarez, A.R., Hernández, R.E. y Valencia, Z.M.: Analisis de los parametros reproductivos y de producción de las razas Holstein, Suizo Pardo y Holstein- Cebú en el trópico. Memorias de VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Ver; 1982. 63-65. Asociación de Médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños ruminantes. A.C. Veracruz, Ver. (1982).
- 2.- Alvarez, M. A. y Posse, V. C.: La ganaceria bovina en la región Veracruz centro. Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría. XIII Congreso Nacional de Buiatría. México, D.F. 1987. 477-480. Asociación mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños ruminantes. A. C. México, D. F. (1987).
- 3.- Arias, M. A. y Alvarez, M. A.: Aspectos socioeconómicos de la ganadería bovina en la región tropical de Nayarit. Memorias de la reunión de investigación pecuaria en Mexico. Mexico, D. F. 1986. 63. UNAM-SARH. México, D. F. (1986).

- 4.-Ávila, M. B., Barrera, R. A., Delgado, Z. E., Figueroa, F.I., Figueroa, R. M. y Martínez, C.L.: Situación reproductiva del ganado bovino de doble propósito en la región de tierra caliente; Guerrero y Michoacán. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. Acapulco, Guerrero; 1984. 272-276. Asociación de Médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños rumiantes, A.C. Acapulco, Guerrero (1984).
- 5.- Ball, L., Ott, R. S., Mortimer, R. G. and Simons, J. C.: Manual for breeding soundness examination of bulls. J. Soc. Theriogenology, 12: 1-32 (1983).
- 6.- Bastidas, P. and Randel, R. D.: Seasonal effects on embryo transfer results in Brahman cows. Theriogenology, 28: 531- 540 (1987).
- 7.- Basurto, K. V., Sosa, R. M. y Lugo, V.G.: Comportamiento reproductivo del módulo lechero de Clavellinas. Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría. XIII Congreso Nacional de Buiatría. México, D.F. 1987. 145-147. Asociación mexicana de médicos Veterinarios especialistas en Bovinos y pequeños rumiantes, A. C. México, D. F. (1987).

- 8.- Calderón, M. D. O.: Importancia de la determinación del potencial reproductivo de sementales activos en tres diferentes explotaciones ganaderas por el método propuesto por la Sociedad de Teriogenología. Tesis de maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.
- 9.- Carroll, E. V., Ball, L. and Scorr, J. A.: Breeding soundness in bulls: A summary of 10,940 examinations. J. An. vet. med. Ass., 142: 1105- 1111 (1963).
- 10.- Castillo, H. R.: Ganado de doble propósito: manejo reproductivo de la hembra. XI Congreso Nacional de Buiatría. Guadalajara, Jal. 1985. 92-95. Asociación mexicana de médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños rumiantes. A. C. Guadalajara, Jal. (1985).
- 11.- Chenoweth, P. J., Farin, P. W., Mateos, E. R., Rupp, G. P. and Pexton, J. E.: Relationships between breeding soundness and sex drive classification in beef bulls. Theriogenology, 30: 227-233 (1988).
- 12.- Coulter, G. H. and Kozub, G. D.: Efficacy of methods used to test fertility of beef bulls used for multiple sire breeding under range conditions. J. Anim. Sci., 67: 1757- 1766 (1989).

- 13.- Farin, P. W., Chenoweth, P. J., Tomky, D. F., Ball, L. and Pexton, J. E.: Breeding soundness, libido and performance of beef bulls mated to estrus synchronized females. Theriogenology, 32: 717-725 (1989).
- 14.- Fields, M. J., Hentges, J. F. and Cornelisse, K. W.: Aspects of the sexual development of Brahaman versus Aberdeen Angus bulls in Florida. Theriogenology, 18: 17-31 (1983).
- 15.- Flores, L. R., Hernandez, J. J. y Ruiz, R.: Evaluación de la capacidad reproductiva de sementales bovinos mantenidos en clima tropical húmedo. Tec. Pec. Méx., 46: 96 (1984).
- 16.- Fowler, S. H.: Beef Production in the South. The Interstate, Illinois, Estados Unidos 1979.
- 17.- Galina, C. S. and Arthur, G.H.: Review of cattle reproduction in the tropics. 1. Puberty and age at first calving. Anim. Breed. Abstr., 57: 583-590 (1989).
- 18.- Garcia, E.: Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3a. ed. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
- 19.- Herrick, B. J. y Self, M.L.: Evaluación de la fertilidad del toro y del verraco. Acribia, Zaragoza, España, 1965.



- 20.- Hinojosa, C. J. A. y Segura, C. J. C.: Eficiencia reproductiva de un hato cebú comercial bajo condiciones tropicales. II. Intervalo entre partos. Vet. Méx., 17: 255-259 (1986).
- 21.- Larsen, R. E. y Lander, M.: Selección de toros en ganadería de carne. Memorias del curso internacional de reproducción bovina. México, D. F. 1990. 8-26. Universidad Nacional Autónoma de México, Academia de Investigación en Biología de la Reproducción, A. C. México, D. F. (1990).
- 22.- León, H., Porras, A., Galina, C. S., Navarro, R. and Rubio, I.: Effect of collection method on the semen characteristics of zebu and european type cattle in the tropics. México, D. F. 1990. 143-153. Universidad Nacional Autónoma de México, Academia de Investigación en Biología de la Reproducción, A. C. México, D. F. (1990).
- 23.- López, D.: Características productivas del ganado bovino en el trópico. II. Comportamiento reproductivo. Rev. Cubana. Cienc. Agric., 20: 215-223 (1986).
- 24.- McCool, C. J. and Entwistle, K. W.: Reproductive function in the Australian swamp buffalo bull: Age effects and seasonal effects. Theriogenology, 31: 583-594 (1989).

- 25.- McCosker, T. H., Turner, A. F., McCool, C. J., Post, T. B. and Bell, K.: Brahman bull fertility in a north Australian rangeland herd. Theriogenology, 32: 285-299 (1989).
- 26.- Padilla, R. F. J., Roman, P.H., Peña, J.A. y Castillo, R.H.: Reproducción y producción de ganado lechero europeo por Cebú en clima tropical. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Ver., 1982, 59-62. Asociación de médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños rumiantes, A.C. Veracruz, Ver. (1982).
- 27.- Parker, R. E.: Estadística para biólogos. 2a. ed. Omega, Barcelona, España, 1981.
- 28.- Pérez, S. J. M.: 15 años de investigación con ganado cruzado Holstein por Cebu en pastoreo. Módulo de doble propósito del campo experimental "La Posta". Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz. Veracruz, Ver., 1989. INIFAP-SARH. Veracruz, Ver. (1989).

- 29.- Pedroza, F.D.: Evaluación de la capacidad y de los factores que afectan en sementales bovinos de las razas productoras de carne de la zona sierra del Estado de Sonora. Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatria. Tampico, Tamaulipas., 1986. 554-557. Asociación mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños rumiantes, A. C. Tampico, Tamaulipas (1986).
- 30.- Piccinalli, S. R. L. J.: Observaciones sobre la conducta sexual de toros Gyr evaluados por su reacción hacia la presencia de hembras en celo bajo condiciones de corral y pastoreo. Tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.
- 31.- Flasse, D., Warnick, A. C. and Koger, M.. Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment IV. Length of estrus cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. J. Anim. Sci., 30: 63-72 (1970).
- 32.- Pulido, M. y Basurto, V.. Examen reproductivo de toros cebú. Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatria. Tampico, Tamaulipas: 1986. 614-618. Asociación mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en bovinos y pequeños rumiantes, A. C. Tampico, Tamaulipas (1986).

- 33.- Ramos, V. J. A.: Sistemas de producción bovina en cuatro municipios del estado de Veracruz. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1983.
- 34.- Segura, C. J. C. e Hinojosa, C. J. A.: Eficiencia reproductiva de un hato cebú comercial bajo condiciones tropicales. I. Edad al primer parto. Rev. Vet. Mex., 17: 249-253 (1986).
- 35.- Sekoni, V. O., Kumi-Diaka, J., Saror, D. I., Ngoku, C. O. and Olorunju, S. A. S.: Seasonal and monthly variations in the incidences of morphological abnormalities in bovine spermatozoa in Shika, Zaria, Northern Nigeria. Anim. Reprod. Sci., 17: 61-67 (1988).
- 36.- Smith, M. F., Morris, D. L., Amoss, M. S., Parish, N. R., Williams, J. D. and Wiltbank, J. M.: Relationships among fertility, scrotal circumference, seminal quality, and libido in Santa Gertrudis bulls. Inbreeding, 16: 379-397 (1981).
- 37.- Sorensen, A. M.: Reproducción Animal. Principios y prácticas. McGraw-Hill, México, D.F., 1982.
- 38.- Verde, O.: Mejoramiento genético bajo condiciones tropicales. I. Seminario sobre la producción de leche en Venezuela. Cons. Nal. Invest. Agric. Sucre, Venezuela, 1973.

39.- Villa, G. A.: Importancia de la nutrición en la reproducción del ganado de doble propósito. VIII Simposium de Ganadería Tropical. Veracruz, Ver. 1989. 29- 52. CIFAP, INIFAP, SARH. Veracruz, Ver. (1989).

40.- Wiltbank, J. N. and Parish, N. R.: Pregnancy rate in cows and heifers bred to bulls selected for semen quality. Ineriogenology, 25: 775-783 (1986).

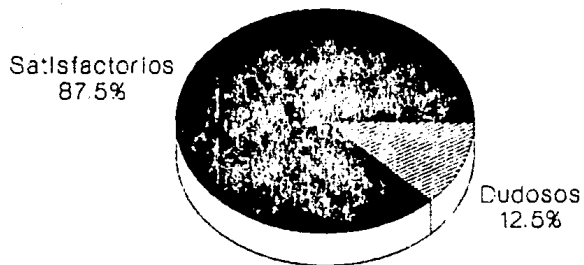


Figura 1. Distribución de los sementales de acuerdo a su estado reproductivo

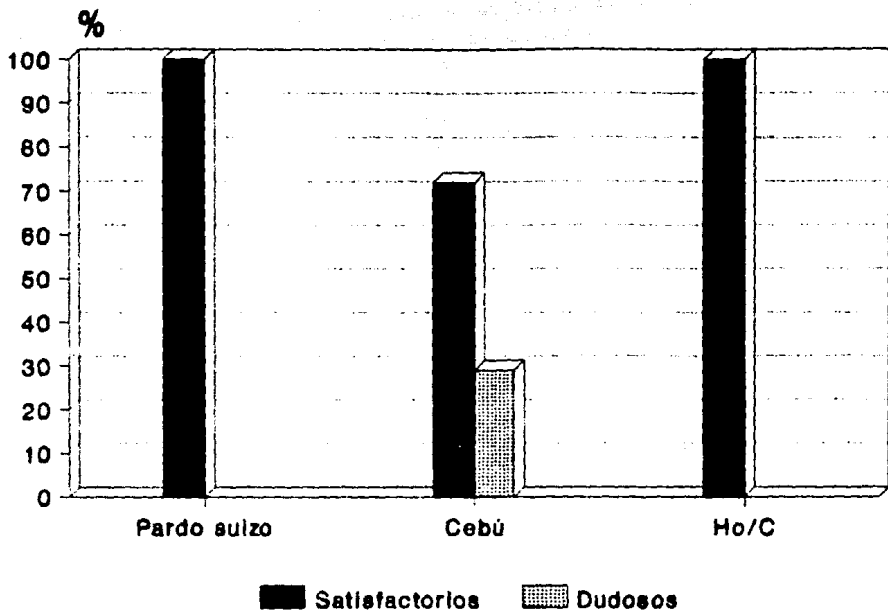
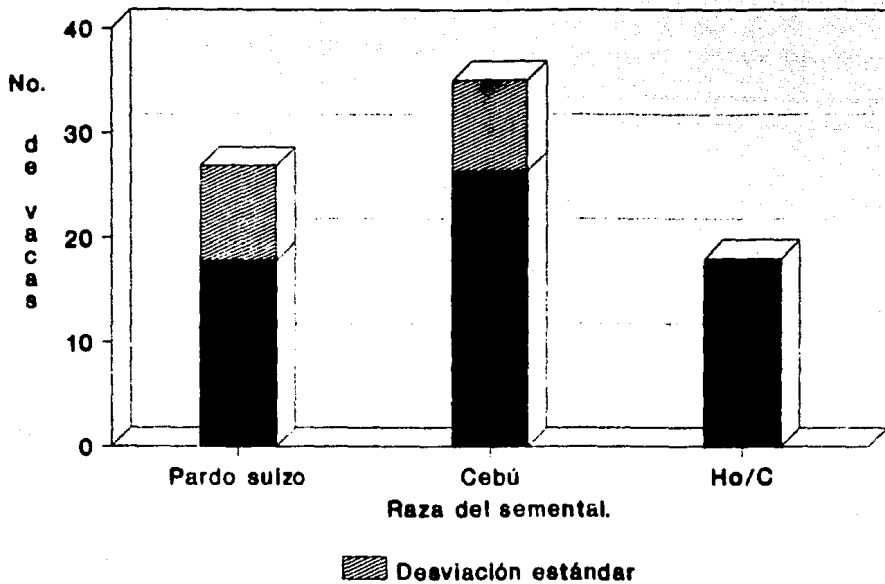


Figura 2. Frecuencia del estado reproductivo del toro según la raza

Ho/C- Holstein por Cebú



Ho/C= Holsteín por Cebú.

Figura 3. Número de hembras según la raza del toro



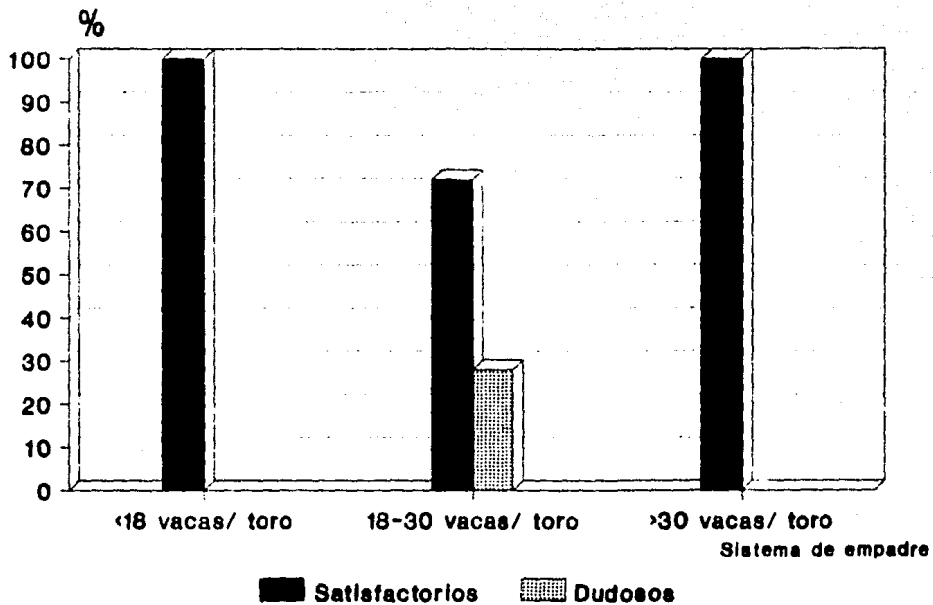
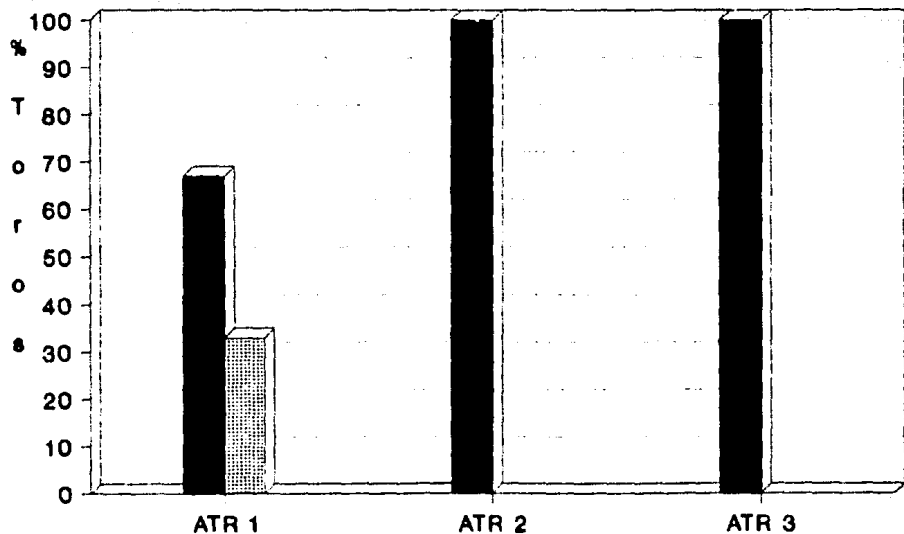


Figura 4. Frecuencia del estado reproductivo de los toros según el sistema de empadre



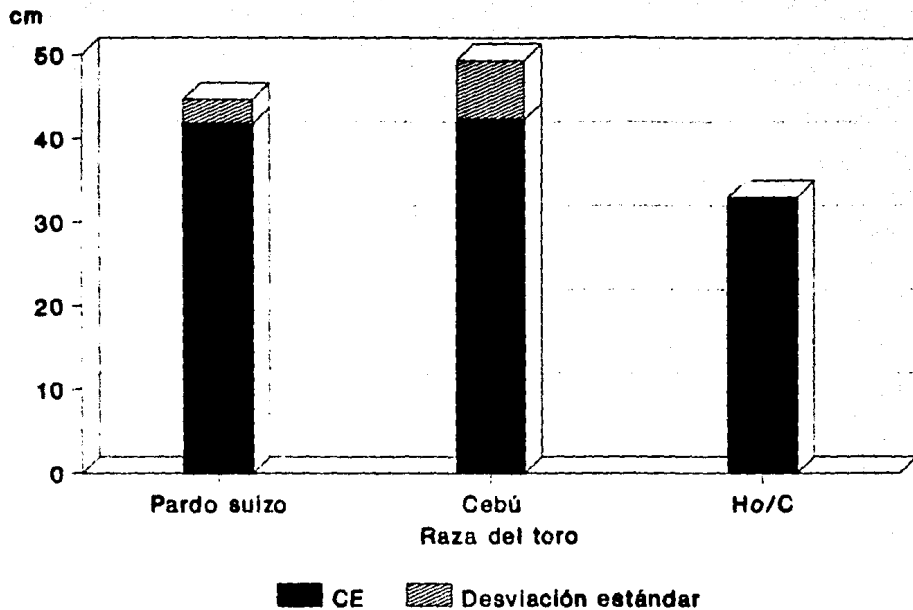
ATR 1-Asistencia permanente.

ATR 2- Asistencia ocasional.

ATR 3- Asistencia ausente.

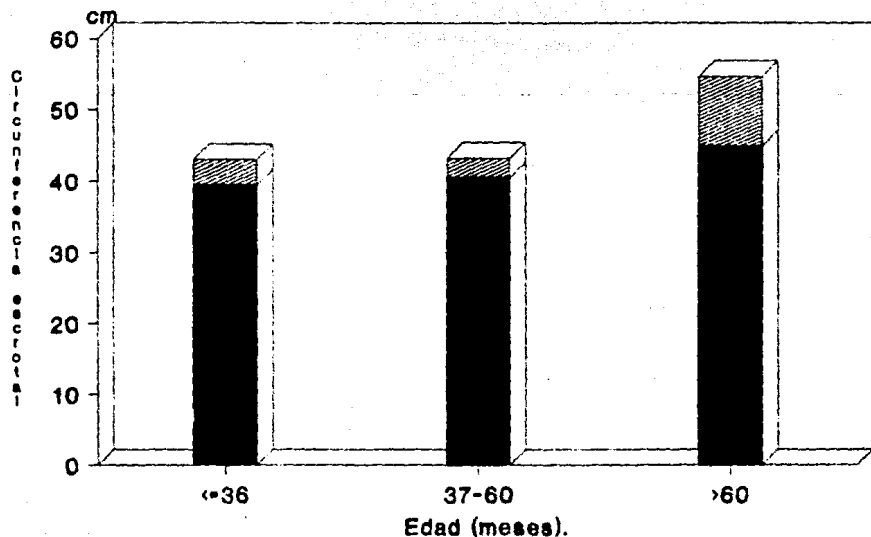
■ Satisfactorios    ▨ Dudosos

**Figura 5. Frecuencia del estado reproductivo de los toros según la asistencia técnica recibida**



HO/C= Holstein por Cebú.  
 CE= Circunferencia escrotal.

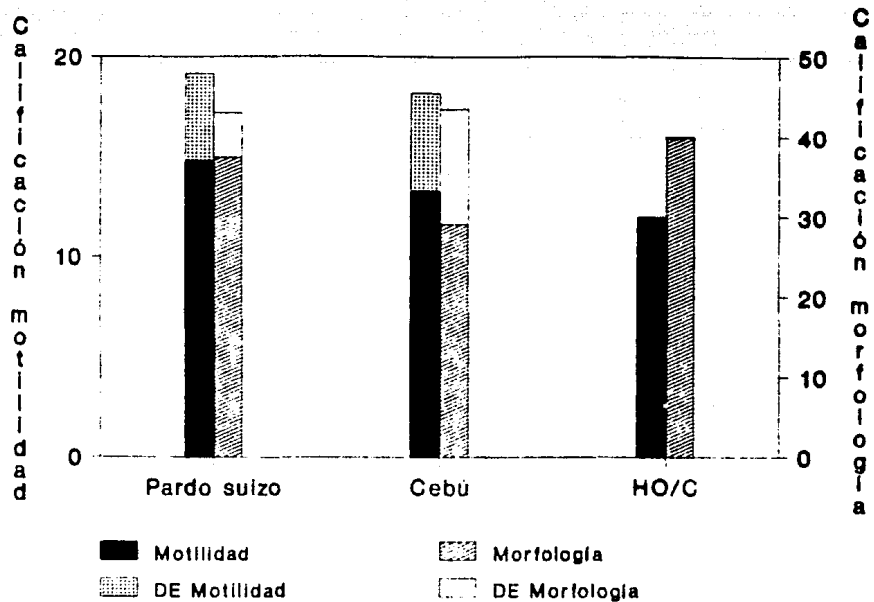
Figura 6. Promedio de la circunferencia escrotal según la raza del toro



■ CE    ▨ Desviación estándar

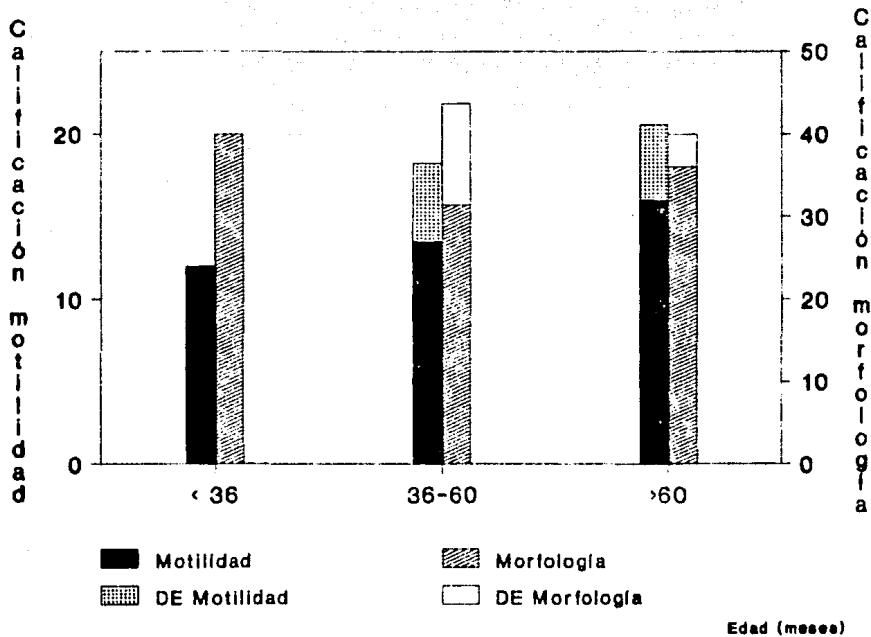
Figura 7. Promedio de la circunferencia escrotal según la edad del semental

CE= Circunferencia escrotal.

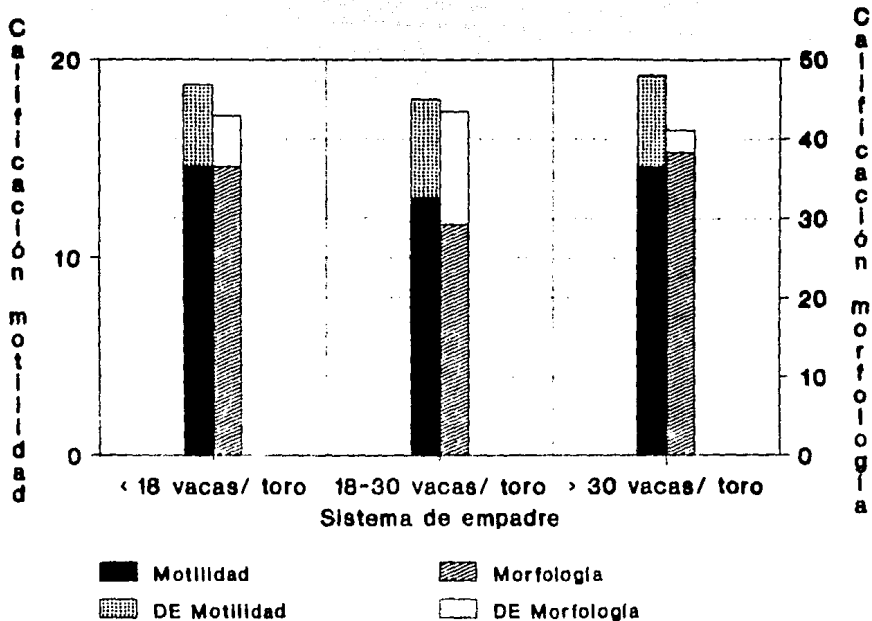


HO/C- Holstein por Cebú.  
 DE- Desviación estándar.

Figura 8. Calificación de la motilidad y morfología espermáticas según la raza del toro

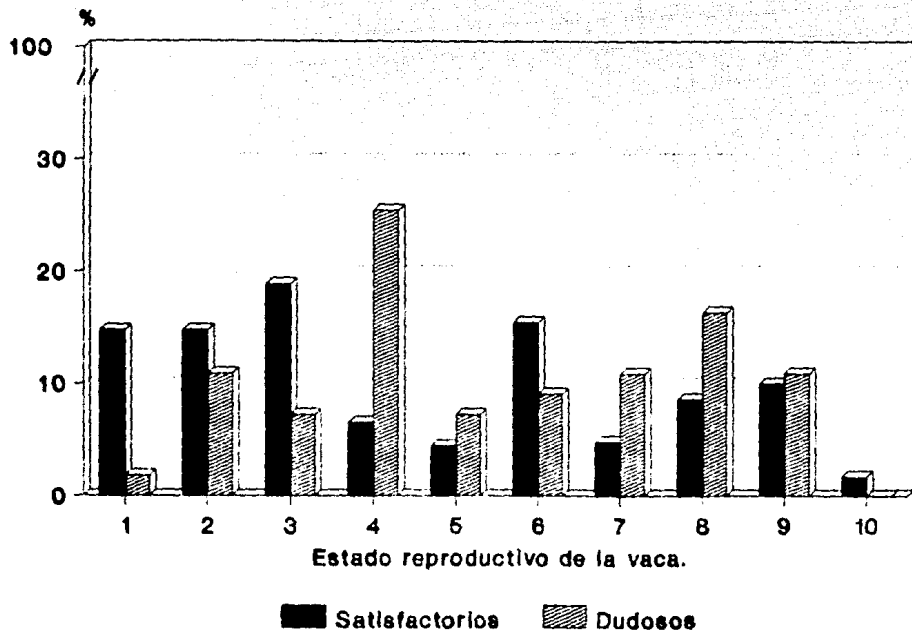


**Figura 9. Calificación de la motilidad y morfología espermáticas según la edad del toro**



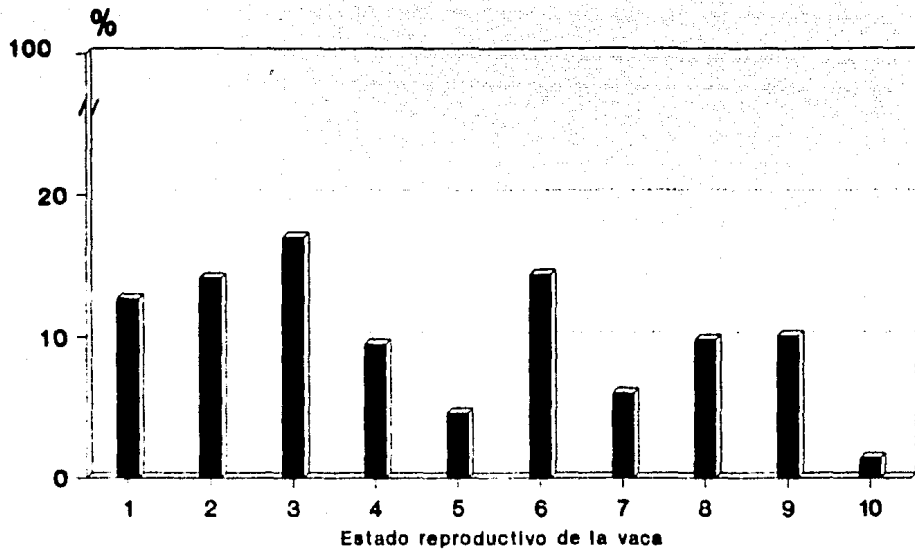
**Figura 10. Calificación de la motilidad y morfología espermáticas según el sistema de empadre**

DE- Desviación estándar.



**Figura 11. Frecuencia del estado reproductivo de la vaca según el estado reproductivo del semental**





**Figura 12. Distribución de las vacas según su estado reproductivo en las 13 fincas**

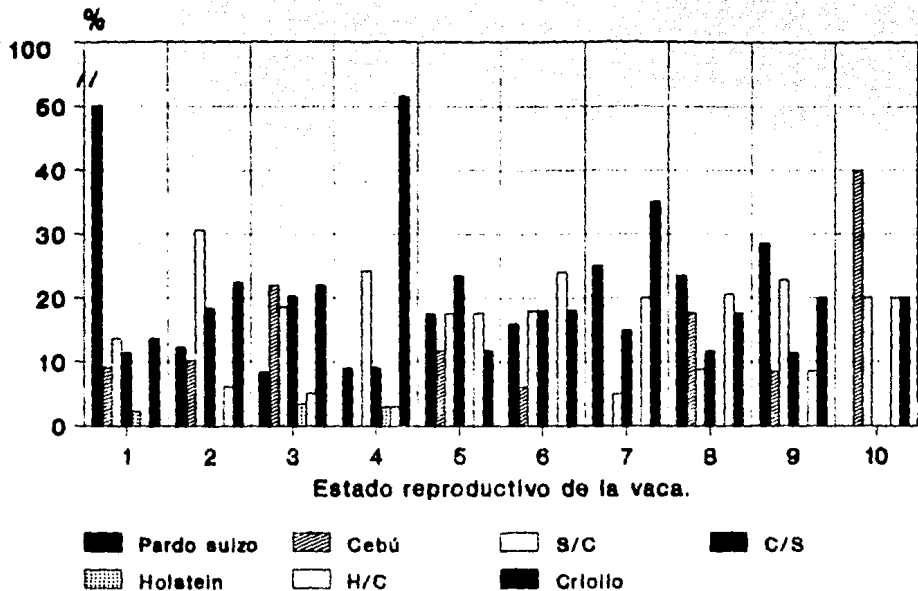


Figura 13. Frecuencia del estado reproductivo de la vaca según la raza

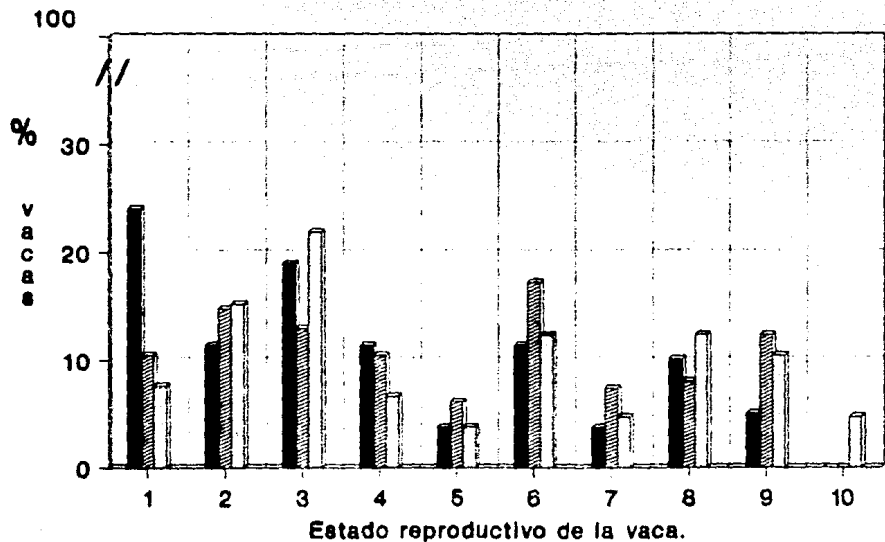


Figura 14. Frecuencia del estado reproductivo de la vaca según el sistema de empadre

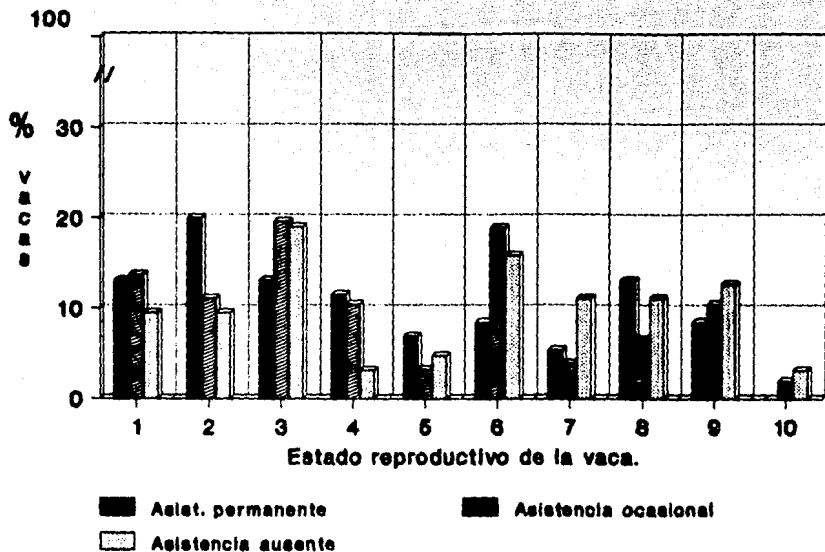


Figura 15. Frecuencia del estado reproductivo de la vaca según la asistencia técnica recibida

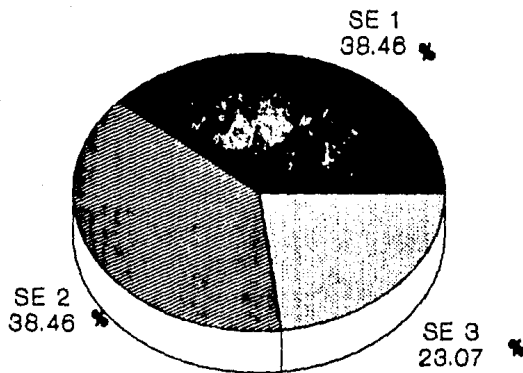


Figura 16. Distribución de las fincas por sistema de empadre

**SE 1-** <18 vacas/ toro.  
**SE 2-** 18-30 vacas/ toro.  
**SE 3-** >30 vacas/ toro.

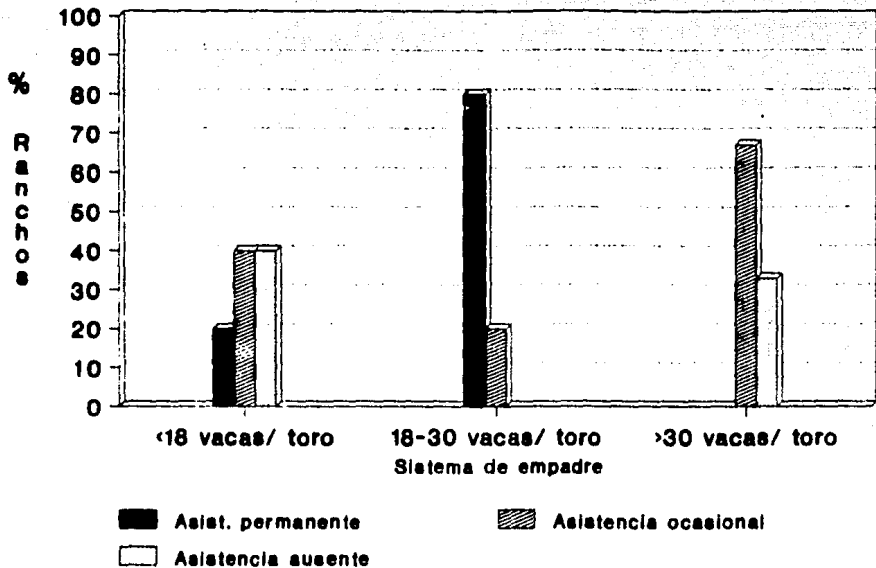


Figura 17. Distribución de las fincas por sistema de empadre , según la asistencia técnica

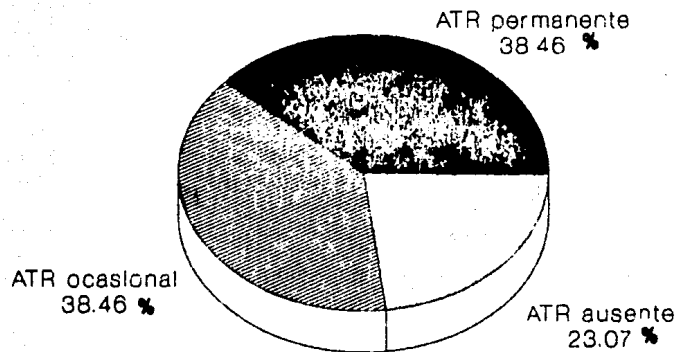


Figura 18. Distribución de las fincas por asistencia técnica

**ATR- Asistencia técnica recibida.**

## Cuadro 1

Clasificación de los sementales evaluados de acuerdo a la raza y edad

Raza	Edad (meses)							
	<36		36-60		>60		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cebú	1	6.25	2	12.5	4	25.0	7	43.7
Pardo Suizo			4	25.0	4	25.0	8	50.0
Holstein / Cebú					1	6.25	1	6.25
Total	1	6.25	6	37.5	9	56.25	16	100.0



## Cuadro 2

## Anormalidades físicas de los sementales

Anormalidad	n	%
Inflamación prepusal	1	6.25
Inflamación de vesículas seminales	1	6.25
Deformación de pezuñas	1	6.25
Total	3	18.75

## Cuadro 3

Distribución de las vacas por raza

Raza	Pardo Suizo	Cebú	S/C	Holstein	Ho/C	Criollo
n	70	38	118	4	37	73
%	28.23	18.98	34.89	1.15	18.69	22.83

## ANEXO

## CUESTIONARIO

1.- ¿Cuál es la ubicación del rancho?

---

---

2.- ¿Qué superficie tiene el rancho?

---

---

3.- ¿Cuál es el número de vacas que hay actualmente?

---

---

4.- ¿Cuál es el número actual de sementales?

---

---

5.- ¿Qué razas de ganado se utilizan?

---

---

6.- ¿Usa monta directa o controlada?

---

---

7.- ¿Proporciona algún suplemento al ganado?

---

---

8.- ¿Cuál?

---

---

9.- ¿Recibe asistencia técnica?

---

---

10.- ¿De qué tipo?

---

---