

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**PRINCIPALES HALLAZGOS EN LA
EVALUACION ANDROLOGICA EN TOROS DE CAMPO**

Por

**Juan Ignacio CAPANDEGUY ISTEBO
Bernardo MATTOS AMORIM**

**TESIS DE GRADO presentada como uno
de los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias**

Orientación: Producción Animal

Modalidad: Caso Clínico

MONTEVIDEO

URUGUAY

2014

PÁGINA DE APROBACIÓN

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa: Dr. Daniel Elhordoy
Depto. Reproducción Animal

Segundo Miembro: Prof. Adj. Dr. Danilo Fila
(Orientador) Depto. Reproducción Animal

Tercer Miembro: Dr. Jorge Moraes

Cuarto Miembro: Dr. Miguel Esteves
(Co-Orientador) Ejercicio Liberal

Fecha: 14 de Marzo del 2014

Autor: Juan CAPANDEGUY
Bernardo MATTOS

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Danilo Fila por su tutoría, apoyo, comprensión y buena predisposición durante este proceso.

A nuestras familias por el apoyo y la posibilidad que nos dieron de estudiar durante todos estos años.

Al Dr. Miguel Esteves por su co-tutoría y por facilitar información sobre los toros y predios que utilizamos como fuente de información en esta tesis.

Un gran agradecimiento a la barra de amigos que hicimos y mantuvimos durante la formación en esta profesión que directa o indirectamente nos llevaron a estar donde hoy estamos.

Un especial agradecimiento al personal de biblioteca por la paciencia y apoyo durante la redacción del trabajo.

Y finalmente a aquellas personas que de alguna forma u otra aportaron su grano de arena brindándonos alojamiento, apoyo, información, etc. para la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS

Figura 1: (MGAP, 2012).....	Pág. 9
Figura 2: Aparato reproductor del toro	Pág. 16
Figura 3: “Evaluación de la condición corporal en ganado de razas carniceras”.....	Pág. 22
Figura 4. “Tres formas escrotales comúnmente vistas en toros.....	Pág. 26
Figura 5: “Escala gráfica del tono testicular”.	Pág. 29
Figura 6: “Vagina artificial para bovinos”.....	Pág. 37
Figura 7: “Electroeyaculador para bovinos Electro-jac6”.....	Pág. 39
Figura 8: Valores de lectura del Test de Schalm. Obtenido de:.....	Pág. 46
Figura 9: Clasificación de morfología espermática de Blom, E. 1974.	Pág. 49
Tabla 1: “Escala subjetiva para expresar el tono testicular”	Pág. 29
Tabla 2: Promedio de la circunferencia escrotal (CE) de toros de diferentes razas y edades.....	Pág. 30
Tabla 3: Evaluación de la motilidad masal espermática.....	Pág. 42

Tabla 4: Clasificación utilizada en la motilidad progresiva del porcentaje de células móviles.....**Pág. 43**

Tabla 5: Clasificación del grado en la velocidad del movimiento de las células móviles..... **Pág. 44**

Tabla 6: Porcentaje de patologías encontradas en una población de 99 toros (HE, HH y AA entre 1 y 10 años).....**Pág. 75**

Tabla 7: Representación grafica de la distribución de la CE según la edad de los toros.....**Pág. 76**

Tabla 8: Representación de la distribución de la CE según edad y raza de los toros.**Pág. 76**

Tabla 9: Tabla con valores de espermatozoides normales y cantidad de animales con reacción positiva al Test de Schalm.....**Pág. 77**

Gráfica 1: Toros separados por razas y cuántos de éstos fueron descartados al pie del tubo. HE: Polled Hereford; HH: Hereford; AA: Aberdeen Angus; 1:Toros Totales ; 2: toros con al menos una patología; 3: Toros descartados al pie del tubo..**Pág. 74**

Grafica 2: Porcentaje de toros, patologías y descartados por edad.....**Pág. 75**

TABLA DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS	3
RESUMEN	7
SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN	9
REVISION BIBLIOGRAFICA	12
Definiciones	12
Fértil:	12
Fertilidad	12
Fértil	12
Infertilidad	12
Esterilidad	12
Habilidad de Monta	12
Congénito.....	12
No Heredable/Heredable.....	12
Examen Andrológico	12
Capacidad de Servicio (CS):	13
Recordatorio Anatómico	13
Escroto.....	13
Testículos.....	14
Epididimo	14
Conducto deferente.....	14
Órganos genitales internos.....	14
Manejo Sanitario de los toros.....	17
Trichomoniasis	17
Campylobacteriosis	17
Brucelosis	18
Tuberculosis.....	18
Examen de Aptitud Reproductiva.....	19
Reseña del establecimiento	19
Historia del Reproductor.....	19
Examen del estado de salud general del animal	21
Aparato genital interno	35
Examen de calidad seminal.....	37

Métodos de recolección de semen.....	37
Vagina artificial (VA).....	37
Electroeyaculador.....	39
Masajes de la ampolla.....	40
Evaluación Seminal.....	40
Clasificación de los resultados en la evaluación andrológica.....	51
APARTADO DE PATOLOGÍAS.....	52
Vesiculitis.....	52
Postitis Ulcerativa.....	56
Carcinoma de células escamosas “Cáncer de ojo”.....	57
Hematoma de pene o Ruptura de la túnica albugínea.....	60
Fibropapiloma.....	62
Aplasia segmentaria del Epidídimo.....	64
Hipoplasia Testicular.....	64
Degeneración Testicular.....	66
Balanopostitis.....	67
OBJETIVO.....	69
MATERIALES Y MÉTODOS.....	70
Examen Andrológico.....	70
1- Anamnesis.....	70
2- Examen objetivo general:.....	71
3- Examen objetivo Particular.....	71
4- Colección y Evaluación de Semen.....	72
RESULTADOS.....	74
DISCUSIÓN.....	79
CONCLUSIÓN.....	83

RESUMEN

En nuestro país, existen 162.742 toros de los 11.411.107 bovinos registrados en el año 2012. Los toros que fueron utilizados en esta instancia pertenecieron al tercer nivel en la pirámide genética, ya que se trata de rodeos comerciales. Además de las características zootécnicas, es necesario que los toros sean sometidos a una evaluación andrológica. Es un examen clínico reproductivo que se realiza con el fin de conocer el potencial reproductivo de los toros. Toros con potencial reproductivo satisfactorio a excelente, pueden utilizarse con un mayor número de hembras permitiendo así un mayor progreso genético. En función de esto se plantea como objetivo identificar cuáles son las principales patologías dentro de la evaluación reproductiva en toros manejados a campo provenientes de tres predios comerciales. Este trabajo fue realizado a nivel de campo junto al cotutor de la tesis propuesta, siguiendo la metodología de trabajo que desarrolla el profesional en su ejercicio liberal. Se utilizaron 99 animales: 51 Polled Hereford (PH), 28 Hereford (HH) y 20 Aberdeen Angus (AA), de tres establecimientos diferentes, localizados en los departamentos de Salto y Artigas. Todos los animales, en condiciones de cría y manejo similares, fueron sometidos a un examen andrológico comprendiendo: anamnesis, examen objetivo general, y un examen objetivo particular del aparato reproductor. Se midió circunferencia escrotal con escrotímetro centimetrado. Se extrajo semen por electroeyaculación, evaluándose a simple vista color, consistencia y presencia o no de detritos, se realizó el test de Schalm, y se tomó una alícuota para la evaluación microscópica de la motilidad de masa e individual, así como, en el laboratorio, mediante frotis húmedo, la morfología espermática. Se agruparon según su clasificación por la conformación dentaria. Se realizó estadística descriptiva con los datos obtenidos. Se descartaron al pie del tubo 6 Polled Hereford, 2 Hereford y 1 Aberdeen Angus. Un 41,0% de los toros de 6 dientes o más, y un 28,9% de los de 4 dientes o menos presentaron al menos una patología, siendo la postitis ulcerativa (24,2%) la más frecuente. Ningún toro se descartó por calidad de semen, y sólo un 7% tuvo más de un 30% de anomalías seminales. Como conclusión final pensamos que es un examen que no se debería dejar de hacer por el alto impacto que puede tener en condiciones productivas.

SUMMARY

From the amount of 11,411,107 bovines registered in 2012 in our country, 162,742 are bulls. Bulls being used in this opportunity belong to the third level in the genetic's pyramid, since they belong to commercial herds. Apart from their breeding genetics and other zoo-technical characteristics, bulls shall be evaluated andrologically. Such evaluation consists of a clinical- reproductive analysis, which aims to tell how sound a bull is. Bulls which soundness goes from satisfactory to excellent can be used in the breeding season with a larger number of females and thus, shall enable a greater genetic progress. On this basis, the aim is to identify the main pathologies within the reproductive evaluation in bulls from three different farms handled in the country are. This work was performed at field level together with the co- tutor of the proposed thesis, following the protocol of work developed in his private practice. 99 animals, Polled Hereford, Hereford and Angus, from the departments of Salto and Artigas taken from three different farms have been used. They were all under similar breeding and management conditions and all of them have been subjected to a complete andrological examination, comprising: anamnesis, general examination including body condition score, and a particular examination of the reproductive system. The circumference of the scrotum has been measured with an "escrotímetro". Semen has been sampled by using the electro ejaculation technique, being color, consistency and eventual presence of debris evaluated at first sight. It comprises the evaluation of mass and individual motility. The test of Schalm was also performed, and a portion of semen was taken for macroscopic evaluation of mass and individual motility. The sperm morphology was also evaluated in the laboratory by using the fresh smear technique. They were grouped according to their dental structure. Descriptive statistics were performed by using the obtained data. 6 Polled Hereford bulls, 2 Hereford and 1 Aberdeen Angus were discarded in the general examination. 41.0% of the 6 or more teeth bulls and 28.9% of the 4 or less teeth bulls, showed at least one pathology. Ulcerative Postitis was the preeminent pathology (24.2%). No bull was culled for semen quality and only a 7.0% presented more than 30% of seminal abnormalities. Last but not least, we regard this examination to be one that must definitely be done, for the high impact it may have in productive conditions.

INTRODUCCIÓN

Con los datos obtenidos de la declaración jurada de DICOSE del año 2012 encontramos que el número de cabezas de ganado se encuentra en 11.411.107. Siendo los toros, la categoría de nuestro interés, 162.742 animales.

Centrándonos en la región del norte, más específicamente en los departamentos de Paysandú, Salto, Tacuarembó y Artigas, los porcentajes de toros con respecto al total serían 7,02%, 9,27% 10,06% y 6,21% respectivamente (MGAP, 2012).

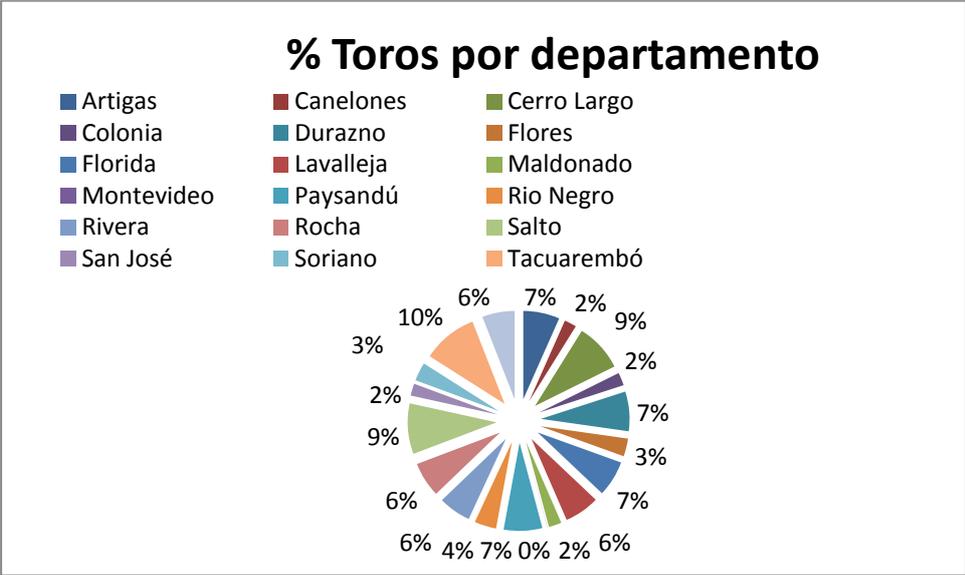


Figura 1: Distribución de toros de carne por Departamento. Según datos de DICOSE. (MGAP, 2012)

La cría de animales, en general, tiene una forma de pirámide, con tres escalones básicos:

- Nivel 1: Cabañas padres

Son las encargadas de realizar el mejoramiento genético. Generan animales excelentes, llamados padres élite (por ejemplo: carneros y toros)

- Nivel 2: Cabañas multiplicadoras.

Como los machos élite producidos no alcanzarían para ser usados como padres en toda la población, estas cabañas usan padres élite para generar un número de reproductores que serán los responsable de servir a las vacas de los rodeos comerciales.

- Nivel 3: Poblaciones comerciales.

Compran los reproductores a las cabañas multiplicadoras, para ser usados como padres en sus rodeos.

Las cabañas padres tienen una gran responsabilidad en la mejora genética en nuestros rodeos. Es por eso que muchas de ellas realizan evaluaciones genéticas y se aseguran que su producción sea lo más fértil posible y transfiera las características deseadas por los productores. (INIA, 2013).

La eficiencia productiva, y por lo tanto el ingreso económico, sobre todo en los rodeos de bovinos de carne, depende de una alta tasa de nacimientos en las épocas de parto, que se alcancen altos pesos al destete y que la calidad o conformación de estos animales sea la adecuada. Por lo tanto, la eficiencia productiva depende de la fertilidad, la tasa de crecimiento y la conformación respectivamente, siendo la fertilidad la más determinante. Hay muchos factores que determinan la fertilidad como el buen estado de las hembras, pero así de importante es también el estado reproductivo del macho (Duchens y De Los Reyes, 2012).

Es sabido que la proporción de toros es mucho menor que la de vacas, pero no por esto menos importante y no se debe olvidar que son estos los responsables de la mitad del potencial genético de las crías, y por consiguiente, sus características productivas y reproductivas influyen en gran medida en la performance de las futuras generaciones. Por esto mismo debemos hacer énfasis en los toros que seleccionamos, acorde a las metas trazadas por el ganadero.

Además de las características genéticas, raciales y zootécnicas evaluadas en los toros, es necesario que los animales sean sometidos a un examen andrológico. Se trata de un examen de tipo clínico reproductivo que se realiza con el fin de conocer el potencial reproductivo de los toros, ya que el solo hecho de que el toro posea un buen potencial genético, no garantiza que el mismo pueda efectivamente ser transmitido a su descendencia (Tibisay Vilanova y Ballarales, 2005). Toros con potencial reproductivo satisfactorio a excelente, pueden utilizarse en el entore con un mayor número de hembras y permitiría un mayor progreso genético. También la evaluación de la fertilidad potencial, debería realizarse previo a la venta o compra de un toro como reproductor, o cuando se sospecha de problemas de fertilidad en un macho (Duchens y De los Reyes, 2012).

Se ha descrito que aproximadamente el 25% de los toros de un rebaño al que no se le han realizado evaluaciones andrológicas tienen cierto grado de sub-fertilidad e incluso esterilidad; por el contrario, en aquellos rebaños en los que anualmente se practican estas evaluaciones ese índice disminuye a un 13% (Tibisay Vilanova y Ballarales, 2005).

La evaluación de la aptitud reproductiva de los toros (aptitud física, calidad seminal, libido y habilidad de servicio) es suficientemente confiable para detectar toros que posean una alta fertilidad potencial y aquellos que sean claramente subfértiles o infértiles. Tanto los datos objetivos como subjetivos son recogidos durante un Examen de Aptitud Reproductiva y usado para clasificar a los toros como: aptos, cuestionables o diferidos y no aptos (Rutter y Russo, 2006).

En aquellas explotaciones que utilizan una temporada determinada de “entore” esta evaluación debería ser hecha por lo menos 60 días antes de ingresar los toros, para permitir el tratamiento y recuperación de algún toro al que se le haya detectado una alteración menor, o bien para tener el tiempo suficiente de reemplazar a un toro descalificado.

El examen andrológico se lleva a cabo de preferencia en un brete de contención y consta de tres partes esenciales: examen físico, exploración transrectal de los órganos genitales internos y evaluación seminal (Tibisay Vilanova y Ballarales, 2005).

Durante el examen clínico de un reproductor es recomendable conservar cierto reglamento que debe contener los asuntos siguientes (Rutter y Russo, 2006):

- 1- Analizar la historia clínica (anamnesis) del animal desde el punto de vista general y reproductivo, investigándose la fertilidad anterior y la actual.
- 2- Examen general del toro.
- 3- Examen de los órganos genitales externos e internos, junto con la valoración de la libido y los reflejos sexuales.
- 4- Exámenes especiales.

Con este trabajo esperamos profundizar en el tema evaluación de reproductores machos a nivel de campo, ya que existe una mayor conciencia de lo que los toros significan en el rodeo de cría como los responsables de la mitad del avance genético en la progenie. De igual importancia nos significa determinar cuáles son los principales hallazgos que se encontraran en estos animales bajo estas condiciones para así determinar si un animal puede ser utilizado como reproductor o debe ser descartado del rodeo de cría.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Definiciones

Fértil: adj. (lat.:fertilem): capacidad de producir una descendencia viable, genéticamente sana. Medicina: dícese del macho o la hembra de una especie, totalmente aptos para la reproducción (Russo, 2006).

Fertilidad: el estado o cualidad de ser fértil (Russo, 2006).

Fértil: de un toro normal y fértil se espera que preñe en 9 semanas el 90% de 50 hembras ciclando, libres de enfermedades y el 60% de ellas deben estar preñadas en las primeras 3 semanas de servicio. Un toro con alta fertilidad puede lograr lo mismo o un resultado mejor con un número mayor de hembras. El semen de alta fertilidad tiene una tasa de no retorno a la primera inseminación del 65-70%. Una definición práctica de fertilidad del factor macho y del factor hembra con un servicio a campo, sería un porcentaje igual o superior a 90% de vacas preñadas en un periodo de servicio a 4 meses, con un 3% de toros (Galloway y col, 1995).

Infertilidad: incapacidad temporaria para la reproducción (Russo, 2006).

Esterilidad: incapacidad absoluta para la reproducción (Russo, 2006).

Habilidad de Monta: este es un examen de la capacidad de un toro para servir. Es la observación del deseo del toro para servir en las condiciones dadas (las hembras ya sea contenidas o no, con vacas en celo o sin estarlo) y las siguientes fases de la secuencia de la monta: la erección del pene con respecto a la rectitud, movimientos de búsqueda; longitud, rigidez, intromisión y golpe de riñón, la posición del toro durante la monta y el servicio, la forma de montar y desmontar así como cualquier anomalía de la postura y la marcha que precedan o sigan al servicio. Es una prueba que establece que el toro es capaz de servir normalmente o que existe alguna anomalía. Estamos frente a una prueba cualitativa (McGowan y col, 1995)

Congénito: es una patología que ya está presente al momento del nacimiento del individuo pudiendo ser heredable o no (McGowan y col, 1995)

No Heredable/Heredable: este término es utilizado cuando es sabido que una característica o condición fue pasada de los progenitores a la cría por transferencia genética (McGowan y col, 1995).

Examen Andrológico: se trata de un examen de tipo clínico-reproductivo que se realiza con el fin de conocer el potencial reproductivo de los toros, ya que el solo hecho de que el toro posea un buen potencial genético no garantiza que el mismo pueda efectivamente ser transmitido a su descendencia (Tibisay Vilanova y Ballarales, 2005).

Capacidad de Servicio (CS): se define como “el numero de servicios que un toro realiza durante un periodo de entore a campo de 21 días y puede predecirse con más de un 90% de exactitud por el numero de servicios que un toro realiza en una sencilla prueba a corral durante un lapso determinado” (Blockey, 1976).

PRUEBA DE CS: prueba a corral durante un lapso de tiempo determinado”. Inicialmente esta prueba se realizaba durante 40 minutos y desde 1984 se comenzó a realizar en 20 minutos actualmente se hace en 10 minutos en toros vírgenes y en menos tiempo en toro adultos (Blockey, 1976).

Por medio de esta prueba evaluamos los toros y establecemos su agresividad sexual, que es la libido, y su habilidad de servicio.

Podríamos decir que la libido es el “querer” y la capacidad de servicio es el “poder”. Un toro no solo debe querer servir una vaca en celo sino que debe poder hacerlo.

Esta prueba de CS nos permite también observar patologías de pene no detectables en el examen clínico, como por ejemplo la desviación en espiral del pene, adherencias, desviaciones ventrales o en “arco iris”, pérdida del glande, persistencia del frenillo, entre otras (Blockey, 1976).

Recordatorio Anatómico

Los órganos de la reproducción masculinos comprenden de un par de gónadas, los testículos que producen gametos masculinos (espermatozoides) y hormonas; un par de sistemas de conductos gonadales constituido cada uno por un epidídimo y un conducto deferente, un conjunto de glándulas accesorias que contribuyen a aumentar el volumen del semen y el pene, órgano copulativo masculino que deposita el semen en el tracto reproductivo femenino (Dyce y col. 1999).

Escroto

Bolsa ovoide de piel relativamente fina, ubicado en la parte caudal del abdomen, entre la ingle y el periné. Cada testículo y su epidídimo van suspendidos separadamente dentro del escroto por un cordón espermático y estructuras con el conducto deferente y los vasos y nervios correspondientes encerrados en una doble cubierta de peritoneo. Se encuentra en posición vertical con respecto al abdomen. El escroto junto con los músculos cremáster y el plexo pampiniforme juegan un rol importante en la termorregulación (Dyce y col. 1999).

Testículos

Los testículos de los rumiantes son elipsoides, alargados y grandes, y penden casi verticalmente dentro del escroto donde se los puede palpar. En el toro adulto pesa entre 250 a 500 grs. Los testículos básicamente tienen una función gametogénica y endócrina. (Hafez, 1996; Dyce y col. 1999, Robles 2004). Para funcionar correctamente los testículos de los mamíferos deben mantenerse a una temperatura menor que la del resto del cuerpo (Hafez, 2002). Un factor que contribuye al enfriamiento o calentamiento de la sangre arterial que llega a los testículos es el mecanismo de intercambio térmico realizado por la posición de la arteria testicular y el plexo venoso pampiniforme que la rodea, separados solamente por tejido conjuntivo dentro del cordón espermático (Salisbury, 1978).

Epidídimo

El epidídimo, un conducto que parte de los conductos eferentes en la parte dorsal del testículo, se considera dividido en tres partes: la cabeza, el cuerpo y la cola (Salisbury, 1978). Da nacimiento al conducto deferente. Las funciones del epidídimo son: transporte, maduración y almacenamiento de los espermatozoides. (Hafez, 1996; Robles, 2004; Schoenian, 2006). La maduración de los espermatozoides ocurre durante el tránsito por el epidídimo; la motilidad aumenta a medida que aquellos entran en el cuerpo de éste. El ambiente de las células espermáticas en la cola del epidídimo proporciona factores que favorecen la capacidad fecundante. La cola es el principal órgano de almacenamiento, contiene alrededor del 75% de las células espermáticas alojadas en el epidídimo. Los espermatozoides almacenados en las ampollas constituyen sólo una pequeña parte de las reservas extra gonadales totales (Hafez, 2002).

Conducto deferente

El conducto deferente se origina en la cola del epidídimo y comienza con un trayecto tortuoso, que luego se hace recto en su camino hacia el abdomen, recorre el borde posterior del cordón espermático y luego pasa a través del canal inguinal para llegar a colocarse lateralmente a la vejiga. Llevan el espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra durante la eyaculación (Dyce y col. 1999).

Órganos genitales internos

Los órganos genitales internos comprenden las glándulas vesiculares, la ampolla, la próstata, las glándulas bulbo-uretrales y la uretra pélvica (Arthur, 1991).

Glándulas Vesiculares.

Las glándulas vesiculares se encuentran en posición lateral respecto a las porciones terminales de cada conducto deferente, son compactas y lobuladas en rumiantes (Hafez, 2002). Son activamente secretoras y su secreción contiene una cantidad elevada de fructosa y ácido cítrico (Salisbury, 1978). El conducto de las glándulas vesiculares y el conducto deferente suelen compartir un conducto eyaculatorio común que se abre en la uretra (Hafez, 2002).

Próstata

Está íntimamente relacionada con la uretra intrapélvica y está dividida en dos partes (Arthur, 1991). El cuerpo de la próstata se sitúa dorsalmente a la unión de la uretra pelviana con el cuello de la vejiga. El resto de la glándula, la pars disseminata, rodea la uretra pelviana, siendo más gruesa en la cara dorsal que en la ventral (Salisbury, 1978). Presenta una secreción acuosa (Arthur, 1991), y se cree que es rica en minerales (Senger, 2003).

Glándulas bulbo uretrales

Las glándulas bulbo uretrales o de Cowper, están situadas a ambos lados de la uretra pelviana, unos centímetros por detrás de la próstata y se hallan parcialmente enterradas en el músculo bulbo-cavernoso. Cada una de ellas vierte su secreción en la uretra a través de un orificio simple. Producen una sustancia lubricante viscosa, de aspecto de moco (Salisbury, 1978). Su secreción acuosa se elimina antes del coito y se considera que así limpian la uretra de los restos de orina (Arthur, 1991).

Uretra

Se extiende desde un orificio interno en el cuello vesical hasta un orificio externo en el extremo libre del pene, dividiéndose en una parte interna o pélvica y otra externa o peneana. Es un órgano tubular cuya función es excretar orina y semen. (Dyce, y col. 1999).

Pene

El pene del toro adulto mide casi un metro de longitud pero una cuarta parte de esto corresponde a la flexura sigmoidea ó "S" peneana que está encima y detrás del escroto. Al ser de tipo fibroelástico es relativamente rígido aun no estando en erección (Dyce y col. 1999).

La erección en el toro, jabalí, carnero, caballo y camélidos se produce por una combinación de la relajación de los músculos retractores del pene y el flujo de la sangre en los cuerpos cavernosos y el cuerpo esponjoso (Senger, 2003). Su función es depositar el semen en el tracto reproductivo de la hembra (Dyce y col. 1999).

Prepucio

El extremo libre del pene está en reposo dentro de la cavidad prepucial. Es una invaginación de la piel abdominal (Dyce y col. 1999).

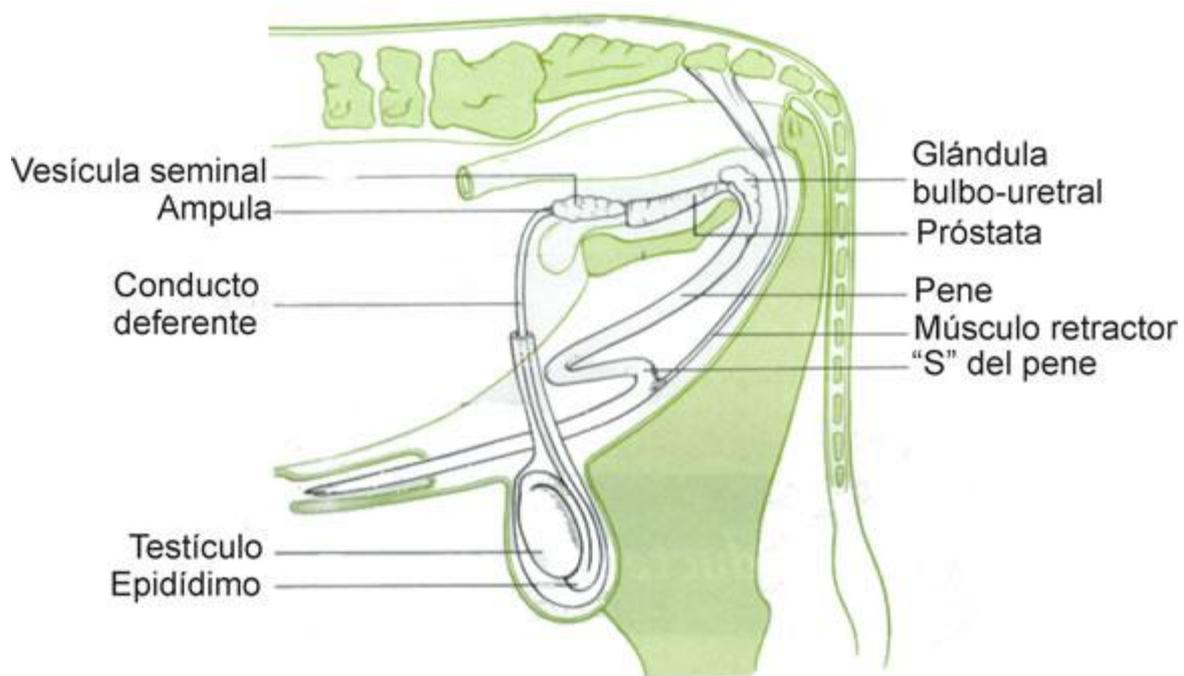


Figura 2 Aparato reproductivo del toro (<http://jairoserrano.com/wp-content/uploads/2011/04/Anatomia-del-macho.jpg>) 29/10/13

Manejo Sanitario de los toros.

El examen sanitario de los toros tiene gran importancia dentro del examen de aptitud reproductiva. Si una vaca falla se perderá un ternero, mientras que si falla un toro las pérdidas pueden ser mayores, teniendo en cuenta que este preñe entre 25 y 40 vacas por entore. Es importante realizar un control preventivo de las enfermedades infecciosas y venéreas que pueden transmitidas por el toro, para evitar el riesgo de diseminación y contagio al rodeo. Siempre deberíamos de realizar el examen sanitario antes de realizar una prueba de capacidad de servicio (MGAP, 2012).

Trichomoniasis

La trichomoniasis bovina es una enfermedad venérea que causa piómetra post-coital, maceración fetal, pérdidas embrionarias y fetales e infertilidad. El toro es un portador asintomático y el agente etiológico de la enfermedad. Es un parásito protozooario denominado *Tritrichomona foetus*. Para el diagnóstico de las Trichomonas, se requiere de la toma de una muestra de esmegma extraída del prepucio, la cual debe ser re suspendida en solución fisiológica tamponada. Las muestras son tomadas mediante raspador, lavaje prepucial o pipeta en seco y los toros deben tener un reposo sexual mínimo de 30 días. Los muestreos se repiten 3 a 4 veces con intervalos de 7 a 10 días, los toros positivos es recomendable descartarlos (Rutter y Russo, 2006). La técnica diagnóstica más empleada es el cultivo del protozoo en secreciones genitales infectadas del macho o la hembra, las muestras de esmegma deben ser suficientes para declarar negativo al animal, ya que existe una diferencia poblacional de tritrichomonas dentro de la cavidad prepucial, que limita su diagnóstico (Campero, 2002).

Campylobacteriosis

El agente causal es el *Campylobacter fetus*, que tiene a su vez dos subespecies conocidas, *C. fetus* subsp. *venerealis*, con tropismo genital exclusivo y que sólo se transmite por vía venérea y *C. fetus* subsp. *Fetus*. El macho se comporta como portador durante toda su vida. En los toros no existe manifestación clínica y son los transmisores de la enfermedad a las hembras en época de servicio. En las hembras produce muerte embrionaria temprana o abortos esporádicos repetición de celos, piómetras e infertilidad. (Campero, 2002)

Para el caso de la Campylobacteriosis, la vacunación y revacunación anual preservicio de los toros y hembras a razón de dos dosis con 25-30 días de intervalo (MGAP, 2013).

Brucelosis

La brucelosis bovina es una enfermedad altamente infecciosa, el agente etiológico es una bacteria llamada *Brucella abortus*. La vaca transmite la enfermedad mediante la diseminación del agente en el medio con los líquidos del aborto y sus envolturas. En el macho cuando la infección se manifiesta clínicamente se puede encontrar uno o ambos testículos aumentados de tamaño, con disminución de la libido a infertilidad. El diagnóstico correcto de la brucelosis requiere del laboratorio, donde se realiza el diagnóstico confirmatorio por aislamiento del microorganismo en medios específicos y/o el diagnóstico presuntivo o serológico (MGAP, 2013).

El control de la brucelosis bovina es basado en la vacunación de las terneras y en el control serológico de los animales adultos. Establecimientos ubicados en zona de riesgo y tiene que realizar movimientos de ganado, es obligatorio el sangrado previo de los animales a trasladar. Para la detección de Brucelosis se utilizan pruebas serológicas de rutina. Todo animal positivo debe ser eliminado con destino a faena (MGAP, 2013).

La vacunación en foco es obligatorio vacunar a todas las hembras no preñadas mayores de cuatro meses. Igual se debe proceder en los establecimientos linderos a foco y en las declaradas zonas problema. En caso de tener la enfermedad, se debe vacunar y revacunar a las hembras mayores de 4 meses, con la vacuna Rb51 (MGAP, 2013).

Tuberculosis

Pérdidas económicas directas e indirectas en la ganadería también son causadas por tuberculosis (TBC). Es una enfermedad infecciosa que afecta al ganado vacuno y es ocasionada por bacterias del genero *Mycobacterium*, especie *Mycobacterium bovis* (MGAP, 2013).

La infección se realiza fundamentalmente por vía aerógena, por inhalación de microgotas infectadas que un animal enfermo ha expulsado y esto favorece el contagio por contacto directo de los bovinos en pastoreo, comederos, corrales entre otros. Para el control y prevención de la enfermedad en el rodeo se emplea la prueba de tuberculina. Este es un examen de rutina, que consiste en la inoculación intradérmica del derivado de proteína purificada (PPD) del *M. bovis*. Para descartar la enfermedad es imprescindible que su resultado sea negativo (MGAP, 2013).

Además del esquema de vacunación obligatorio se recomienda vacunar a los toros una vez al año contra IBR y DVB, cada 6 meses contra Leptospirosis. Podría ser necesaria la toma de muestras de sangre para descartar la presencia de enfermedades como la Diarrea Viral Bovina (BVD), Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), Leptospirosis, Neosporosis y otras, que afectan directamente la salud reproductiva del rodeo (MGAP, 2013).

Examen de Aptitud Reproductiva

Reseña del establecimiento

Hay que ubicarse geográficamente en la zona, cual es la actividad del predio, instalaciones, condiciones de alimentación y manejo. Siempre observar la condición de las instalaciones, ya que estas nos darán una idea de cómo son manejados los animales en el establecimiento (Boggio, 2007).

La reseña del establecimiento nos aporta información de cómo esta esa zona geográfica desde el punto de vista sanitario, registros de lluvias, eventos climáticos, tipos de suelos, manejando los registros de la zona podemos tener más herramientas para poder entender la situación de los animales en la cual se encuentran y poder llegar así a un diagnóstico más certero, tomando de esta forma estrategias de manejo lo más adecuadas posibles a la realidad de la zona.

Historia del Reproductor

Cuando hacemos un examen de aptitud reproductiva de un toro debemos tener una instancia de evaluación grupal de los animales, así como instancia de evaluación individual. En esta segunda evaluación, es importante poder diferenciar entre cada uno de ellos a fin de llevar un registro más exacto de cada animal por separado.

Para esto mencionado anteriormente se debe tener una buena identificación de los animales, registrando los siguientes datos: número de caravana identificatoria individual, raza, fecha de nacimiento, fecha de últimas desparasitaciones y vacunaciones, fechas de anteriores pruebas diagnósticas de enfermedades de transmisión venérea con sus respectivos resultados, fecha de tratamientos a los que haya sido sometido.

Es importante incluir cualquier cuadro pirético, de problemas en locomoción de animal, cambios significantes de peso y cualquier dato cuantitativo que pueda haber repercutido en la fertilidad del toro (McGowan y col, 1995).

El plan de alimentación de los animales es un aspecto que se debe de tomar en cuenta ya que esto puede repercutir indirectamente en la calidad espermática. Se debe detallar si el animal es alimentado en base a forrajes, granos, campo natural, por cuanto tiempo y en qué momento (McGowan y col, 1995).

Se debe tener información reproductiva relativa al animal, como:

- ✓ Edad al primer servicio, este dato nos da mucha información en el diagnóstico de infertilidad de animales jóvenes (McGowan y col, 1995).
- ✓ Tipo de apareamiento al cual fue sometido el animal, se debe tener en cuenta la relación macho – hembra que se tiene en el rodeo, ya que una relación alta o baja puede tener una repercusión en la cantidad de hembras preñadas al final de la época de monta, el tiempo que fue destinado a los toros para con el rodeo. En situaciones donde la monta puede ser controlada, es posible que la hembra se le retire antes de que el macho se pueda excitar o eyacular lo cual sería una lectura errónea en la eficiencia reproductiva del macho (McGowan y col, 1995).
- ✓ El número de servicios por vaca preñada, cabe destacar que para este aspecto se debe de tener información de la situación de las vacas por la cual están pasando ya que existen vacas problema que necesitan hasta 10 servicios para quedar preñadas, pudiendo ser en este caso no atribuible al toro (Castillo y col, 2012).
- ✓ Es recomendable que el veterinario se haga un espacio para chequear las diferentes dosificaciones y vacunaciones que se le han administrado a los toros, destacando la presencia de vacunaciones contra: Leptospirosis, Clostridiosis, IBR, DVB y Campilobacter (McGowan y col, 1995).

Examen del estado de salud general del animal

Apariencia Masculina

Los machos poseen características típicas de su sexo, las cuales es bueno sean evidenciadas fenotípicamente, como son la musculatura, comportamiento agresivo y decidido así como el desarrollo de los órganos sexuales. La esencia de estas características está relacionada directamente con los niveles de testosterona (Castillo y col, 2012).

Los efectos periféricos de la testosterona incluyen el desarrollo y mantenimiento de: la libido, la actividad secretora de los órganos accesorios del tracto genital, los rasgos corporales generales que están asociados a la masculinidad. Esta tiene un efecto miotrópico (o anabólico) que determina un aumento de la masa muscular con retención de nitrógeno. El engrosamiento de los músculos de las cuerdas vocales de la laringe que disminuye el tono de voz de los machos probablemente también representa un efecto miotrópico (Bielli, 2011).

Condición corporal (CC)

La CC por observación visual y por palpación en determinadas circunstancias, ha sido propuesta como método para evaluar el estado nutricional de los animales. Se trata de una medida subjetiva de las reservas de grasa y conformación muscular del animal en la que se establece un punto dentro de una escala, basado en la observación de diferentes regiones anatómicas. Para que el uso de esta técnica resulte confiable, debe aceptarse como premisas que los depósitos grasos detectados a través de la evaluación de la CC son el reflejo de la grasa subcutánea y que el nivel de grasa subcutánea es un indicador del estado de engrasamiento general. Para la evaluación de la condición corporal el operador debe ubicarse detrás del animal en una zona alta, el animal estará sobre una superficie plana y dura, evitando cualquier situación que obligue al animal a adoptar una postura contraída. Las escalas varían en diferentes países del mundo, siendo las más utilizadas la del 1-8 y la del 1-5 la cual describiremos en más detalle cada uno de los puntos en el siguiente cuadro (Chayer y col, 2009).

Característica	CONDICIÓN CORPORAL						
	2	3	4	5	6	7	8
Debilidad física	si	no	no	no	no	no	no
Musculatura	Atrofia leve	Recta	Recta evidente	evidente	evidente aspecto esponjoso	acumulación grasa evidente	acumulación grasa evidente
Columna vertebral	visible	levemente visible	requiere palpación suave	requiere buena presión	requiere buena presión	mucha presión	no se nota
Cantidad de costillas visibles	todas	3 a todas	2	0	0	0	0
Puntas de caderas	visibles	visibles	visibles	leve	leve	no	no
Fosa de la base de la cola	visible	visible	leve	leve	leve con acumulaciones	Con acumulaciones grasas	gran acumulación grasa

Figura 3: “Evaluación de la condición corporal en ganado de razas carniceras”.
 Extraído de: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=18789>

La condición corporal de los toros al momento de comenzar el servicio debe ser óptima, siendo comprendida entre 4,5 y 5,5 en la escala del 1-8 (Bavera y Peñafort, 2005). Machos mal alimentados o con sobrepeso pueden significar en lesiones durante la monta así como lesiones a nivel testicular con cuadros irreversibles, en caso de toros jóvenes la pubertad se vería retrasada. Se recomienda no seleccionar machos con mal estado fisiológico y CC, debido a que se presentan problemas en la fertilidad (Chayer y col, 2009).

Se debe comparar entre las condiciones corporales de los toros evaluando la uniformidad del lote y el estado de carnes de estos. En condiciones de campo, es más frecuente la preocupación cuando los toros se ven en un estado malo de CC, fundado esto en que un toro que inicia el servicio con un estado corporal sub óptimo, difícilmente podrá tener un buen comportamiento o desempeño y el deterioro serio del estado durante la estación de servicio podría comprometer la cobertura de celos hacia fines de esa etapa. En el extremo opuesto, los toros con sobrepeso, ven comprometida su performance reproductiva, más aún porque una elevada condición corporal (CC) se asocia generalmente a dietas ricas en energía. Los toros con sobrepeso no alcanzan un buen rendimiento en servicio por limitantes físicas como poca agilidad, dolores esqueléticos, patologías articulares y de pezuñas que son altamente frecuentes en estos casos. Se debe de prestar especial atención cuando se introducen al rodeo toros comprados que han tenido una alimentación de alta energía para su presentación estética a la venta. En estos casos se recomienda una adaptación al pastoreo al cual serán remitidos los toros, por lo que la compra debería de hacerse unos 90 días antes del servicio (Chayer y col, 2009).

Piel

Se debe observar la piel del animal en busca de lesiones causadas por hongos, ectoparásitos, heridas o cicatrices que puedan comprometer de determinada manera el común desempeño de los toros. Los hongos pueden dar lugar infecciones bacterianas secundarias cursando con dolor, prurito lo que provoca inquietud en el animal, detrimento de peso, desánimo y pérdida del apetito sexual. Las ectoparasitosis graves pueden causar un cuadro de anemia en el reproductor (Castillo y col, 2012).

Boca, dientes y mandíbulas

Se inspeccionaran morro, labios, dientes, lengua, paladar y los carrillos. Si el animal saliva mucho, podría ser ocasionado por una lesión en alguno de los elementos anteriormente mencionados, lo que llevaría a una inhibición en la ingesta, manifestándose en una pérdida de peso, y por ende su comportamiento sexual se verá afectado (Castillo y col, 2012).

Los incisivos deben ser examinados para determinar la edad del toro (McGowan y col, 1995). Los dientes deben estar completos y sanos (Castillo y col, 2012). Se debe observar para relacionarlos con la edad teniendo en cuenta que en razas británicas un toro de 2 años debería tener 2 dientes o dientes de leche, a los 2 años y medio debería de tener 4 dientes y 6 dientes a los 3 años aproximadamente (Acuña, 2008).

A nivel de mandíbula se debe observar y palpar para descartar problema de mandíbula y maxilares, las cuales deben estar alineadas vistas desde un costado. Toros con braquignatismo o prognatismo no deben ser seleccionados ya que se trata de una característica heredable. Se debe evaluar mandíbula para descartar la presencia de Actinomicosis. La zona retrofaríngea debe ser inspeccionada con el fin de que no se presenten anomalías en linfonodos regionales (McGowan y col, 1995).

Ojos

El sentido de la vista es fundamental para el toro en la detección del celo. Se debe buscar el toro que tenga los ojos bien ubicados dentro de la órbita y no que posea cierto grado de exoftalmia ya que es un factor predisponente para el Carcinoma ocular o cáncer de ojo (Acuña, 2008).

Durante el entore natural las hembras que están en proestro y estro (también algunas en metaestro) forman grupos aparte conocidos como grupos sexualmente activos los cuales tienen una gran movilidad. Cuando los rodeos son muy grandes pueden encontrarse más de uno de estos. El toro debe tener en perfectas condiciones su visión para poder detectar el/los grupo/s sexualmente activo/s. Algunos consideran la visión como el sentido más importante en la detección de las vacas en celo.

Las patologías a destacar son las que producen disminución parcial o total de la visión, estrabismo y/o ceguera. Las principales causas son agentes mecánicos, queratoconjuntivitis y carcinoma ocular que además de interferir pueden anular la visión. La ausencia total de pigmento en los párpados y córnea de los bovinos es un factor predisponente para la aparición de cáncer de ojo o carcinoma ocular (Boggio, 2007). No se puede considerar en la ausencia de lesiones en toros sin pigmentación pueda comprometer su eficiencia reproductiva futura. Es un factor predisponente y es hereditario lo cual debe ser manifestado al propietario. Mientras más pigmento tenga a nivel ocular mejor será, ya que bajará la probabilidad de contraer carcinomas (McGowan y col, 1995). El grado de pigmentación se expresa en porcentaje (Boggio, 2007). Cuadros con cáncer de ojo sin desarrollo muy extenso, si no impiden la visión normal del animal, se pueden tolerar para la aceptación o no del toro ese año, pero deberá ser revisado el año siguiente para determinar en qué estado se encuentra. Entropión es una condición que ha sido descrita en varias razas tanto de *Bos Taurus* como *Bos Indicus* (Boss Taurus y Boss Indicus). Si las pestañas están en contacto con la córnea, el toro no es apto para la venta y el propietario debe ser informado sobre la heredabilidad de esta característica. (McGowan y col, 1995).

Pecho

El pecho debe estar sano, ya que es la zona de apoyo con la hembra al momento de la monta, la afección más comúnmente encontrada a esta altura es la ulceración. Se encuentra frecuentemente en toros pesados que duermen sobre pisos duros (Boggio, 2007). Toros con problemas de hernias no deben ser vendidos ya que se trata de una afección que responde a un grado de heredabilidad (McGowan y col, 1995).

Patatas y pezuñas

Los toros necesitan de un buen aparato locomotor y conformación de aplomos, ya que deberán recorrer en los campos en busca de vacas en celo (Rutter, 2009; Castillo y col, 2012) a las cuales montarán más de una vez antes lo que lleva a un desgaste del macho, para esto es importante la salud de las extremidades. Se estima que un toro camina 20 Km por día en promedio buscando montar a la vaca/s en celo así como siguiendo al grupo sexualmente activo (Boggio, 2007).

En el pie se pueden encontrar múltiples afecciones, como mal crecimiento de la pezuña (tirabuzón, tijera, “zapato chino”, pantufla), infosura (laminitis), limax (callo interdigital), dermatitis interdigital, fractura de la 3° falange, úlcera de suela (Rustelholz), desprendimiento de la pezuña entre otras (Boggio, 2007; Rutter, 2009).

Según el grado de estas anormalidades y donde se encuentran pie ó articulación del nudillo afectará directamente en la funcionalidad del toro (Boggio, 2007). Se nota una diferencia a nivel de las pezuñas de los miembros posteriores y anteriores, ya que las primeras son un poco más anchas que las de los miembros delanteros (Rutter y Russo, 2006). Se busca temperatura en las diferentes partes de las extremidades ya que podrían denotar un cuadro infeccioso.

A nivel articular, se palparán para evaluar simetría, temperatura, dolor, deformaciones o crepitaciones. En las articulaciones escapulo humeral y coxofemoral se debería de palpar la simetría de los músculos de la zona ya que una asimetría en esta zona puede significar patología articular (Boggio, 2007).

Cuando el toro monta todo el peso recae sobre las patas traseras, comprometiendo la articulación sacro ilíaca en el soporte del peso. Depositar todo el peso sobre las patas traseras significa una contracción muy fuerte sobre los huesos, articulaciones y músculos de esa región. Cualquier patología que conlleve un cuadro de dolor sobre estas estructuras puede hacer que el toro se niegue a montar o que no lo pueda hacer correctamente (Castillo y col, 2012).

Escroto

La piel del escroto debe ser palpada, siendo esta fina, fría y flexible (McGowan y col, 1995). Este debe tener un cuello bien marcado por encima de los testículos ya que en esta zona se encuentra el mecanismo de termorregulación contracorriente el cual ayuda a mantener los testículos a una temperatura inferior a la corporal (Barth, 2007).

Se debe inspeccionar la piel escrotal en busca de laceraciones, parasitosis que puedan producir como consecuencia el engrosamiento de la piel a este nivel, implicando esto un aumento de la temperatura local en testículos lo que alteraría el desarrollo espermatogénico (Duchens, 1999).

El rafe medio del escroto va de una separación desde 5mm hasta más de 4 cm. Es frecuente observar costras en la zona distal del escroto, estas son producidas la mayoría de las veces por *Dermatophylus congolensis*. Cuando las costras se desprenden queda una zona húmeda y según la profundidad de la lesión hay distintos grados de la lesión de la piel (Boggio, 2007).

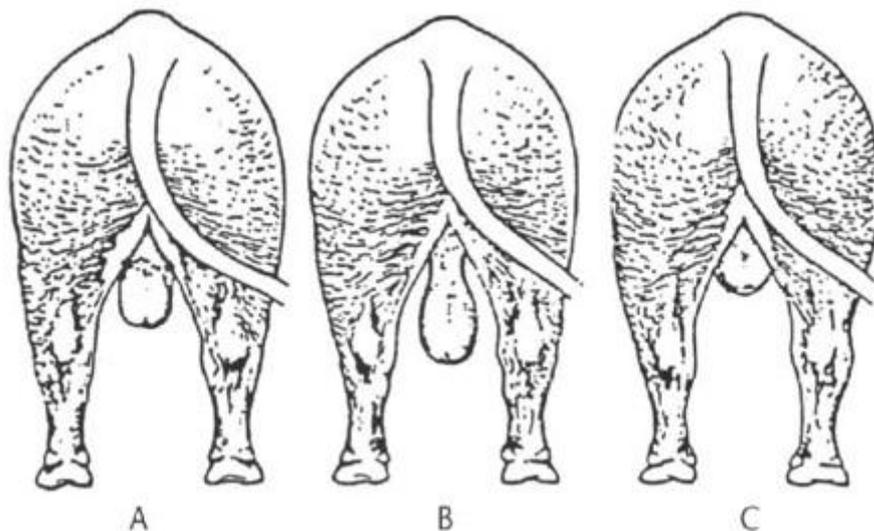


FIGURA 4. “Tres formas escrotales comúnmente vistas en toros. Escrotos de lados rectos (A), escrotos de lados wedge (C). Las formas A y C son menos deseables. Extraído de: [http://www.vet-uy.com/articulos/bovinos/nuevos/blank_copia\(5\)/bov000.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/bovinos/nuevos/blank_copia(5)/bov000.htm)

Epidídimo

Este es el órgano donde maduran y se almacenan los espermatozoides; el cual está compuesto por tres porciones: cabeza, cuerpo y cola (Boggio, 2007). Cuando hacemos la evaluación testicular es recomendable palpar los epidídimos de cada testículo, ya que es en estos donde se almacena el semen (Acuña 2008).

La cabeza, cuerpo y cola son palpables en los epidídimos de los toros, siendo la última la más destacada (De los Reyes y col, 2009). En la inspección debemos elevar el testículo contra lateral al que se palpa; es común encontrar toros en los cuales las colas de los epidídimos están “cruzadas” pero no se ha descrito ninguna incidencia en la fertilidad (Castillo y col, 2012).

La cabeza está apoyada sobre el polo superior del testículo corriendo de adelante y arriba hacia medial y posterior y se debe evaluar su forma, simetría y consistencia (tenso-firme-elástica). Se continúa luego de esta el cuerpo que corre hacia ventral por la cara medial y posterior del testículo que se palpa como una banda de un centímetro de diámetro aproximadamente y se evalúa su ubicación, tamaño, forma y consistencia (Castillo y col, 2012), terminando en la cola que se une al polo inferior del testículo por un ligamento, esta zona del epidídimo tiene entonces una posición posterior y medial. La cola es continuada por el conducto deferente que se dirige a dorsal recorriendo la cara medial y craneal del testículo (Boggio, 2007).

Se debe evaluar la presencia, consistencia y tamaño de los epidídimos (McGowan y col, 1995). Aplasia de alguna zona del epidídimo o de este en su totalidad ha sido descripta como defecto congénito en los toros (Logue, 1992).

Cordón Espermático

Se trata de una estructura compuesta por vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, el músculo cremáster y el conducto deferente. Este se encuentra en el polo dorsal del testículo y se puede palpar cerca del canal inguinal. Debemos evaluar simetría y consistencia (tenso-firme-elástica) mediante la palpación. Hacia la cara medial podemos palpar el conducto deferente el cual tiene un diámetro aproximado de 2 a 3 mm. El cordón espermático debe ser evaluado desde la pared corporal hasta el polo superior del testículo en busca de depósitos grasos, para detectar abscesos, varicoceles o hernias escrotales (Barth, 2007). Los hallazgos patológicos más comúnmente encontrados a este nivel son: aplasia segmentaria del conducto de Wolff, hernia inguinal y procesos inflamatorios de diversas etiologías (Castillo y col, 2012).

Testículos

En el macho los testículos son de gran importancia ya que es el lugar donde se producen los gametos masculinos (espermatozoides) así como la testosterona que determina el comportamiento sexual, crecimiento genital y corporal (Castillo y col, 2012). Se debe en primer término, verificar la presencia de ambos testículo en el escroto (De los Reyes, 1999). Estos tienen una forma ovoide turgente y elástico. Luego de algún proceso inflamatorio la consistencia puede ser dura o fibrótica mientras que una consistencia muy blanda puede señalar una alteración en el curso de la espermatogénesis (Castillo y col, 2012).

Los animales criptórquidos deberán ser eliminados del rodeo ya que se trata de un factor hereditario transmisible a la descendencia. Animales con testículos asimétricos deben ser sospechosos de hipoplasia o degeneración testicular, esto puede corroborarse en el caso de los animales viejos con una evaluación seminal. (Castillo y col, 2012). Se debe ser objetivo en estas diferencias en el tamaño de los testículos y no establecer juicios anticipadamente, fundamentalmente en lo que refiere a la diferencia entre hipoplasia y degeneración (Boggio, 2007).

La hipoplasia testicular será evidente a la palpación cuando la diferencia en tamaño entre ambos testículos sea de por lo menos un 20% y con menor tono en relación al otro testículo (McGowan y col, 1995). La hipoplasia testicular es una causa de refugo de los toros ya que se trata de una característica heredable (Hopkins, 1997).

Cuando se examinan los testículos se debe de ser muy cuidadoso, ya que son los órganos que más reaccionan a las agresiones, una excesiva presión puede llevar a una degeneración; se han observado hematomas circulares en el parénquima testicular luego de la palpación de manos inexperientes (Boggio, 2007).

El testículo debe desplazarse libremente dentro de la bolsa escrotal, sin adherencias. Consistencia testicular debe ser siempre medida siendo lo normal una consistencia firme y resilente. La degeneración testicular es probablemente la anomalía más comúnmente hallada durante la palpación testicular y es característica conjuntamente con una disminución en la firmeza y resiliencia de los mismos, lo cual con el pasar del tiempo se manifestará como un aumento en la consistencia producto de un cuadro de fibrosis y ocasionalmente calcificación del parénquima testicular. Es una patología común en toros que son preparados para exposiciones los cuales son sometidos a alimentaciones muy altas en energía y la prevalencia aumenta con el paso del tiempo. La causa es por una ineficiencia en la termorregulación del testículo (McGowan y col, 1995).

El testículo será palpado para detectar posibles abscesos, tumores, hematoceles o calcificaciones. En algunos casos la ultrasonografía testicular puede ser útil para el diagnóstico de anomalías testiculares (Barth, 2007).

Un cuidadoso examen por palpación del escroto y de los testículos es tan importante como la circunferencia escrotal. Igualmente no es poco común en principiantes concentrarse solo en la circunferencia escrotal y pasar por alto el examen de escroto y testículos (Barth, 2007).

Tono testicular

Es una medida conjunto de la firmeza y elasticidad. La firmeza es la resistencia que ofrece el órgano a la presión de la yema de los dedos. La elasticidad es la capacidad de volver a su estado previo luego de la presión ejercida. Existen diferentes escalas subjetivas para expresar el tono testicular (TT), las más destacables son las de Galloway y la de Rutter y Russo, siendo estas las siguientes:

Tabla 1: Escala subjetiva para expresar el tono testicular. Adaptada de Boggio, 2007

Escala de Galloway	Escala de Rutter y Russo
1- Fibrosis – nula elasticidad	1- Muy firme y muy elástico
2,3,4 – Tono normal – buena elasticidad	2- Firme y elástico
5 -Flacidez – Esponjosidad	3- Moderada firmeza y elasticidad
	4- Blando y esponjoso
	5- Muy blando y muy esponjoso

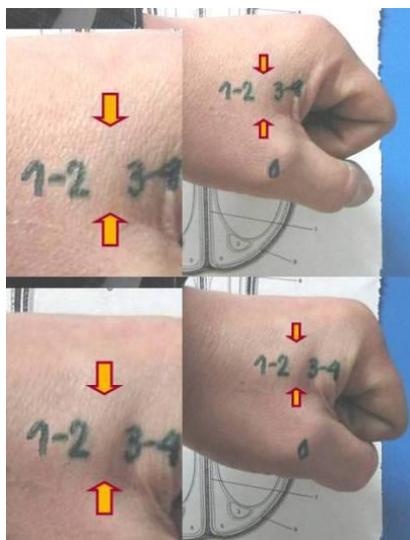


Figura 5: “Escala gráfica del tono testicular”. Adaptada de Boggio, 2007

El tono sentido al palpar la base carnosa del dedo pulgar cuando se cierra con fuerza el puño corresponde al tono normal del testículo (tono 1-2). Teniendo la mano abierta y palpando en sentido anterior se encontrara una consistencia muy blanda y poca elasticidad (tono 3-4), mientras que palpando el nudillo del dedo pulgar sentirá una consistencia firme y nula elasticidad (tono 0). Un testículo normal debería de ser turgente (tono 1-2).

Circunferencia Escrotal (CE)

La circunferencia escrotal esta directamente correlacionada con volumen y peso testicular (Boggio, 2007); Existe una correlación del 89 al 95% entre CE y el peso testicular (Witt, 1990), esta es una medida muy importante sino la más importante (Martínez-Cal, 2009).

Hay información que relaciona la circunferencia escrotal con la fertilidad de las hembras en la progenie, siendo este un parámetro de heredabilidad moderada a alta (Coulter, 1994). El tamaño testicular está más relacionado al peso del animal que a la edad en sí misma. Algunas razas tienen un desarrollo testicular más rápido que otras, lo que debe ser tomado en cuenta a la hora de la medición (Ball, 1980).

Tabla 2: “Promedio de la circunferencia escrotal (CE) de toros de diferentes razas y edades” Adaptada de Chenoweth y Ball (1980).

Edad en meses	en	CE and N°	Angus	Hereford	Polled Hereford	Charolais
< 14		SC	34,8	33	34,8	32,6
		N°	125	244	15	240
14 < x < 17		SC	35,9	32,2	34,2	35,4
		N°	73	44	75	294
17 < x < 20		SC	36,6	34,1	34,9	34,5
		N°	271	62	181	226
20 < x < 23		SC	36,9	36,2	34,9	34,9
		N°	125	9	71	66
23 < x < 26		SC	36,7	33,4	34,8	34,6
		N°	161	79	57	55
26 < x < 30		SC	36,3	33,8	35	36,2
		N°	9	10	15	19
30 < x < 36		SC	36,6	35,2	35,6	37,1
		N°	55	85	12	15
>36		SC	38,2	34	36,4	38,1
		N°	68	87	20	29

En toros jóvenes, la medida de la circunferencia escrotal (CE) está afectada por la raza, peso corporal y por la edad al inicio de la pubertad. El crecimiento de los testículos durante la pubertad es máximo y la nutrición juega un papel fundamental en este aspecto. Dietas ricas en energía, proteína y minerales acelera el comienzo de la pubertad (Barth, 2007).

Cada gramo de testículo está conformado en un 87% de parénquima testicular y se calcula que cada gramo de parénquima produce entre 10 y 15 millones de espermatozoides por día (Witt 1990). Entonces dicho esto sabemos que cuando seleccionamos toros por su CE, indirectamente estamos seleccionando animales por producción de espermatozoides, esta característica presenta una heredabilidad de 0.65 (Castillo y col, 2012). Boggio (2007) sostiene que esta relación entre la CE y la producción de espermatozoides es $r = 0.91$. Se debe tener en cuenta cuando evaluamos toros de más de 6 años que pueden llegar a tener un porcentaje de los túbulos seminíferos inactivos y esto no necesariamente cursa con una disminución en el tamaño del testículo. Cuando medimos la CE en toros de un año de edad se puede tener un valor predictivo sobre cómo se desarrollará el testículo en el futuro y por lo tanto el tamaño testicular en el adulto; esto siempre y cuando el peso corporal del animal este dentro de lo normal para la edad (De los Reyes, 1999). Para *Bos Taurus* (razas británicas y continentales) entre los 12 y 14 meses de edad, la medida mínima de circunferencia escrotal esperada es de 30 cm y para los 21 a 30 meses es de 33 cm (Coulter, 1997).

El tamaño testicular máximo se alcanza a los 4 a 6 años de edad y cuando medimos al año de edad y este está debajo de los parámetros establecidos deberían ser eliminados de la reproducción ya que es muy poco probable que esto se revierta cuando alcancen la adultez. Esta eliminación temprana de toros nos permite realizar una selección a temprana edad y ahorrarnos los costos de la crianza de animales no deseables (De los Reyes, 1999).

La CE está relacionada con la calidad seminal, los toros que presentan 30 cm o más (4-4.6% de los animales) presentaban calidad de semen cuestionable, aquellos animales con CE menores a 30 cm raramente presentan una calidad de semen satisfactoria. La CE esta significativamente relacionada con el % de preñez. Los toros que presentaban una CE menor a 30 cm con buena calidad seminal presentaron bajos índices de preñez cuando había altos porcentajes de celos diarios en el rodeo, dado esto por un insuficiente volumen espermático por eyaculado (McGowan y col, 1995).

Un valor de 30 cm en la circunferencia escrotal de toros post-puberales significa hipoplasia testicular. Este problema no puede ser corregido y los individuos afectados deben ser sacados de los programas de reproducción o castrados (Hopkins, 1997).

En toros carniceros existe una relación estrecha entre la circunferencia escrotal y la edad a la pubertad de las hijas. Siendo esto que las hijas de toros con circunferencias escrotales mayores alcanzan la pubertad a edades más tempranas que aquellas hijas de toros con CE menores (De los Reyes, 1999). Un informe del progreso de producción de carne hecho por Lunstra (1982) indica una alta correlación (-0.98) el tamaño testicular y la edad a la que alcanzan la pubertad las vaquillonas (mayores circunferencias escrotales significan edades más tempranas a la que alcanzan la pubertad las vaquillonas) (Lunstra, 1982).

Se descubrió una gran correlación entre la circunferencia escrotal y la edad al primer entore (-0.71), edad al primer parto (-0.66) y el porcentaje de preñez (0.66). Ya que la edad a la pubertad en las hembras está relacionada con las características reproductivas posteriores (Bourdon y col, 1992), la selección de grandes circunferencias debería de mejorar el potencial reproductivo del rodeo (Barth, 2007).

Técnica de medición de la Circunferencia Escrotal

Luego de que los testículos y el epidídimo fueron palpados para asegurarnos que están normales, deben ser posicionados firmemente en el fondo del escroto quedando alineados entre ellos lado a lado y las arrugas del escroto que pueden aumentar la medida, serán eliminadas. Esto último debe ser tomado en cuenta cuando trabajamos a temperaturas muy bajas si debemos de tomar medidas exactas. Los testículos se mantienen hacia abajo dentro del escroto mediante la colocación de los dedos y el pulgar a los lados del cuello escrotal, sin embargo, si los testículos son forzados hacia abajo demasiado fuertemente puede resultar en caso de testículos más blandos que se compriman y así expandirse estos horizontalmente, lo que resulta en una medición mayor que la real. Los dedos o el pulgar no deben de colocarse entre los testículos y apartarlos ya que esto también falsearía el resultado. El escrotímetro es colocado alrededor del diámetro más grande del escroto sin ejercer presión sobre el mismo quedando ésta en contacto con la circunferencia del escroto. Las medidas deben ser hechas con mucho cuidado y repetida para asegurarnos de la exactitud y repetibilidad de los valores de CE (Barth, 2007).

Prepucio

Este se inspecciona en el momento en que se realiza la evaluación del pene. Se inspeccionarán características como tamaño, forma, pendulocidad, orificio y aglutinación de pelos prepuciales. Se prestará principal atención en el orificio y cavidad prepucial en busca de cicatrices, llagas, abscesos o adherencias que pueden desencadenar una fimosis o parafimosis en el animal (Castillo y col, 2012).

Existen diferencias entre las razas en cuanto a la conformación del prepucio, las razas cebuinas tienden a tener un prepucio más pendulosos que las razas *Bos Taurus* lo que lleva a mayores posibilidades de lesiones en este por agentes externos. Existe una correlación negativa entre la longitud del prepucio del toro y la pubertad de las hijas. Se debe prestar atención al largo de los pelos prepuciales, ya que cuando estos se aglutinan son causa predisponente para las úlceras prepuciales (llagas de prepucio). Es una buena medida de manejo recortar los pelos del prepucio hasta una altura de 1.5 a 2 cm de largo, si se cortan al ras de la mucosa se irrita y queda demasiado expuesta a lesiones (Boggio, 2007). La mucosa del prepucio es posible observarla cuando el toro exterioriza el pene (Rutter y Russo, 2006).

Si los toros son *Bos indicus* se seleccionarán aquellos que no tengan muy marcada pendulocidad o que esta sea nula y en el caso de los *Bos taurus* se descartarán los que posean un prepucio anovillado (Bavera y Peñafort, 2005). El prepucio no debería de sobrepasar una línea imaginaria que se traza entre el tarso y el carpo, para estimar su largo se crea otra línea imaginaria perpendicular al piso, que va desde el orificio prepucial hasta la pared abdominal, la cicatriz del ombligo y el ángulo prepucial que está formado entre la línea del piso y una línea que continua el borde caudal del prepucio (Rutter y Russo, 2006).

Las anormalidades más comúnmente encontradas a nivel de prepucio según Galloway y col (1995) son:

- Prolapso de prepucio (*Bos Indicus* y *Bos taurus*)
- Prepucio penduloso (*Bos Indicus*)
- Estenosis del prepucio
- Avulsión o desgarró del prepucio

Pene

Es el órgano copulador del macho y se debe realizar una evaluación anatómica y funcional, identificando a nivel anatómico presencia de lesiones, traumas o inflamaciones. En cuanto a su funcionalidad se debe prestar atención a los mecanismos de extracción, erección y reintroducción del pene (Castillo, 2007).

Para el pene poderse introducir en la vagina de la hembra se requiere de una erección total, siendo esto de gran importancia para que no se vea afectada la fertilidad del rodeo. Así, es que se hará una evaluación a través de la inspección y palpación del pene para determinar si el desarrollo es acorde a la edad del animal y si son equivalentes a lo esperado encontrar en cuanto a forma, tamaño, posición y consistencia (Rutter y Russo, 2006).

La exploración del pene puede hacerse a través del prepucio, desde caudal hacia craneal, evaluando el glande y la flexura sigmoidea. Es posible evaluar pene y prepucio durante la monta cuando este se exterioriza. Pero son comunes las técnicas como el uso de electro eyaculadores los cuales producen la exteriorización del pene así como la administración de fármacos tranquilizadores o anestésicos que producen el mismo efecto en los toros como el caso de la anestesia epidural (Rutter y Russo, 2006).

Existen diferentes métodos para la evaluación del pene y prepucio según Galloway (1995) los cuales muchas veces se evalúan simultáneamente:

1 – Palpación del pene y prepucio a través de la piel: las lesiones más severas se podrán identificar.

2 – Protrusión del pene e inspección cuando este está extendido: la mayoría de las lesiones de pene y prepucio se harán evidentes pero no aquellas como las desviaciones del pene que se manifiestan durante la erección.

3 – Examen durante la monta con el pene en erección: este método permite la evaluación de la funcionalidad del pene y es lo recomendado para la inspección.

El primer método es el adecuado cuando se necesita de un examen más minucioso de pene y prepucio; si no hay oportunidad de evaluar el toro durante una monta el segundo método es adecuado.

Las principales patologías encontradas a nivel de pene según Galloway y col (1995) son:

- Desviación del pene.
- Lesiones en la mucosa peneana.
- Falta de erección.

- Fibropapilomas a nivel de pene.
- Hematoma de pene.
- Acortamiento del músculo retractor del pene.
- Analgesia del pene.
- Frenillo persistente peneano.
- Hipospadia.

El hematoma de pene es una de las causas más frecuentes frente a la incapacidad copulatoria (Blockey y col, 1978). Cuando el pene esta en completa erección durante la monta se hacen evidentes algunas anormalidades como desviación en “S”, arco iris o en espiral. El infantilismo del pene así como pene bífido y pene flácido son afecciones menos comunes siendo esta última producida por una deficiencia en el llenado sanguíneo del órgano (Boggio 2007).

En general a muy pocos toros vírgenes de un año o dos se les detectan anormalidades a nivel de pene durante la evaluación veterinaria. La mayoría de los defectos incluyendo los congénitos se desarrollan luego de algunas épocas de monta (McGowan y col, 1995). Los anillos de pelo son comunes de encontrar en toros jóvenes que viven en grupos. El anillo de pelo se forma durante la monta cuando el pene roza contra el pelo suelto del cuerpo de otro animal. Eventualmente se forma un anillo de pelo en la vuelta de la mucosa del pene, pudiendo este comprometer la circulación sanguínea del órgano, produciendo así una necrosis lo que lleva a una fistula uretral o amputación del pene (Wolfe y col, 1983) (Hopkins, 1997). Remover el anillo de pelo y en caso de lesión tratarla con ungüentos debería ser suficiente si esta no es grave.

Aparato genital interno

El aparato genital interno en el cual centraremos nuestra atención lo componen las glándulas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales, las ampollas de los conductos deferentes y el anillo inguinal (Barth, 2007). Se deben evaluar para determinar presencia, tamaño y consistencia. La hipoplasia o aplasia de alguna de estas es rara, cuando ocurre es generalmente unilateral (lado derecho mayoritariamente) y asociada con aplasia segmentaria del conducto mesonéfrico (McGowan y col, 1995).

En el centro del piso de la cavidad pélvica se localiza la uretra pélvica, esta se siente como una estructura firme, cilíndrica y aplanada dorso ventralmente de tres o cuatro centímetros de diámetro. Sentimos una elevación en la zona anterior de la uretra pélvica que es la próstata, la cual es palpable solo en la porción del cuerpo, ya que el resto se encuentra distribuido entre los músculos que recubren la uretra pélvica (Castillo y col, 2012).

A través de la palpación endorectal se pueden examinar también las glándulas seminales para determinar su tamaño, simetría, consistencia, superficie y movilidad. Estas glándulas son pares, de forma lobulada y se pueden ubicar, colocando la mano, desde el extremo anterior de la uretra pélvica y realizando suaves movimientos laterales. Las vesículas están expuestas a infecciones por diferentes agentes como: *Cornynebacterium pyogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*, *Streptococcus spp*, *Stapgylococcus spp*, *Actinobacillus spp*, *Pseudomonas spp*, *Escharichia spp* y *Clamydia spp*; produciendo todas estas una patología conocida como vesiculitis, esta se caracteriza por producir dolor en el animal cuando la palpamos, aumento del tamaño y adherencias. Se da principalmente en toros menores de 2 años y mayores de 9 años (Phillips, 1993). En casos más graves se pueden observar flóculos de pus en la muestra de semen producto de la vesiculitis (McGowan y col, 1995). La sodomía es comúnmente un factor predisponente en esta enfermedad (Boggio, 2007).

Los casos de intermedios a graves deberían ser tratados con antibióticos y re-examinados para evidenciar la regresión de la enfermedad o por la posible distribución de la infección los epidídimos o testículos. En toros muy jóvenes las glándulas son poco lobuladas y su desarrollo es indicativo de la función testicular, debido a que las glándulas accesorias son andrógeno-dependientes (Castillo y col, 2012).

Las ampollas son el segmento terminal ensanchado de los conductos deferentes; miden entre 10 y 15 centímetros de largo y se pueden ubicar al ejercer presión sobre la cavidad pélvica, entre las glándulas vesiculares. Son 2 estructuras del grosor de un lápiz y su alteración es poco común, en caso de que exista inflamación se evidenciara pus en el eyaculado (Castillo y col, 2012) y es aun mas difícil que se detecten problemas a la palpación ya que su tamaño es muy chico en bovinos (Bavera y Peñafort, 2005).

Los canales inguinales pueden ser palpados 15 a 20 cm por delante del borde de la pelvis hacia craneal y entre 5 y 15 cm hacia lateral de la línea media. Uno de tres dedos puede usualmente ser insertado en el canal. Anillos inguinales muy abiertos no son muy comunes y en caso de que ocurra son de hallazgos unilateral. Cuando los anillos están muy alargados, donde entran 3 o más dedos, el toro será predisponente para desarrollar hernias escrotales durante la época de servicios (Barth, 2007). Existe alguna evidencia de que anillos inguinales aumentados de tamaño son de carácter heredable (Hamori, 1983).

Examen de calidad seminal

Para considerar un toro como apto desde el punto de vista reproductivo se deben cumplir determinados requisitos básicos como: buena libido, buen estado clínico reproductivo y buena calidad seminal (Castillo y col, 2012). Este es un examen que se lleva a cabo cuando los toros ya pasaron las pruebas anteriormente desarrolladas satisfactoriamente. Últimamente este examen ha tomado relevante importancia por el uso de la inseminación artificial y en los programas de mejoramiento genético, tanto a nivel de cabaña como en rodeos comerciales. Los dos factores más importantes que se deben de tener en cuenta al evaluar el semen son: la proporción de espermatozoides móviles (motilidad espermática) y la estructura de los mismos (morfología) (Casaro y col, 1997).

Existe hoy en día una tendencia a utilizar toros más jóvenes en los rodeos para bajar costos y aumentar la vida útil de los mismos; debemos tener en cuenta que solo la tercera parte de los toros entre los 11 y 13 meses de edad tienen una calidad seminal satisfactoria. Se demostró que la calidad en el semen de los toros después de cuatro meses de pasada la pubertad aumenta considerablemente. Por definición se dice que un toro llega a la pubertad cuando de su primer eyaculado se obtiene 50×10^6 espermatozoides/ml de semen y no menos de un 10% de motilidad progresiva (Casaro y col, 1997).

Métodos de recolección de semen

Vagina artificial (VA)



Figura 6: “Vagina artificial para bovinos”.
<http://www.masedequiposlab.com/#!reproduccion-animal>

Para la utilización de este método es necesario el acostumbramiento de los toros a la VA, la disponibilidad de un cepo con un animal (hembra en celo o no, toro o novillo) o un maniquí inmóvil o móvil, instalaciones y una vagina artificial adecuadamente armada. El volumen y la concentración del eyaculado obtenido por este método se consideran que son muy similares al obtenido por la monta natural (Hafez, 1989). Además, posee la ventaja de poder observar el comportamiento del macho antes, durante y después de la monta.

La vagina artificial es un tubo cilíndrico en general de plástico de entre 40 y 45 cm de largo, recubierto internamente por una camisa de látex que se dobla en los extremos del tubo formando una cavidad donde se depositará el agua caliente (45 – 46°C) y el aire, con el fin de crear el estímulo adecuado de presión y temperatura para el toro, logrando así un eyaculado; para sujetar estos elementos entre sí se pueden utilizar bandas elásticas (Rutter y Russo, 2006). En uno de los extremos de la vagina se coloca un embudo de goma o látex, el cual tendrá en su otro extremo un tubo graduado donde se colectara el semen, este tubo se encontrara dentro de otro con agua a 37°C con el fin de evitar un shock térmico para el semen. El otro extremo de la vagina se lubrica con un producto no espermicida, siendo este el extremo por donde el toro penetrara el pene durante el proceso de recolección. El área de recolección debe ser sobre una superficie firme, no resbalosa, lo más tranquilo posible (sin ruidos ni distracciones), con barreras de defensa para los operarios y lo más cerca posible del laboratorio donde se evaluará el semen (Morillo y col, 2012).

Para la colecta de una buena muestra se debe realizar una estimulación previa del semental mediante diferentes técnicas, acercando el toro y que realice falsas montas y periodos de restricción, dejando que los toros vean a otros animales realizando montas antes de recolectar cada eyaculado. La falsa monta consiste en acercar al animal al puesto de monta con el fin de estimular al animal, permitiendo la erección y la monta pero no dejando que la complete.

Una vez que se considere que el animal esta adecuadamente estimulado se procederá a la recolección del eyaculado por medio de la vagina artificial. Los mejores resultados para la recolección de semen por esta vía se obtienen siguiendo un secuencia como la que se describirá: una falsa monta, dos minutos de restricción, dos falsas montas y la recolección. Para realizar la recolección, un operario se colocará del lado derecho del toro, sosteniendo con la mano derecha la vagina, cuando el toro monta, le desviará el pene con la mano izquierda tomándolo del prepucio y con la mano derecha colocará la vagina del lado lubricado por delante del pene y como respuesta del estímulo dado por la temperatura y el presión similares a la de la vagina de una vaca en celo, el toro realizará la penetración y el golpe de riñón (Castillo y col, 2012).

La eyaculación del toro se considera monofásica y sumamente violenta después de la eyaculación, el toro desmontará y se retirará la vagina, luego de asegurarnos que la maniobra se realizó con éxito sacamos el tubo graduado de la punta del cono de látex y lo enviamos al laboratorio (Castillo y col, 2012). Este método conlleva consigo un costo en mano de obra, disposición de animales para la monta y existe un riesgo de diseminación de enfermedades venéreas (Barth y col, 2004).

Electroeyaculador



Figura 7: “Electroeyaculador para bovinos Electro-jac6”. <http://impegan.com/modules.php?module=portfolio&do=portfolio&productname=ELECTROEYACULADOR-ELECTROJAC-6>

Este método tiene la ventaja de poder obtener muestras de un mayor número de animales en menos tiempo y sin la necesidad de entrenar a los toros previamente. Este método nos da muestras de semen de mayor volumen y con un pH mayor, pero con una menor concentración de células espermáticas (McDonald, 1978; Fields y col, 1979). Con la electroeyaculación no es necesario que los animales realicen la monta, pero si debemos tenerlos adecuadamente inmovilizados (McGowan y col, 1995).

Resultados obtenidos en evaluaciones en Estados Unidos han demostrado que las muestras de semen obtenidas mediante la electroeyaculación son aptas para la evaluación microscópica del semen de toros *Bos taurus*. En menos del 1% de los toros en estos estudios no fue posible la colecta mediante electroeyaculación (McGowan y col, 1995).

El electroeyaculador estimula nervios simpáticos y parasimpáticos con impulsos de bajo voltaje y amperaje, induciendo como consecuencia la erección peneana y la eyaculación. Es un sistema eléctrico compuesto por la fuente de energía y la sonda rectal.

En general los vástagos poseen en la cara ventral tres electrodos, dos laterales con carga positiva y uno central con carga negativa (Galina y col, 2006).

Antes de introducir la sonda rectal se debe masajear la zona de las glándulas vesiculares y próstata para pre-estimular al animal y producir la relajación del esfínter anal para la posterior introducción de la sonda rectal; se deben también recortar los pelos prepuciales y limpiar el orificio prepucial lo máximo posible y en caso de ser necesario se debe lavar y secar el área (Castillo y col, 2012). Después de que se colocó la sonda adecuadamente con los electrodos hacia abajo se comienzan a mandar impulsos eléctricos controlando las reacciones del toro (Palmer, 2005).

En algunos electroeyaculadores como en el “ElectroJac 6”® existen programas automáticos de pulsaciones y también está la posibilidad de controlarlos manualmente. Si optamos por el método automático, el circuito genera una serie de 40 ciclos, y cada ciclo genera una intensidad ligeramente más alta. Cada ciclo dura dos segundos, seguido de una pausa de dos segundos. El “ElectroJac 6”® está diseñado para realizar los 40 ciclos a menos que se interrumpan con el botón de encendido y apagado o con el botón de permanencia (Manual Electro-Jac 6).

En los ciclos de 1 y 30, suena una alarma para avisar al usuario el punto en que se encuentra el “ElectroJac 6” en el ciclo. En el método manual la intensidad se ajusta por medio del control manual. A medida que este se gira en sentido de las agujas del reloj, se aplica mayor voltaje a los electrodos de la sonda. Cuando el control manual está completamente en posición contraria a las agujas del reloj, no se suministra energía a la sonda (Manual de Electro-Jac 6).

Masajes de la ampolla

Se puede obtener una muestra de semen semejante a las obtenidas por electroeyaculación masajeando las glándulas vesiculares y las ampollas cuidadosamente (Hafez, 2002)

Evaluación Seminal

Habitualmente un espermograma incluye la valoración de diferentes aspectos como volumen, aspecto, concentración, motilidad así como la morfología de los espermatozoides y la presencia de células extrañas (Rodríguez Martínez, 2003).

Aspectos macroscópicos

Volumen: Este se mide directamente en el tubo colector el cual debe ser graduado; el volumen tiene una relación muy cercana con la edad del animal, raza, alimentación, explotación del toro, irritación sexual, tamaño de los testículos y época del año. El volumen promedio ronda en los 5 o 6 mililitros dentro de un rango de 4 a 12 mililitros. Cuando los toros son jóvenes tienden a producir eyaculados menos voluminosos pero esto cambia a partir del 2do año de vida cuando debe ser mayor a 4 ml. Hay una tendencia de que los toros productores de carne producen eyaculados menores a los de los toros de razas lecheras, explicado esto porque los primeros poseen una capacidad y tamaño menor de las glándulas sexuales accesorias. El eyaculado se puede ver afectado también por la recolección exagerada de semen, produciendo un agotamiento en el animal (Holy, 1983). Existen toros que tienden a producir constantemente volúmenes pequeños (2 -3 ml) siendo estos eliminados de los programas de inseminación artificial, no solo por un carácter económico sino también porque es una característica que puede ser heredable. (Polak, 1961 citado por Holy, 1983). Los eyaculados que se encuentran siempre fuera del rango normal, es decir menores a 4 ml o mayores a 12 ml tienen en general una fertilidad más baja que los eyaculados de volúmenes promedio (Schmidt, 1958 citado por Holy, 1983).

Aspecto: Es la combinación del color y densidad de un eyaculado que indirectamente nos da una idea de la concentración de espermatozoides. Los eyaculados poseen en general una coloración blanquecina o amarillenta y de una apariencia opaca. El color varía en relación con la concentración de espermatozoides (Rutter y Russo, 2006).

Según Barth (2000) la densidad del semen se puede medir en una escala:

Muy bueno – cremoso, granuloso, semen con una concentración entre 750 y 1000 millones de espermatozoides por ml.

Bueno – Lechoso, semen con una concentración entre 400 y 750 millones de espermatozoides por ml

Regular – coloración como leche descremada, semen con una concentración entre 250 y 400 millones de espermatozoides por ml.

Pobre – semen de color traslúcido con una concentración menor a 250 millones de espermatozoides por ml.

La consistencia del eyaculado es densa, cremosa y ligeramente amarillenta. El color del semen bovino depende estrechamente de la concentración de espermatozoides que contenga el eyaculado. Un semen de buena calidad tiene un color blanco lechoso, grisáceo lechoso o amarillo cremoso (Chenoweth, 2000).

Muchas veces observamos coloraciones amarillentas en el semen y es debido a la presencia de colorantes como la riboflavina o carotenos presentes cuando el animal se alimenta sobre pasturas verdes. La presencia de pus se manifiesta muchas veces por un color azul sucio o azul verdoso que depende del agente bacteriano que lo provoque. Color rojo o rosado confirma la presencia de sangre fresca y color pardo la presencia de sangre vieja (Holy, 1983). Los colores anormales más comúnmente encontrados son entonces tonos verdosos, rojizos o parduzcos (Rutter y Russo, 2006).

Pureza: El semen de toro sano, extraído bajo condiciones higiénicas no contiene pus, ni cuerpos extraños. En caso de que aparezcan disminuirán notoriamente la calidad del eyaculado (Holy, 1983).

Evaluación microscópica

Motilidad Masal Microscópica: Esta se evaluará depositando una gota de semen sin diluir en un portaobjeto precalentado. Se medirá en una escala del 0 (sin actividad) al 5 (olas con movimiento rápido) (Bertram y col, 2002) bajo una fuente lumínica a un aumento entre 40-125 x.

La concentración masal depende de tres factores: concentración, porcentaje de células con movimiento progresivo y de la velocidad de movimiento de los espermatozoides. Cuando cualquiera de estos factores está afectado, las olas que observamos al microscopio, producidas por el semen, se verán disminuidas o eliminadas. Semen con una concentración baja puede tener un 80% de motilidad progresiva y velocidad pero no mostrar oleadas, mientras que un semen muy concentrado puede tener un 50% de motilidad en el semen y aun así mostrar poca actividad en la MMM. Con esto decimos que la motilidad masal depende de los tres factores anteriormente mencionados, afectando cualquiera de ellos a la MMM. El efecto del shock térmico en cualquier punto de la colecta o a posterior, o un prolongado tiempo entre la colecta y la evaluación pueden bajar la actividad masal del semen (Barth, 2007).

Tabla 3: Descripción utilizada para evaluar la motilidad masal según Hafez (1989)

Valor Descriptivo	Aspecto del Modelo	% Celulas Moviles	Criterio Evaluativo
Muy Buena	Movimiento en ondas vigorosas y en remolinos rapidos	80-90%	++++
Buena	Remolinos y ondas mas lentas	60-80%	+++
Regular	Sin remolinos pero con oscilaciones generalizadas	40-60%	++
Mala	Escasa o ninguna motilidad.	0-40%	+/-

Motilidad Individual Progresiva: Esta valoración se realiza sobre una gota de semen, puesta entre cubre y portaobjetos debidamente limpios y atemperados. (Barth y col, 2000) Se expresa como el porcentaje de celular que se mueven en el campo del microscopio de un punto al otro describiendo una línea más o menos recta. Muchos espermatozoides podrán describir otros tipos de motilidad; incluyendo movimientos circulares, así como inversos, debido a anomalías en la cola y a un movimiento de vibración o de oscilación, asociado a menudo al envejecimiento. Este examen debe realizarse preferiblemente con la ayuda de un microscopio con contraste de fase a un aumento de entre 200x y 400x, temperatura de 37° C. Esta es una valoración tanto cuantitativa como cualitativa, ya que se evalúa la tasa de movimiento de espermatozoides en movimiento de 0 a 100% y la calidad, según el tipo de movimiento. El semen de toro es demasiado espeso por lo que se recomienda prediluirlo con el fin de llegar a una determinación lo más exacta posible. Es de elección una solución isotónica para la dilución del semen para poder observar individualmente a los espermatozoides. En toros se calcula una dilución de 1 en 100 (Castillo y col, 2012). De acuerdo a las investigaciones de Barth y Oko (1989), se puede realizar la clasificación teniendo en cuenta los parámetros presentados en la tabla 4.

Tabla 4: Clasificación utilizada en la motilidad progresiva del porcentaje de células móviles. Adaptado de Ramirez, (2013)

Valor Descriptivo	% de Celulas Moviles
Muy Buena	80-100%
Buena	60-79%
Regular	40-59%
Mala	<40%

Según Barth y col (2000), la motilidad progresiva también puede ser valorada según la velocidad del movimiento y el grado de este y se clasifica según los parámetros presentados en la tabla:

Tabla 5: Clasificación del grado en la velocidad del movimiento de las células móviles. Adaptado de Ramirez, (2013).

Valor Descriptivo	Velocidad de Movimiento (vigor)
0	Sin movimiento
1	Leve movimiento de cola sin desplazamiento progresivo
2	Lento de movimiento con algo de movimiento progresivo
3	Movimiento progresivo a velocidad lenta
4	Movimiento progresivo rápido
5	Movimiento progresivo rápido donde es difícil seguir la célula determinada

Concentración: La concentración es el número de espermatozoides contenidos en un mm³ de un eyaculado. Para determinar esto se utilizan diferentes métodos como la cámara de Neubauer, la espermiodesimetría o la espectrofotometría (Barth y col, 2000).

Las cámaras contadoras de células están constituidas por un portaobjetos específico para la tarea, el cual tiene en su superficie una depresión de 0.1 mm de altura, la cual tiene tallada una cuadrícula de dimensiones conocidas, estos son los métodos más simples para determinar la concentración espermática. El cuadrículado está distribuido en un cuadrado primario, el cual está sub dividido en 9 cuadrados secundarios. El que utilizamos para contar es el cuadrado secundario central que a su vez está distribuido en 25 cuadrados medianos de 0.2 mm de lado y cada uno de estos se subdivide en 16 cuadrados más chicos. Los cuadrados medianos están delimitados por una línea triple o doble dependiendo del fabricante. El volumen del cuadrado se calcula con los datos que vienen indicados en el portaobjetos, teniendo los datos de altura y su superficie (0,100 mm y 0,0025 mm² respectivamente) (Elhordoy, 1984). Para el conteo los espermatozoides deben estar estáticos y en una concentración que haga posible el conteo en un solo plano. Se utilizan para la dilución solución salina formolada de 1:100 (40 µL de semen en 3,96 mL de solución salina formolada). Se coloca un cubreobjetos sobre la cámara de Neubauer; en el borde externo entre la cámara y el cubreobjetos se descargan 10 µL de la muestra diluida y se procederá a contar 5 cuadrados medianos dentro de triple línea (Ramirez, 2013).

Cálculo para la concentración:

Número de espermatozoides/ml de semen = $A \times B / C$ donde:

A: número total de espermatozoides contados en 5 cuadrados medianos (de 16 cuadrados chicos cada uno)

B: inversa de la solución

C: volumen total de los 5 cuadrados medianos expresados en ml (2×10 a la menos 5) (INTA – EEAB, 2012).

Otro método para determinar la concentración espermática es mediante la utilización del espectrofotómetro.

Test de Schalm

Cuando se colecta semen hacemos el test de Schalm el cual es un método rápido y sencillo que nos indica la presencia o no de células inflamatorias en el eyaculado, detectando o corroborando por palpación alguna anormalidad a nivel de las glándulas vesiculares. Usamos Reactivo California (2.5 ml de púrpura de Bromocresol) en la paleta de CMT (california mastitis test) y le agregamos 0.5 ml de semen, luego se homogeneiza por 30 segundos en círculos y se lee dando un valor de 0 a 4 con el mismo criterio que en el CMT (Marinho, 2013).

El número de células inflamatorias será mayor a medida que aumenta el grado de gelificación de la muestra, la detección de estas células pueden estar indicando la presencia de inflamación de los órganos sexuales del animal que todavía no se han manifestado en el animal mediante la sintomatología (Ballarales y col, 2005).

Cow Identification			
Test 1 Date:			
Test 2 Date:			
Test 3 Date:			
Test 4 Date:			
Test 5 Date:			
Test 6 Date:			

Results Codes:
- (Negative)
Mixture remains liquid with no thickening
T (Trace)
Slight thickening which disappears with paddle movement
1 (Weak)
Distinct thickening but no gel formation
2 (Distinct)
Mixture thickens immediately moving to center of cup
3 (Strong)
Distinct gel formation which tends to form a mass

Figura 8: Valores de lectura del Test de Schalm. Obtenido de: <http://www.drugs.com/vet/cmt-california-mastitis-test.html>

Células extrañas en el eyaculado

Éstas se detectan mediante una coloración que permite evidenciar y cuantificar la cantidad y tipo de células extrañas que aparecen en el eyaculado. Se realiza un extendido de semen, se deja secar y luego una vez seca se colorea con una solución de azul de metileno y fuscina básica dejando secar por 5 minutos. Se observa al microscopio a un aumento de 40x. Con ésta técnica es posible diferenciar los espermatozoides de células inflamatorias, células de descamación del prepucio o uretra, células inmaduras del epitelio germinal y eritrocitos. La presencia de esta técnica nos sería de gran ayuda para tener un diagnostico más certero de la condición en la que se encuentra el semen del toro que estamos evaluando en ese momento (Ballarales y col, 2005).

Vitalidad

Dado que los espermatozoides son traslúcidos y virtualmente invisibles al microscopio de luz directa a una gota de semen vivo se le agrega una gota de colorante supra-vital como eosina-nigrosina, se homogeniza y se deja reposar por un par de minutos. Se realiza un frotis fino y se deja secar sobre una platina térmica de ser posible (Barth y col, 2003)

Posterior a esto se observa al microscopio con objetivo de 40X y se determina el porcentaje de espermatozoides coloreados total o parcialmente (muertos) y no coloreados (vivos). La vitalidad de la muestra será en función del porcentaje de espermatozoides no coloreados (Ballarales y col, 2005). Si la técnica fue realizada correctamente, el porcentaje de “vivos” debería de estar correlacionado con la motilidad individual progresiva (Barth, 2007).

Los espermatozoides muertos y los que están en fase letal se tiñen de color rosa en su totalidad de la zona cefálica en el primer caso y solo la parte caudal en el segundo, tienen la propiedad de dejar pasar los colorantes (eosina) por su membrana al interior de la célula, mientras que los vivos no (Holy, 1983). La nigrosina provee un contraste en el frotis. El colorante antes de utilizarlo es necesario calentarlo a 37° C misma temperatura a la que se encuentra el semen en baño María. Esta tinción podría utilizarse también para evaluar morfología. Un buen eyaculado debería de tener por lo menos el 70% de sus espermatozoides vivos (Rutter y Russo 2006).

Morfología Seminal

En esta etapa se valora la proporción de espermatozoides normales y anormales que aparecen en un eyaculado, discriminado en los diferentes tipos de anormalidades que se aprecian y se determina su relación con la fertilidad in vivo de los toros. Se utiliza para eliminar toros con pobre calidad seminal y refleja la funcionalidad de los testículos, epidídimos y las glándulas accesorias (Madrid-Bury, 2005). La morfología espermática tiene una relación muy estrecha con el funcionamiento testicular y la apariencia de la cabeza, pieza intermedia y cola deben ser todas estudiadas (Logue y col, 1992). Se han demostrado correlaciones negativas entre los espermatozoides anormales con la viabilidad y con la fertilidad. Generalmente la morfología no se correlaciona con la fertilidad del toro, a no ser que exista un alto porcentaje de espermatozoides con formas anormales en la muestra (Madrid-Bury, 2005).

Se recomienda realizar el examen morfológico del semen apoyado con técnicas de tinción como por ejemplo la tinción con eosina-nigrosina como tinción de vitalidad, la cual ya fue descrita anteriormente. Se ha demostrado la correlación entre morfología espermática y fertilidad y se ha establecido que deben haber por lo menos un 70% de espermatozoides normales para aceptar como normal el eyaculado en estudio. Un aumento en el porcentaje de anomalías espermáticas es indicativo de degeneración, hipoplasia de testículos y/o epidídimo (McGowan y col, 1995).

En general es difícil determinar por la proporción de anomalías seminales si se trata de un cuadro permanente o transitorio de disfunción testicular o del epidídimo. Aproximadamente 61 días es lo que dura la espermatogénesis y 11 días más de pasaje del espermatozoide por el epidídimo (McGowan y col, 1995).

Los detalles de la evaluación morfológica del semen pueden ser usados como evidencia de normal o anormal funcionamiento del tracto reproductivo y ayuda este examen a determinar un diagnóstico. Existen diferentes formas de clasificar las malformaciones seminales, primarias y secundarias, mayores y menores, según la ubicación de la malformación en el espermatozoides. Por definición, los defectos primarios son aquellos ocurridos en los testículos durante la espermatogénesis y los secundarios son aquellos ocurridos dentro del epidídimo. Es importante tener en cuenta que la definición de malformaciones primarias o secundarias denota el lugar donde se originan, y no la gravedad de estas (McGowan y col, 1995).

Existe también una clasificación según si es un tipo de malformación compensable o no compensable. En el primer caso se trata de espermatozoides que no pueden entrar al oviducto o que sí pueden entrar pero no pueden penetrar la zona pelúcida, lo que puede ser compensado aumentando la dosis inseminante por ejemplo, y las no compensables son aquellas que comprenden espermatozoides que son capaces de penetrar la zona pelúcida causando una reacción; estas no pueden ser compensadas aumentando la dosis (Barth, 2007).

Cuando se examina la morfología espermática es recomendable hacer tres pares de frotis; un par para la evaluación morfológica con alguna de las coloraciones comunes (eosina-nigrosina, Tinta china, Rosa de Bengala); el segundo par de frotis para la investigación de células de la línea seminal y vías eyaculatorias, teñidos con hematoxilina-eosina y el tercer par de frotis interrumpido o en bandas, para investigar presencia de leucocitos, teñidos con Giemsa (lo que no es necesario si se hace Test de Schalm) (Rutter y Russo, 2006)

Para la preservación de los espermatozoides es recomendable, agregar a una solución de formol salino Bufferado unas gotitas de semen y luego analizar la morfología con un microscopio de contraste de fase de preparados no teñidos. Para evaluar las anomalías espermáticas se debe contar 100 células, adoptar un criterio de clasificación, y expresar los resultados en porcentaje (Rutter y Russo, 2006).

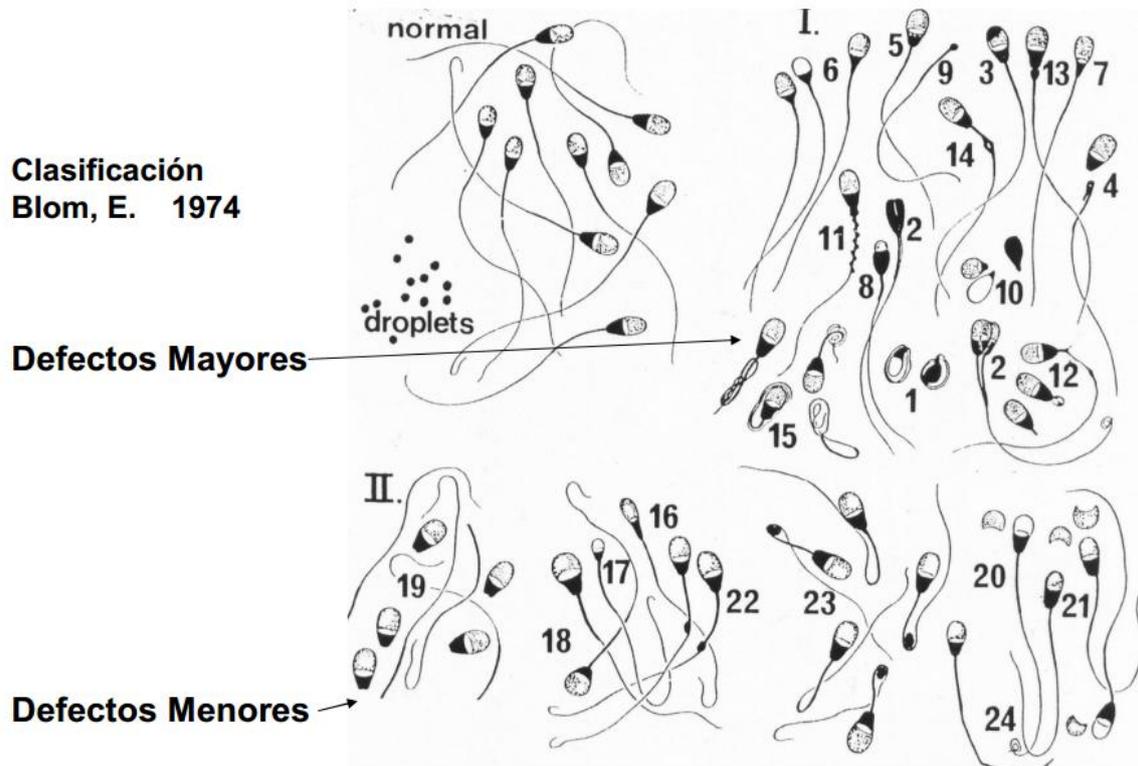


Figura 9. Clasificación de morfología espermática.

Bertram y col. (2002) describen otra metodología para evaluar morfología: la morfología de los espermatozoides se determinó mediante el examen de una preparación muy delgada en cubreobjetos del semen conservado en glutaraldehído al 0,2% en solución salina tamponada con fosfato o bien en una solución salina tamponada con formol utilizando microscopio con contraste de fase a un aumento de 400x.

La fertilidad de un toro depende de la proporción de células espermáticas normales y anormales. Sin embargo, la disminución de la fertilidad no se refleja siempre por espermatozoides morfológicamente anormales. Algunas alteraciones en el núcleo y acrosoma causan anomalías citogenéticas, que afectan la fertilidad del reproductor, y que requieren técnicas especiales para su evaluación (Rutter y Russo, 2006).

Cabezas morfológicamente anormales reflejan alteraciones a nivel del epitelio seminífero. Los toros normales deben tener un porcentaje menor del 20% de este tipo de anomalías y valores encima de este pueden afectar la fertilidad del reproductor. Este tipo de malformaciones responden muchas veces a un cuadro de degeneración testicular y en algunos casos a hipoplasias testiculares. (Barth, 2007)

Los espermatozoides con gota proximal deben estar por debajo del 4%, valores por encima de esto significan falta en la maduración testicular, imposibilidad del espermatozoide en abandonar el epitelio seminífero para madurar adecuadamente en el epidídimo o una falta de correcto funcionamiento de este último respecto a la maduración del espermatozoide. Presencia de gota distal hace referencia a disfunción testicular o del epidídimo, se esperan valores menores a 4% en este hallazgo (Barth, 2007).

Cabezas sueltas (menor al 15%) aparecen en el eyaculado en respuesta a un cuadro tanto de degeneración testicular como de hipoplasia testicular, y disturbios en el sistema de conductos (por ejemplo, epididimitis o ampullitis). Colas dobladas en la zona distal o colas sueltas pueden aparecer como consecuencia de disfunción testicular (8%) pero también aparecen como artefactos, es decir por errores en la manipulación del semen tales como shock térmicos (golpe de frío) o cambios bruscos en la osmolaridad.. Colas dobladas (Dag-like defect) debería de encontrarse en un porcentaje menor al 4% y puede ser reflejo de disturbio en testículo a epidídimos (Barth, 2007).

El tipo de patología y la proporción en la que se encuentra cada una nos ayuda a diagnosticar disturbios o disfunciones y su grado de severidad. Los hallazgos en la morfología seminal no se deben de tomar como hechos aislados sino que deben venir acompañados de la historia clínica del animal y de lo encontrado durante las otras etapas del examen andrológico. La presencia de otro tipo de células en el eyaculado (leucocitos, células del epitelio germinal), son indicativos de un proceso patológico en testículos y conductos y/o glándulas sexuales anexas. Los neutrófilos son las células inflamatorias más comúnmente encontradas en el semen de toros con vesiculitis (McGowan y col, 1995).

“La evaluación seminal se debe de tomar como si se tratase de una biopsia del tejido testicular y nos provee información sobre la salud del epitelio de los túbulos seminíferos. Un espermiograma anormal, cuando es interpretado junto con la historia del toro y la condición física, nos puede sugerir la causa de la anomalía funcional del testículo, un posible tratamiento y una prognosis para la recuperación de la producción normal de espermatozoides” (Rutter y Russo, 2006)

Clasificación de los resultados en la evaluación andrológica

Hay cuatro diferentes posibles clasificaciones en la evaluación andrológica teniendo en cuenta cada paso de esta: satisfactorio, cuestionable, decisión diferida e insatisfactorio. Los toros clasificados como satisfactorios son aquellos que han cumplido con los mínimos requisitos en la evaluación física y seminal. Los toros a los que no se les han realizado la prueba de capacidad de servicio y habilidad de monta pueden ser clasificados como satisfactorios pero se debe mencionar la falta de realización de estas pruebas y lo que ellas significan. Los toros que entran en la categoría de cuestionables, es para animales que pueden servir vacas normalmente, pero la fertilidad es probable que sea menor a lo esperable o puede existir el riesgo en estos animales de transmitir a la descendencia un rasgo indeseable. Por ejemplo toros con circunferencia escrotal menor a la mínima recomendada pero con buena calidad seminal. La categoría de decisión diferida es para los toros en circunstancias como por ejemplo entrando a la pubertad y que tienen calidad seminal muy pobre y se espera que en la madurez sexual esto cambie; las situaciones en las cuales un toro adulto tiene alterada la espermatogénesis fuera de la época de cría pero se espera que para dicho momento se encuentre bien, es un toro que está dentro de la categoría de decisión diferida. La categoría de toros insatisfactorios debe ser usada para aquellos animales que es esperado que causen baja fertilidad en el rodeo de cría durante esta época (Barth, 2007).

APARTADO DE PATOLOGÍAS

Vesiculitis

Clínicamente se define a la seminovesiculitis como una situación en la cual a la exploración rectal se encuentran alteraciones palpables para ambas vesículas acompañadas de alteraciones en el semen (Bagshaw, 1974; Ladds, 1985; cit por Campero & Roppel, 1998)

Las glándulas vesiculares son el lugar donde se asientan la mayoría de las patologías de las glándulas anexas al aparato reproductor del toro. El funcionamiento normal de estas contribuye a una óptima fertilidad (Gilbert, 1996).

Existen desacuerdos sobre el efecto de la misma sobre la fertilidad, que puede ser normal o casi normal en muchos casos, pero otros animales que padecen esta patología presentan una fertilidad reducida (Galloway, 1999).

No existe una relación hasta ahora detectada entre raza y predisposición a la enfermedad; animales de cualquier edad se pueden ver afectados siendo que alcanzaron la madurez sexual. Esto deriva del rol de los andrógenos en el desarrollo de las glándulas vesiculares (SMVU, 1986). Se encontró que existe una mayor predisposición en animales más jóvenes (Scicchitano y col, 2006). En Uruguay, Ferraris et al. (1974), revisaron clínicamente 2104 toros, de las razas Hereford, Polled Hereford, Aberdeen Angus y Charolais, con una mayor proporción de los primeros y establecieron una incidencia del 4% en toros jóvenes que no habían entrado aun a servicio y 0,7% en toros adultos con una o más temporadas de servicio. También sobre un total de 2156 toros entre 1 y 6 años, de razas Hereford y Polled Hereford, Aberdeen Angus y otras, la incidencia fue del 0,4% (Scicchitano y col., 2006).

Los agentes etiológicos más comunes son gérmenes oportunistas como inespecíficos, tales como: *Streptococo spp*, *E Coli*, *Proteus mirabilis*, *Mycoplasma spp.*, *Actinomices pyogenes*, *Pseudomona spp.*, *Ureaplasma spp* y *Clamidia spp*. Dentro de los microorganismos específicos se han descrito *Brucella abortus*, *Micobacterium bovis* y *M. Paratuberculosis*, *Actinobacillus actinoides*, *Trichomona fetus* y *Campilobacter fetus* (Roberts, 1979) así como algunos virus.

La patogenia de la vesiculitis aun no se ha resuelto ya que diferentes formas de infección se han postulado: hematogena, ascendente, descendente y linfática (Cavalieri & Van Camp, 1997; Campero & Roppel, 1998).

Patológicamente lo que se encuentra es un aumento en el tamaño de las glándulas de hasta dos o tres veces su tamaño normal con una tendencia a la pérdida de la lobulación (Galloway, 1999; Barth, 2000; Kastelic y col, 2007).

Se han reportado casos uni y bilaterales, siendo los unilaterales los más frecuentes. A pesar de que ambas glándulas son propensas a la afección, en general se presenta de forma unilateral (Barth, 2000). Se han reportado dos casos diferentes de vesiculitis según Galloway (1999), una forma intersticial crónica y una predominantemente degenerativa. El primero causado usualmente por *Brucella abortus* o *Actinomices pyogenes*. Es generalmente unilateral con aumento de tamaño y distorsión en la forma de la glándula seminal afectada con consistencia aumentada. Histológicamente se caracteriza por fibrosis e infiltración celular del estroma con linfocitos, células plasmáticas, neutrófilos, macrófagos y ocasionalmente eosinófilos (Acevedo y col, 2008). El semen puede contener flóculos de pus y disminuir la motilidad. Al microscopio se pueden apreciar leucocitos y células epiteliales provenientes de las glándulas vesiculares (Galloway, 1999). El segundo tipo es el más comúnmente encontrado pero sus causas no están claramente definidas (*Micoplasmas spp*, *Ureaplasma spp*, *Chlamydia spp*, o virus). Se da un cuadro bilateral a nivel de las glándulas vesiculares y generalmente su forma no está afectada. Pueden encontrarse aumentadas de tamaño pero no es lo más común. Los únicos cambios detectables parecen ser una leve disminución de la lobulación y un aumento en la consistencia (Acevedo y col, 2008). En la muestra de semen encontramos material purulento y se pueden detectar al microscopio la presencia de leucocitos, células epiteliales y placas de cromatina. También se describe histológicamente cambios degenerativos a nivel epitelial e inflamación intersticial (Galloway, 1999).

Existen dos formas clínicas de la enfermedad, aguda y crónica las cuales se diferencian por palpación rectal de las glándulas y el examen de semen. Es una afección que cursa generalmente sin sintomatología clínica, pudiendo ser el único indicio la presencia de flóculos en el semen. Sin embargo, en toros jóvenes con un cuadro agudo puede existir una hipersensibilidad del peritoneo que puede provocar fiebre, anorexia, signos de cólico, falsa xifosis posterior, tenesmo, flóculos de pus en fluidos genitales y dolor a la palpación (Galloway, 1964; Larson, 1986; Rebhun, 1995; Cavalieri & Van Camp, 1997; McEntee, 1962; Campero, 1988; cit. Por Campero & Roppel, 1998). En algunos casos se puede ver afectada la libido con una disminución en esta o pérdida de vigor en la cópula (McCauley, 1980; cit por SMVU, 1986). En muchos casos el primer signo de la afección es la presencia de pus o leucocitos en el semen durante el examen microscópico (Cavalieri & Van Camp, 1997).

Según Ferraris y col (1974), en los casos que existiera alteraciones en el semen junto con la incapacidad para realizar el acto de la copula, se estaría frente a ambos tipos de impotencia, coeundi y generandi. La vesiculitis crónica puede o no seguir a una fase aguda. Está asociada a una eliminación persistente o intermitente de exudado purulento en el semen (Acevedo y col, 2008).

El diagnóstico de la vesiculitis en el animal vivo, se puede realizar por medio del examen clínico y estudio del material seminal necesariamente, estudio del fluido vesicular, ultrasonografía transrectal y pruebas serológicas o alérgicas como pruebas complementarias (Acevedo y col, 2008). El diagnóstico clínico puede hacerse mediante la palpación transrectal de las glándulas vesiculares, pero no siempre pueden ser diagnosticadas de esta manera (Acevedo y col, 2008).

Según Acevedo y col (2008) El diagnóstico se basa en:

- Agrandamiento de una o ambas glándulas (no confundir con la asimetría normal que presentan algunos animales) (Arthur, 1991; Blowey & weaver, 1992; Cavalieri & Van Camp, 1997).
- Pérdida de la estructura lobular de la glándula (Cavalieri & Van Camp, 1997; Barth, 2000; Kastelic y col, 2007).
- Dolor a la palpación (Bloom, 1980; cit por SMVU, 1986; Arthur, 1991; Blowey & Weaver, 1992; Cavalieri & Van Camp, 1997).
- Alteración de la consistencia, volviéndose más firme (Arthur, 1991; Blowey & Weaver, 1992; Gilbert, 1996; Cavalieri & Van Camp, 1997)
- Elevación brusca del testículo ipsilateral en casos de lesión dolorosa en las glándulas vesiculares (Cuenca et al., 1986 cit. por Acevedo y col, 2008)

Según Galloway (1964) citado por Acevedo y col (2008), la palpación rectal como herramienta diagnóstica es eficiente en el 50% de los casos.

McEntee (1983) citado por Acevedo y col (2008) sostiene que la palpación rectal para el diagnóstico clínico es útil solamente si las glándulas se encuentran considerablemente aumentadas de tamaño. Si esto no es así, el masaje de las glándulas vesiculares y vaciamiento de las ampollas, determinan que las células inflamatorias provenientes de las mismas sean dirigidas hacia la uretra. El semen obtenido, luego de este procedimiento, presenta un aumento marcado de leucocitos. En afecciones severas, puede existir un número masivo de neutrofilos, los cuales pueden ser responsables de la apariencia de leche cruda en el semen.

Debemos recordar que la hipertrofia de las glándulas seminales no siempre es un evento patológico y asociado a pus en el semen. En toro de edad la hipertrofia es fisiológica y no está asociada a alteraciones en la calidad del semen (Gnemmi & Maraboli, 2007).

A nivel seminal entre el 50 y el 80% de los toros afectados presentan semen de calidad cuestionable o inferior al promedio (Ball, 1964).

El diagnóstico en base al estudio del material seminal es de suma importancia para confirmar el diagnóstico clínico (Ball y col, 1980; cit. por SMVU, 1986). El semen de animales afectados puede presentar alteraciones macro y microscópicas. Las macroscópicas pueden ser de color (grisáceo al amarillento), volumen y densidad que en general no están afectados (Galloway 1964). En el caso de vesiculitis supuradas, el eyaculado tiene un aspecto grumoso, similar a lecha cuajada (Roberts, 1979). Dentro de las alteraciones microscópicas se encuentran alteraciones de motilidad, concentración, anomalías, células extrañas, aumento del pH, catalasa y bacteriología (Acevedo y col 2008).

La mayor alteración del eyaculado en toros con vesiculitis es la leucospermia (1-30x10 a la 6; normal: menos de 10/ml) (Cavaliere & Van Camp, 1997). La presencia de células blancas puede ser confirmada mediante el test de Schalm. Otra alteración es el aumento en el pH del semen (7,02-7,5) (Galloway, 1964). El aumento de pH, junto con la concentración normal en un eyaculado son signos sospechosos de la enfermedad (Becue, 1980; McCauley, 1980; cit. por SMVU, 1986).

La motilidad se puede ver disminuida (Galloway, 1999). Con respecto a las anomalías, se han encontrado números elevados de espermatozoides decapitados, aunque en general, las anomalías se encuentran dentro de los límites normales (Becue, 1980 cit. por SMVU, 1986). Un frotis de semen teñido con eosina nigrosina o eosina anilina azul permite evidenciar los neutrófilos presnetes en él. La tinción con azul de metileno al 1% propuesta por Galloway (1964) también colorea los leucocitos, fundamentalmente los polimorfonucleares.

La ultrasonografía también es una herramienta útil para el diagnóstico de la vesiculitis. Normalmente las glándulas vesiculares mediante ultrasonografía se observan como estructuras irregulares, lobuladas y ecogénicas, separadas por regiones anecoicas y rodeadas por una membrana hiperecogénica, similares a un cuerpo lúteo (Gnemmi & Maraboli, 2007).

El pronóstico de la vesiculitis es en general de reservado a grave, dependiendo del agente causal, la edad del animal, la intensidad de la agresión, el estado del toro, presencia de otras infecciones en el tracto reproductivo, valor del macho y duración de la afección (Roberts, 1979).

Según Galloway (1999), la fertilidad de toros con vesiculitis es variable, muchos toros con el segundo tipo de la enfermedad (predominantemente degenerativa) tienen buena fertilidad.

En animales adultos, constituye un problema crónico de difícil resolución que afecta la calidad de semen y disminuye la fertilidad del animal (Vázquez, 2007; cit por Acevedo y col, 2008).

La vesiculitis es causante de grandes pérdidas económicas que resultan del descarte de reproductores, reducción de la calidad seminal y de los tratamientos instaurados que en la mayoría de los casos son infructuosos (Cavalieri & Van Camp; 1997). Se ah encontrado que la autocuración sucede en más del 80% de los casos. (Acevedo y col, 2008)

Postitis Ulcerativa

Esta patología, conocida también como Ulcera prepucial bovina o vulgarmente llamada “llaga de prepucio” es una afección muy común en nuestro país con gran incidencia en toros Hereford, interesando mucho la mucosa y la piel del prepucio (Rimbaud, 1993). En el Uruguay la postitis ulcerativa de los toros es una afección de indudable importancia económica, debido a su prevalencia, su distribución en todo el país, la disminución de la capacidad reproductiva de los toros y el costo de los tratamientos realizados para su control (Riet Correa y col, 1976).

Patología multifactorial, la misma para desarrollarse necesita la presentación de varios factores: factores predisponentes como ser, raza, edad, exceso de alimento (animales de cabaña) entre otros y también factores desencadenantes como laceraciones, traumatismos y aparición de enfermedades. Hay una marcada estacionalidad que coincide con los picos de pasturas durante el año por lo tanto en otoño y primavera se observarían la mayoría de los casos. No obstante, se observan casos durante todo el año. Riet Correa en una publicación en las Jornadas de Buiatrias en el año 1976 describe una clasificación según sintomatología de la afección; Grado 1: Aquellas que presentan aglutinación de pelos prepuciales y formación de costras que al ser retiradas, se observa la piel sin ulceración aparente. Grado 2: Marcada aglutinación de pelos prepuciales, los que se comienzan a cortar espontáneamente. Costras similares a las de grado 1 que al ser retiradas dejan una superficie ulcerada que no sangra. Grado 3: Pelos prepuciales aglutinados y cortados, costras y ulceración que se extiende a la mitad o más del anillo prepucial. Al ser retiradas estas costras se observa una superficie sangrante. Grado 4: Lesión similar a la anterior, mostrando edematización del prepucio, generalmente las úlceras presentan una superficie sangrante y pueden estar complicadas con miasis o abscesos (Riet Correa y col, 1976).

Las lesiones están formadas por aglutinación de pelos, costras en el orificio prepucial, sobre todo en la unión entre la piel y mucosa, úlceras sangrantes u edema. Que en verano pueden complicarse los cosos con la presencia de miasis cutánea. Las consecuencias para los toros no tratados o con cuadros crónicos puede tener derivaciones que llevan al descarte del reproductor. Son secuelas comunes la fimosis, parafimosis y abscesos (Riet Correa y col, 1976).

Tratamientos locales como corte de pelos de la zona, desinfección de la herida y control de las complicaciones secundarias son medidas a tener en cuenta. Si estos animales no son curados la patología puede volver a aparecer (Rimbaud, 1993).

Carcinoma de células escamosas “Cáncer de ojo”

El carcinoma de células escamosas en el ojo del bovino es una de las enfermedades más frecuentes. De todos los carcinomas de la especie bovina, 80% corresponde a lesiones en los párpados superior, inferior, membrana nictitante, globo ocular y sus anexos, de estos el 5% involucran lesiones metastásicas en los órganos internos (pulmones, corazón, pleura, riñones y bronquios) (García, 2012).

Reportes en la frecuencia y distribución de esta patología indican que sigue siendo una enfermedad muy frecuente y económicamente importante (Heeney y col, 1985). Russell y col (1956), reportaron que el 82% de los hallazgos de neoplasias a nivel de carcasa en frigoríficos de EEUU pertenecían a neoplasias de células escamosas en el ojo bovino. También se registró que el 12,6% de todos los canales de bovinos decomisados se debieron a tumores de células escamosas en el ojo bovino (Russell y col, 1976).

El control de esta enfermedad sería de gran importancia económica para la industria tanto de ganado de carne como lechero (Heeney y col, 1985). El factor desencadenante es la exposición a agentes carcinógenos como son los rayos ultravioletas (rayos UV) (García, 2012).

El área de localización de esta patología es variable, el 75% de ellos se originan en la conjuntiva bulbar y córnea, siendo el limbo, medial o lateral la zona de mayor predilección. El 25% restante se manifiestan a nivel de párpados y membrana nictitante. Las pérdidas a causa de esta patología están asociadas a una disminución en la producción, al rechazo de los animales con enfermedad avanzada, la pérdida económica parcial por decomiso de la canal según la extensión de la lesión y por la muerte de los animales con cuadros de metástasis avanzados (García, 2012).

Según (Guinee, 1982; cit por Heeney y col, 1985) el principal factor intrínseco del huésped en la epidemiología descriptiva son la edad, el sexo y la raza. Normalmente los rayos UV actúan sobre el epitelio próximo a los folículos de glándulas sebáceas, y también inducen paraqueratosis.

El carcinoma espinocelular es una degeneración maligna de los epitelios de los párpados, conjuntiva y/o cornea en el sentido de un carcinoma de células planas localmente infiltrativo con tendencia a extenderse a órganos vecinos, que se presenta en la mayor parte de las especies domesticas. También conocido como cáncer de ojo o cáncer eye (Rosenberger, 2005).

El carcinoma de las células escamosas en el bovino se desarrolla mediante una serie de etapas, comienza como una placa, que progresa a papiloma, luego a carcinoma no invasivo para terminar como carcinomas invasivo (Graham y col, 1993).

Las placas epidermoides y el papiloma se consideran fases precancerosas, pueden involucrar hasta en el 50% de los casos; las placas epidérmicas presentan acentuada hiperplasia de tejido conjuntival, queratosis, proliferación de tejido conjuntivo fibroso con neovascularización. El papiloma muestra también acantosis (hiperpigmentación de la piel), paraqueratosis e hiperqueratosis con papilas y posibles úlceras (Guinee, 1982; cit por Heeney y col, 1985). El carcinoma se presenta sobre todos en animales a partir de los cuatro años de edad hasta los siete o nueve años, que tienen como característica fenotípica, una despigmentación en la región ocular. Existen factores de riesgo, como la interacción genético-ambiental que es la que propicia el desarrollo de esta patología. Existe una correlación alta entre los animales con despigmentación del párpado y/o la esclerocornea con el número de horas de exposición a los rayos UV. Se ha mencionado también cierta predisposición por grupo genético, ya que se cree que existe un alto índice de herencia para las razas Hereford principalmente, seguid de la Simmental y en menor frecuencia se ve afectada la raza Holstein Fresians (Garcia, 2012)

La pigmentación de los párpados está asociada con menor incidencia del cáncer de los mismos, pero no con el del globo ocular (Schwaarze, 1979). Las lesiones comienzan generalmente como placas benignas, lisas, blancas, en las superficies conjuntivales; pueden progresar hasta formar un papiloma y luego un carcinoma de células escamosas o pasar directamente a la etapa maligna. Las lesiones de los párpados suelen comenzar como una lesión ulcerante o hiperqueratósica (cuerno cutáneo). Mientras se encuentran en esta etapa benigna, se calcula que hasta el 30% de los casos pueden presentar una regresión espontánea, pero de ese 30%, un 30% puede recidivar más tarde (García, 2012). El tumor puede agrandarse bastante, sin invadir el globo ocular, pero la invasión del ojo y de la órbita, y las metástasis en ganglios linfáticos parotídeos y submandibulares se producen en las etapas tardías de la enfermedad (Kahn, 2007).

De los factores predisponentes podemos decir que la raza es uno de ellos ya que la enfermedad se presenta en el ganado que tiene la piel o conjuntiva sin pigmentación como Hereford, Simmental y Holstein Fresian de cara blanca, los cruces con algunas de ellas suelen ser menos susceptibles. Este cáncer es raro en razas de piel pigmentada como Santa Gertrudis o Aberdeen Angus (García, 2012)

El índice de herencia de pigmentación en los párpados de la raza Hereford es 0.44 lo que nos dice que es preferible seleccionar con pigmentación a los padres y madres de nuestra producción, aun sabiendo que ciertos tipos de cáncer no van a poder ser reducidos con esta medida, y que la susceptibilidad al cáncer total (ojo y párpado) tiene índices de herencia entre 0,17 y 0,30 (García, 2012). Vogt y col (1964) sugiere que aunque exista una influencia genética en la susceptibilidad a la patología, la selección por esto sería muy dificultoso ya que se manifiesta a edades avanzadas. Las horas de exposición de los animales a los rayos UV son de significancia en la aparición de esta patología (García, 2012). Russell y col (1956) noto que la acción irritante de mugre o arena, insectos, presencia de "pink eye" y carcinogénesis química pueden ser factores que conlleven a la génesis del carcinoma de células escamosas en el bovino. La deficiencia de carotenos en la dieta tiene un factor favorecedor para empeorar el cuadro y se ha informado que un alto nivel de nutrición y una alta tasa de crecimiento aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de ojo (García, 2012).

Animales mantenidos con altos niveles nutricionales, no solo tuvieron una mayor incidencia de cáncer de ojo, sino que un mayor número de lugares del cuerpo donde se afectaron cada animal y a edades más tempranas. Interesantemente se noto que las vacas que desarrollaron tumores oculares no eran tan pesadas como otras en los primeros dos años de vida (Anderson, 1970).

La razón por la cual es más normal encontrar la patología en hembras es porque estas están hasta edades más avanzadas formando parte del rodeo, no se ha relacionado la prevalencia de la enfermedad con el sexo del animal (Heeney y col, 1985)

El cáncer del párpado es el más serio ya que crece hacia el interior, y puede provocar metástasis o extenderse rápidamente a los otros tejidos. El tumor ocular en cambio, tiende a crecer más hacia el exterior del globo del ojo que hacia el interior. Los tumores benignos son pequeños, blancos, elevados con estructuras papilomatosas. Los malignos son más irregulares, nodulares, rosados, erosivos y necróticos. Los primeros tienen una gran probabilidad de involucionar (hasta 80%). Una vez que se transforman en carcinoma maligno no tiene regresión alguna. El ganado puede llegar a vivir de dos a cinco años después de la primera aparición de una lesión cancerosa, aunque esos animales pueden también quedar muy débiles en solo seis meses (Anderson, 1970).

El diagnóstico se basa usualmente en el aspecto clínico característico, pero se puede confirmar rápidamente por examen citológico con un frotis de impresión. La invasión de tumor intraocular debe diferenciarse de los ojos gravemente desorganizados después de traumatismos o queratoconjuntivitis infecciosa (Kahn, 2007).

Hematoma de pene o Ruptura de la túnica albugínea

Es la condición traumática más importante en el pene del bovino. Se origina cuando el pene está en erección completa y dentro de la vagina, cuando la vaca se cae repentinamente por diferentes motivos, quedando el pene fijo en la vagina. Se produce una torsión repentina del mismo) (Rutter y Russo, 2006), durante el empuje copulador, la presión en los cuerpos cavernosos del pene supera 14.000 mm de Hg. Una repentina flexión o angulación del pene aumenta la presión en los cuerpos cavernosos, produciendo una ruptura en la túnica albugínea (Jeffrey y col, 1992). Esto resulta en la pérdida de sangre en el plano fascial circundante al pene (Wolfe y col, 1983). Erecciones continuas y los intentos de copular aumentarán el tamaño del hematoma (Noordsy y col, 1981). La mayoría de las rupturas se encuentran en la cara dorsal de la curvatura distal de la flexura sigmoidea, justo enfrente de la inserción del músculo retractor del pene (Wolfe y col, 1983). Los toros jóvenes que no entran en los rodeos de cría no escapan a esta patología, ya que su conducta homosexual puede generar esta misma situación (Rutter y Russo, 2006). Los signos clínicos que se presentan son: dolor, rigidez, xifosis, acortamiento de los pasos, aparece una tumefacción hacia craneal del escroto que varía de tamaño pudiendo abarcar parte de este. Según el volumen de la hemorragia puede llevar a la eversión del prepucio como consecuencia del edema que se origina en la zona. La formación de un absceso puede causar una reacción granulomatosa masiva y una fibroplasia lo que resultaría en adherencias que impedirían la exteriorización del pene (Musser y col, 1992).

En general los toros no presentan problemas en la micción). El uso de la ecografía evidenciaría la presencia de tejido fibroso, adherencias, abscesos o cicatrices en el cuerpo cavernoso del pene (McGowan y col, 1995).

Al comienzo, la tumefacción es leve y fluctuante, pero más tarde se vuelve firme y dura, a medida que el hematoma coagula y se reorganiza (Russo, 2006). No se ha encontrado relación entre la dimensión del hematoma y el tamaño de la lesión en la túnica albugínea (Musser y col, 1992). Generalmente no hay síntomas sistémicos. El coágulo se infecta y se produce un absceso; pueden ocurrir adherencias entre el prepucio, pene, la pared abdominal y la piel (Russo, 2006).

De acuerdo al volumen de sangre extravasada se pueden clasificar los hematomas en:

Hematoma de primer grado: de 100 a 250 cc de sangre.

Hematoma de segundo grado: de 250 a 1000 cc de sangre.

Hematoma de tercer grado: de 1000 cc a 4000 cc de sangre.

El pronóstico es variable, ya que depende del grado de la lesión de la albugínea, de la sangre extravasada, la infección y la formación de adherencias; la lesión que se haya producido en el nervio dorsal del pene, así como el tiempo transcurrido desde el origen de la lesión a su diagnóstico (Rutter y Russo, 2006)

McGowan (1995) describe algunas secuelas producto del hematoma de pene:

- Absceso o fibrosis en la zona de la lesión original
- Adherencias entre el cuerpo del pene y el tejido elástico que lo rodea, pudiendo en algunos casos estar adherida la piel.
- Formaciones shunt entre el cuerpo cavernoso del pene y las venas dorsales de este.
- Analgesia del pene producido por daño en los nervios dorsales del pene.

El tratamiento está relacionado a la clasificación del hematoma; en el de primer y a veces en el de segundo grado, se puede esperar una recuperación con tratamiento en base a antibióticos sistémicos, asociados a enzimas proteolíticas en el sitio de la tumefacción durante 5 a 7 días (Russo, 2006). En el de tercer grado la única solución es quirúrgica. Siempre se debe dar descanso sexual a los animales por lo menos durante dos meses (Walker, 1979; Turner y col, 1989). Según (Walker (1979), Turner y col, (1989) el tratamiento quirúrgico tiene mejores resultados que el tratamiento farmacológico, evaluando como resultado final los toros que volvieron al rodeo de cría.

El pronóstico es variable, pues depende del grado de lesión de la albugínea, de la sangre extravasada, la infección y formación de adherencias; la lesión que se haya producido en el nervio dorsal del pene, así como el tiempo transcurrido desde el origen de la lesión a su diagnóstico; por último del valor del reproductor (Rutter y Russo, 2006)

El tratamiento está relacionado a la clasificación del hematoma; en el primer y a veces en el segundo grado, se puede esperar una recuperación con tratamiento a base de antibióticos sistémicos, asociados a enzimas proteolíticas en el sitio de la tumefacción durante 5 a 7 días (Rutter y Russo, 2006). En el tercer grado, el único tratamiento es quirúrgico (Rutter y Russo, 2006).

Fibropapiloma

Un papovavirus produce la fibropapilomatosis venérea bovina (Queirolo, 2003), el género consiste en un número de papilomas antigénicamente diferentes. Son seis tipos que afectan a los bovinos, tres tipos afectan a los caninos, dos afectan a conejos y más de cien afectan a humanos (Carter y col 2006; cit. por Downs y col, 2008). Dentro de los que afectan a los bovinos, los tipos 1 y 2 son Fibropapilomas en bovinos jóvenes, aparecen sobre todo en la cabeza y cuello y a veces en el pene (Downs y col, 2008). Se suele encontrar unido a papilomas de piel en el mismo animal o en otros del rodeo. (Queirolo; 2003) Puede afectar en algunas situaciones a la hembra según (Meischke, 1979).

Aunque en cada papiloma no se detecta más que un tipo de VBP, un mismo animal puede tener papilomas en diferentes partes del cuerpo asociado a diferentes tipos de VPB (Blood y col, 2002).

Según (McGowan y col, 1995 y Queirolo; 2003), el Fibropapiloma o las verrugas de pene son comunes en toros entre 1 y 2 años y raramente aparecen en toros de 3 años de edad. Logue (1992) sostiene que es una patología común en toros de hasta 4 años de edad. Es una enfermedad que afecta a toros jóvenes por su comportamiento homosexual, lo que causa lesiones en el pene y prepucio, las cuales son utilizadas como puerta de entrada por el virus (Russo; 2006). El virus puede también mantenerse vivo en objetos inanimados en las cuadras e infectar a los animales cuando estos se frotran con ellos (Downs, 2008).

Son formaciones simples o múltiples, firmes (Russo, 2006), que crecen lentamente al comienzo y luego más rápidamente, hasta eventualmente se hacen más grandes, cornificados, pendulantes y algunas veces toman forma de coliflor (Fenner y col, 1992), que causan fimosis o parafimosis impidiendo la exteriorización o intromisión normal del pene. Es común ver la hemorragia a través del prepucio después del servicio, o rechazo a la copula (Russo, 2006).

El tumor contiene tejido epitelial y conjuntivo y puede corresponder a un papiloma o a un fibropapiloma, según la proporción relativa del tejido epitelial y conjuntivo presente; los papilomas contienen poco tejido conjuntivo, mientras que los fibropapilomas están formados sobre todo por este con escasa cantidad de tejidos epiteliales (Blood y col, 2002).

Después de aproximadamente un año, se da usualmente la recuperación espontánea (Fenner y col, 1992). En la mayoría de los animales cura de forma espontánea, pero puede persistir durante 5 a 6 meses, y en algunos casos hasta 18 meses, con un importante quebranto corporal (Blood y col, 2002).

Si existe inflamación, infección o dolor se presentan movimientos anormales del pene. A la observación directa se ve a los fibropapilomas como arborescentes y colorados, en oportunidades blandos y en otras duros. Son más frecuentes hacia el extremo de órgano pero se pueden ubicar en cualquier lugar de la mucosa. Su presencia sobre el surco uretral en el glande puede resultar en hipospadia al perforarse la uretra como una secuencia de la extirpación quirúrgica o el desprendimiento espontáneo. La hipospadia, a medida que se aleja del extremo anterior, disminuye la fertilidad del reproductor (Queirolo, 2003).

En animales de pura raza pueden interferir con las ventas y ser un inconveniente para su exposición, debido al aspecto antiestético de las verrugas. En todas las especies la presentación de verrugas en los genitales requiere de un tratamiento inmediato (Blood y col, 2002).

La extirpación quirúrgica es una solución simple para los fibropapilomas, ya que es posible realizarla con el animal en pie bajo el efecto de un tranquilizante y anestésico local, tratando de normalizar la superficie peneana. El único cuidado trascendente es no lesionar la uretra, ya que la hemorragia es pequeña y no es necesario ligar vasos, conviene untar el órgano con alguna pomada con antibiótico. Una sonda introducida en la uretra puede disminuir el peligro de lesionarla en tumores del área periuretral (Queirolo, 2003). McGowan y col, (1995) describe el tratamiento de las verrugas con nitrógeno líquido combinado con la extirpación quirúrgica con buen resultado. El toro debe ser observado después del tratamiento quirúrgico ya que es normal la reaparición de los fibropapilomas luego de 2 meses (McGowan y col, 1995).

Aplasia segmentaria del Epidídimo

Las anomalías del epidídimo pueden ser congénitas o hereditarias y consisten en: 1) una espermiostasis debida a distención de túbulos seminíferos eferentes o epididimarios aberrantes, con formación secundaria de granulomas espermáticos en la región de la cabeza del epidídimo; 2) una aplasia segmentaria del conducto mesonéfrico de Wolff; 3) quistes o remanentes del conducto mesonéfrico o paramesonéfrico cerca del epidídimo o el conducto deferente (Roberts, 1979).

La mayoría de los casos son unilaterales y puede faltar el cuerpo, la cola o todo el epidídimo, e incluso una parte o todo el conducto deferente. En casos unilaterales el toro es fértil, en este último caso la glándula vesicular del mismo lado puede ser también hipoplásica o faltar. En toros afectados unilateralmente la concentración espermática es de alrededor de la mitad de lo normal, y otro tanto ocurre con el número total de aquellos por eyaculado. La palpación clínica de los testículos y epidídimos y un examen rectal de las ampollas y glándulas vesiculares en las especies más grandes permitirán por lo común detectar y delinear la extensión de la aplasia segmentaria. La aplasia testicular se acompaña de un testículo pequeño. El testículo asociado con la aplasia segmentaria del epidídimo es por lo común de tamaño normal o puede a veces atrofiarse. La palpación de una cola de epidídimo muy pequeña o su falta es indicio casi seguro de aplasia segmentaria. La cabeza del epidídimo, si existe, está a menudo agrandada debido a la distención con esperma. Si la aplasia segmentaria está ubicada en el conducto deferente, la cola del epidídimo puede estar agrandada. En casos raros el segmento faltante se puede ubicar en el conducto deferente cerca de la uretra y provocar una distención de la ampolla. No hay tratamiento para esta afección, aparte de la posible cirugía para reunir las partes indemnes del conducto mesonéfrico. Debido a la posible naturaleza hereditaria de esta anomalía, hay que descartar a los machos afectados (Roberts, 1979).

Hipoplasia Testicular

Es el desarrollo incompleto o defectuoso de los testículos, pudiendo ser unilateral o bilateral. Cuando la anomalía es unilateral, el testículo izquierdo es el más afectado. La hipoplasia testicular puede ser congénita o adquirida. Cuando es congénita se debe a un gen recesivo, si es adquirida se debe a su aparición después de mala alimentación en el período de crecimiento, estado de subnutrición, enfermedades que lleguen a afectar a animales jóvenes, compresión externa del cordón espermático (hernia escrotal), disturbios hormonales, tóxicos, etc. Se sospecha de hipoplasia testicular después de la pubertad por fertilidad baja (5% aproximadamente) (Olsina, 2007).

Microscópicamente el diámetro de los túbulos seminíferos es reducido con actividad mitótica reducida o ausente de células de Sertoli y espermatogonias. La membrana basal está aumentada y con hialinización, sin embargo hay varios túbulos que muestran actividad más o menos normal, a pesar que el 50% de ellos están faltos de desarrollo, hay incremento de células intersticiales y muchas veces proliferación de tejido fibroso. Es más común en toros, cabros, verracos y garañones. Los síntomas de hipoplasia testicular en toros varía grandemente, en la mayoría de los casos el deseo sexual es excelente y el coito es pronto, no sospechando de esterilidad por algún tiempo (Olsina, 2007).

El grado de cualquiera de los dos, unilateral o bilateral; la hipoplasia testicular varía de completa hipoplasia y esterilidad por pequeña (escasa) y a menudo insospechada hipoplasia. Bajísimas tasas de concepción son a menudo evidentes en hipoplasia bilateral. La hipoplasia testicular severa, es usualmente observada en toros jóvenes de 1 a 2 años de edad. En toros estériles con hipoplasia testicular bilateral, el semen es usualmente claro y acuoso, con poco o sin espermias (Olsina, 2007).

Si el eyaculado es centrifugado y coloreado, células gigantes y también células medianas o células ciliadas de los túbulos eferentes pueden ser observadas. Células gigantes o células multinucleares con 6 a 8 núcleos aparentemente resultan de la incompleta maduración en la división de espermatocitos primarios. Estas células son vistas en hipoplasia testicular y degeneración severa. Semen teñido presenta una baja concentración de espermatozoides, usualmente menos que 75,000 por/mm³. También presenta baja motilidad, algunos espermatozoides anormales y la posible presencia de un poco de células gigantes. Los testículos afectados son de 1/3 o 2/3 del tamaño normal, pero son usualmente firmes, u ocasionalmente más blandos que uno normal. El diagnóstico de hipoplasia testicular no debe ser hecho antes de los 2 años de edad en toros. Puede haber grados variados de espermatogénesis, desde espermatogonias, espermatocitos, espermátidas hasta espermatozoides maduros normales y anormales (Roberts, 1979).

El pronóstico en la hipoplasia testicular es malo. Los animales afectados no deben utilizarse en la reproducción, porque la anomalía puede ser hereditaria. Los gravemente afectados son estériles o muy infértiles. Los leve o moderadamente afectados pueden tener solo una fertilidad disminuida, pero tienden a la degeneración testicular precoz (Roberts, 1979).

El tratamiento de la hipoplasia testicular en animales ha sido infructuoso. El epitelio germinal de estos animales afectados aparentemente no puede responder a la terapia gonadotrófica, porque es reducido el número de espermatogonias o no existen (Roberts, 1979).

Degeneración Testicular

La degeneración testicular puede desarrollarse muy rápidamente dentro de pocas horas a días. Si el estrato basal del epitelio germinal, incluyendo la espermatogonias y células de Sertoli son destruidos, no es posible la regeneración del epitelio germinal y el animal se vuelve estéril. En todos los casos se presentan cambios degenerativos en el mecanismo de división celular o centrosomas en el espermatocito primario y son responsables de motilidad reducida e incremento del número de espermias con morfología anormal (Olsina, 2007).

El número de células espermáticas y la concentración están disminuidas dependiendo del grado de degeneración de los túbulos seminíferos. Testículos con degeneración de los túbulos seminíferos son usualmente atróficos, blandos y más pequeños que los testículos normales. En casos crónicos, los testículos pueden ser firmes debido a fibrosis, incluso calcio puede ser depositado especialmente en las áreas periféricas a la rete testis. Histológicamente puede ser difícil de distinguir entre grados leves de degeneración testicular e hipoplasia (Olsina, 2007).

El testículo con degeneración muestra reducción de tamaño y consistencia blanda. Algunos pueden mostrarse duros. Al corte la superficie no resalta de la cápsula como lo hacen los testículos normales. La túnica albugínea está engrosada, opaca e irregular. Varía con el grado y severidad de la lesión inicial, hay fallo en la maduración de espermatozoides y degeneración de espermatidas (necrosis), vacuolización del citoplasma de espermatogonias y espermatocitos, disminución de las células de Sertoli e infiltración de tejido conectivo. La degeneración tubular puede llevar a estasis del semen producido por túbulos normales y que puede entrar en contacto con tejido conectivo formándose un granuloma espermático. La temperatura promedio normal a nivel testicular es de 33 - 34 grados centígrados (Olsina, 2007).

Los signos de degeneración testicular son similares en todas las especies y dependen del grado de severidad y duración de la degeneración. La fertilidad puede variar de sólo leves periodos de reducida concepción a moderada o severa infertilidad o completa. La edad afectada varía de joven a adulto, hay más casos en animales adultos. El tamaño del testículo es reducido de la normalidad a 1/2 o 2/3 dependiendo de la duración y grado de atrofia del epitelio tubular seminífero (Roberts, 1979).

En orquitis agudas, obstrucción de los conductos eferentes o tumor testicular, es usualmente notorio un incremento en el tamaño testicular. La consistencia de los testículos es suave y blanda en degeneración testicular severa y aguda. Degeneración crónica y atrofia de los testículos especialmente en machos viejos es caracterizado por fibrosis a menudo con calcificación (Olsina, 2007).

Testículos fibróticos son duros, firmes y a menudo pierden tonicidad y elasticidad. El líbido usualmente no está relacionado con degeneración testicular excepto en casos agudos de orquitis y otras enfermedades testiculares que ocasionen dolor o atrofia testicular asociado con severa debilidad o inanición debido a una variedad de causas. Al examen del semen la calidad es pobre, células espermáticas pueden ser reducidas a 1/3 o 1/2 de los valores normales o presentar severa oligospermia o azoospermia. Motilidad es reducida a 1/3 o 1/2 o más, debido a un incremento de células anormales, células muertas, necrospermia, o pobre viabilidad (Olsina, 2007).

Balanopostitis

La Balanopostitis debida a causas infecciosas o no infecciosas puede producir estenosis del orificio prepucial, adherencias del pene y el prepucio entre si o a los tejidos circundantes, o dolor e incomodidad suficiente como para impedir la copulación o no intentarla. La balanitis es la inflamación del glande, y la postitis la inflamación del prepucio. A menudo abarca ambos en una reacción inflamatoria debido a su estrecha cercanía. La cavidad prepucial puede contener normalmente una variedad de bacterias, hongos protozoarios y virus incluidos: vibriones, *E. coli*, *estreptococos spp*, *estafilococos spp*, *B. pyocyaneus*, *Pseudomona aeruginosa*, *C. pyogenes*, *Proteus*, *Actynomices necrophus*, actinobacilos, hongos (*aspergillus*, *Mucor*, *Absidia*), micoplasma (Bakos y otros), *Trichomona fetus*, virus de I.B.R- I.P.V y otros microorganismos patógenos y saprofitos (Roberts, 1979).

El trauma, las abrasiones, laceraciones del prepucio o del glande facilitan generalmente la introducción de los microorganismos infecciosos de heridas mencionados anteriormente y que logran llegar a los tejidos más profundos con la consiguiente hinchazón, inflamación, dolor y supuración. Esto es muy común en toros jóvenes, en especial en aquellos cuyo glande no está separado completamente de la vaina. En centros de inseminación artificial pueden ocurrir lesiones con la vagina artificial. Los toros jóvenes por su conducta homosexual al montarse unos a otros pueden ir juntando pelos que se les introducen en el prepucio y forman un anillo estenosante en la base del glande con la consiguiente balanopostitis. La infección bacteriana secundaria es una secuela común en la balanopostitis. El diagnostico se basa en la anamnesis (época de entore) y clínicamente por las lesiones encontradas. Los tratamientos incluyen reposo sexual en conjunto con la aplicación de antibiótico local. Estos deben enfocarse en la causa primaria de la patología para así reducirla (Roberts, 1979).

La balanitis es relativamente común, particularmente en toros jóvenes. Un número determinado de bacterias, virus y otros microorganismos están envueltos en la etiología de la balanopostitis, siendo la más común la forma genital del virus de la "rinotraqueitis infecciosa bovina" (IBR). La mayoría de estas son transitorias (Galloway 1995).

Si un toro fuese detectado con una infección, este debería ser apartado del rodeo y tratado con antibióticos parenterales, antiinflamatorio no esteroideo y lavajes con agua fría removiendo la piel del prepucio (Galloway, 1995).

OBJETIVO

Identificar cuáles son las principales patologías dentro de la evaluación reproductiva en toros manejados a campo provenientes de tres predios comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fué realizado a nivel de campo en los meses de octubre y noviembre del 2013 junto al cotutor de la tesis propuesta, con el fin de determinar, de la mejor manera posible, las principales afecciones que pueden manifestarse en condiciones de campo

. Los toros que serán utilizados en esta instancia serán pertenecientes al tercer nivel en la pirámide genética, ya que se trata de rodeos comerciales.

Los animales pertenecían a tres diferentes predios comerciales bajo régimen de ciclo completo:

- Predio A:

Se evaluaron, 28 toros Hereford entre 4 y 10 años de una explotación agrícola ganadera. Dicho predio se encuentra en la 9° seccional policial del departamento de Artigas, Ruta 4 Km 135, 35 km al Oeste por camino vecinal. Se encuentra sobre basalto superficial y profundo.

- Predio B:

Se utilizaron, de este predio para la evaluación, 51 toros Polled Hereford de entre 1 y 10 años de una explotación ganadera bajo régimen de ciclo completo. La ubicación del predio es en la Seccional policial 15 de Puntas de Valentín departamento de Salto. Ruta 31 Km 86, 15 Km al Sur. Basaltos superficial y profundo..

- Predio C:

Se utilizaron, de este predio para la evaluación, 20 toros Angus entre 3 y 9 años de una explotación ganadera bajo régimen de ciclo completo. La ubicación del predio es en la Seccional Policial 15° de Puntas de Valentín departamento de Salto. Ruta Jones a 100 Km de la ciudad de Salto. Basalto superficial y profundo.

Todos los animales se encuentran manejados sobre campo natural durante todo el año. Fuera de la época de entore estos animales son manejados en grupos dentro de cada uno de los predios en potreros reservados para los toros.

Examen Andrológico

El examen andrológico comprendió los siguientes pasos:

1- Anamnesis

Se realizó un cuestionario para determinar anamnesis ambiental y sanitaria del rodeo al igual que una anamnesis individual para determinar la historia del toro en el rodeo.

2- Examen objetivo general:

Los toros fueron evaluados como grupo antes de entrar al corral. Ahí se apreciaron posibles problemas de aplomos y se determinaron los toros que son dominantes frente a los dominados. Se observó en este momento (antes de inmovilizar el animal en el cepo), la conformación esquelética y de aplomos tanto dinámica como estática.

Terminada la evaluación de los animales en grupo se realizó el examen individual de cada toro. Previa sujeción del animal en el cepo inmovilizándolo por la cabeza y una traba en miembros posteriores, se evaluó la condición corporal dentro de una escala predeterminada del 1 al 8 para animales de razas carniceras (Chacón y col., 2001).

Se hizo un examen minucioso de la cabeza del animal, registrando en una ficha identificación (N° de caravana de trazabilidad), dentición, para determinar la edad de cada individuo, pasando luego a una inspección por posibles patologías o malformación evidentes a nivel de cavidad bucal, ojos y anexos, o cualquier otro hallazgo a nivel de cabeza.

3- Examen objetivo Particular

Terminada la inspección de la zona anterior, pasamos a un examen objetivo particular del aparato reproductor tanto externo como interno, registrando todo lo evaluado en la ficha individual de cada reproductor. Se evaluó testículo, epidídimo, escroto, prepucio, glándulas sexuales internas y pene.

Se midió circunferencia escrotal con escrotímetro expresada en centímetros.

Luego evaluamos mediante palpación en testículos: simetría, deslizamiento de los testículos en la bolsa escrotal y presencia de adherencias o malformaciones al igual que ausencia de alguno de los testículos. Por palpación-presión a nivel de testículos evaluamos tono y elasticidad.

A nivel de epidídimo evaluamos mediante palpación la conformación de éstos, determinando morfología y presencia de las tres partes que lo conforman (cabeza, cuerpo y cola) y si presentaba algo aparentemente anormal.

En escroto buscamos presencia de lesiones, ectoparásitos o cualquier evidencia anormal.

Se evaluó a nivel de prepucio, la apariencia de éste, en busca de lesiones o cicatrices que puedan afectar la normal exteriorización o interiorización del pene.

La evaluación del pene se realizó previo masaje de las glándulas sexuales del toro mediante manipulación endorectal, al mismo tiempo que se determinó conformación de las mismas.

A nivel de pene se buscó posibles lesiones, malformaciones, anillos de pelo, entre otras posibles patologías.

Durante la evaluación de la zona prepucial también se palpó la zona que comprende entre prepucio y tórax en busca de lesiones que puedan dificultar la monta.

4- Colección y Evaluación de Semen

Se muestreó semen mediante la técnica de electroeyaculación. Previo masaje endorectal de glándulas anexas para pre estimulación y posterior electroeyaculación (Electrojac 6 ®) mediante la operación automática del dispositivo. Se utilizó el modo automático, donde el circuito genera una serie de 40 ciclos, y cada ciclo genera una intensidad ligeramente más alta. Cada ciclo dura dos segundos, seguido de una pausa de dos segundos. Este equipo está diseñado para realizar los 40 ciclos a menos que se interrumpan con el botón de encendido y apagado o con el botón de permanencia. En los ciclos 1 y 30, suena una alarma para avisar al usuario el punto en que se encuentra el Electrojac 6 en el ciclo (Manual del Electrojac 6, 2013).

Cada muestra se colectó en una bolsa de plástico individual que no afecte la vitalidad espermática, la bolsa era sostenida por un brazo de plástico.

A nivel de campo evaluamos a simple vista: el color, la consistencia y la presencia o no de detritos en el semen. Se tomó una alícuota del semen para la evaluación microscópica.

Motilidad en masa: Se depositó en un porta objetos una gota de semen fresco y se observó a un aumento de 10X en borde de gota registrando en una escala del 0 al 4 determinando el 0 motilidad nula y 4 motilidad en masa excelente (Ramirez, 2013).

Motilidad individual: Se tomó una muestra de semen y previa dilución con suero fisiológico (1:20 a 36-37°C) que se depositó en un portaobjetos con cubreobjetos mediante la técnica de frotis húmedo y se determinó el porcentaje de espermatozoides que se mueven en forma rectilínea uniforme, registrándolo en porcentaje (Ramirez, 2013).

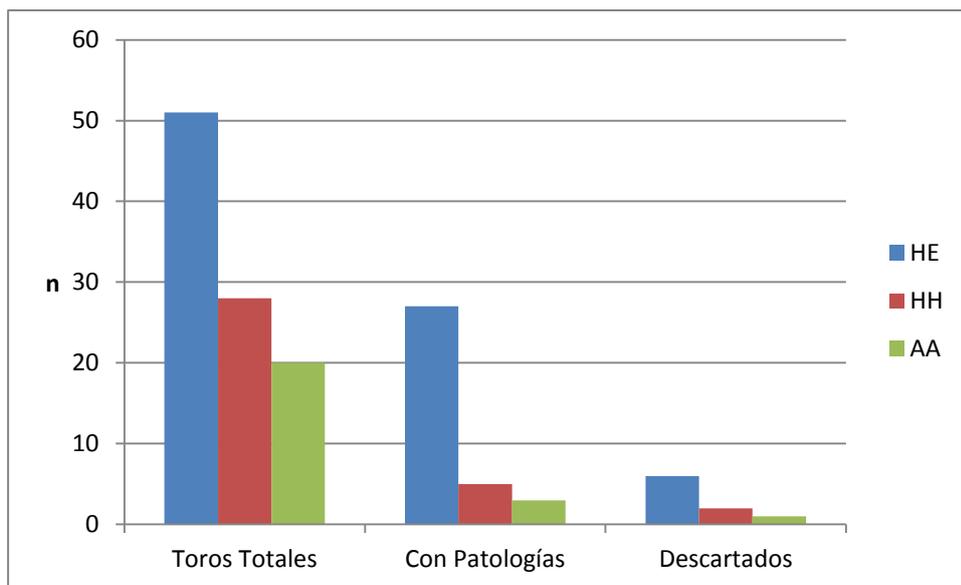
Con la muestra de semen se realizó el test de Schalm mezclando 2.5 ml del reactivo de Púrpura de Bromocresol con 0,5 ml de semen. Se homogenizó durante 30 segundos buscando formación de coágulo y en que escala, siendo ésta comprendida en 0 y 3. (0, trazas, 1, 2, 3) (Marinho, 2013).

De la muestra de semen pura obtenida mediante la electroeyaculación, se tomó una muestra de 10 microlitros los cuales fueron diluidos en 100 microlitros de formol salino Bufferado para posteriormente observar morfología en laboratorio mediante técnica de frotis húmedo a 40X, evaluando principales malformaciones manifestadas en el semen en porcentaje. Se contaron 200 espermatozoos por muestra. Se buscaron las siguientes características morfológicas del semen: cabeza, pieza principal, pieza intermedia, acrosoma, cabezas sueltas, gotas proximales y vacuolas (Elhorodoy, 1984)

Los hallazgos de patologías y de los resultados de la evaluación de los toros se agruparon según raza considerada (HE, HH y AA) y cronología dentaria (diente de leche, 2 dientes, 4 dientes, 6 dientes, boca llena y diente gasto).

RESULTADOS

La población de toros está conformada por tres diferentes razas, Hereford, Polled Hereford y Aberdeen Angus. Las patologías encontradas son variadas y se fueron describiendo a medida que se llevaba a cabo el examen andrológico. Algunos animales eran descartados en el momento o al “pie del tubo” dependiendo de las patologías que presentaran; otros se definían si eran descartados o no dependiendo de los resultados finales, de las posibilidades de recuperación y de reemplazo de éstos.

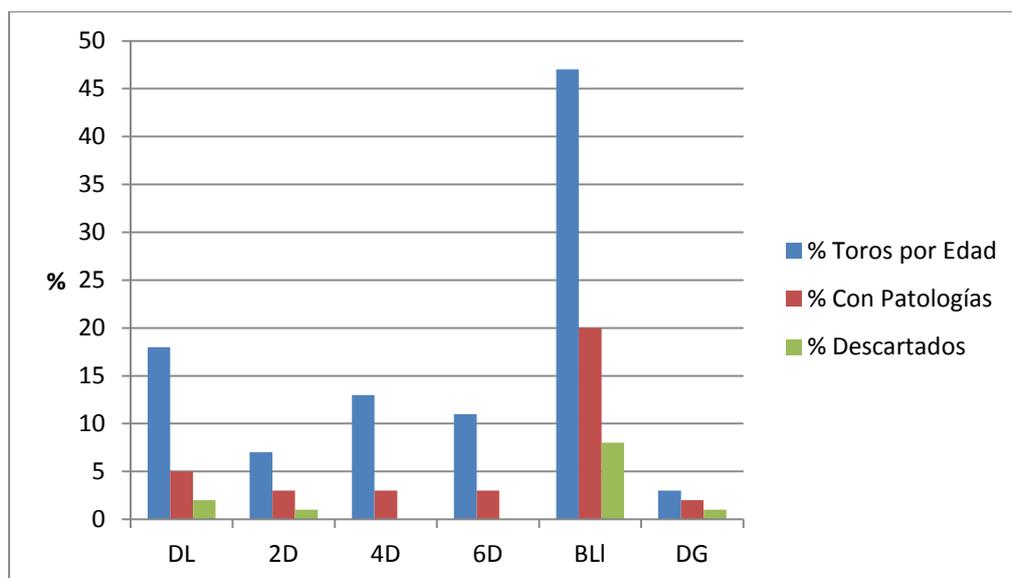


Gráfica 1: Toros separados por razas y cuántos de éstos fueron descartados al pie del tubo. HE: Polled Hereford; HH: Hereford; AA: Aberdeen Angus; 1: Toros Totales ; 2: toros con al menos una patología; 3: Toros descartados al pie del tubo.

En esta gráfica observamos, en el primer grupo, como se distribuye la población discriminado por razas: 51 toros Polled Hereford, 28 toros Hereford y 20 toros Aberdeen Angus. Luego, en el segundo grupo se observan los animales que presentan por lo menos una patología agrupados por raza. Se identificaron 52,9% (n=27) de la población de toros Polled Hereford con patologías, 17,9% (n=5) de los Hereford y 15,0% (n=3) de los Aberdeen Angus. Al final, en el tercer grupo, se describen los animales que se descartaron al pie del tubo de los que presentaron patologías, siendo 22,2% (n=6) de los toros Polled Hereford, 40,0% (n=2) de los toros Hereford y 33,3% (n=1) de los Aberdeen Angus.

Los toros que se encuentran en el grupo de descartados son aquellos animales que presentaron algún tipo de patología por la cual los hacía no aptos para la reproducción.

Del total de toros de nuestra población de 99 animales tenemos que un 9,1% fueron descartados del rodeo de cría al pie del tubo, lo que equivale a 9 animales. También sabemos que el 26,26% de nuestra población de 99 toros tuvieron alguna patología pero no fueron descartados del rodeo en este instante, lo que equivale a 26 toros.



Grafica 2: Porcentaje de toros, patologías y descartados por edad.

Esta gráfica representa a los toros distribuidos por edad, número de patologías por edad y porcentaje de animales descartados al pie del tubo discriminados por edad. Así es que en el primer grupo tenemos a los animales diente de leche con una población total de 18 animales, de los cuales 27,8% (n=5) presentan por lo menos una patología detectada durante el examen andrológico y 11,1% (n=2) de estos fueron descartados al pie del tubo. El grupo de 2 dientes, con 7 ejemplares, de los cuales 42,9% (n=3) presentaron alguna patología y 14,3% (n=1) fue descartado al pie del tubo. El grupo de 4 dientes conformado por 13 animales, de los cuales 23,1% (n=3) presentaban patologías pero ninguno fue descartado al pie del tubo. El grupo de 6 dientes con 11 animales, 27,3% (n=3) con patologías y ninguno fue descartado en el momento. El grupo de boca llena (8 dientes) fue el que tuvo una distribución mayor de animales con problemas, en la población de 47 animales, 42,6% (n=20) presentaron patologías y 17,0% (n=8) fueron descartados al pie del tubo. El último grupo conformado por 3 toros de boca llena y problemas de dentición, el 66,7% (n=2) presentaron patologías y el 33,3% (n=1) fue descartado en el momento. Los toros jóvenes (4 dientes o menores) 28,9% (n=11) presentaron patologías y 7,9% fueron descartados (n=3), y los toros adultos (6 dientes o más) 41,0% (n=25) presentaron patologías y 14,8% (n=9) fueron descartados.

Tabla 6: Porcentaje de patologías encontradas en una población de 99 toros (HE, HH y AA entre 1 y 10 años).

Localización	Ojos	Glándulas Vesiculares	Pene	Prepucio	Testículos	Epidídimo
%	5.1	4.0	4.0	24.2	4.0	1.0

Tabla 7: Representación gráfica de la distribución de la CE según la edad de los toros. Valores (cm) se expresan en promedio +/- error estándar.

Dientes	CE +/- EE
DL	32,6 +/- 0,6
2	34,0 +/- 0,8
4	35,6 +/- 0,6
6	37,9 +/- 0,6
BLI	39,2 +/- 0,3
DG	42,0 +/- 0,0

Tabla 8: Representación de la distribución de la CE según edad y raza de los toros. Valores (cm) se expresan en promedio +/- error estándar.

Edad/Raza	AA (cm)	./- EE	HH (cm)	./- EE	HE (cm)	./- EE
DL	0	0	0	0	32,6	0,5
2D	0	0	0	0	34	0,8
4D	34,9	0,5	0	0	37	2
6D	35,5	0	39,2	0,6	36,3	1,2
B LL	38,4	0,9	40	0,4	38,7	0,3

En la tabla 6 y 7 podemos apreciar como existe un crecimiento en la circunferencia escrotal acompañando el desarrollo del toro conforme a lo descrito en la bibliografía.

De los toros Polled Hereford que presentaron patologías al examen físico de diferentes órganos, 5,9% con problemas a nivel de ojos (2 carcinomas espino-celulares y 1 opacidad corneal), 5,9% con afecciones en las glándulas vesiculares (aumentadas de tamaño y positivas al test de Schalm), 3,9% con patologías de pene, 37,3% con problemas a nivel del prepucio, 7,8% testiculares y 2,0% de epidídimo. La circunferencia escrotal de esta población fue de 35,8 cm de media con un error estándar de 0,4. De todos estos animales 11,8% de ellos se descartaron al pie del tubo.

De los toros Hereford, 7,1% presentaron patologías de ojos, 3,6% de vesículas, 3,6% con afecciones a nivel del pene, 7,1% con el prepucio afectado de alguna forma. La media para la circunferencia escrotal de estos animales fue de 39,9 cm con un error estándar de 0,3. De todos estos, 7,1% se descartaron al pie del tubo.

Los toros Aberdeen Angus presentaron las siguientes patologías, 5,0% de pene, 15,0% a nivel de prepucio. La media para la CE fue de 36,5 cm con un error estándar de 0,8. De los toros, 5,0% fue descartado en el momento.

En toros diente de leche, de lo que presentaron patologías, 16,7% de ellos son afecciones a nivel de prepucio y 11,1% en testículos. La CE media de este grupo fue de 32,6 cm con un error estándar de 0,6. De este grupo se descartaron en el momento 11,1% animales. En el grupo de 2 dientes, 14,3% con problemas de pene, 14,3% en prepucio, 14,3% en testículos. La media de la CE fue de 34,0 cm con un error estándar de 0,8. Esta medida en este momento es de gran importancia ya que animales con una CE menor a 32 cm a esta edad no seguirían formando parte del rodeo de cría. De todos estos animales el 14,3% se descartó al pie del tubo. Para los toros de 4 dientes presentaron las siguientes patologías, 7,7% a nivel de pene, 23,1% a nivel de prepucio. La media en la CE fue de 35,6 cm con un error estándar de 0,6 (comprendiendo para AA 34,9 cm +/- 0.5; para HE 37.0 cm +/- 2). Ningún animal de esta categoría fue descartado en el momento.

Los toros de 6 dientes presentaron la siguiente distribución según las patologías: 9,1% a nivel de ojos y 27,3% en prepucio. La media para la CE fue de 37,9 cm con un error estándar de 0,6 (comprendiendo para AA 35.5 cm +/- 0; HH 39.2 cm +/- 0.6; HE 36.3 cm +/- 1.2). Ningún animal fue descartado en el momento. En los toros boca llena (8 dientes), 6,4% presentaron patologías en ojos, 6,4% en glándulas vesiculares, 4,3% a nivel de pene, 29,8% en prepucio, 2,1% en epidídimo. La media para la CE fue de 39,2 cm con un error estándar de 0,3 (comprendiendo para AA 38.4 cm +/- 0.9; HH 40.0 cm +/- 0.4; HE 38.7 cm +/- 0.3). 17,0% de los toros fueron descartados en el momento. De los toros con dientes gastos, 33,3% presentaron patologías en glándulas vesiculares y 33,3% a nivel de los testículos. La CE tuvo una media de 42,0 cm con un error estándar de 0,0 (siendo únicamente toros HE). Un 33,3% fue eliminado en el momento.

Tabla 9: Tabla con valores de espermatozoides normales y cantidad de animales con reacción positiva al Test de Schalm.

Raza	n	100-90% (%)	89-80% (%)	79-70% (%)	< 70% (%)	Positivos al test de Schalm (%)
AA	19	57,9	26,3	5,2	10,5	10,5
HH	26	50,0	38,5	7,7	3,8	30,1
HE	48	45,8	27,1	18,7	8,3	10,4

Ninguno de los animales evaluados fue descartado por hallazgos a nivel de semen; se tomaron en cuenta varios factores antes de descartar a los toros, pero aquellas patologías que pudieran afectar directamente el desempeño del macho fueron motivo de descarte. Se tomó como norma general que los toros debían presentar un 70% de espermatozoides normales cuando se evaluó morfología. Se hizo una clasificación en el momento de la evaluación morfológica, donde se describió el tipo de malformación que presentaba la muestra de semen.

Del total de muestras que se evaluaron, 66,6% presentaron entre un 90-100% de espermatozoides normales, 28,3% presentaron entre 80-89% de espermatozoides normales, 11,1% entre 70-79% y 7,0% presentaron menos de 69% de espermatozoides normales.

Si separamos estas muestras por raza podemos decir que de las muestras extraídas de los toros Aberdeen Angus, 57,9% tenían en 90-100% de espermatozoides normales, 26,3% entre 80-89%, 5,2% entre 70-79% y 11,1% menos de 70% de espermatozoides sin particularidades aparentes. En los toros Hereford, 50,0% presentaron entre 90-100 espermatozoides normales, 38,4% entre 80-89%, 7,6% entre 70-79% y 3,8% fue de menos de 70%. En los Polled Hereford, 45,8% presentaron entre 90-100% de espermatozoides normales, 27,1% entre 80-89%, 18,73% entre 70-79% y 8,3% menos de 70% de espermatozoides normales.

A todas las muestras se las sometió al test de Schalm en el momento de la evaluación física, enseguida de tomada la muestra se hacia esta prueba. Del total de las muestras, 16,1% fueron positivos al test de Schalm.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos a nivel de campo por nosotros, los cotejamos con datos bibliográficos para poder de esta forma comparar y ver las diferencias y similitudes que encontramos. Se tuvo en cuenta que se trata de personas diferentes, que adecuan sus formas de trabajo a cada situación, no siendo estas iguales en ningún momento, ya que la diversidad de instalaciones ganaderas, personal y tecnologías de producción son diferentes en cada predio. Cabe destacar que los tres predios seleccionados realizan la evaluación andrológica de toros con esta metodología todos los años, por lo que cabe esperar que sean situaciones más controladas que para el promedio de los establecimientos.

El grupo de toros jóvenes (de 4 o menos dientes) estuvo conformado por 38 animales. En este grupo encontramos que la mayoría de las patologías se encontraban a nivel de prepucio (18,4%), siendo estas únicamente postitis ulcerativas. En segundo lugar, encontramos un 7,9% patologías testiculares como fibrosis e hipoplasias mientras que a nivel de pene se encontró un 5,3% siendo estas adherencias y balanitis.

Artía (2009) en un grupo de 998 toros jóvenes (menos de 6 dientes), una incidencia del 7,0% de toros refugados por patologías a nivel del prepucio, 62,0% a nivel de testículos y a nivel de pene un 4,0% de toros refugados por patologías en este órgano. Cabe destacar que este tiene un n muy superior al considerado en este trabajo, por lo que los valores se deben de tomar con determinada flexibilidad, ya que un toro en nuestra población total significa el 0,9% mientras que en el trabajo antes mencionado significaría un 0,1%.

Otro aspecto a tener en cuenta es que muchos de los toros utilizados en esta tesis no fueron descartados del rodeo hasta luego de ser evaluado cada individuo con el productor, por lo que no contamos con los datos necesarios para determinar con exactitud cuál fue el porcentaje de descarte en cada uno de los casos.

La patología prepucial que se encontró en mayor cantidad fue la postitis ulcerativa en el 24,2% de los animales, principalmente en los toros de raza Polled Hereford 37,3% de los afectados seguido por 15,0% en Aberdeen Angus.

A nivel de testículo se encontraron cuadros de Hipoplasia y fibrosis testicular. Artía (2009) describe que la baja circunferencia escrotal es la causa de mayor cantidad de descartes en toros jóvenes. Dentro de este grupo tenemos los toros que tienen una hipoplasia testicular bilateral, que es debida a la deficiencia de células germinales, de carácter hereditario (Sponenberg, 1997), y se manifiesta por testículos pequeños de baja consistencia, con semen de baja concentración, motilidad espermática y grado variable de anormalidades (Galloway y col., 1995).

La circunferencia escrotal también puede estar afectada por el nivel nutricional durante el desarrollo (Kastelic y col, 2007), el cual según Artía (2009) frecuentemente en Uruguay es deficitario.

La hipoplasia testicular unilateral de carácter hereditario en donde uno de los testículos es por lo menos un 20,0% más pequeño y de menor consistencia que el otro (Chenoweth, 1997) fue una de las patologías más encontradas en este grupo de toros.

A nivel de pene encontramos un 5,3% de los animales afectados, con adherencias y Balanitis. Las adherencias pueden ser explicadas por previas lesiones en la mucosa del pene, las cuales cuando cicatrizaron generaron una adherencia con otra zona de la mucosa. Artia documento una incidencia del 4,0% en patologías asentadas a nivel de pene.

En el segundo grupo de “toros adultos” (animales de 6 o más dientes) conformado por 61 animales, encontramos que un 6,6% presentaban lesiones a nivel de ojos, de las cuales mayoritariamente eran carcinomas. Artía (2009) observó que de los toros adultos, un 8,0% eran refugados por problemas de ojos en una población de 3853 y un 8,0% eran refugados del total de toros evaluados para ese trabajo (4851).

En nuestra población el 100% de los toros que presentaron patologías a nivel de ojos eran de la raza Hereford, ya sea Polled o astado. Reportes en la frecuencia y distribución de esta patología indican que sigue siendo una enfermedad muy frecuente y económicamente importante (Heeney y col., 1985). Las pérdidas a causa de esta patología están asociadas a una disminución en la producción, al rechazo de los animales con enfermedad avanzada, la pérdida económica parcial por decomiso de la canal según la extensión de la lesión y por la muerte de los animales con cuadros de metástasis avanzados (García, 2012).

Se ha logrado mediante la selección genética tener animales que sean más resistentes a este tipo de patologías, pero también se debe tener en cuenta que el manejo es una de las herramientas que mejor podemos utilizar para la prevención de estas patologías.

A nivel de glándulas vesiculares encontramos que el 6,6% de nuestra población de toros adultos presentaban aumento marcado del volumen con resultados positivos al test de Schalm en glándulas vesiculares y semen respectivamente. Artía (2009) reporta un 5,0% de incidencia en los toros adultos y un 1,0% en los toros jóvenes. En otro trabajo hecho por Artia (2011) se documento un 5% de refugo en toros adultos por patologías asentadas a nivel de glándulas vesiculares. Se han reportado casos uni y bilaterales, siendo los unilaterales los más frecuentes. A pesar de que ambas glándulas son propensas a la afección, en general se presenta de forma unilateral (Barth, 2000). Se encontró que existe una mayor predisposición en animales más jóvenes (Scicchitano y col., 2006).

En Uruguay, Ferraris y col. (1974), revisaron clínicamente 2104 toros, de la raza Hereford, Polled Hereford, Aberdeen Angus y Charolais, con una mayor proporción de los primeros y establecieron una incidencia del 4% en toros jóvenes que no habían entrado aún a servicio y 0,7% en toros adultos con una o más temporadas de servicio. También sobre un total de 2156 toros entre 1 y 6 años, de razas Hereford y Polled Hereford, Aberdeen Angus y otras, la incidencia fue del 0,4% (Scicchitano y col., 2006).

A nivel de pene en los toros adultos encontramos una incidencia de patologías totales del 3,3% correspondiendo a papiloma y hematoma de pene. Artia (2009) en su trabajo demuestra que en la población de toros adultos tuvo incidencia de patologías en pene en un 15,0% de los toros.

Según Galloway (1995) muy pocos toros vírgenes o sobreaño o hasta de 2 años tienen alguna anormalidad detectable a nivel de pene durante el inicio de la inspección veterinaria. La mayoría de los defectos, problemas de erección, músculos retractores del pene cortos, frenillos persistentes y fistulas uretrales son muy raros teniendo una prevalencia del 0,5% o menos.

A nivel de prepucio, un 27,9% de los toros en estudio presentaron alguna patología, mayoritariamente correspondió a postitis ulcerativa. En el trabajo propuesto por Artia (2009) se vio una incidencia del 5,0% refugados en toros adultos.

La postitis ulcerativa es una patología multifactorial, la misma para desarrollarse necesita la concatenación de varios factores: factores predisponentes como ser, raza, edad, exceso de alimento (animales de cabaña) entre otros y también factores desencadenantes como laceraciones, traumatismos y aparición de enfermedades. Hay una marcada estacionalidad que coincide con los picos de pasturas durante el año por lo tanto en otoño y primavera se observarían la mayoría de los casos. No obstante, se observan casos durante todo el año (Rimbaud, 1993).

Las consecuencias para los toros no tratados o con cuadros crónicos puede tener derivaciones que llevan al descarte del reproductor. Son secuelas comunes la fimosis, para fimosis y abscesos (Rimbaud, 1993).

A nivel de epidídimo no fueron muchas las patologías encontradas en el grupo de toros, solo un 1,0% de los toros que en nuestra población es un solo individuo presentó una aplasia de la cola del epidídimo. Artia (2009) publicó un 3% de descarte en toros adultos por patologías a nivel de epidídimo. Las cuales según Roberts (1979) pueden ser congénitas o hereditarias. Según el mismo autor se pueden encontrar otros síntomas como la mitad de la concentración espermática, el testículo puede ser del mismo tamaño o incluso estar atrofiado. En caso de tratarse de aplasias unilaterales como en este caso se puede encontrar una disminución en el tamaño de la vesícula seminal del mismo lado. La palpación de una cola de epidídimo muy pequeña o su falta es indicio casi seguro de aplasia segmentaria.

Debido a la posible naturaleza hereditaria de esta anomalía, hay que descartar a los machos afectados (Roberts, 1979).

En el momento de la evaluación seminal no tomamos en cuenta la concentración, ya que esta no sería de referencia ya que se realizaba mediante electroeyaculación y en esta situación la concentración disminuiría ya que las secreciones de las glándulas anexas no serían las mismas que durante la monta natural o por colecta con vagina artificial.

CONCLUSIÓN

Nuestro estudio fue en base a una población determinada de toros en la zona norte del país, donde se concentra la mayoría de la ganadería de cría del Uruguay en el rubro carne.

Encontramos un alto índice en patologías de prepucio sobre todo en animales de raza Polled Hereford siendo principalmente postitis ulcerativas.

Las cuatros situaciones en donde encontramos un aumento de tamaño de las glándulas vesiculares junto al test de Schalm positivo fue en toros mayores lo que contrasta con lo que otros trabajos manifiestan.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Acevedo, M. N, Bentancur, M. P., Burjel, A. (2008). Seminovesiculitis, su incidencia en toros Hereford, Polled Hereford, Aberdeen Angus y Brangus menores de dos años durante el período de preparación, estudio a nivel de cabaña. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. 43 p.
- 2- Acuña, C. (2008). Examen de Fertilidad en Toros. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/sitio%20EdCont/entornovirtual/Ano%20I/2013/7%C2%BA%20jornada/1-%20Examen%20de%20fertilidad%20en%20toros.%20Acu%C3%B1a-20%20copias.pdf>. Fecha de consulta: 14/09/2013.
- 3- Anderson, D. E. (1970). Cancer eye in cattle. *Modern Veterinary Practice*. 51: 43-47.
- 4- Arthur, G. H. (1991). Alteraciones reproductivas del macho. En: Arthur, G. H., Noakes, D. E., Pearson, H. *Reproducción y obstetricia en Veterinaria*. Madrid. McGraw-Hill Interamericana. p 580-622.
- 5- Artia, L. (2009). Motivos de refugio a la evaluación de la aptitud reproductiva potencial de 4851 toros en ganadería de carne en el Uruguay. *Jornadas de Buiatría XXXVII*. Paysandú, Uruguay. p 104-110.
- 6- Ball, L., Griner, L. A., Carroll, E. J. (1964). The bovine seminal vesiculitis syndrome. *American Journal of Veterinary Research*, 25: 291-302.
- 7- Barth, A. (2007). Evaluation of potential breeding soundness of the bull. En: Youngquist, R. S., Threlfall, W. R. *Current therapy in large animals Theriogenology*, 2a ed. Philadelphia: Saunders. p 222-236.
- 8- Barth, A. D. (2000). *Bull Breeding Soundness Evaluation*. 2a. ed., Alberta, Western Canadian Association of Bovine Practitioners. 75 p.
- 9- Barth, A. D., Arteaga, A. A., Brito, L. F. C., Palmer, C. W. (2004). Use of internal artificial vaginas for breeding soundness evaluation in range bulls: an alternative for electrojaculation allowing observation of sex drive and mating ability. *Animal Reproduction Science*. 84: 315-325.

- 10-Barth, A. D., Bo. G., Tribulo, H. (2000). Curso de evaluación de toros y control de la calidad seminal. Córdoba. Universidad Católica de Córdoba. 55 p.
- 11-Barth, A. D., Oko, R. J. (1989). Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa. Iowa. Iowa State University Press. 285 p.
- 12-Barth, A. D., Thundahill, J., Mapletoft, R. (2003). Importancia de la calidad seminal y uso de FIV para el estudio de efectos espermáticos. Simposio Internacional de Reproducción Animal – INRA. Buenos Aires, Argentina. p. 205-221.
- 13-Bavera, G.A., Peñafort, C. (2005). Examen reproductivo en toros. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/51-examen_reproductivo_completo_de_toros.pdf. Fecha de consulta: 21/09/2013.
- 14-Bielli, A. (2011) Regulación Hormonal de la Función Reproductiva del Macho. En: Ungerfeld, R. Reproducción de los Animales Domésticos. Montevideo. Melibea, V1, p 83-96.
- 15-Blockey, M. A. DE B, Straw, W. M, Nones, L. P. (1978). Heritability of serving capacity and scrotal circumference in beef bulls. Journal of Animal Science. 47 (suppl 1): 253 p.
- 16-Blood, D.C., O. Radostits, K. Hinchellf. (2002). Manual de Medicina Veterinaria. 9ª ed. Madrid, McGraw-Hill, V2.
- 17-Blowey, R. W., Weaver, A. D. (1992). Atlas en color de patologías del Ganado vacuno. Madrid. McGraw-Hill. 223 p.
- 18-Boggio, D. J. C. (2007). Evaluación de la Aptitud Reproductiva Potencial y Funcional del toro. Capacidad de Servicio. Disponible en: http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf. Fecha de Consulta: 15/09/2013.
- 19-Campero, C. M. (2002). Pérdidas ocasionadas por las enfermedades venéreas de los bovinos. Revista. Idia, (Bs. As), 21 (2): 127-131.
- 20-Campero, C. M., Roppel, M. K. (1998). Acción de Actynomices Pyogenes en el reproductor bovino. Terrizo, 27: 14-20.
- 21-Casaro, G., Mihura, H. (1997). Selección de toros. Therios (supl. Esp 1): 19-26.
- 22-Cavalieri, J., Van Camp, S. D. (1997). Bovine seminal vesiculitis. The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 13(2): 233-241.

- 23-Chacón J, Pérez E, Rodríguez , Martínez H. (2002) Seasonal variations in testicular consistency, scrotal circumference and spermogram parameters of extensively reared Brahman (*Bos Indicus*) bulls in the tropics. *Theriogenology* 58: 41-50.
- 24-Chayer, R, Pasqualini, C, Villa, J. (2009). Condición Corporal como herramienta para el seguimiento del manejo nutricional de los vientres en Rodeos de Cría. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/25-texto.pdf.
Fecha de consulta: 20/09/2013
- 25-Chenoweth, P. J. (2000). Impulso sexual del toro y su comportamiento reproductivo. Disponible en:
<ftp://fmvz.uat.edu.mx/Reproduccion/Reproduccion%202/pruebas%20de%20libido.pdf>. Fecha de consulta: 12/07/2013.
- 26-Chenoweth, P. J. (1981). Libido and mating behavior in bulls, boars and rams. A review. *Theriogenology*, 16: 155-177.
- 27-Chenoweth, P. J. (1994). Bulls behavior, sex-drive and management. En: Fields, M., Sand, R. (ed). *Factors Affecting Calf*. Bangi Selangor, CRC Press. p. 319-330.
- 28-Chenoweth, P. J., Ball, L. (1980). Breeding Soundness Evaluation in bulls. En: Morrow, D. M. *Current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals*. Philadelphia. Saunders Co. p. 330-339.
- 29-Chenoweth, P. J. (1997). Selección y manejo de toros. XXV Jornadas Uruguayas y XI Latinoamericanas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. p. 33-44.
- 30-Coulter, G. H. (1997). Bull Fertility: BSE, abnormalities, Etc. *Proceedings, The beef cow symposium 15°*. Rapid City, South Dakota. P 151.
- 31-Duchens, M. (2010). Examen de fertilidad para selección en toros de carne . Disponible en:
<http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/viewArticle/5234/5114>.
Fecha de consulta: 20/11/2013.
- 32-Duchens, M, De Los Reyes, M. (1999). Examen de Fertilidad potencial a toros. Disponible en: <http://www.reproduccionanimal.net/v02/wp-content/uploads/2012/01/examentoros.pdf>. Fecha de consulta: 19/9/2013.

- 33-Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. (1999). Anatomía Veterinaria. Mexico. 2a ed. Interamericana McGraw-Hill. 952 p.
- 34-Elhordoy, D. (1984). Espermiograma. Apuntes Departamento de Reproducción Animal. Montevideo, Facultad de Veterinaria. (13)p.
- 35-Fenner, F., Meter, A. B., Paul, E. J., Frederik, A. (1992). Virología Veterinaria. Zaragoza. Acriba. 732p.
- 36-Ferraris, A. Aragunde, M., Fleitas, A., Corbo, A. (1974). Determinación de la capacidad reproductiva en toros de campo. Encuentro Internacional de Veterinaria Uruguay-Brasil. IV. Pelotas, Brasil. P 13-22.
- 37-Fields, M. J., Burns, W. C., Warnick, A. C. (1979). Age, season and breed effects on testicular volume and semen traits in young beef bulls. Journal of Animal Science. 48: 1299-1304.
- 38-Fitzparick, L. A., Fordyce, G., McGowan, M. R., Bertram, J. D., Doogan, V. J., De Faveri, J., Miller, R. G., Holroyd, R. G. (2002). Bulls selection and use in Northern Australia. Part 2. Semen traits. Animal Reproduction Science. 71: 39-49.
- 39-INIA (2013). Pirámide Genética. Disponible en:
<http://www.inia.org.uy/online/site/web/articulos/genetica%20piramide.pdf>
 Fecha de consulta: 08/10/2013
- 40-Galina, C. S., Horn, M. M., Molina, R. (2007). Reproductive behavior in bulls raised under tropical and subtropical conditions. Hormones and Behavior. 52: 26-31.
- 41-Galina, C., Valencia, J. (2009). Reproducción de animales domésticos. 3ª. ed. México, Limusa. 582 p.
- 42-Galloway, D. (1999). Reproduction and the veterinarian. The male, the beef herd and the dairy herd. Curso de actualización en reproducción. Facultad de Veterinaria. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Paysandú. Uruguay. p 48-49.
- 43-Galloway, D. B. (1964). A study of bulls with the clinical signs of seminal vesiculitis. Stockholm, Royal Veterinary College, 122p.
- 44-García, G. (2012). Carcinoma de células escamosas en el ojo del bovino y su tratamiento. Tesis de grado. Cuenca. Universidad de Cuenca. 54p.

- 45-Gilbert, R. O. (1996). Mechanism of pathogenesis of vesiculitis in bulls. 16° Technical Conference on Artificial Insemination & Reproduction. Milwaukee, USA. p 74-80.
- 46-Gnemmi, G., Maraboli, C. (2007). Ultrasonografía del aparato reproductor del macho. Aplicaciones a campo. Disponible en: [http://www.vet-uy.com/articulos/ultrasonografia/nuevos/blank_copia\(25\)/ultra000.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/ultrasonografia/nuevos/blank_copia(25)/ultra000.htm). Fecha de consulta: 15/11/2013.
- 47-Grahn, B., Wolfer, J. (1993). Signalment, history, and ophthalmic findings. The Canadian Veterinary Journal. 34 (12):762-763.
- 48-Hafez, E. S. E. (1996). Reproducción e inseminación artificial en animales. 6a ed. Mexico. Interamericana - McGraw-Hill. 542 p.
- 49-Hafez, E. S. E. (1989). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 5a ed. Mexico. Interamericana – McGraw-Hill. 694 p.
- 50-Hafez. E. S. E., Hafez, B.(2002). Reproducción e Inseminación Artificial en animales. 7ª ed. Mexico. Interamericana – McGraw-Hill. 519 p.
- 51-Hamori, D. (1983). Constitutional disorders and hereditary diseases in domestic animals. New York. Elsevier. 728 p.
- 52-Heeney, J. L., Valli, V. E. O. Bovine Ocular Squamous Cell Carcinoma: An Epidemiological Perspective. Ontario-Canada. Journal of Comparative Medicine 49: 21-26.
- 53-Holy, L. (1983). Bases biológicas de la reproducción bovina. Mexico. Diana. 464 pp.
- 54-Hopkins, F. (1997). Diseases of the reproductive system of the bull. En: Roberts, S. Younquist, R. S. Current therapy in large animal. Theriogenology. Philadelphia. Saunders. p 237-239.
- 55-INTA Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. (2012). Curso de Criopreservación de semen en toros. Laboratorio de calidad seminal. Biotecnología de la reproducción. Balcarce, Argentina. 22 p.
- 56-Kahn, C. M. (2007). Manual Merck de Veterinaria. 6a ed. New Jersey, Oceano, V1.
- 57-Kahn, C. M. (2007). Manual Merck de Veterinaria. 6a ed. New Jersey, Oceano, V2.

- 58-Kastelic, J. P., Wolfe, D. F. (2007). Evaluación de la aptitud reproductiva potencial del toro. Jornadas Uruguayas de Buiatría. XXXV. Paysandú, Uruguay. p 10-15.
- 59-Kastelic, J. P., Coulter, G. H. (1994). Testicular thermoregulation in bulls. Proceeding of the 15th Technical Conference of Artificial Insemination and Reproduction. National Association of Animal Breeders. Wisconsin, USA. p 28-34.
- 60-Logue, D., Isbister, J. (1992). Bull infertility. En: Andrews, A. H., Blowey, R. W., Body, H., Eddy, R. G. Bovine Medicine Disease and husbandry of cattle. Londres, Blackwell Science. p 482-507.
- 61-Lunstra, D.D. (1982). Testicular development and onset of puberty in beef bulls. Disponible en:
<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=hruskareports>. Fecha de consulta: 10/08/2013
- 62-Madrid-Bury, N. (2005). ¿Es posible predecir la fertilidad en toros? En: González-Stagnaro, C., Soto Belloso, E. Manual de ganadería doble propósito. Maracaibo. Astro Data. p 631-635.
- 63-Manual de uso del Electro-Jac 6. 2013. Disponible en:
http://implegan.com/uploads/files/MANUAL_ELECTRO_JAC_6.pdf. Fecha de consulta: 12/10/2013.
- 64-Marinho-Boschi, P. A. (2013). Evaluación de la aptitud reproductiva en toros. Disponible en: <http://angusuruguay.com/archivos/jornada-seleccion-2013/dr-pablo-a-marinho-evaluacion-de-la-aptitud-reproductiva-en-toros.pdf>. Fecha de consulta: 28/10/2013.
- 65-Martin, L. C., Brinks, J. S., Bourdon, R. M., Cundiff, L. V. (1992). Genetic effects on beef heifers puberty and subsequent reproduction. Journal of Animal Science. 70: 4006-4017.
- 66-Martinez-Cal, H. (2009). Evaluación reproductiva de 3242 toros de carne (metodología, casuística y resultados 2000-2008). Jornadas de Buiatría, XXXVII. Paysandú, Uruguay. p. 76-81.
- 67-McDonald, L. E. (1978). Reproducción y endocrinología veterinaria. 2ª. ed. Mexico, ed. Interamericana. 466 p.

- 68-McGowan, M., Galloway, D., Taylor, E., Entwistle, K, Johnston, P. (1995). The Veterinary Examination of Bulls. Indooroopilly. Australian Association of Cattle Veterinarians. 81 p.
- 69-Meischke, H. R. C. (1979). A survey of bovine teat papillomas. Veterinary Record. 104: 28-31.
- 70-MGAP (2012). Disponible en:
http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/Informe2012/DJ2012_TotalNacional.pdf. Fecha de consulta: 10/10/2013.
- 71-Morillo, M., Salazar, S., Castillo, E. (2012). Evaluación del Potencial Reproductivo del Macho Bovino. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay. 63p.
- 72-Musser, J. M. B., St-Jean, G., Vestweber, J. G., Pejsa, T. (1992). Penile hematoma in bulls: 60 cases (1979-1990). Journal of the American Veterinary Medical Association. 201(9):1416-1418.
- 73-Noordsy, J. L. (1981). Hematoma of the bovine penis. Veterinary Medicine and Small Animal Clinical 76: 1581-1590.
- 74-Palmer, C. W. (2005). Welfare aspects of Theriogenology: Investigating alternatives to electrojaculation of bulls. Theriogenology. 64: 469-479.
- 75-Phillips, P. (1993). Seminal vesiculitis new strategies for an old problem. Proceedings of the Society for Theriogenology, Florida, USA, p. 59-66.
- 76-Ramirez, R. R. (2013). Evaluación del potencial reproductivo de toros de rodeo general: importancia de la calidad seminal. Tesis de Posgrado. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Universidad Nacional de Mar del Plata. 64 p.
- 77-Riet Correa, F (1976). Postitis Ulcerativa en toros del Uruguay. Jornadas de Buiatria IV. Paysandú, Uruguay. p. i/1-i/14.
- 78-Rimbaud Giamb Bruno, E. (1993). Postitis Ulcerativa del Toro. Almanaque Banco de Seguros del Estado. p. 270-271.
- 79-Roberts, S. (1979). Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción. Teriogenologia. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 1021 p.
- 80-Rodríguez – Martínez, H. (2000). Evaluación del semen congelado: Métodos tradicionales y de actualidad. Disponible en:
http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/Rodriguez_Martinez_es/chapter.asp?LA=2. Fecha de consulta: 22/10/2013

- 81-Rosenberger, G. (2005). Medicina interna y cirugía del bovino. Buenos Aires. Inter-Medica. 1171 pp.
- 82-Russell, W. C., Brinks, J. S., Kainer, R. A. Incidence and heritability of ocular squamous cell tumors in Hereford cattle. *Journal of Animal Science*. 23: 28-30.
- 83-Russell, W. O., Wynne, E. D., Loquvam, G. S., Mehl, D. A. (1956). Studies of bovine ocular squamous cell carcinoma (cancer eye). *Pathological anatomy and historical review*. *Cancer*. 9:1-52.
- 84-Rutter, B. (2009). Patologías podales en el bovino. 2ª. ed. Buenos Aires. Laboratorios Allignani. 172 pp.
- 85-Rutter, B., Russo, A. (2006). Bases para la Evaluación de la Aptitud Reproductiva del Toro. 2ª. ed. Buenos Aires. Agro Vet. 270 p.
- 86-Salisbury, G. W.; Van Demark, N. L.; Lodge, J.R. (1978). El aparato reproductor del toro. En: Salisbury, G. W.; Van Demark, N. L.; Lodge, J.R. *Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bovinos*. 2ª ed., Zaragoza, Acribia, S.A. pp.195-216
- 87-Schwarze, E. (1979). Compendio de anatomía veterinaria. Zaragoza, Acribia, V 4, 147 p.
- 88-Scicchitano, S., Spinelli, R., Campero, C. M., Crenovich, H. (2006). Causa de rechazo en toros de razas para carne. Disponible en: <http://200.5.106.165/html/sitio%20EdCont/entornovirtual/Ano%20IV/2011/Enfermedades%20reproductivas/Scichchitano%20et%20al%202006.pdf>. Fecha de consulta: 10/11/2013.
- 89-Senger, P.L (2003). *Pathways to Pregnancy and Parturition*. 2ª ed. Washington. Current Conceptions, 373 p.
- 90-Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. (1986). Seminovesiculitis en el bovino. Revisión. *Veterinaria (Montevideo)*, 92-93: 15-20.
- 91-Tibisay-Vilanova, F. L., Ballarales, P. P. (2005). La evaluación andrológica: justificación y métodos. En: González-Stagnaro, C., Soto Beloso, E. *Manual de ganadería doble propósito*. Maracaibo. Astro Data. p 498-503.
- 92-Vogt, D. W., Anderson, D. E. (1964). Studies on bovine ocular squamous cell carcinoma "cancer eye". XV. Heritability of susceptibility. *Journal of Heredity*. 55: 133-135.

- 93-Witt, A. C. (1990). Evaluación de la Capacidad Reproductiva del Toro. Fleckvieh-Simmental. 7 (47): 24-32.
- 94-Wolfe, D. F., Hudson, R. S., Walker, D. F. (1983). Common penile and preputial problems of bulls. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 5: 447-455.
- 95-Sponenberg, P. (1997). Principales patologías el tracto reproductivo bovino. XXV Jornadas Uruguayas y IX Latinoamericanas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. p 45-49.