

# BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en  
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

## ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Ramos Dueñas, J.I.

TITULO: Evaluación clínica de la fertilidad del toro

FUENTE: Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá (Colombia). Curso Nacional de Reproducción en Ganado de Leche, Bogotá (Colombia), 27-31 Ago 1990. Conferencias. Bogotá (Colombia), Instituto Colombiano Agropecuario, 1990. p. 262-310

## EVALUACION CLINICA DE LA FERTILIDAD DEL TORO

José Ignacio Ramos D. *veñas*

### INTRODUCCION

Durante muchos años la deficiente fertilidad o la esterilidad del ganado fue casi exclusivamente referida a la hembra, despreciando la posible participación del macho en la misma. Sin embargo, Richter publicó en Berlín en 1919, una monografía sobre la esterilidad del macho cabrío e hizo notar la participación que este tenía en la baja fertilidad o esterilidad del rebaño. William en 1921, insistió sobre la responsabilidad del macho y de la hembra en la Multiplicación de las especies y en 1923 el mismo autor en unión de Savage publicaron un estudio sobre la morfología de los espermatozoides del toro y su relación con la capacidad reproductiva. Lagerlof, después de un estudio realizado en 2300 toros, estimó que 23 al 24% de ellos debieron ser eliminados a causa de su esterilidad.

Los investigadores norteamericanos señalan que 30% de los toros fecundan imperfectamente y en Nueva Zelandia el 2% de los toros son completamente estériles (Derivaux, 1976). Trabajos realizados en Colombia han demostrado que entre el 18 y 21% de los toros son dudosos o no sa-

tisfactorios para la reproducción (ICA, 1980; Rodríguez, F., Carta Ganadera).

### GRADO DE FERTILIDAD

De acuerdo a la fertilidad, los toros se pueden reunir en tres grandes grupos: alta, media y baja; como se aprecia en la Tabla 1.

La fertilidad es un valor subjetivo que, tiene amplia variabilidad y su cuantificación es relativa. En términos generales, alta fertilidad, podría ser interpretada también como alta tasa de concepción, pocos abortos, pocos días perdidos o pérdida mínima de terneros.

### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FERTILIDAD

#### Herencia

La importancia de la herencia en la determinación de la fertilidad resulta difícil precisar, aunque estudios estadísticos sobre herencia y fertilidad realizados en diferentes animales de granja, especialmente en cerdos, demostraron que existen diferencias entre razas, entre familias de una misma raza y entre los descendientes de algunos progenitores (Hafez, 1980).

**TABLA 1.** Niveles de fecundidad y muerte embrionaria en vacas cubiertas por toros de fertilidad alta, media y baja.

Grado de fertilidad	No. toros	No. retorno (%)	Gestaciones (%)	Huevos normales recuperados (%)	Huevos fecundados muertos 60-90 días
ALTO	22	70-79	75.8	100.0	24.2
MEDIO	28	60-69	68.3	82.1	16.8
BAJO	14	40-59	54.1	71.4	24.2

Kiddner et.al., 1974.

**TABLA 2.** Edad y tamaño a la pubertad de toretes Holstein criados con diferente plano nutricional.

Plano nutricional	NDT (%)	Edad		Peso (kg)	Altura cruz (cm)
		semanas	meses		
ALTO	150	37	9.6	293	117
MEDIO	100	43	10.0	263	116
BAJO	66	51	11.9	236	114

Bratton, et.al., 1959.

## Edad

La explicación plausible del inicio de la pubertad puede ser considerada como una disminución en el umbral de la sensibilidad a los esteroides por parte de los receptores del hipotálamo, con un incremento en la secreción de las gonadotropinas y subsecuentemente la activación de la espermatogenesis en el macho o maduración del folículo de graaf en la hembra. La razón de la disminución en el umbral de sensibilidad es aún desconocida (Orgebin, C., 1967 y Hafez, E.S.E. 1980).

## Nutrición

En general una dieta adecuada mantiene los toros en buen estado de salud, buen peso y en condiciones reproductivas normales.

En los animales jóvenes la subalimentación causa retardo en la aparición de la pubertad, pero al igual que en el adulto, el efecto sobre los testículos y la producción de espermatozoides no es tan marcada como en los órganos accesorios y sus secreciones. El efecto del nivel de alimentación sobre la edad y tamaño de los toros a la pubertad es ilustrado por Bratton et al, en la Tabla 2.

Resultados experimentales sugieren que no hay diferencia en la producción de semen y en la capacidad reproductiva de los toros cuando son alimentados con un nivel nutritivo adecuado, después de haber sido mantenido durante los dos primeros años de vida con una alimentación

restringida. En efecto, las investigaciones realizadas en la Universidad de Cornell demostraron que los porcentajes de preñez no se afectaron al primer servicio usando toros con diferentes niveles nutricionales sobre un total de 82,000 vacas (Tabla 3).

Esto indica que la fertilidad no parece sufrir alteraciones bajo diferentes tipos de alimentación durante el período de crecimiento (Flipse, R.J. et al, 1961). Sin embargo, Vandemark y Mauger (1964), muestran que un régimen restringido de alimentación durante un período más largo, desde el nacimiento hasta los cuatro años de edad, resulta en una recuperación del peso corporal similar a los animales alimentados normalmente, pero sin mejora apreciable en el sistema endocrino y en el desarrollo de los testículos.

### Enfermedades

Las enfermedades febriles afectan la espermatogenesis disminuyendo la fertilidad, la cual puede durar meses como en el caso de la Trypanosomiasis o la Fiebre Aftosa, en las cuales las hembras pagan su tributo no quedando cargadas o abortando y los machos pasando temporadas largas de reducida capacidad fecundante.

Como el motivo de este artículo no es tratar las enfermedades específicas de la reproducción, solamente nos limitaremos a mencionar algunas de ellas y hacer unas someras observaciones.

**TABLA 3. Porcentaje de preñez en 82.000 vacas con toros sometidos a tres niveles nutricionales**

<b>N D T</b>	<b>%</b>	<b>Preñez (%)</b>
ALTO	160	75
MEDIO	100	74
BAJO	60	75

Bratton, 1959.

**TABLA 4. Incidencia de defectos testiculares y peneales en 10.980 toros.**

<b>Testículo</b>	<b>%</b>	<b>Pene</b>	<b>%</b>
Tamaño reducido	7.4 - 8.8	Desviado	1.7
Blandos	7.4	Fibropapiloma	0.6
Hipoplasia	1.3	Frenulum persistente	0.5
Forma anormal	0.9	Laceración	0.2
Fibrosis	0.4	Fístula uretral (Hipospadia)	0.2
Criptorquidia	0.1	Balanitis	0.1

Hafez, E.S., 1980.

### - Tuberculosis Bovina

En el macho se puede localizar en las glándulas seminales y en los testículos. La hembra inseminada con semen contaminado puede presentar vaginitis, cervicitis o metritis tuberculosa. La tuberculosis aviar puede causar aborto en las vacas.

### - Brucellosis

La transmisión de la brucellosis por el toro es más frecuente de lo que se cree. La brucela se localiza en los testículos, conducto deferente y glándulas seminales produciendo inflamación, aunque pueden faltar las manifestaciones clínicas de orquitis o vesiculitis.

### - Campylobacteriosis

Se localiza en la mucosa prepucial, contamina el semen y la hembra en el momento de la cópula. El toro no manifiesta síntomas clínicos.

### - Trichomoniasis

Se localiza en la mucosa prepucial, no hay síntomas específicos. Los organismos son resistentes a los antibióticos y a las bajas temperaturas cuando se congela el semen.

## EXAMEN CLINICO DEL TORO

### Características Masculinas

Antes del examen clínico es necesario valorar el desarrollo, la configuración corporal, el estado físico y las características sexuales.

Las perturbaciones del desarrollo y la configuración corporal, la falta de características sexuales masculinas al igual que la obesidad o delgadez se relacionan con la perturbación de la fertilidad. Las características sexuales se expresan por la configuración de la cabeza, cuello, musculatura, esqueleto y temperamento del animal. La cabeza muy fina demuestra cierta feminidad y muy frecuentemente esta acompañada por disminución de la libido. El abdomen muy voluminoso confirma una alimentación incorrecta por ingerir alimentos demasiado voluminosos. No se recomienda un semental con esqueleto muy fino y musculatura débil, sobre todo en la parte trasera del cuerpo. Los aplomos deben estar bien conformados.

### Anamnesis

Es necesario preguntar sobre el origen del animal, si fue nacido en la propia finca o comprado a extraños, se debe conocer la edad, el tipo de alimentación que recibe normalmente, frecuencia de la actividad sexual, las enfermedades que ha sufrido especialmente en los últimos meses y sus tratamientos. ¿Contra qué enfermedades ha sido vacunado?. Ha efectuado montas en hembras extrañas a la finca?, Qué

cambios se han observado últimamente en el toro?.

### Líbido

La virilidad se valora teniendo en cuenta la rapidez del acto más que la intensidad de la excitación. El tiempo que toma en introducir y mantener el pene en la vagina varía con la especie; es extremadamente rápida y la eyaculación casi instantánea en el toro y el morueco, más demora tardía en el verraco.

#### CALIFICACION PARA EL LIBIDO EN TOROS

Grado de Respuesta Sexual	Puntos
Falta de interés	1
Interés por olfateo	2
Intento de monta	3
Monta sin cópula	4
Apareamiento completo	5

Cada toro a evaluar se coloca en un corral pequeño con una vaca o novilla, estrogenizada previamente, y se le permite permanecer durante cinco minutos.

El deseo sexual también puede medirse por la prueba de agotamiento.

O sea, el número de cubriciones realizadas en un período determinado.

Los toros con elevada capacidad de servicio pueden copular diez veces

en un período de siete horas y los toros con una baja capacidad de cu-

brición copulan solo tres veces en ese período. El grado de deseo sexual no está relacionado directamente con su capacidad fecundante.

Se puede presentar el apetito sexual disminuido o no existir, esta semifrigidez o frigidez total pueden depender de causas muy diversas:

1) Psicológicas, por la presencia de personas extrañas y por lesiones ocasionadas en montas anteriores. 2) Orgánicas, por lesiones en el pene o alteraciones en las articulaciones o pezuñas. 3) Hereditarias, como la hipoplasia testicular.

La disminución o ausencia de libido por hipoplasia testicular es grave, por causas psicológicas es de gravedad variable y las de origen orgánico son de pronóstico reservado, ya que las lesiones de la columna vertebral o de los miembros posteriores son difíciles de curar.

### Intergumentos y Piel

El revestimiento cutáneo es el espejo de la salud. El pelo debe ser brillante, asentado y suave. Los toros con hernia umbilical, inguinal u otras hernias o con cicatrices quirúrgicas de hernia no se deben recomendar como reproductores.

### Aplomos

El clínico debe estar perfectamente enterado, como un anatomista, de la formación de los miembros y cuyo estado normal contribuye a la lon-

gevidad y buen comportamiento de los toros. El médico veterinario debe reconocer rápidamente la conformación de los miembros y resolver preguntas tales como: El ángulo de la articulación tarsal es proporcionado (Figura 1D)? No es demasiado pequeño y encorvado (Figura 1E) o demasiado grande y permanece recto el miembro (Figura 1F)? El eje de la articulación de la rodilla, tarso y menudillo siguen un plano sagital sin desviarse hacia adentro o hacia afuera (Figura 1A)? o está el miembro pélvico rotado lateralmente a manera de encorvamiento de vaca (pezuñas hacia afuera y corvejón hacia adentro) (Figura 1C), o el miembro pélvico rotado hacia afuera resultando en un encorvado, pezuñas hacia adentro y corvejones hacia afuera (Figura 1B)?

La pendiente de la cuartilla (metacarpofalangeal o metatarsofalangeal) es adecuada y proporcionada como en la Figura 1D, o débil y recta como en la Figura 1F?

La pezuña tiene un adecuado tamaño de acuerdo con la edad?. Tiene la forma y fortaleza sobre la tercera falange de manera que tenga suficiente superficie para soportar el paso del animal. La pezuña lateral y media son simétricas en tamaño y forma? Tiene la marcha de un animal bien conformado?.

Los animales con higromas, pezuñas frágiles, úlceras interdigitales deben ser eliminadas de la reproducción por la posibilidad de la transmisión hereditaria (Holy, 1983).

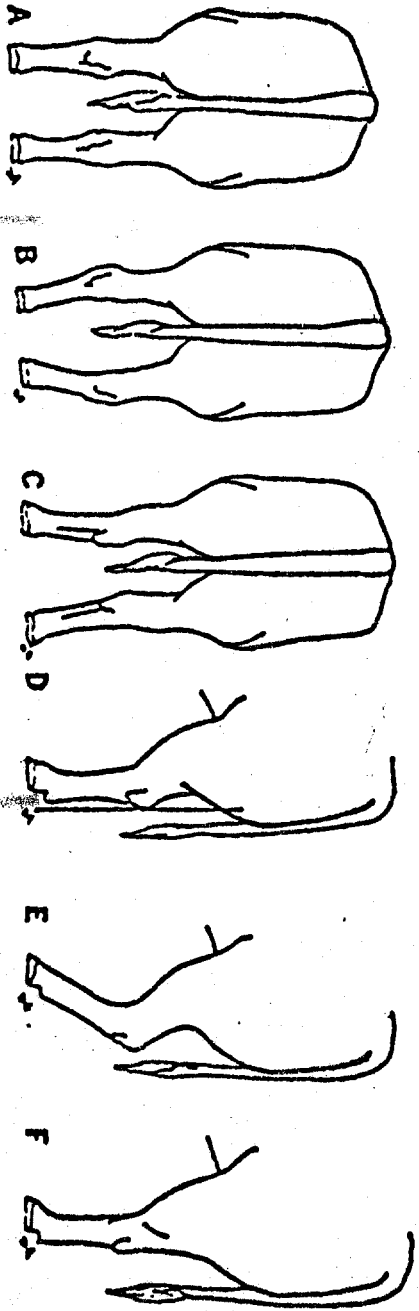


FIGURA 1. Vista posterior y lateral de los aplomos en el toro (Larson, 1983)

## PATOLOGIA

La conformación defectuosa de los miembros ocasionan una actividad motriz anormal que por definición es una condición patológica. Los defectos de menor grado pueden avanzar y transformarse en lesiones graves que se hacen más notorios con la edad y lo que es más grave son altamente hereditarios. Existen tres enfermedades de los miembros posteriores claramente identificadas: parálisis posterior progresiva, parálisis espástica y síndrome espástico.

### Parálisis Posterior Progresiva

Esta es una enfermedad clínicamente específica de los toros viejos y raramente observada en toros menores de seis años. Se manifiesta generalmente por leves signos de ataxia, con empeoramiento visible en el movimiento por ser exclusivamente función motora y propioceptiva. La sensibilidad de la piel permanece intacta. La parálisis parcial bilateral se agrava perceptiblemente semana tras semana debido a una progresiva destrucción de las fibras nerviosas motoras o neuronas en el cordón espinal. Con el tiempo el toro manifiesta una completa parálisis de los miembros posteriores.

Ocasionalmente son afectadas otras estructuras, tales como nervios del segmento lumbosacro del cordón espinal. Puede quedar paralizada la porción terminal del recto y el ano, de manera que la evacuación fecal se realiza por presión abdominal, la vejiga urinaria puede perder

capacidad para la contracción refleja, de manera que la micción es por derramamiento. Los músculos de la cola pueden llegar a una parálisis parcial o total.

Se considera como causas la espondilitis deformante debido a hipercalcitonismo. En necropsias se han encontrado espículas óseas, metidas en el canal vertebral de toros afectados. Otros consideran que la etiología consiste en una degeneración de las fibras nerviosas que van hasta el sistema nervioso central.

### Parálisis Espástica

Este defecto, de presentación severa, es más común en los miembros posteriores que cualquier otra conformación anormal en toros maduros. La condición consiste en que los músculos gastrocnemio y peroneo causan dificultad para doblar o extender la articulación, de modo que generalmente la articulación permanece extendida. Esta enfermedad casi siempre es bilateral y aparece entre uno y tres años de edad.

### Síndrome Espástico

Esta es una enfermedad del ganado maduro de leche y doble propósito. Se caracteriza por espasmos tónicos intermitentes de grupos musculares de los miembros cuando el animal se levanta. Al principio de la enfermedad o en los casos en que los signos son ligeros las contracciones musculares del tren posterior pueden ser uni o bilaterales.

Los espasmos no ocurren cuando el animal está echado, pero son notorios cuando se levanta y mientras se adapta a la posición y al peso corporal, el dolor agrava los signos. El dolor y las contracciones musculares se explican si se asume que el síndrome espástico es el resultado de un deterioro en las conexiones del cordón espinal y la respuesta de la vía aferente de los reflejos miotáctiles resultan en un incremento anormal en la vía eferente.

Es frecuente observar que toros jóvenes muestran signos típicos del síndrome espástico solamente en presencia de lesiones de las pezuñas, tales como laminitis infecciosa o traumatismos, lo que ha sido interpretado como síndrome espástico latente, el cual se puede manifestar con la edad. La enfermedad se presenta en toros de siete a ocho años (Larson L., 1980).

## ORGANOS GENITALES EXTERNOS

### Cordón Espermiático y Escroto

Debe ser ajustado, el plexo pampiniforme libre de grasa o varicocele. La pared escrotal debe ser delgada, flexible, libre de adherencias. Raramente se observa malformación del escoto o septum. Típicamente el resultado de una disminución de la pared escrotal es una posición casi horizontal de uno de los dos testículos. Un acortamiento del

septum escrotal resulta en una endidura escrotal medio ventral que no interfiere la función testicular. En los toros viejos con el escroto despigmentado se ven fácilmente verrugas sanguíneas, las cuales son dilataciones varicosas de las venas escrotales.

### Testículos

En su aspecto general son simétricos o ligeramente asimétricos. La forma de cada testículo es ovoide longitudinal, con vientre moderado, posición vertical dentro de la bolsa escrotal, no cruzados ni torcidos, de consistencia tensa y libre desplazamiento en la bolsa testicular. Cualquier desviación del balance y la simetría debe ser evaluada cuidadosamente antes de dar una prognosis.

Los testículos situados muy cerca a la pared abdominal y algunas veces inclinados hacia atrás son generalmente pequeños. Esta condición es vista más a menudo en los toros que ganan peso rápidamente o toros con hipertrofia muscular.

Existen varios grados de hipoplasia o degeneración testicular y se han reportado tasas de fertilidad del 40%. Estos toros pueden llegar a ser infértiles porque los testículos hipoplásicos degeneran más rápidamente que en los toros normales. Puesto que estos toros con hipoplasia testicular pueden producir semen fértil, ellos no tienen estrictamente hipoplasia verdadera. Clínicamente es difícil diferenciar entre hipoplasia y degeneración testicular.

## - Anormalidades Testiculares

Los testículos deben estar colocados verticalmente en el escroto, a un mismo nivel y formando su típico perfil. Los testículos torcidos, cruzados u horizontales son indeseables y frecuentemente se relacionan con las perturbaciones de la espermatogénesis y la fertilidad. Los testículos con vientre excesivo no son deseables. El defecto puede ser uni o bilateral y están asociados con trastornos más o menos pronunciados de la espermatogénesis (Figura 2-2). Los testículos longilíneos, con poco o nada de vientre, sufre con mayor frecuencia deficiencias espermáticas que el longi-oval y por eso cesa más pronto su actividad. Los testículos flácidos hacen sospechar, por un lado, una función deficiente y por otro, posible indicio de degeneración testicular. El examen del semen de la respuesta final. Normalmente testículos flácidos y alto porcentaje de anormalidades espermáticas conducen a baja fertilidad.

**Hipoplasia Testicular:** es considerada como hereditaria y por definición significa testículo pequeño y mal funcionamiento espermático. No se diferencia de la degeneración testicular debido a que el testículo hipoplásico es particularmente susceptible a la degeneración. La incidencia es baja.

**Criptorquidismo:** lo más frecuente es que un testículo llega parcialmente al escroto y el otro baja totalmente. El testículo afectado se pue-

FIGURA 2. Variaciones de la conformación normal del escroto.

1. Testículos alargados. Pueden tener más epitelio seminífero y producir más semen que aquellos que tienen la misma circunferencia escrotal.
2. Testículos redondeados. Pueden tener menos epitelio seminífero que aquellos con la misma circunferencia escrotal.
3. Testículos rotados. No afecta la producción de semen.
4. Testículos con endidura distal. Estos no deben considerarse como un defecto en la conformación escrotal.

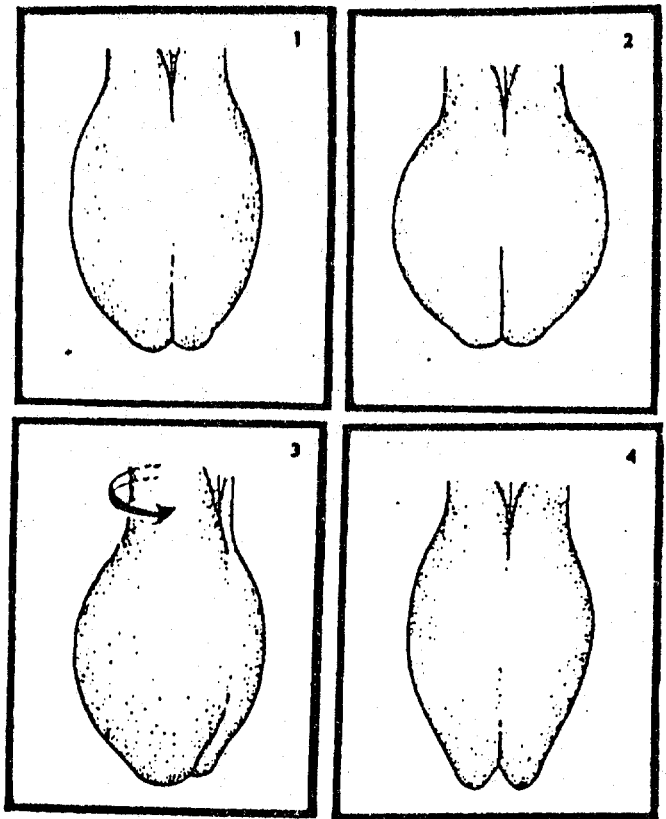
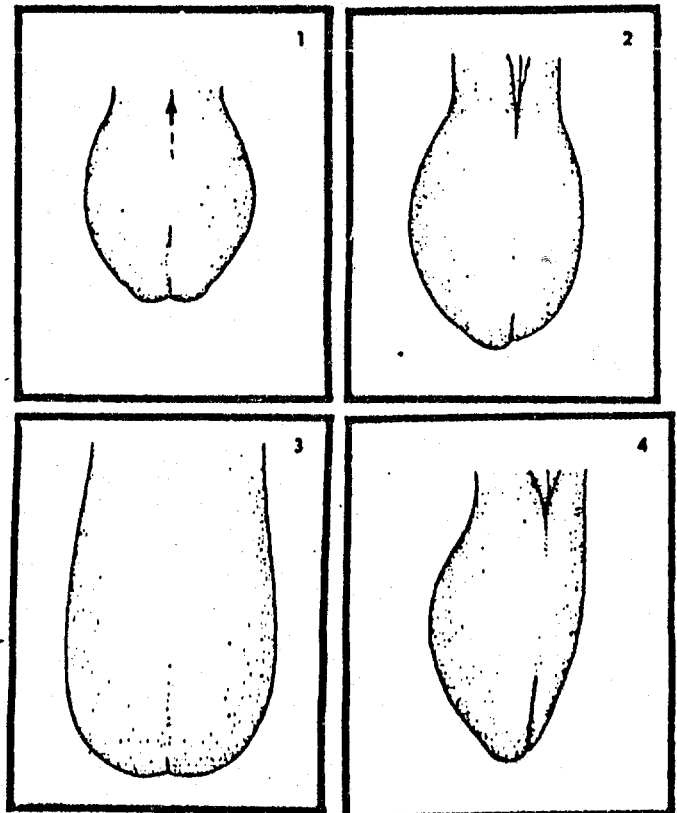


FIGURA 3. Conformación escrotal anormal.

1. Testículo con cordón espermático corto y muy cerca al cuerpo es generalmente pequeño e hipoplásico.
2. Hipoplasia testicular unilateral. Puede ser relativamente fértil pero es una condición heredable al examen clínico, es difícil diferenciar entre la hipoplasia y la degeneración testicular.
3. Hernia escrotal. La base del escroto se ve distendida y puede ser palpada la viscera abdominal.
4. Descenso incompleto del testículo. Este testículo generalmente no es funcional por alteración en el mecanismo de la termorregulación. (Ball, et al. 1983)



de palpar en el canal inguinal. La frecuencia es baja en toros, si se encuentran se deben eliminar porque existen evidencias de mediana heredabilidad.

**La Hernia Escrotal:** puede ser palpada como un agrandamiento del contenido escrotal, especialmente en la base (Figura 3-3). El diagnóstico se verifica por la palpación rectal de la víscera pasando por el anillo inguinal interno.

**Degeneración Testicular:** es la falta parcial o total del epitelio germinativo que produce normalmente los espermatozoides. Puede ser transitoria o permanente. A medida que el grado de degeneración aumenta el testículo a la palpación se aprecia más blanco, flácido y el número de espermatozoides anormales y espermáticas aumentan en el semen. Aumenta la fibrosis de los túbulos seminíferos y el tejido conectivo por sí mismo puede llegar a calcificarse. Los factores etiológicos son: Aumento de la temperatura testicular por factores locales o ambientales, isquemia circulatoria por trauma o lesiones vasculares degenerativas, oclusión congénita de los conductos eferentes que cursa con megalo-testis, toxinas, deficiencias gonadotrópicas e infecciones virales.

**Orquitis:** es generalmente unilateral y se han reportado incidencias hasta en 0.5% en ganado de carne y 0.1% en toros de centros de inseminación artificial. Si el origen infeccioso es hematógeno primero se afecta el testículo y cursa con periorquitis. Si la infección es retrógrada primero se manifiesta la epididimitis. El pronóstico es desfavorable. La castración unilateral ha sido usada para mantener la función

de la glándula contralateral (Larson, 1986).

**Hidrocele:** consiste en la acumulación de trasudado entre la túnica vaginal propia y la túnica vaginal común. De origen idcopático, poco frecuente en toros.

**Hematocele:** generalmente producida por traumatismos con ruptura testicular. Es la lesión más frecuente cuando los toros se agrupan en corrales. La resolución ocurre por la organización de la sangre y completa fibrosis resultando en un monocríptorquido adquirido (Larson, 1986).

Después de examinar los testículos se procede a medir el período testicular. El perímetro testicular que tenga más de una desviación estandar por debajo del promedio de su raza indica una marcada deficiencia en la masa testicular. Dos desviaciones estandar por debajo del promedio es imperativo el diagnóstico de hipoplasia testicular (Tablas 5 y 6).

#### Epidídimo

Es completamente palpable. La cabeza del epidídimo debe estar claramente delimitada del testículo en forma de capa, firme, elástica, sin nodulaciones. El cuerpo del epidídimo apenas palpable. La cola del epidídimo del tamaño de un huevo de codorniz, bien delimitada, simétrica, de consistencia tensa, sin nodulaciones. Las principales anomalías

**TABLA 5. Edad y circunferencia escrotal en toros Holstein en los Estados Unidos (en centímetros)**

Edad Meses (años)	Holstein	
	Observaciones	Medida DE.
6 - 12	371	30.0 $\pm$ 3.3
12 - 18	296	34.9 $\pm$ 2.4
18 - 24	597	37.4 $\pm$ 2.2
24 - 30	510	39.1 $\pm$ 2.9
30 - 36 (3)	488	40.1 $\pm$ 2.3
36 - 42	466	40.8 $\pm$ 2.7
42 - 48 (4)	431	41.2 $\pm$ 2.5
48 - 54	475	41.6 $\pm$ 2.5
54 - 60 (5)	361	41.7 $\pm$ 2.9
60 - 72 (6)	616	42.1 $\pm$ 2.7
72 - 84 (7)	307	42.6 $\pm$ 2.7
84 - 96 (8)	219	42.6 $\pm$ 3.9

Larson, L. 1980.

**TABLA 6. Circunferencia escrotal media de toros de razas de carne en los Estados Unidos (en centímetros)**

Edad (meses)	Brahman	Santa Gertrudis	Charolais	Simental	Romosinuano
13	22.1				24
14	23.6	34.0	32.6	33.4	25
14 - 17	27.9	35.3	35.4	36.9	27
18 - 20	29.4	35.5	34.5	-	30
21 - 23	30.7	36.7	34.9	-	32
24 - 26	31.7	36.5	34.6	36.0	33
26 - 30	33.5	36.4	36.2	-	35
31 - 36	34.7	38.3	37.1	-	37
Más de 36	36.7	40.5	38.1	37.2	37

Morrow, D., 1980; Morris et.al., 1989; ICA, 1986.

que se pueden encontrar en este órgano son por aplasia segmental asociada con aplasia o hipoplasia del conducto deferente y glándula seminal ipsilateral; traumas o epididimitis, las cuales cursan con hiperplasia y se palpa un cordón grueso y duro. La incidencia de lesiones del epidídimo es de 1,0%.

El espermatocele es una dilatación quística del epidídimo, trae como consecuencia la oclusión del conducto, con acumulación de espermatozoos en el sitio de la lesión. Cuando la oclusión es a nivel del conducto deferente se produce un rápido aumento de presión, agrandamiento testicular y degeneración del epitelio germinal. Incidencia 0,4%.

#### Pene y Prepucio

No debe tener heridas, erosiones ni inflamaciones que puedan conducir a fimosis o parafimosis. Se debe palpar para detectar posibles inflamaciones, balanopostitis, engrosamiento del pene por papilomas.

El toro debe observarse en la monta para comprobar que la cópula se realiza normalmente y no existen anomalías como la persistencia congénita del frenulum peneal que produce desviación ventral del pene en la erección, frecuente en ganado de carne y fractura peneal con hematoma organizado que dificulta la protrusión del pene o una desviación del pene erecto por tensión abaxial del ligamento dorsal del pene. También se pueden encontrar con alguna frecuencia la desviación espiral en el extremo distal del pene o la desviación ventral del pene.

La causa de estas parece ser, un defecto del ligamento dorsal del pene que por ser corto tensiona más el lado izquierdo, produciendo el efecto espiral. En el caso de la desviación ventral se produce por debilidad del ligamento dorsal (Ball, et al, 1983).

El examen de la mucosa prepucial, es decir de la propia cavidad prepucial y de la superficie del pene, representa uno de los exámenes de mayor importancia y es posible realizarlos por dos métodos.

El primero es fácil y de carácter orientador, se puede realizar durante una falsa monta. Cuando el toro salta el señuelo y el pene sale del prepucio, cuidando que sea fijado por el prepucio, se desvía hacia el operador y se inspecciona rápidamente la superficie peneal.

El segundo método que hace posible el examen detallados de la cavidad prepucial y del pene consiste en provocar su prolapso artificial.

Anormalidades del Pene y del Prepucio Asociados con Inhabilidad para montar

La incapacidad para lograr la normal protrusión del pene puede ser debida a que el músculo retractor del pene es corto o el pene es corto por sí. Ambas condiciones son hereditarias. Se debe tener cuidado en el diagnóstico de los toros jóvenes para evitar problemas posteriores, puesto que en toros muy gordos se puede demorar la separación del prepucio del pene.

La fibrosis es debida a esterosis del lumen o del orificio prepucial, adherencias dentro del sistema pene prepucio, neoplasias en el pene o prepucio y balanitis o balanopostitis. La parafinosis ocurre cuando se presenta contracción del pesaje prepucial o del orificio. También puede deberse a parálisis del pene o por incremento en la presión de los fluidos del sistema prepucio-pene a consecuencia de un hematoma peneal (Chenoweth, 1986). La papilomatosis peneal se puede identificar en toros jóvenes, particularmente cuando varios de ellos son encerrados en un sólo corral. La afección es originada por un virus que produce verrugas y se difunde por contaminación homosexual. Estos papilomas son subepiteliales y pueden alcanzar un tamaño que interfiera la cópula.

## ORGANOS GENITALES INTERNOS

### GLANDULAS VESICULARES

La patología de las glándulas vesiculares se reduce a hipoplasia, aplasia y condiciones infecciosas, las cuales pueden ser agudas o crónicas.

La vesiculitis seminal aguda puede presentar todos los signos de una peritonitis pélvica localizada y las glándulas afectadas se encuentran marcadamente grandes y duras. El semen en la mayoría de las veces contiene exudados purulentos.

La vesiculitis seminal crónica puede o no ser precedida de una fase aguda, está asociada con la presencia de exudado purulento en el semen. La vesiculitis puede cursar con fibrosis localizada o generalizada, aumento de tamaño y pérdida de la lobulación. Hay ausencia de dolor a la palpación.

#### AMPULAS

Las ampulas de los conductos deferente, son fácilmente palpables en su totalidad, raramente muestran aplasia o hipoplasia. Si se presentan tales anomalías es porque están asociadas a otros defectos como la aplasia segmental de los conductos de Wolff, la cual ha sido diagnosticada por necropsia en un 6.0% y clínicamente 1.0%.

#### PROSTATA.

Solamente es palpable el cuerpo de este órgano. Los procesos inflamatorios han sido identificados solamente en la necropsia en el 43.0% de los toros que sufren vesiculitis seminal.

#### ANILLO INGUINAL, INTERNO

Localizado en la cara ventral del abdomen 8-10 cm al lado de la línea media y posterior. Contiene el cordón espermático, por palpación es posible detectar la endidura del anillo inguinal, si caben tres a cuatro dedos hay propensión a la hernia inguinal.

## RESULTADOS DEL EXAMEN CLINICO

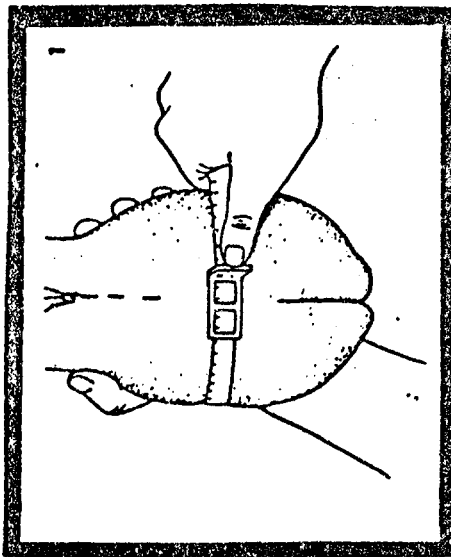
Los hallazgos del examen clínico del toro deben ser consignadas en la hoja de exámenes y su condición física clasificada como satisfactorio, cuestionable o insatisfactorio. Cualquier condición física clasificada como satisfactorio, cuestionable o insatisfactorio. Cualquier condición física que pueda impedir o limitar la habilidad reproductiva debe incidir en la condición física del toro calificándose como cuestionable. La condición que pueda limitar seriamente o impedir la cópula debe ser calificada en la condición física como insatisfactoria.

## CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

Es un indicador del potencial de un toro para producir semen. La circunferencia escrotal, el tamaño testicular y la producción del semen están altamente relacionados, especialmente en los toros jóvenes. Así la media de la circunferencia escrotal en toros jóvenes dan una relativa seguridad de la estimación de la habilidad para producir semen. El perímetro testicular que tenga más de una desviación estandar (Tabla 6) por debajo del promedio en su raza indica una marcada deficiencia en la masa testicular. Dos desviaciones estandar por debajo del promedio es imperativo el diagnóstico de hipoplásia testicular (Larson, 1980).

El tamaño testicular es moderadamente heredable en toros, la selección por este parámetro incrementa la producción de semen en la población de toros (Figura 4).

Correcto



Incorrecto

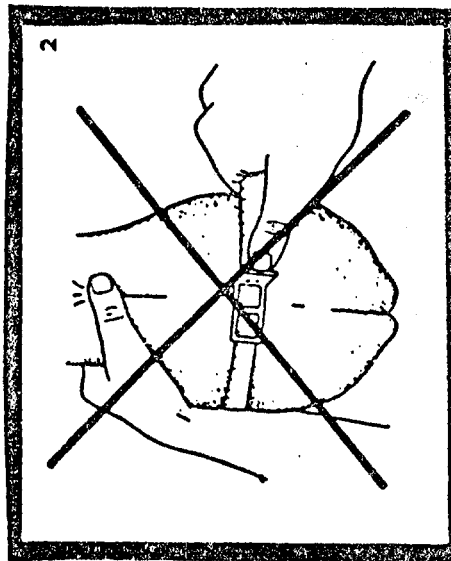


FIGURA 4. Indicación gráfica de la técnica como se deben sujetar los testículos para medir la circunferencia escrotal.

## EXAMEN DEL EYACULADO

### - Color del Eyaculado

Normalmente blanco, blanco grisáceo y de vez en cuando amarillento. El color amarillo puede ser debido a la presencia abundante de licopenos o xantofilas en la ración del animal, pero también puede ser debida a una expresión individual. Este color no afecta la calidad del semen pero se debe tener cuidado de no confundirlo con contaminación de la orina, se diferencia por el olor. El color rosado es debido a la presencia de sangre fresca, generalmente por lesiones de la mucosa peneal o por administración prolongada de fenotiacina. El color azul por administración de azul de metileno. El color carmelito oscuro es debido a la presencia de sangre descompuesta, a consecuencia de lesiones en alguna parte del canal genital.

### - Volumen

El eyaculado varía de volumen con la edad, el nivel nutricional, el clima y la actividad sexual. Los toros jóvenes, de 15 a 30 meses de edad eyaculan 2-3 cm y los adultos hasta 8,0 cc con un promedio de 5,0 cc. La falta de eyaculación se denomina aspermia. El volumen reducido, hipospermia. El volumen aumentado, hiperespermia.

Presencia de elementos extraños en el semen. Lo más frecuente es el color gris oscuro debido a presencia de tierra, o por mala limpieza del prepucio antes de recolectar el eyaculado.

## Olor

Es característico para cada especie. El semen más oloroso es el de cerdo. Pero se puede detectar olores anormales como son los de orina, excrementos y material putrefacto.

## Exámenes Microscópicos

Motilidad progresiva: el desplazamiento de los espermatozoides se debe a los movimientos de su cola, al tiempo que experimenta una rotación sobre su eje longitudinal (Hafez, 1980). Es el examen más importante dentro de la calificación de semen y el que ha demostrado mayor correlación con la tasa de fecundación (Linford, 1976; Díaz, et al, 1984). Se debe realizar a una temperatura de 35°C a 38°C, sin que el semen desde su obtención hasta el examen sufra variaciones de más de 4°C de temperatura, con lo cual se evita la muerte espermática por tensión térmica.

La motilidad se examina globalmente, colocando una gota de semen en un porta-objeto y mirando la movilidad global, en pequeño aumento (x100), para mayor exactitud se califica sobre 100 puntos.

Para la motilidad se coloca en láminas porta-objetos dos gotas de solución salina fisiológica, se mezcla con una pequeña porción de semen que se toma con la punta de una laminilla cubreobjetos y se mira al microscopio. Esto permite visualizar la motilidad espermática pro-

gresiva de pocos espermatozoides por campo. Cuando esta es lenta, carente de energía se denomina astenozoospermia. La calificación individual confirma la motilidad global.

### Concentración Espermática

Varía con la especie, raza, e individuo (Tabla 7). También puede variar con el régimen alimenticio, el trabajo sexual y la localización geográfica del individuo. La concentración es expresada como número de células espermáticas por centímetro cúbico del eyaculado se denomina azoospermia. Concentración reducida oligozoospermia, Normal normozoospermia y concentración aumentada polizoospermia.

Utilizando el hematímetro o cámara de Neubauer y diluyendo el semen en la pipeta de glóbulos rojos a una dilución de 1:200 en solución salina al 3% (Figura 5). El recuento se hace en cinco cuadras de la cámara de los glóbulos rojos y al resultado se le agregan seis ceros.

### Espectrofotometría

Para este método se diluye 0,05 cc de semen en 5,0 cc de solución de citrato de sodio al 2.9% y se lee en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 milimicrones, previa calibración del aparato. Aunque varios autores han correlacionado positivamente la concentración espermática con la fertilidad, en estudios recientes de campo se ha observado que toros con reposo sexual prolongado expulsan en sus dos o tres primeros eyaculados semen de alta concentración, por su

TABLA 7. Concentración espermática del semen.

Especie	Concentración/cc ( x 10 <sup>6</sup> )
Bovinos	1000 - 2000
Ovinos	2000 - 3000
Cerdos	100 - 300
Caballos	100 - 400
Hombre	80 - 120

Smidt et al 1972, Espinosa, 1978.

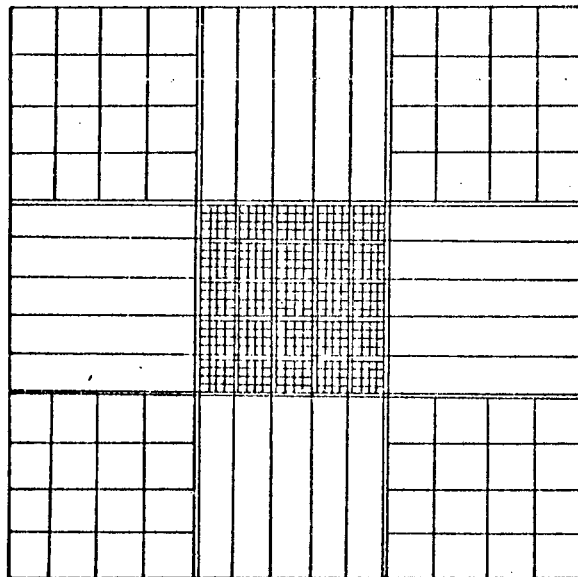


FIGURA 5. Esquema de la cámara de Neubaner utilizada para estimar la concentración espermática en el semen.

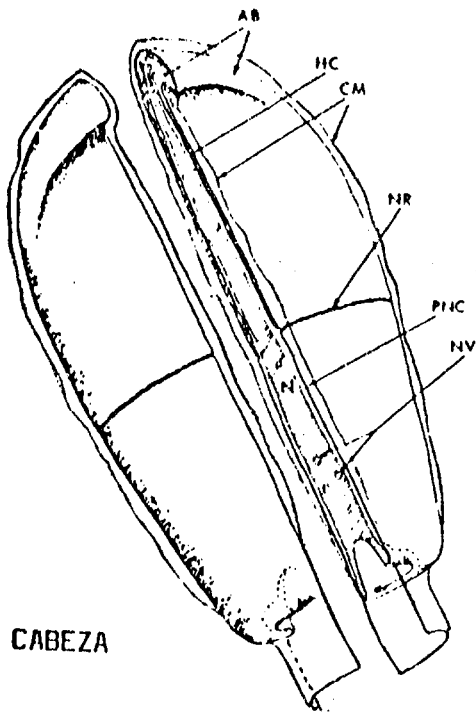
almacenamiento en el epidídimo, sin que esto muestre la condición real actual del testículo.

Wiltbank 1969, encontró que la concentración no era un parámetro válido para medir la fertilidad de los toros de carne, ya que sus trabajos siempre mostraron una correlación negativa entre concentración espermática y fertilidad. Por esta razón la mejor manera de estimar la capacidad de producción de semen es mediante la medición del perímetro testicular en los toros menores de cuatro años (Bell, et al., 1983). En consecuencia, en el examen reproductivo del toro la estimación de la motilidad espermática del semen se debe dejar como un examen complementario y eliminar la determinación de la concentración.

#### - Morfología del Espermatozoide

Antes de estudiar los cambios morfológicos es necesario conocer en detalle las partes que constituyen un espermatozoide (Figura 6).

La morfología espermática puede sufrir cambios de acuerdo al sitio del aparato reproductivo donde ocurra alteraciones. Las anomalías primarias son aquellas que tienen su origen en el proceso de la espermatogénesis; son las más significativas y no deben exceder el 20% porque pueden producir disminución de la fertilidad (Figura 7). Estas anomalías se pueden encontrar como consecuencia de factores hereditarios, pero son más frecuentes los provocados por enfermedades del testículo tales como procesos inflamatorios, degeneraciones y fibrosis.



CABEZA

**CABEZA**

AB. Cuerpo apical; HC. Casquete cefálico; CM. Membrana celular; Anillo nuclear; N. Núcleo PNC. Capa postnuclear; MV. Vacuolas nucleares.

**COLA. PIEZA MEDIA**

CM. Membrana celular; MH. Elice mitocondrial; MC. Granulos mitocondriales, JR. Anillo de Jensen; FH. Elice de fibras; LE. Elementos longitudinales.

**COLA. PIEZAS PRINCIPAL Y TERMINAL**

CP. Par de túbulos centrales; D. Anillo doble de nueve elementos longitudinales; TP. Pieza terminal.

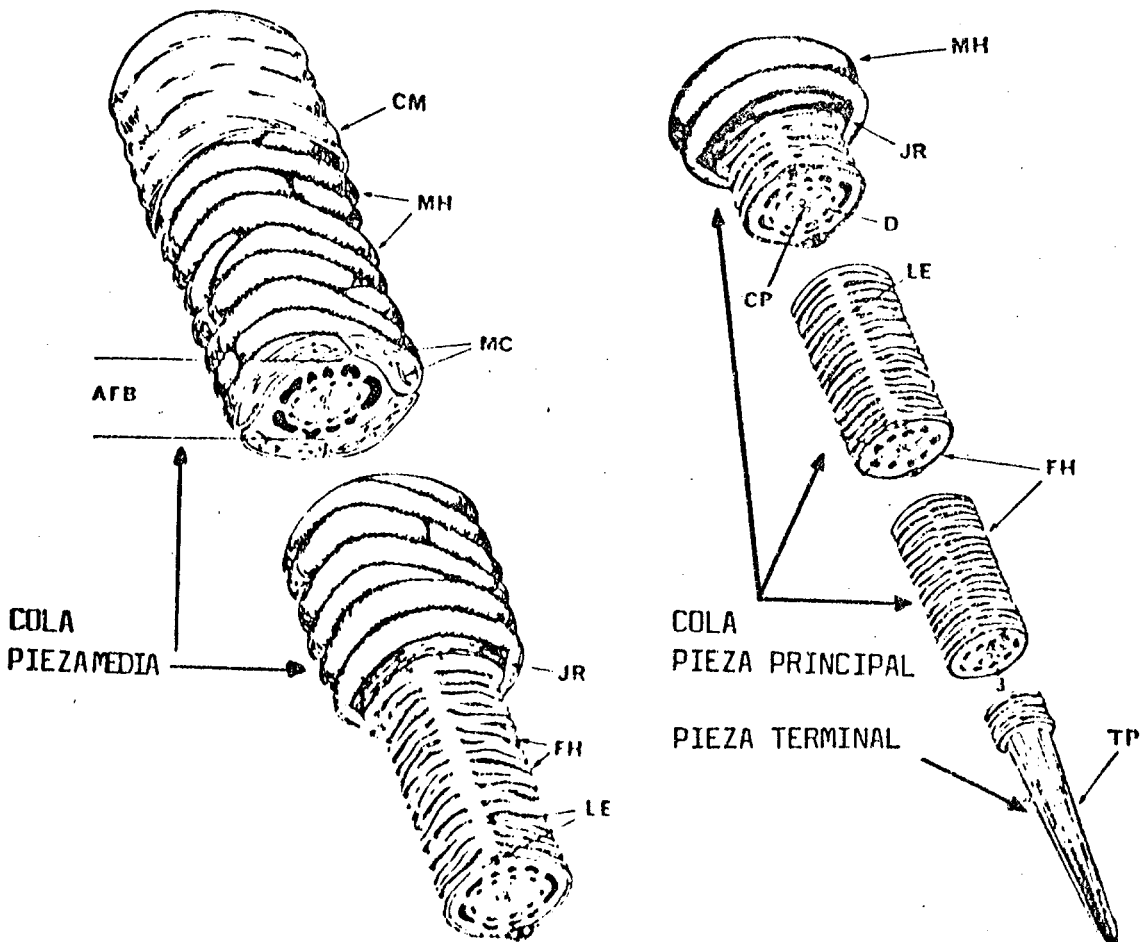


FIGURA 6. Dibujo espermático de la morfología del espermatozoide (McDonald, 1980).

FIGURA 7. ANORMALIDADES ESPERMATICAS PRIMARIAS

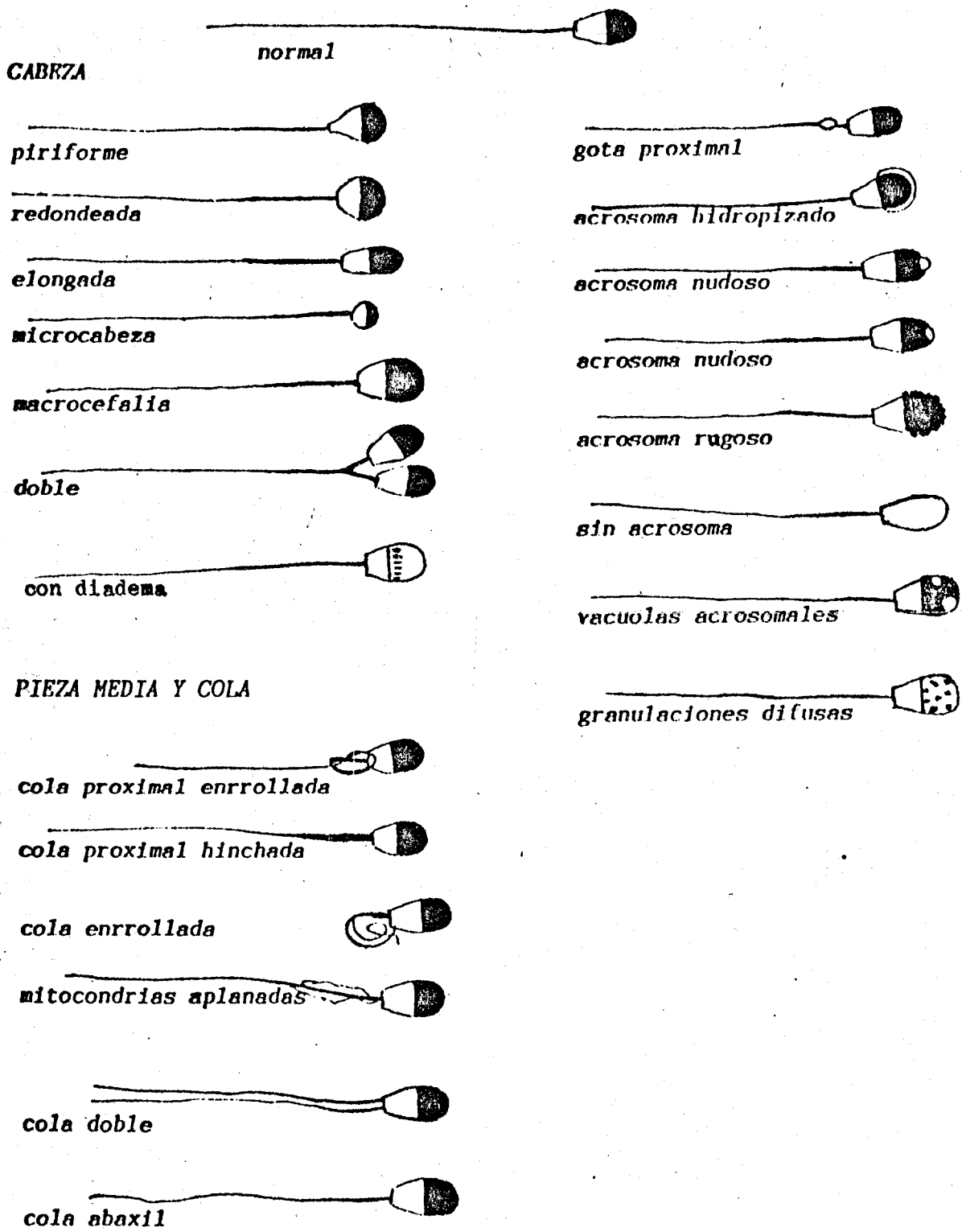


TABLA 8. Calificación de las características del semen y circunferencia escrotal de los toros

Factores evaluados	C L A S I F I C A C I O N			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Motilidad espermiática				
Global	Remolinos vigorosos	Remolinos lentos	Sin remolinos	Movimientos difíciles
Individual	Rectilínea rápida	Rectilínea moderada	lineal recta a errática	Muy lenta a errática
Calificación	20	12	10	3
Morfología espermiática				
Anormalidades primarias (%)	10	10 - 19	20 - 29	29
Anormalidades secundarias (%)	25	26 - 39	40 - 59	59
Calificación	40	25	10	3
Circunferencia escrotal (cm)				
Edad en meses				
12 -	34	30 - 34	30	30
15 - 20	36	31 - 36	31	31
21 - 30	38	32 - 38	32	32
31 y mayores	39	34 - 39	34	34
Calificación	40	24	10	10
Calificación final:	100	61	30	16

Morrow, D., 1980. Calificación Satisfactorio: > 60  
 Cuestionable: 30-59  
 Insatisfactorio: < 30

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA**  
**PROGRAMA NACIONAL DE FISIOLOGIA Y GENETICA ANIMAL**  
**EVALUACION DE FERTILIDAD**

Propietario: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre o Nº.: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Hato: \_\_\_\_\_  
 En servicio: \_\_\_\_\_ Historia Reproductiva: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Evaluación Semen:**

Método de recolección \_\_\_\_\_  
 Eyaculaciones (cc) \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_  
 Ph \_\_\_\_\_  
 Motilidad 20/ \_\_\_\_\_  
 Morfología 40/ \_\_\_\_\_  
 Anomal. primarias (%) \_\_\_\_\_  
 Anomal. secundarias (%) \_\_\_\_\_  
 Perímetro testicular (cm) 40/ \_\_\_\_\_

**Examen Físico:**

Condición general: \_\_\_\_\_  
 Aplomos, pezuñas: \_\_\_\_\_  
**Examen Reproductivo:**  
 Testículos: \_\_\_\_\_  
 Epidídimo: \_\_\_\_\_  
 Vasos Def.: \_\_\_\_\_  
 Pene: \_\_\_\_\_  
 Prepucio: \_\_\_\_\_

**Clasificación:** Semen\* Condición corporal

Satisfactorio: \_\_\_\_\_  
 Dudoso: \_\_\_\_\_  
 No satisfactorio \_\_\_\_\_

**Examen Rectal:**

Glándulas seminales: \_\_\_\_\_  
 Anillos inguinales: \_\_\_\_\_  
 Vasos deferentes: \_\_\_\_\_  
 Ampollas: \_\_\_\_\_  
 Próstata: \_\_\_\_\_  
 Libido: \_\_\_\_\_  
 Brucela: \_\_\_\_\_ Campylobac.: \_\_\_\_\_ Trichom.: \_\_\_\_\_  
 Leptosp. DVB. IBR. PI<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_ LB: \_\_\_\_\_

\* Tabla 10.

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Veterinario: \_\_\_\_\_

Las anomalías secundarias se presentan en los casos de cambio de composición del plasma seminal, trastornos en la maduración del espermatozoides en el epidídimo, durante la eyaculación y por errores técnicos en el manejo del semen. Estas anomalías no deben exceder el 35% porque se reduce la fertilidad (Figura 8).

Para estudiar la morfología espermática se utiliza la coloración de eosina-nigrosina o tinta china y para mayor nitidez microscópica se utiliza aceite de inmersión. Se deben clasificar por lo menos 100 espermatozoides.

El examen de la integridad acrosomal se determina por la coloración de Giemsa modificada. Esta colorea únicamente el acrosoma y sus anomalías varían entre 14 y 26% pudiendo aumentar con el reposo sexual (Shenoweth, 1984; ICA, 1975).

El aumento en las anomalías morfológicas son una evidencia de cambios degenerativos en el tracto reproductivo. En muchos casos es difícil determinar si esos cambios son transitorios o permanentes. Los pronósticos son complicados por el hecho de que se requieren 61 días para la espermatogénesis y 10-12 días para el paso de los espermatozoides hasta la cola del epidídimo. Así, los espermatozoides recolectados hoy fueron producidos 71-73 días antes (Ball, et al, 1983).

La clasificación de los espermatozoides defectuosos por su anomalía primaria o secundaria, no necesariamente indica la fuente del defecto.

Por ejemplo, la presencia de gota proximal puede indicar degeneración del epitelio espermatogénico, una anomalía primaria de acuerdo a la fuente. Pero este defecto puede también ocurrir a consecuencia de enfermedad del epidídimo, indicando una anomalía secundaria o defecto en el transporte del espermatozoide. Pueden aparecer cabezas sin cola por mal funcionamiento del epidídimo o por fallas en la espermiogénesis, en las cuales la implantación o unión de la cabeza y la cola no están adecuadamente desarrollados.

Ciertos tipos de anomalías no pueden ser detectados en el microscopio de luz. Otras anomalías se detectan solamente con alta significación y con aceite de inmersión. Por consiguiente para el estudio de las anomalías morfológicas el frotis debe ser observado a 1000 x magnificaciones y con aceite de inmersión. La coloración de Eosina-nigrosina es adecuada para este análisis.

Gota citoplasmática. Al evaluar un eyaculado es necesario tener en cuenta que siempre se encuentra un cierto número de espermatozoides anormales. Cuando estos no sobrepasan el 10% del total pueden considerarse como residuo fisiológico pero cuando estos superan el 30% el toro manifiesta subfertilidad (Holy, 1983).

La mayor parte de los espermatozoides presentes en el epidídimo poseen gota proximal o distal en la pieza media, pero tales espermatozoides se consideran generalmente normales. Cuando el semen fresco contiene

un número elevado de espermatozoides con gota citoplasmática en la pieza media indica que existen anomalías en el proceso de la espermatogénesis o en la maduración. Por consiguiente, la gota proximal se considera como anomalía primaria y la gota distal anomalía secundaria.

**Cabezas anormales:** En el semen de toros fértiles hay baja prevalencia de espermatozoides con cabeza normal. El defecto de diadema se presenta como un collar oscuro en el segmento ecuatorial del acrosoma. Ultraestructuralmente son pequeñas cavidades en el material nuclear. Indica una alteración en la espermatogénesis. Es frecuente la recuperación (Figura 7).

La cabeza sin cola se puede deber a un estado prolongado de estrés, lo cual desaparece con el tiempo (90 días). También se puede deber a una degeneración testicular precoz o una hipoplasia testicular parcial. Generalmente esta anomalía va precedida o acompañada de espermatozoides con colas curvadas o rotas (Figura 8).

**Acrosoma normal:** Con la coloración de Giemsa modificada o con la coloración de tinta china se ha identificado en el semen de toro acrosomas nudosos, rugosos e incompletos. El acrosoma nudoso se caracteriza por una hinchazón redondeada o quiste en el segmento apical (Figura 7). Se ha relacionado esta anomalía con la subfertilidad y cuando la incidencia es muy alta se relaciona con la esterilidad. Esta anoma-

FIGURA 8.

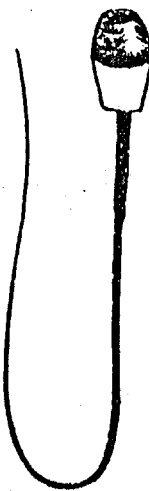
ANORMALIDADES SECUNDARIAS



CABEZAS NORMALES SUELTAS



GOTA PHOTOPLASMÁTICA DISTAL



COLA DOBLADA



ACROSOMA SUELTO

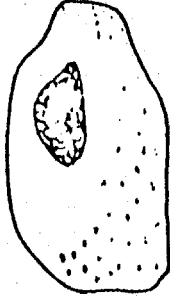


COLA PARTIDA

OTRAS CELULAS



A. FORMACION DE MEDUSA



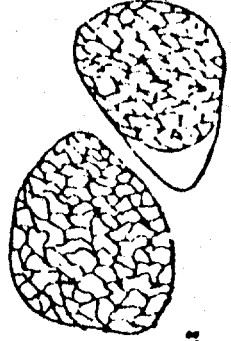
B. CELULAS EPITELIALES



C. LEUCOCITOS



D. ERITROCITOS



E. CELULAS ESPERMATICAS PRIMARIAS

lidad con la subfertilidad y cuando la incidencia es muy alta se relaciona con la esterilidad. Esta anomalía es hereditaria en la raza Frisona. El acrosoma rugoso se caracteriza por su aspecto arrugado e incompleto hacia los bordes. Esta anomalía determina subfertilidad y parece ser hereditaria (Figura 7) (Ball, et al., 1983).

El acrosoma deforme se desarrolla como consecuencia de las perturbaciones en la espermatogénesis o durante la manipulación del semen mientras se realiza la tinción o la dilución. La pérdida del acrosoma puede ser un síntoma de envejecimiento del espermatozoide o consecuencia del medio ambiente inadecuado. El acrosoma hidropizado puede representar la perturbación de la condensación de la vacuola acrosómica o se desarrolla como consecuencia de la perturbación de la membrana vacuolar. La perturbación de la membrana vacuolar, La perturbación de la condensación de la sustancia acrosomal se presenta por la tinción más intensa del segmento apical y está en estrecha relación con disminución de la fertilidad, al igual que la granulación o vacuolización del acrosoma. La vacuolización de la sustancia nuclear localizada en el segmento ecuatorial o apical del acrosoma se encuentra normalmente en un 3-5% pero el aumento al 10% o más provoca subfertilidad (Figura 7).

En el cuello o región de implante hay que registrar sobre todo, la posición abaxial de la cola, la cual puede estar relacionada con subfertilidad. Las colas anormales en el semen fresco pueden ser el resultado de una disfunción epididimal. No se debe olvidar que el enfriamiento

miento rápido, el choque térmico frío o dilución del semen en un medio hiposmótico determina el enrollamiento o doblamiento de la cola del espermatozoide. Se ha encontrado este defecto en más del 50% de los espermatozoides de toros subfértiles. La incidencia de cola doblada aumenta por lesiones epididimales, con la edad y de vez en cuando por defectos hereditarios en que las fibras del filamento axial de la cola están desituadas o incompletas.

En el semen es frecuente la presencia de unas pocas células epiteliales de descamación. Las formas de medusa se presenta por la fusión de células epiteliales ciliadas del epidídimo, que indican lesiones de este órgano. Los leucocitos están presentes en el semen (piospermia) cuando existen focos inflamatorios en algún punto del tracto reproductivo. Se identifican mediante la coloración de Giemsa o Gallo-way. La clasificación de la morfología se describe en las Figuras 7 y 8.

Una alta prevalencia de espermatozoides anormales en el eyaculado refleja lesiones del testículo y/o del sistema de conductos y sirve de ayuda para el adecuado diagnóstico clínico. Sin embargo, esta relación de la incidencia de anomalías morfológicas y la fertilidad es circunstancial.

Los factores más comunes que causa incremento transitorio en las anomalías morfológicas de los espermatozoides y en consecuencia un des-

censo en la fertilidad, son: el estrés calórico, la fiebre y el estrés por transporte prolongado. Los espermatozoides anormales aparecen en el eyaculado aproximadamente dos semanas después del estrés y continúan aumentando durante un mes. Después de este tiempo empiezan a disminuir gradualmente. Solamente tres meses después se produce semen normal. Si el estrés continúa por un período largo de tiempo, también se demora la recuperación de la calidad del semen y la fertilidad.

### Morfología Normal de los Espermatozoides y Subfertilidad

Los toros en ocasiones pueden tener espermatozoides normales y ser a la vez subfértiles. Esto es debido al contenido anormal de genes o alteraciones estructurales. En estudios citogénicos de toros con espermatozoides morfológicamente normales, se han señalado translocaciones cromosómicas como causa de la disminución de la fertilidad. Se encontró un defecto de translocación cromosómica en toros de raza Ayshire, Charolais y Berrenda en rojo sueca que no se acompañaba de reducción de la fertilidad. Sin embargo, esta observación se transmitió a sus hijas, las que presentaron fertilidad reducida caracterizada por una tasa de gestación baja después el primer servicio y una tasa de mortalidad embrionaria mayor de lo normal (Háfez, 1980).

### CLASIFICACION FINAL DEL REPRODUCTOR

Es el producto del examen de la condición general, la libido, los factores que conducen a la cópula, la calidad del semen y la circunfe-

rencia escrotal. La calificación de la circunferencia escrotal es una medida de la capacidad productora de semen del animal, lo cual explica su inclusión en la determinación de la calidad del semen.

La calificación máxima asignada es: motilidad progresiva, 20 puntos; morfología espermática, 40 puntos y circunferencia escrotal, 40 puntos. Los toros son clasificados como satisfactorios con calificación mayor de 61 puntos cuestionable con 30 a 60 y no satisfactorio si el puntaje es menor de 30 puntos (Tabla 8) (Ball, L. et. al., 1983).

El criterio del veterinario debe ser un importante factor del examen de fertilidad. Las circunstancias pueden dictar diferentes clasificaciones para toros con similar calificación. Por ejemplo: un toro joven puede ser clasificado como satisfactorio aunque la calificación del semen no llegue a 60 puntos si los defectos fueron solamente con gran número de gota citoplasmática distal. La fertilidad de los toros clasificados como satisfactorios en su potencial reproductivo puede variar, algunos toros con 95 puntos pueden no ser tan fértiles como otros con 70 puntos.

#### CALIDAD DEL SEMEN

En el pasado se considera de gran importancia en la evaluación de la calidad del semen los índices de motilidad, morfología, concentración y espermatozoides vivos y muertos. Cada uno de estos criterios estaban correlacionados con la fertilidad en las diferentes especies; pero bajo

condiciones de campo las estimaciones de concentración y porcentaje de espermatozoides vivos y muertos tuvieron poca repetibilidad. En consecuencia la evaluación de estos dos parámetros ha sido eliminada y en el caso de la motilidad el valor total asignado ha sido disminuído.

Entre tanto, la cantidad de anomalías espermáticas primarias tuvieron mayor repetibilidad que la cantidad de anomalías espermáticas secundarias en relación con la fertilidad. Por consiguiente, la evaluación del semen se fundamentó en tres parámetros principales: la motilidad, la morfología espermática y la relación de estos con el perímetro testicular (Ball, et al., 1983).

## RESUMEN

En los casos en que se requiere un reproductor para un grupo determinado de vacas, se busca un toro que cumpla ciertos requisitos de pedigree, fenotipo y clasificación, pero generalmente se descuida su comportamiento reproductivo. Por esta razón, en el presente trabajo se pretende insistir al Médico Veterinario y a los Estudiantes de reproducción animal, en la necesidad de la periódica evaluación reproductiva del toro. Particularmente este trabajo incluye el grado de fertilidad, el cual puede ser alto, medio o bajo, los factores que pueden incidir en la fertilidad como la herencia, la edad, el plano nutricional a que haya sido sometido el animal y las enfermedades que haya sufrido. En el examen clínico se presta especial atención a la conformación de los aplomos y los movimientos en la marcha, para identificar deformaciones congénitas o movimientos defectuosos que denuncien enfermedades, tales como parálisis posterior progresiva, parálisis espástica o síndrome espástico; especialmente graves por heredabilidad. Los órganos genitales externos: testículos, pene y prepucio deben ser de buen tamaño y bien conformados, libres de tumores abscesos y nodulaciones. Se comentan las anomalías testiculares más frecuentes. Se describen algunas características de los órganos sexuales internos, fácilmente pal-

pables por el Médico Veterinario y la más frecuente alteración como la vesiculitis seminal; además, se destaca la importancia de la medida de la circunferencia testicular y su relación con la producción espermática; los procedimientos para la obtención del semen y el estudio de su apariencia, color y volumen y los aspectos microscópicos, como la motilidad y la morfología espermática. Con estas bases, es conveniente que el Médico Veterinario deje una constancia escrita del resultado del examen clínico general y de la evaluación del semen, de acuerdo a las normas establecidas por la Sociedad Veterinaria Americana de Teriogenología descritas en este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- Ball, I.; Ott, S.; Mortimer, R.G.; Simons, J.C. 1983. Manual for breeding soundness examination of bulls. Journal of the Society for Theriogenology Vol. XII. 6p.
- Bratton, R.W.; Musgrave, S.W.; Dunn, H.O. and Poote, R.H. 1959. Causes and prevention of reproductive failures in dairy cattle. Cornell Univ. Agr.Exp.Sta. Bull 940p.
- Chenoweth, P.J.; Laslie, B. 1980. Breeding soundness evaluation in bulls. In current therapy in theriogenology. Morrow, D. Ed. Saunder Co. Philadelphia.
- Chenoweth, P.J.; Perry, V.E.A.; Davies, C. 1984. Acrosomal assessment in fresh bovine semen. In 10th. International Congress on Animal Reproduction an I.A. June 10-14. U. Illinois Urbana 51.
- Derivaux, J. 1976. Fisiología de la Reproducción. 3ª Edición. Acribia Zaragoza, España.
- Díaz, O.A.; Erices, J. 1984. Relación entre la variabilidad de algunos parámetros del espermatograma y la fertilidad en bovinos. In 10th. International Congress on Animal Reproduction an I.A. June 10-14 Illinois. Urbana 52.
- Espinosa, T.A. 1978. El espermatograma en esterilidad. Lab. Bioclínico patológico Espinosa Gómez. Bogotá, 1978. 47p.
- FAO. 1962. Livestock infertility. 4-18p.
- Graham, E.F. 1978. Fundamentals of the preservation of spermatozoa in the integrity of frozen spermatozoa. National Academy of Science. Washington, 1978. 4-44p.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in farm animal. Fourt Ed. New York.
- Halleman, C.; Oltra, J.; Jara, C. 1979. Parámetros espermáticos bovinos relacionados con fertilidad. Chile.Arch.Med.Vet. 11(2):80-83p.
- Holy, L. 1983. Bases biológicas de la reproducción bovina. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Instituto Colombiano Agropecuario. 1980. Programa de Fisiología y Reproducción Animal. Informe de Actividades 1980. 49p.
- 14 Instituto Colombiano Agropecuario. 1986. Programa de Fisiología y Genética Animal. Informe de Actividades 1986. 78p.

- Instituto Colombiano Agropecuario. 1985. Programa de Fisiología y Genética Animal. Informe de Progreso. Tibaitatá, 21-25p.
- Johnson, H.D.; Gómez, W.R. and Vandemark, N.I. 1970. The testis. Vol. 1 y III. Academic Press. New York.
- Kidder, H.E.; Black, W.G.; Wiltbank, J.N.; Ulberg, L.C.; Casida, L.E. 1974. Fertilization rates and embryonic death rates in cows bred to bull of different levels of fertilization. J.Dairy.Sci. 37:691-694.
- Larson, L. 1986. Physical examination of the reproductive system of the Bull. En Morrow, D. Current Therapy in Theriogenology 2. Philadelphia 307p.
- Linford, E.; Glover, F.A.; Bishop, C. and Stewart, D.L. 1976. The relationship between semen evaluation methods and fertility in the Bull. J.Reprod. Fert. 45:283-291.
- Mann, T.; Lutwak-Mann. 1981. Male reproductive function and semen Springer-Verlog. Berlin Heidelberg.
- Marrodan, M. y Lefebvre, E. 1979. Pruebas cualitativas del semen del toro y sus relaciones con la fertilidad. Gaceta Veterinaria. Buenos Aires. Tomo XLI No. 343-521p.
- Morrow, D. 1986. Current Therapy in Theriogenology 2. W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Morris, D.L.; Tyner, C.L.; Morris, P.G.; Forgasan, R.L.; Forgason, J.L.; Williams, S.J.; Young, M.F. 1989. Correlation of scrotal circumference and age in american Brahman bulls theriogenology 31(2):489-494.
- Orgebin Crist, C.M. 1967. Sperom maturation in rabbit epididymis. Fertilizing obidity and embryonic mortality in does inseminated with epididimal spermatozoal. Ann.Bio.Animale Biochem.Biophys. 7-373.
- Randall, O. 1986. Breeding Soundness Examination of Bulls. In. Morrow, D. 1986. Current Therapy in Theriogenology 2. W. Saunders. Co. Philadelphia. 125p.
- Rosemberger, G. 1969. Exploración clínica del ganado vacuno. Traductor E. Sánchez. Edit.Labor. Barcelona.
- Rodríguez, N.F. 1980. Evaluación reproductiva de toros. Caja de Crédito Agrario. Carta Agraria No. 275.
- Smidt, D. y Alendorf, F. 1972. Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los Animales Domésticos. Acribia-Zaragoza.
- Van Demark, N.L. and Mauger, R.W. 1964. Effects of energy in take on reproductive performance of dairy bull. J.Dairy Sci. 47:798.
- Wiltbank, J.N.; Rowden, W.W.; Ingalls, J.E. 1965. Relationship between measures of semen quality and fertility in bulls mated under natural conditions. U. of Mebr. Res. Bull No. 222:3-19p.