

CAPITULO XVI

EVALUACIÓN DE LA APTITUD REPRODUCTIVA DEL TORO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. HISTORIA DEL ANIMAL
- III. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SALUD GENERAL
- IV. EVALUACIÓN DE LOS ÓRGANOS GENITALES
- V. MEDIDA DE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL
- VI. PALPACIÓN DE LAS GLÁNDULAS ACCESORIAS
- VII. COLECCIÓN DEL SEMEN
- VIII. EVALUACIÓN DEL SEMEN
- IX. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SERVICIO DE LOS TOROS
- X. LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la inseminación artificial en el ganado bovino y el aumento del valor genético de los animales, se ha intensificado el reconocimiento de la importancia del examen de la aptitud reproductiva de los sementales antes de que estos sean puestos en servicio en las ganaderías o sean destinados para la colección y conservación de semen en los Centros de Inseminación Artificial. El costo de los toros se ha incrementado de tal manera, que los compradores quieren estar seguros de estar haciendo una buena y una segura inversión; por otro lado, ganaderos y profesionales están conscientes de lo peligroso que puede resultar para una finca poner en servicio a un gran número de vacas con un solo toro que no se encuentre sano y que no posea una buena capacidad sexual.

La función reproductora de un macho es compleja y su integridad depende de un armonioso funcionamiento de su sistema genital, sin embargo, la buena salud física es de vital importancia. Por lo tanto, cuando se hace la evaluación del reproductor se debe prestar interés al estado general del animal tanto o igual, como a la atención prestada en la determinación del estado de su sistema genital. Requieren especial atención las enfermedades transmitidas por el semen o mediante contacto sexual que puedan afectar la fertilidad del rebaño o cualquier otra enfermedad viral o bacteriana que involucre otros órganos y sistemas fuera del tracto genital. De igual manera, se debe informar al propietario o comprador de la presencia de algún factor indeseable, como la criptorquidia, que pudiera ser transmitido a la descendencia del animal evaluado.

Si se acepta que la reproducción constituye la base de la producción animal, entonces el seleccionar animales con fertilidad comprobada o con potencialidad para ello, constituye un requisito indispensable para alcanzar altos niveles de productividad. Cuando se realice la evaluación de un reproductor, sólo deberán ser seleccionados aquellos que tengan un sistema genital sano, que produzcan la mayor cantidad de espermatozoides viables, que gocen de excelentes condiciones físicas para eyacular semen de calidad bien en la vagina de la vaca o en la vagina artificial, y por supuesto aquellos que demuestren aptitud de monta y deseo sexual suficientemente buenos como para servir el mayor número de hembras en el menor tiempo posible.

En este capítulo se estudiarán sistemáticamente las diferentes pruebas y exámenes que se deben realizar al momento de la evaluación de la aptitud reproductiva de un semental bovino. Se recomienda seguir el orden señalado, anotar cuidadosamente los hallazgos y planificar y organizar con anterioridad todo el orden de cada una de las pruebas; de esa manera, se impide que una no interfiera con la otra y se permite garantizar la veracidad de los resultados.

II. HISTORIA DEL ANIMAL

La historia del toro debe incluir nombre, número de registro, raza y fecha de nacimiento. En lo posible determinar el peso actual y los controles de crecimiento previos. En el momento en que se va a realizar la evaluación del animal es impor-

tante por lo menos tener una historia parcial de él. Anotar fecha de la última evaluación y de cuales fueron los resultados. Obtenga información de su comportamiento reproductivo anterior buscando entre otros: a) Edad en que fue utilizado por primera vez y frecuencia de servicios, este dato es importante en el diagnóstico de esterilidad de animales jóvenes; b) Tipo de apareamiento utilizado; a veces la relación macho:hembra no es la adecuada y se ve comprometida la eficiencia del macho, o pudiera ser que si la monta es controlada no se le permita al toro excitarse y eyacular antes de retirarle la hembra de la zona de servicio; c) Número de servicios por cada vaca preñada; lo aceptable son menos de 2 servicios. Aquí es importante saber que hembras se han puesto en contacto con el animal, ya que en ocasiones se colocan hembras problemas que necesitan hasta 10 servicios para quedar preñadas, pudiendo no ser, en este caso, problemas atribuibles al propio toro; d) Presencia de descarga anormal por el pene (sangre, pus, líquido) por el pene, antes de realizar la monta o en forma continua; esto es indicativo de procesos inflamatorios que pudiera ser signo de una enfermedad infecciosa o de algún traumatismo que haya sufrido el animal; e) Fechas de las últimas desparasitaciones, vacunaciones o tratamientos médicos; f) Fecha de las últimas pruebas de enfermedades de transmisión sexual, etc.

Una historia completa y verídica, proporcionará información que permitirá dirigir la atención a algunas pruebas y evaluaciones, sin embargo, nunca deberá servir por si sola para hacer un diagnóstico anticipado de la condición del reproductor.

III. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SALUD GENERAL

1. Apariencia masculina

Los machos poseen características típicas de su sexo como la musculatura, el comportamiento agresivo y decidido y el desarrollo de los órganos sexuales. La presencia de estas características guarda relación con los niveles de testosterona.

2. Condición Corporal

Debe ser óptima. Machos mal alimentados o con sobrepeso pueden tener lesiones irreversibles en los testículos o su recuperación puede ser muy lenta, lo que trae como consecuencias pérdidas económicas. En el caso de toretes jóvenes, la pubertad se vería atrasada. Cualesquiera que fueran las razones, esta bien documentado que machos con pobres condiciones corporales tienen problemas de fertilidad [1, 21, 30]. Lo más recomendable es no escoger machos en mal estado físico y pobre condición corporal.

3. Piel

Se debe observar la piel del animal, buscando por la presencia de ectoparásitos, hongos, heridas o cicatrices que pudieran haber afectado o estar afectando la salud y el confort actual del toro. Los ectoparásitos causan anemias y los hongos, heridas que muchas veces se contaminan y cursan con dolor y escozor; ambas provocan en el animal inquietud, pérdida de peso, desánimo y pérdida del apetito sexual.

4. Boca

Se inspecciona el morro, los labio y los dientes. Si el animal saliva mucho pudiera ser una señal de problemas de heridas en la lengua, boca, carrillos y el paladar. Los dientes deben estar completos y sanos. Los animales con problemas en la boca no podrán comer bien, perderán peso y su comportamiento sexual se verá afectado.

5. Patas y pezuñas

En el macho el sistema locomotor, especialmente las articulaciones y los músculos de los miembros posteriores y de la espalda requieren de una atención especial. Cuando el toro monta, todo su peso recae en las patas traseras, participando la articulación sacroiliaca en el soporte del peso. Balancear todo el peso sobre los miembros posteriores provoca una rápida y fuerte contracción sobre los huesos, articulaciones y músculos de esa región. Cualquier alteración o anomalía en esa zona podría conducir a la negación de la monta temporal o definitiva por parte del toro. Hay que tomar en cuenta que en los animales que se encuentran exclusivamente en pastoreo, la necesidad de mantener patas y pezuñas en excelentes condiciones es muy importante debido a las largas distancias que deben movilizarse en busca de alimento y de hembras en celo. La mejor forma de evaluar patas y pezuñas es observando al animal mientras se desplaza, debido a que se hacen más notables las cojeras, incoordinaciones y desviaciones de la postura normal; luego se debe realizar una inspección minuciosa mientras está inmovilizado en el brete de colección.

Los defectos de aplomos presionan las articulaciones causando dolor e incapacidad para montar. Animales con el pecho estrecho, resultado de una distancia muy corta entre las patas delanteras, evita que los machos puedan montar animales de gran talla. Los que son desjarretados se cansan fácilmente con las caminatas, perdiendo interés sexual. La pezuña es un sitio común de lesiones que causan cojera; se deben examinar para determinar si hay úlceras, heridas penetrantes, callos, abscesos y crecimiento anormal [28]. Los machos con problemas de pezuña a menudo muestran deficiencia de libido (Figura 1).

IV. EVALUACIÓN DE LOS ÓRGANOS GENITALES

Los genitales externos se pueden evaluar por inspección y palpación, mientras que los internos sólo pueden ser examinados por palpación rectal. El toro debe ser inmovilizado para facilitar su evaluación. El animal debe ser tratado con paciencia y firmeza pero suavemente, evitando causarle heridas. Es importante recordar que cualquier movimiento brusco o rudeza de trato, ocasionaría una fuerte respuesta del animal, tornando la evaluación muy difícil, y en algunos casos difícil de realizar. Un método eficiente para tranquilizar al animal consiste en acariciarle la espalda, el vientre o el perineo, hasta logra su relajación.

1. Pene y prepucio

El pene es el órgano copulador del macho y debe ser examinado para identificar heridas, traumas o inflamaciones. Puede ser exteriorizado con la ayuda de



Figura 1. Defectos locomotores en el toro [38].

descargas de un electroeyaculador. Se han señalado algunas anomalías en el pene que son motivo de descalificación tales como hipoplasia del glande, duplicación parcial o total del pene, ausencia total de la flexura sigmoidea, persistencia del frenillo, etc. En los becerros el pene se encuentra adosado al prepucio e inicia su desprendimiento al momento en que los testículos comienzan a hacerse funcionales, de manera que es común, observar el frenillo del pene en los machos jóvenes en periodos peripuberales. En la figura 2 se observan algunas lesiones y malformaciones del pene [28]. El prepucio se examina en el momento en que se realiza la evaluación del pene; debe ser siempre observado para descartar la presencia de adherencias, heridas o hematomas. Los toros cebú y acebuados, debido a que tienen un prepucio muy penduloso son más propensos a tener lesiones y sufrir de prolapso que terminan en acrobustitis.

2. Escroto

Una vez inmobilizado el animal, el clínico se coloca por la parte posterior y realiza una inspección visual. Es muy importante que el animal este relajado pues de esa forma el escroto no se encuentra contraído, lo que podría dar una idea falsa de su forma. El escroto debe ser pendulante y estar muy bien suspendido. Los ani-

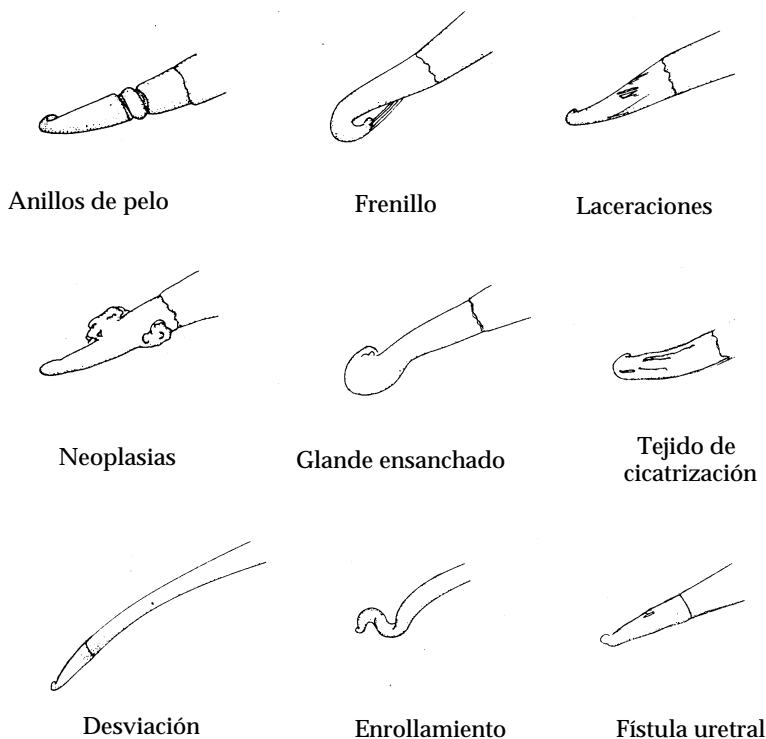


Figura 2. Defectos peneanos en el toro [38].

males Cebú y acebuados al igual que los toros puros de razas europeas con problemas de adaptación se caracterizan por tener escrotos muy pendulosos, lo que los hace más propensos a tener lesiones por traumatismos. La inspección del escroto revela información sobre el estado de los testículos. El escroto debe ser simétrico; la asimetría a menudo refleja diferencias en el tamaño testicular. Se observará la piel buscando que esté libre de lesiones o heridas que pudieran comprometer la salud de los testículos. Existen diferentes formas de escrotos, aquellos con cuello amplio y bien definido que generalmente permiten un buen desarrollo testicular u otros que se van adelgazando hasta formar una punta en el polo inferior, lo que sería indicativo de que los testículos son pequeños y de que el cuello escrotal podría estar lleno de grasa y que al igual que aquellos con cuello corto, podrían ocasionar problemas en el mecanismo termorregulador del testículo, originando patologías testiculares.

3. Testículos

En los machos los testículos son los órganos genitales de mayor importancia porque es el sitio donde se originan los espermatozoides. En ellos se produce la tes-

tosterona, importante para la espermatogénesis, comportamiento sexual y el crecimiento genital y corporal. Son órganos de forma ovoide, turgentes y elásticos; una consistencia dura o fibrótica indica que existieron procesos inflamatorios y la muy blanda señala una alteración en curso de la espermatogénesis. Para su evaluación es importante que el animal esté relajado, por lo que se recomienda sobar suavemente el perineo y el escroto hasta lograr su completa relajación. Se determinará la presencia de ambos testículos y se evaluarán por tamaño, forma, consistencia y sensibilidad. Animales con un solo testículo o con descenso parcial de uno de ellos son llamados criptorquídicos, estos animales deberán ser eliminados del rebaño, por ser este un factor heredable [18]. Los machos que tengan testículos asimétricos deben ser vistos con sospecha de una hipoplasia o degeneración testicular (figura 3) [28]. Ensaye la separación del testículo grande del pequeño, eso se logra impulsando el testículo que no va a medir hacia arriba del escroto, dejando libre en la bolsa escrotal el testículo que desea evaluar; en ese momento mídalo y pálpelo. Repita la acción con el otro y compare las medidas. En caso de un animal adulto es posible que se trate de una degeneración que pueda corroborarse al realizar la evaluación seminal haciendo posible diagnosticar con certeza el problema y aplicar los correctivos. Si se trata de un animal joven entre 8 y 12 meses entonces el diagnóstico de hipoplasia del o los testículos pequeños es el correcto. En caso de estar evaluando animales tropicales mestizos doble propósito, hay que tener en cuenta que se ha señalado asimetría testicular hasta en 15% de toretes entre 8 y 13 meses y que la condición desaparece al llegar los animales a los 18 meses [21].

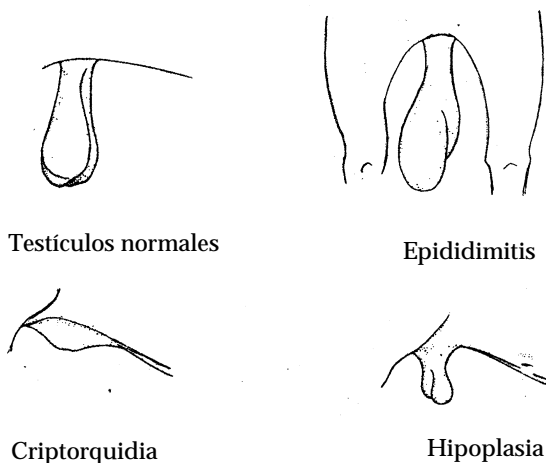


Figura 3. Defectos testiculares en el toro [38].

4. Epidídimos

Se palpan y evalúan al hacer el examen de los testículos. El epidídimo es el lugar donde se acumulan los espermatozoides producidos por los testículos; es el lugar donde maduran los espermatozoides y adquieren capacidad potencial para fertilizar. El órgano está adosado en cada testículo y anatómicamente consta de cabeza, cuerpo y cola. La cabeza se encuentra en el polo superior del testículo, se continua con el cuerpo, el cual se sitúa en la cara dorsolateral medial de la glándula, y se palpa como una banda de 1 cm de ancho que termina en la cola que tiene forma cónica y una amplitud promedio en su base de 2 a 3 cm. La consistencia de la cola es normalmente firme y su abultamiento dependerá de su repleción con espermatozoides. Aquellos animales recién colectados o en servicio pueden tener a la palpación la cola menos firme y menos abultada. En toros que no producen espermatozoides o en los casos de oligospermia, la cola se observará plana y a la palpación se sentirá blanda. Se debe buscar en la palpación inflamaciones, engrosamientos, malformaciones, aplasias etc.

V. MEDIDA DE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

Existe una alta correlación entre el peso de los testículos y la circunferencia escrotal y entre el peso de los testículos y la producción de espermatozoides, de manera tal, que al seleccionar toros por una circunferencia escrotal mayor, indirectamente se hace selección por producción de espermatozoides [2, 12, 21]. La medida también sirve para diagnosticar, pubertad, patologías testiculares. Se ha señalado que los hijos e hijas de toros con circunferencia escrotal alta, alcanzan pubertad a edades más tempranas [2,12,20,31,32]. La circunferencia escrotal se mide con una cinta metálica especial para esos fines; esta debe colocarse en el diámetro más ancho de los testículos después de haberlos desplazado hacia el fondo del escroto. Como guía para la selección de animales basados en su circunferencia escrotal se pueden utilizar los requerimientos de la Sociedad Americana de Teriogenología de 30 y 34 cm a los 15 m y a los 24 y más meses respectivamente [10]. Cuando se trabaja con animales doble propósito entonces se debe exigir por lo menos 30 cm a los 24 y no menos de 32 cm a los 36 y más meses [24]. Se debe recordar que animales con testículos pequeños, aunque sus muestras sean aceptables, siempre tendrán baja producción de espermatozoides y se podría esperar que fueran subfértiles al ser sometidos a una moderada o alta presión de servicio [13].

VI. PALPACIÓN DE LAS GLÁNDULAS ACCESORIAS

La evaluación de las glándulas sexuales accesorias se realiza por palpación rectal. Introduzca la mano hasta la altura de su codo y haga presión en el centro del piso de la cavidad pélvica mientras va retrayendo su brazo. En el centro del piso se localizará la uretra pélvica; esta se siente como una estructura firme, cilíndrica y aplanada dorsoventralmente de aproximadamente 3 a 4 cm [34]. En la parte anterior de la uretra pélvica notará una elevación de perfil triangular, esta es la próstata, sólo podrá palpar el cuerpo, ya que el resto de la glándula se encuentra

diseminada entre los tejidos de los músculos que cubren la uretra pélvica. Las glándulas seminales son pares, lobuladas y se pueden ubicar colocando la mano desde el extremo anterior de la uretra pélvica y realizando suaves movimientos laterales. Las dimensiones varían con la raza y edad del animal; son estructuras de aproximadamente 10 a 15 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho [34]. En los toretes muy jóvenes las glándulas son poco lobuladas y su desarrollo es indicativo de la función testicular, debido a que todas las glándulas accesorias son andrógeno-dependientes. La lesión más común es la inflamación de la glándula o vesiculitis, que se caracteriza por dolor a la palpación, aumento de tamaño, pérdida de las lobulaciones y adherencias. En algunos casos pueden palparse duras y fibróticas. Cualquier asimetría debe ser considerada con reserva por el evaluador. En algunos casos de vesiculitis se pueden observar flóculos de pus en el eyaculado. Si el animal evaluado presenta vesiculitis, realice pruebas de brucelosis ya que es la causa más común de esta condición. Cerciórese de que el toro tenga ambas glándulas; de no ser así elimine al animal. Las ampollas del deferente son el segmento terminal ensanchado de los conductos deferentes; miden entre 10 y 15cm de largo [34] y se sienten al hacer presión hacia el piso de la cavidad pélvica, entre las glándulas seminales; se palpan como dos estructuras semiduras del grosor de un lápiz. Es poco común que se inflamen, pero cuando lo hacen es posible observar material purulento en el eyaculado [34].

VII. COLECCIÓN DEL SEMEN

La colección de semen se realiza por el método para fisiológico de la vagina artificial o por electroeyaculación. Con la vagina artificial se obtiene una muestra de semen de excelente calidad, que puede considerarse como característica de la eyaculación de un toro; tiene la ventaja de que permite la observación del comportamiento del animal en movimiento y durante su apareamiento. Es importante recordar cuando se utiliza este método, que la temperatura es un factor primordial para la eyaculación en el toro, y que la misma varía de acuerdo con las preferencias de los animales. El agua dentro de la vagina debe estar a unos 42-45°C, razón por la cual, el examinador deberá vigilar por la temperatura adecuada de la vagina, si desea obtener un eyaculado seguro y de calidad. El método de la electroeyaculación es el más utilizado a nivel de campo; se aplica en aquellos animales impedidos para eyacular o que no están entrenados para servir en la vagina artificial y en los animales jóvenes sin experiencia de monta. Se basa en la estimulación eléctrica de los centros medulares de la eyaculación. No es nociva para el animal y cuando es aplicada por un operador experto, se pueden obtener muestras de excelente calidad.

VIII. EVALUACIÓN DEL SEMEN

Los espermatozoides son muy sensibles a las variaciones de temperaturas, por lo que es recomendable controlar sus variaciones durante las distintas fases del proceso. Mantenga todo el material de vidrio y las soluciones que utilizará en la evaluación a temperaturas constante de por lo menos 37°C. Evite que el sol caí-

ga directamente sobre la muestra y trate de que el material a utilizar no se contamine con polvo. Al realizar la evaluación del semen es importante tomar en cuenta la edad, raza, estado nutricional, condición corporal, frecuencia de actividad sexual, método de colección, época y estado de salud del animal. El eyaculado se debe evaluar por:

1. Aspecto macroscópico

Se hará una valoración visual del color, densidad, aspecto y presencia de algún material extraño. El semen generalmente es de color blanco, y la densidad de la muestra estará en relación directa con la concentración de espermatozoides. Las muestras más densas serán de color y aspecto más cremoso, mientras que las más diluidas, serán de aspecto lechoso y hasta completamente claro y transparente, como es el caso de aquellos animales con oligospermia o azospermia. También es posible obtener muestras poco densas en aquellos eyaculados obtenidos de animales que no hayan sido bien estimulados, o cuando se extraen eyaculaciones sucesivas. En los animales jóvenes, en periodo peripuberal, las muestras por lo general son poco densas. En algunos toros se pueden observar eyaculados de color verde-amarillento; esto se corresponde con un pigmento llamado riboflavina que se produce en las glándulas seminales y que es inocuo. El color rosado del semen indica presencia de sangre y puede deberse a lesiones del pene o del propio aparato reproductor. El aspecto del eyaculado es importante; observe si es homogéneo. Incline ligeramente el tubo de colección y deje escurrir su contenido por las paredes, si se observan grumos, por lo general es pus e indicativo de procesos inflamatorios. Si se esta evaluando un animal joven menor de 14 meses, entonces deberá tomarse en cuenta, dependiendo de la raza o mestizaje, que el animal se encuentra en periodo puberal y los restos de pus en el eyaculado, pueden provenir de las lesiones normales que ocurren durante el desprendimiento del prepucio. Si la muestra está contaminada con pasto, barro, heces, polvo u orina, no debe ser evaluada; en ese caso, lo recomendable es colectar al animal de nuevo. En el cuadro 1 se muestra una escala para clasificar el eyaculado por aspecto y densidad [34].

Cuadro 1
Clasificación de la concentración espermática en semen de toros,
tomando en consideración su aspecto y densidad

Aspecto	Densidad	Concentración aproximada/mm ³
Cremoso	3	> 1.000.000
Lechoso, opaco	2	500.000 – 1.000.000
Opalescente	1	200.000 – 500.000
Acuoso	0	<200.000

Volumen. Se mide directamente en el tubo colector. Varía considerablemente entre toros y razas, desde 3 a 15 ml por eyaculado. La mayoría de los toros eyaculan entre 4 y 6 ml. Generalmente los toros de razas lecheras son los que producen mayor volumen y los mestizos se sitúan en posición intermedia. Al

multiplicar el volumen por la concentración espermática, se obtiene el número total de espermatozoides por eyaculado.

Motilidad Masal. Indica la concentración y viabilidad de las células espermáticas. Se coloca una gota de semen sin diluir en un portaobjeto y se observan los movimientos de ondas y remolinos en el microscopio a pequeño aumento (X10). Para su valoración se utiliza una escala de 1 a 4 en la que 1 es la ausencia de movimientos y 4 es el máximo movimiento, caracterizado por ondas muy oscuras con movimientos muy rápidos. En el cuadro 2 se presenta la clasificación de la movilidad masal y su descripción tal y como es utilizada por la Sociedad Americana de Teriogenología [10].

Cuadro 2.
Clasificación de la Motilidad Masal de los espermatozoides

Clasificación	Descripción	Valor
Pobre	No hay ondas. Movimientos espermático vibrátil	1
Aceptable	Ondas ligeras, con movimiento apenas perceptibles	2
Bueno	Ondas aparentes. Remolinos con movimientos moderados	3
Muy Bueno	Ondas oscuras con movimiento rápido	4

Motilidad Progresiva Individual. Es considerada una de las pruebas más importantes de la valoración seminal, a pesar de que no siempre existe correlación entre la movilidad espermática y la fertilidad del toro [29,39]. Se observa el movimiento individual de las células con el fin de determinar el porcentaje de células móviles en el eyaculado. Es muy importante cuidar que la muestra a evaluar no entre en contacto con material húmedo o frío, porque se comprometería la sobrevivencia de los espermatozoides y se obtendrían lecturas falsas. Toros adultos con movilidad espermática inferior de 30%, no deben ser seleccionados o se les debe colectar de nuevo para observar si mejora la movilidad espermática. Animales en reposo sexual y con patologías testiculares y del epidídimo, producen eyaculados con baja movilidad espermática. En caso de evaluar animales muy jóvenes, en periodo peripuberal, se pueden esperar movilidades bajas propias de su estado fisiológico; el diagnóstico quedará a juicio del evaluador, una vez que haya realizado toda la valoración reproductiva del torete, determinando si debe ser seleccionado para su futura puesta en servicio o si recomienda su utilización en forma controlada. Para la observación de la movilidad en el microscopio, se utiliza el mayor aumento seco de 40X; se debe diluir una gota de semen en citrato de sodio al 2.9%, el cual debe estar a la temperatura de 37°C para evitar el choque térmico que inmovilizaría a los espermatozoides y hasta los mataría. Coloque una gota del semen diluido en un portaobjeto precalentado, cúbralo con un cubreobjeto y observe el movimiento de los espermatozoides. El movimiento normal de la célula es el que realiza en forma progresiva y en línea recta desde que se ha encontrado alta correlación entre el movimiento rectilíneo y la fertilidad [11,17]. Deben analizarse varios campos en el frotis para así poder tener una mejor valoración de las células móviles. De preferencia observe el frotis hacia el centro del portaobjeto. Se

utiliza una escala de 0 a 100 para calificar la movilidad y se expresa en porcentaje. En el cuadro 3 se presenta la clasificación de la movilidad progresiva individual utilizada por la Sociedad Americana de Teerigenología, después de su última revisión en el año 1993 [10].

Cuadro 3
Clasificación de la movilidad individual de los espermatozoides

Clasificación	Descripción	Valor %
Pobre	Muy lento y errático	< 50
Aceptable	Lineal lento y generalizado	60-70
Bueno	Lineal moderadamente rápido	70-80
Muy Bueno	Lineal rápido	80-100

Concentración espermática. Mide el número de espermatozoides por unidad de volumen y ha sido correlacionada positivamente con la fertilidad de los toros [12,15]. Se puede medir con un espectrofotómetro en el laboratorio o con un hemocitómetro cuando se trabaja a campo. Si el número de muestras a evaluar es muy grande, el hemocitómetro no es el método aconsejable pues requiere de mucho tiempo. En el mercado existen fotómetros digitales que se pueden calibrar para medir la concentración espermática de diferentes especies, y que son de gran utilidad y de lectura rápida. Si utiliza el hemocitómetro haga una dilución previa del semen de 1:200 (2 μ l de semen en 198 μ l de agua) en caso de ser muy concentrado, o de 1:20 (5 μ l de semen y 95 μ l de agua) si la muestra es muy diluida. En los casos de animales puberales con muestras poco concentradas, no es necesario hacer dilución.

Morfología de los espermatozoides. Se refiere al estudio de la forma del espermatozoide y permite determinar las posibilidades de fertilización de la célula desde que se han reportado correlaciones altas entre el porcentaje de células normales y la fertilidad del toro [4]. Esta prueba se realiza para determinar la presencia de formas anormales y de otras células en el eyaculado distintas a los espermatozoides. Un toro adulto debe tener un mínimo de 70% de espermatozoides normales para que su eyaculado sea considerado satisfactorio. Se han desarrollado muchos métodos o pruebas para valorar la morfología espermática. Se pueden conseguir con coloraciones sencillas como la eosina-nigrosina-giemsa fáciles de realizar cuando se evalúa un semental a campo, ya que se utiliza el microscopio de luz hasta las más sofisticadas tinciones o pruebas en los que se evalúa la integridad de la membrana plasmática del espermatozoide, las cuales sólo se realizan en laboratorios dedicados a la investigación. En la literatura anexa el lector puede consultarlas [3].

La comprensión del significado de las anomalías espermáticas, su incidencia en la muestra evaluada, así como la causa y el porque de su ocurrencia, le permitirá al evaluador hacer un pronóstico de la fertilidad futura del toro y del tratamiento a seguir para poder recuperarse. Es muy importante recordar que las células anormales en el eyaculado reflejan trastorno de la función de los

testículos o del epidídimo. El trastorno de estos órganos pudo haber ocurrido varias semanas o pocos días antes del momento de la evaluación, ya que la espermatogénesis dura alrededor de unos 60 días en el toro, que los espermatozoides en un eyaculado fueron liberados de los túbulos seminíferos unos 14 días antes y que estos tardan aproximadamente unos 11 días en recorrer el epidídimo para adquirir madurez y movimiento; por esa razón, los defectos encontrados en un eyaculado, pudieran haber sido originados unos pocos días antes de la evaluación. La producción de espermatozoides anormales puede deberse a la edad, problemas nutricionales, enfermedades, factores ambientales (calor, heridas por traumatismos, sustancias tóxicas, cambio de ambiente, etc.), como por razones hormonales o genéticas.

Al final de la evaluación, el toro se clasifica dentro de una de las siguientes categorías:

Satisfactorio: Animales libres de problemas físicos o de alteraciones en el sistema genital que puedan afectar su fertilidad. La circunferencia escrotal debe ser igual o superior al mínimo recomendado. El eyaculado debe tener motilidad masal aceptable y la individual no debe ser menor del 30%, mostrando un 70% de espermatozoides normales.

Insatisfactorio: Animales que fallan en alcanzar los valores mínimos en cualesquiera de las categorías evaluadas y que no tengan posibilidades de corregir esa deficiencia.

Diferidos: Animales que no alcanzan totalmente el nivel de satisfactorio pero que tienen la posibilidad de serlo con el tiempo o después de un tratamiento correctivo.

Con esta evaluación se determina el potencial reproductivo de un macho bovino en el momento actual en el que se realiza la evaluación. Es un juicio u opinión por parte de un profesional experimentado; de allí que su validez será mayor en la medida que el conocimiento y experiencia del evaluador también lo sean.

IX. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SERVICIO DE LOS TOROS

La capacidad de servicio en los toros, indica la intensidad de su deseo sexual y su eficiencia para realizar el servicio [9]. La libido o intensidad de deseo sexual, se define como la disposición del macho para identificar, seguir y cubrir a las hembras en celo [8]. Un toro puede exhibir una elevada intensidad de deseo sexual y sin embargo, tener limitaciones para eyacular. A nivel de campo al igual que en los Centros de inseminación artificial, el objetivo principal es tener reproductores que sean capaces de eyacular grandes cantidades de espermatozoides fértiles en forma periódica. Aquellos toros con alta capacidad de servicio son más fértiles y preñan mayor cantidad de hembras en los primeros 25 días de la temporada de monta [14,26,27]. Evaluar la capacidad de servicio en los animales debe ser considerada tan importante como la evaluación de su calidad seminal y de la circunferencia escrotal, aunque está bien documentado, que no existe relación entre la

capacidad de servicio del macho con la valoración de su semen y de la circunferencia escrotal [5,12,24].

La manera como el toro realiza el contacto con la hembra no es simple y refleja una serie de eventos fisiológicos complejos, que requieren de una gran coordinación por parte del animal. En la evaluación de la capacidad de servicio se evalúan todos los eventos del comportamiento sexual del macho que incluyen la búsqueda y detección, excitación, flehmen, erección y protrusión del pene, monta, penetración con o sin eyaculación, eyaculación y desmonta; es también importante el periodo refractario o de latencia que es el tiempo transcurrido entre una eyaculación y otra, y el tiempo de reacción que es el tiempo transcurrido desde que el animal entra en contacto con la hembra y se produce la primera eyaculación.

Son numerosos los estudios realizados en los que se describen las pruebas para realizar la evaluación de la capacidad de servicio de los machos [6,7,19,25]. En todos se recomienda someter al animal a estímulo sexual antes de la evaluación. Esto se logra permitiendo que el toro observe otros toros realizando la monta. El tiempo debe ser limitado, se recomienda 10 a 15 min para animales adultos y hasta 30 para los muy jóvenes o no acostumbrados a servir en vagina artificial; si las evaluaciones son a campo pueden requerir un mayor periodo de observación mientras que en un corral, 10 minutos serán suficientes. Animales adultos que en 15 minutos no hayan intentado la monta, son sospechosos de pobres capacidad de servicio. En esos casos, deberá cambiarse la hembra estimuladora o el sitio de evaluación para ver si mejora el comportamiento del animal, ya que el desempeño de la función sexual puede estar influenciado por el ambiente. De preferencia utilice hembras en celo, especialmente si evalúa animales Cebú o acebuados. Evite evaluar animales en grupo o que se desconozcan para evitar peleas y competencias. Realice las pruebas en corrales pequeños y en las horas más frescas del día, para evitar que las altas temperaturas inhiban el comportamiento del sexual del toro.

X. LITERATURA CITADA

- [1] Almquist, J. O and R. P. Amann. 1976. Reproductive capacity of dairy bulls. XI. Puberal characteristics and post-puberal changes in production of semen and sexual activity of Holstein bulls ejaculated frequently. *J. Dairy Sci.* 59:986.
- [2] Aranguren-Méndez J. A; Madrid-Bury, N; González-Stagnaro, C; Rincón, Urdaneta, E; Rámirez, I. L; Quintero, M. A. 1995. Pubertad en toretes 5/8 Holstein y 5/8 Pardo Suizo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ).* 12:393.
- [3] Barth, A. D and Oko, R. J. 1989. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. A. D Barth and R. J. Okono (eds). Ed. Iowa State University Press/Ames. Iowa.
- [4] Barth, A. D. 1992. The relationship between sperm abnormalities and fertility. In *Proceedings 14th Technical Conference on Artificial Insemination and Reproducción.* pp 47-63.
- [5] Blockey, M. A, De B. 1978. The influence of serving capacity of bulls on herd fertility. *J. Anim. Sci.*46:589-597.
- [6] Blockey, M. A. de B. 1981. Development of a serving capacity test for beef bulls. *Appl. Anim. Ethol.* 7:307-319.

- [7] Chenoweth, P. J; Brinks, J. J and Nett, T. M. 1979. A comparison of three methods of assessing sex drive in yearling beef bulls and the relationships with testosterone and LH levels. *Theriogenology*, 12: 223-233.
- [8] Chenoweth, P. J; Farin, P. W; Mateus, R. E; Rupp, G. P; Pexton, J. E. 1988. Relationships between breeding soundness and sex drive clasification in beef bulls. *Theriogenology*. 30:227-233.
- [9] Chenoweth, P. J. 1981. Libido and mating behaviour in bulls, boars and rams. A review. *Theriogenology*. 16:55-177.
- [10] Chenoweth, P. J; Hopking, F. M; Spiter, J. C; Larsen, R. E. 1993. Guidelines for using the bull breeding Soundness Evaluation form. *Theriogenology Handbook B-10*. Hasting NE:SFT.1-5.
- [11] Christensen, P; Stryhn, H. 1997. Time depending bias in the assessment of bull semen computer-aided sperm analysis. *Biol. Reprod. (Suppl)*, Abst. 364.
- [12] Coulter, G; Foote, R. H.;1979. Bovine testicular measurement as indicator of reproductive performance and their relationship to reproductive traits in cattle. *Theriogenology*. 11:297-311.
- [13] Coulter, G. 1991. Scrotal circumference. A review. *Proc. Ann. Met. Soc. Theriogenology*. pp 113.
- [14] Crichton, J. S; Lishman, A. W. 1985. Libido evaluation of virgin beef bulls. *S. Afric. J. Amim. Sci.* 15:22-24.
- [15] Farrell, P. B; Presice, G. A; Brockett, C. C and Foote, R. H. 1998. Quantification of bulls sperm characteristics measured by computer-assisted sperm analysis (CASA) and the relationship to fertility. *Theriogenology*. 49:871-879.
- [16] Hawkins, H. S. 1996. Breeding soundness evaluations and fertility of beef bulls.. *Proc. Ann. Met. Soc. Theriogenology*. 58-64.
- [17] Holt, C; Holt, W. V; Moore, H. D; Reed, H. B. and Curnock, R, M. 1997. Objectively measured boar sperm motility parameters correlate with the outcomes of on-farm ineminations: results of two fertility trials. *J. Andrology* 18:312-323.
- [18] Lagerlof, N. 1938. Infertility in male domestic animals. *Procd.* 12th Vet. Cong. 214-231.
- [19] Mader, D. R. and Price, E. O. 1984. The effects of sexual stimulation on the sexual performance of Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* 59: 294-300.
- [20] Madrid, N; Ott. R. S; Rao Veeramachaneni. D. N; Parret, D. F; Vanderwert, W; Willims, C. L. 1988. Scrotal Circumference, seminal characteristics, and testicular lesions of yearling Angus bulls. *Amer. J. Vet. Res.* 49:579.
- [21] Madrid-Bury, N. 1992. Desarrollo testicular y pubertad en toretes mestizos. In *Ganadería de Mestiza de Doble Propósito*. C. González-Stagnaro, (ed). Ed. Astro Data S. A. Maracaibo (Venezuela). Cap. XI: 235-245.
- [22] Madrid-Bury, N; González, F; Soto, B, E; González-Stagnaro, C; Aranguren-Méndez, J. A. 1994. Circunferencia escrotal, crecimiento y características seminales toretes mestizos F1 (1/2 Brahman x 1/2 Holstein). *Rev. Fac. Agronm. (LUZ)* 11:127.
- [23] Madrid-Bury, N. 1998. Son diferentes los toros mestizos de doble propósito? En *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury, E. Soto-Belloso (eds). Ed. Astro Data S.A. Maracaibo (Venezuela). Cap. XXIV: 481-497.

- [24] Madrid-Bury, N; Yañez-Cuellar, F; Hernández-Fernández, A; Angúlo-Cubillan, F; Aranguren-Méndez, J. A; González-Stagnaro, C. 1998. Capacidad de servicio en toros Criollo Limonero. Rev. Científica FCV-LUZ. Vol VIII, Suplemento 1: 101-104.
- [25] Price, E. O; Smith, V. M and Katz, L. S. 1984. Sexual stimulation of male dairy goats. Appl. Anim. Behaviour Sci. 13: 83-92.
- [26] Quirino, C. R; Bergmann, J. A. G; Vale Filho; V. R; Andrade; V. J; Reis, S. R; Mendoca, R. M; Fonseca, C. G. 1999. Genetic parameters of scrotal circumference, seminal characteristics and libido in Brazilian zebu bulls. Rev. Brasileira. Reprodução Animal. 23:(3) 252-253.
- [27] Sila-Mena, C; Aké-López, R and Delgado-León, R. 2000. Sexual behavior and pregnancy rate of *Bos Indicus* bulls. Theriogenology. 53:991-1002.
- [28] Sorensen, Jr A. M. 1982. Evaluación de la aptitud reproductiva, In. Reproducción Animal, principios y prácticas. A, Sorensen, Jr (ed). Ed McGraw-Hill. México. Cap. 5. pp 117-156.
- [29] Stalhammar, E. M; Janson, L; Philipsson, J. 1994. The impact of sperm motility on non-return rate in preselected dairy bulls. Reprod. Nutric. Dev. 34: 37-45.
- [30] Tegegne, A; Y. Dembarga; T. Karsa; R. Franceschani. 1994. Effect of plane nutrition and season on body and testicular growth and semen characteristics in Boran and Boran x Friesian bull in Ethiopia. Anim. Reprod. Sci. 36: 197.
- [31] Urdaneta de Romero, A; Madrid-Bury, N; Rodríguez-Márquez, J; Aranguren-Méndez, J; Camacho Bracho, J; González-Stagnaro, C; Castejon Sandival, O. 1998. Histopatología y morfometría de testículos de toros mestizos 5/8 Holstein y 5/8 Pardo Suizo a los 24 meses de edad. Rev. Cient. FCV-LUZ. Vol. VIII. 2:163-176.
- [32] Veeramachaneni, D. N. R; Ott, R. S; Heath, E. H; MaKentee, K; Bolt, D. J; Hixon, J. E. 1988. Pathophysiology of small testis in beef bulls: Relationships between scrotal circumference, histopathological features of testis and epididymides, seminal characteristics and endocrine profiles. Amer. J. Vet. Res. 47:1988.
- [33] Whitfield, C. H; Perkinson, T. J. 1992. Relationship between fertility of bovine semen and in vitro induction of acrosome reaction by heparine. Theriogenology. 38:11-20.
- [34] Zemjanis, R. 1966. Conducta sexual y examen de órganos genitales. In. Reproducción Animal, Diagnóstico y técnicas terapéuticas. R. Zemjanis (eds). Ed. Editorial Limusa, S. A, México. Cap. 13: 175-184.