Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa

Especialización en gestión de la producción bovina de carne en la región semiárida central

Características de Toros Aptos en la Región Semiárida Central

MV Jorge Melchor Heritier

Abril de 2016

Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Pampa

Especialización en gestión de la producción bovina de carne en la región semiárida central

Características de Toros Aptos en la Región Semiárida Central

Director: Dr. Julián Alberto Bartolomé

General Pico, Abril de 2016

INDICE

Ítem	Descripción	Página
I	Introducción	6
II	Anatomía del aparato reproductor del toro	8
III	Fisiología del aparato reproductor del toro	14
IV	Examen andrológico del toro	17
	a) Reseña	17
	b) Anamnesis	18
	c) Exploración clínica	20
	c.1) Exploración anatómica	20
	c.2) Exploración sanitaria	28
	c.3) Exploración funcional	29
	d) Diagnóstico presuntivo	31
	e) Exámenes complementarios	32
	f) Diagnóstico definitivo	33
	g) Pronóstico	33
	h) Tratamiento	34
	i) Evolución	34
	j) Epicrisis	34
V	Conclusiones	35
VI	Bibliografía	37

Resumen:

Una muy alta proporción de las hembras bovinas de carne destinadas a la actividad de cría en la región semiárida central son preñadas por servicio natural a campo, tomando gran relevancia el examen clínico de los toros. Dado lo extenso de esta región el presente trabajo hace referencia a la región semiárida de la provincia de La Pampa.

El profesional veterinario debe contar con un conocimiento acabado de la anatomía y la fisiología del aparato reproductor. El examen tiene que ser exhaustivo y debe poder predecir el comportamiento futuro del reproductor en el ambiente donde realizará su actividad. Gran parte de la superficie de la provincia de La Pampa (73%) está comprendida dentro de los ecosistemas denominados Caldenal y Monte Occidental. En los últimos años importantes áreas con buena aptitud productivas han sido incorporadas a la agricultura, desplazando la ganadería hacia estos ecosistemas. En esta región semiárida se pueden diferenciar distintas fisonomías de la vegetación en función de combinación de variables ambientales (clima, relieve, suelos), dando una disparidad en la carga animal de 4 hectáreas por equivalente vaca (Caldenal bueno) a una carga animal de 33 hectáreas por equivalente vaca (Monte Occidental). También inciden sobre la oferta forrajera las variaciones de las lluvias interanuales que son muy pronunciadas.

Para lograr el objetivo de producir un ternero por vaca por año debemos considerar: que los toros dispongan de un “Frame Score” adecuado a la región, cuya elección no afecte negativamente la carga animal por hectárea, presentar una condición corporal apropiada, con un correcto equilibrio energético en la dieta, en especial en aquellos establecimientos donde se crían los futuros padres del rodeo. Además, los reproductores deben poseer aplomos y ángulos articulares normales, permitiendo que estos animales logren una larga vida útil.

Para ello, es necesario trabajar con toros de buena circunferencia escrotal, alta capacidad de servicio y óptima calidad seminal. Finalmente, para obtener una actividad eficiente y lograr buenos índices reproductivos, se requiera de individuos con

características genéticas mejoradoras, en períodos de servicios cortos y con bajos porcentajes de toros empleados en la estación reproductiva.

I . Introducción:

El sistema extensivo de nuestra ganadería determina que, de los veinte millones de vacas de cría existentes en la Argentina, un elevado porcentaje de las preñeces anuales se engendran por servicio natural a campo. Por ello, es sumamente importante considerar un examen de los toros minucioso y con alto valor de predicción, teniendo en cuenta el contexto característico del ambiente donde van a realizar dicha actividad reproductiva.

La provincia de La Pampa tiene una superficie de 14.344.000 hectáreas (Inventario, 2004). Fitogeográficamente se divide en estepa pampeana, región del Caldenal y Monte Occidental (Mapas de La Pampa, 2007). Estas dos regiones abarcan una superficie de 10.537.000 hectáreas, las cuales corresponden a el 73% de la superficie de la provincia de La Pampa (Inventario, 2004). Y la región del Caldenal que ocupa 3.996.000 hectáreas representa el 28 % de la superficie de la provincia de La Pampa (Urioste et al., 2014).

Ambas regiones comprenden 13 departamentos de la provincia, la región del Caldenal ocupa el departamento de Caleu Caleu y parte de los departamentos de Chalileo, de Conhelo, de Hucal, de Lihuel Calel, de Loventué, de Rancul, de Toay y de Utracán. El Monte Occidental comprende los departamentos de Chicalcó, de Curacó, de Limay Mahuida, de Puelén y parte de los departamentos de Chalileo, de Lihuel Calel, de Loventué y de Utracán (Mapas de La Pampa, 2007).

A su vez, estas regiones se subdividen en 16 subregiones. Las lluvias oscilan entre los 600 a 700 milímetros anuales, en el límite este de la región del Caldenal y, 250 a 350 milímetros en el límite oeste del Monte Occidental (Wilberger y Esterlich, 2011).

En la provincia de la Pampa se encuentran 1.157.744 vacas, el 52% de estos vientres se encuentran en la región semiárida central, el sistema de crianza es extensivo silvopastoril con servicio natural.

Esta región reúne 599.241 vacas y 28.456 Toros lo que representan un 53% del total de toros que tiene la provincia de La Pampa. (Senasa, 2014).

Debido a la cantidad de toros en esta región y con el objetivo de incrementar el porcentaje de destete en la provincia de la pampa, resulta importante establecer una correcta evaluación clínica y además, poseer un conocimiento amplio de la anatomía y fisiología del aparato reproductor del toro.

II . Anatomía del aparato reproductor del toro:

El escroto es una estructura derivada de la piel y la aponeurosis de la pared abdominal (Hafez y Hafez, 2002). Su forma es ovoidea, pero comprimido tanto en craneal como en caudal, es largo y péndulo, presenta un cuello bien definido y por delante encontramos mamas rudimentarias en número variable, generalmente cuatro o en algunas ocasiones dos (Sisson y Grossman, 1974).

La túnica dartos reemplaza al tejido subcutáneo y también forma el tabique medio del escroto, en caso de estímulos esta capa muscular elástica se contrae produciendo el arrugamiento del escroto y el ascenso del mismo cuando hace frío y se relaja cuando hace calor (Rosenberger, 1981); simultáneamente el músculo cremáster externo hace elevar el testículo ayudando a la termorregulación testicular (Roberts, 1984).

Los testículos se encuentran fuera de la cavidad abdominal, dentro del escroto. Presentan una forma oval y un eje mayor vertical (Sisson y Grossman, 1974); sus extremos distales están fijados al escroto por el ligamento escrotal (Roberts, 1984).

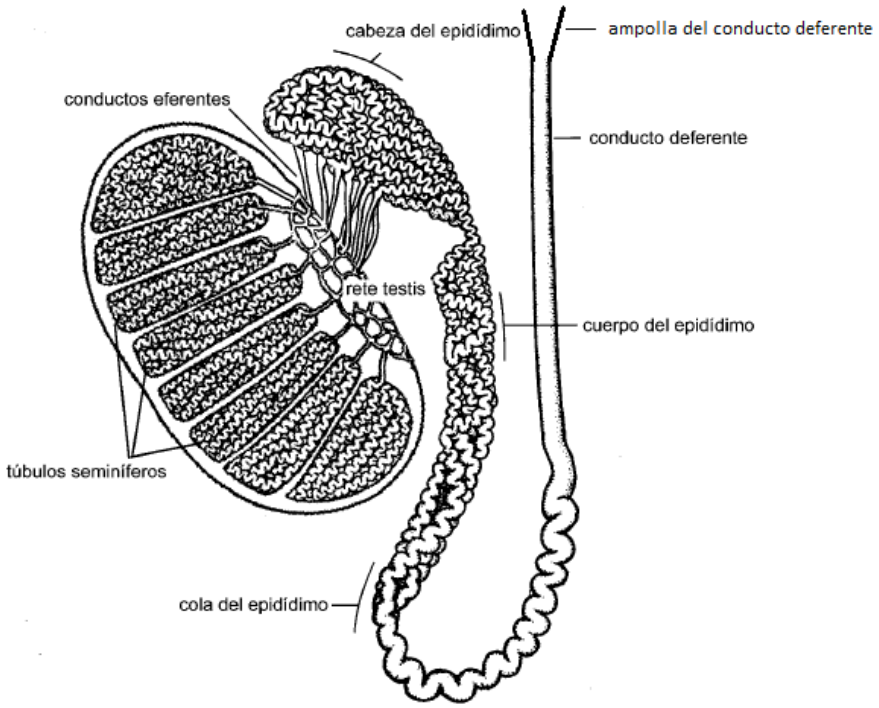
Cada testículo descansa dentro del proceso vaginal, que se corresponde con una extensión separada del peritoneo y normalmente se desplaza a través de la pared abdominal por el conducto inguinal; los anillos inguinales, profundos y superficiales, son las aberturas profundas y superficiales de los conductos inguinales (Hafez y Hafez, 2002).

Estos permiten el paso del proceso vaginal, su contenido que comprende a vasos y nervios testiculares y epididimarios sostenidos por el mesorquio proximal y el conducto deferente con sus vasos sostenidos por el mesoducto deferente (Galotta, 2009). Los vasos sanguíneos y nervios llegan al testículo en el cordón espermático dentro del proceso vaginal (Hafez y Hafez, 2002).

Los vasos sanguíneos se disponen en forma sinuosa y son muy visibles en la túnica albugínea, esta disposición anatómica es otro elemento que colabora con el mecanismo de termorregulación testicular (Roberts, 1984).

El conducto deferente acompaña a los vasos, pero se separa de ellos en el orificio del proceso vaginal para unirse a la uretra (Hafez y Hafez, 2002). El conducto deferente es de pequeño calibre y su pared es muy delgada (Sisson y Grossman, 1974). Los conductos deferentes en los últimos 8 a 10 centímetros antes de su desembocadura en la uretra presentan un grosor que varía de 4 milímetros en un toro joven a 8 milímetros en un toro adulto (Rosenberger, 1981).

FIGURA 1. ESQUEMA DEL TESTÍCULO, EL EPIDÍDIMO Y EL CONDUCTO DEFERENTE DEL TORO.



Adaptado de Galotta, (2009)

Los espermatozoides salen del testículo a través de los conductos eferentes, se encuentran en cantidad variable de 14 a 15, son estructuras por las cuales transitan los espermatozoides hacia el exterior.

Los conductos eferentes se unen a la cabeza del epidídimo en lateral, colocada sobre el polo proximal del testículo y cubriendo el tercio superior del mismo, pasando luego en medial a formar el cuerpo del epidídimo que se continúa en el polo distal del testículo con la cola del epidídimo (Rosenberger, 1981).

Se continúa como el conducto deferente recto, la parte glandular terminal se llama ampolla del conducto deferente (Hafez y Hafez, 2002). Las ampollas en los últimos 8 a 10 centímetros de su desembocadura corren paralelas, muy cercanas entre sí y en la línea media (Rosenberger, 1981).

Hacia caudal se estrechan, pasan por debajo del cuerpo de la próstata y se abren a través de una eminencia redondeada, en la parte craneal de la uretra, conocida como colículo seminal (Roberts, 1984).

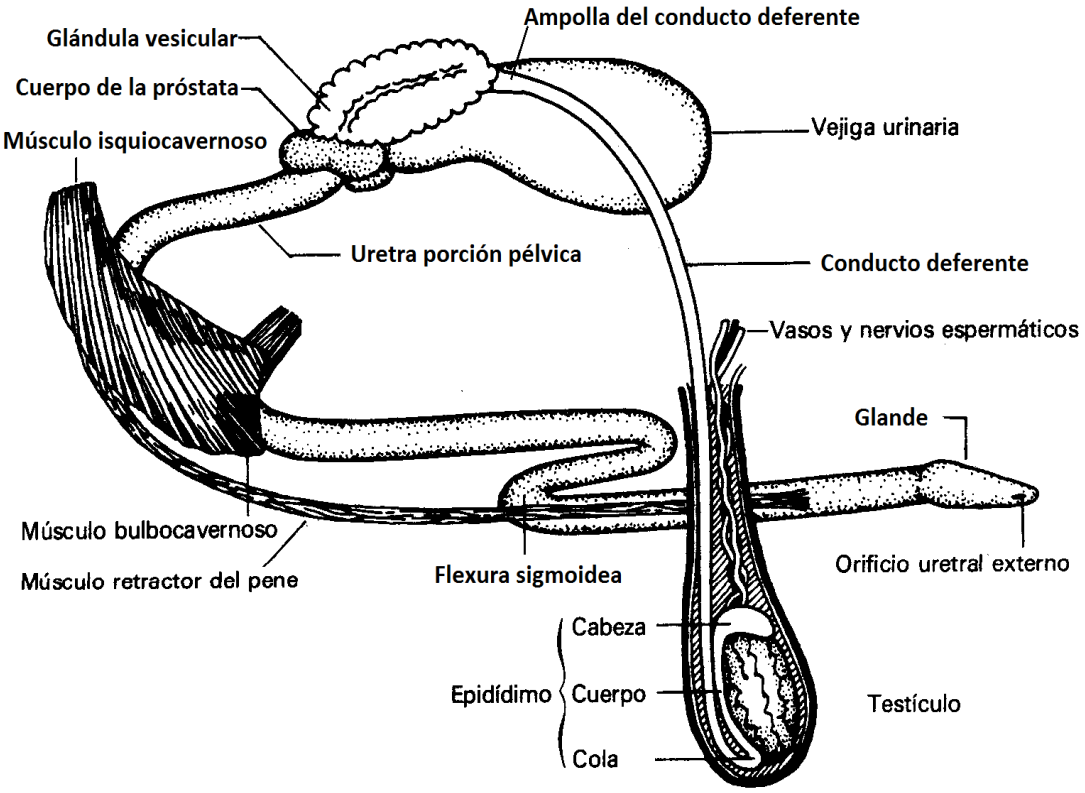
La próstata presenta un cuerpo y una porción diseminada, el cuerpo mide de 1 a 1,5 centímetros de grosor dorso ventral, su proyección transversal es de 3 a 4 centímetros y su largo solamente 1 centímetro, rodea a la uretra inmediatamente en caudal de las glándulas vesiculares (Rosenberger, 1981). La porción diseminada cubre la uretra pelviana, mide de 1 a 1,5 centímetros de grosor dorso ventral y de 10 a 12 centímetros de largo, está cubierta por el músculo uretral, sus secreciones se vierten junto al semen en el momento de la eyaculación por muchos conductos que se abren en la uretra pelviana (Roberts, 1984).

Las glándulas vesiculares son lobuladas y miden de 10 a15 centímetros de largo y de 2 a 4 centímetros de diámetro (Roberts, 1984). Descargan su secreción en la porción pélvica de la uretra (Hafez y Hafez, 2002).

Las glándulas bulbouretrales se ubican en dorsal del extremo caudal de la porción pelviana de la uretra y están totalmente cubiertas por el músculo bulbocavernoso (Rosenberger, 1981). Son de forma ovoide y presentan un diámetro menor a 2,5 centímetros, se abren en la uretra pelviana a través de un solo conducto cada glándula (Roberts, 1984).

La uretra es un órgano flexible, presenta una porción pelviana y una porción peneana (Galotta, 2009). Se origina en el cuello de la vejiga. En toda su extensión está rodeada de tejido vascular cavernoso. La porción pelviana está envuelta por el músculo uretral estriado; la uretra recibe secreciones de diversas glándulas sexuales y las lleva a la porción peneana fuera de la cavidad pélvica (Hafez y Hafez, 2002).

Figura 2 . Esquema del aparato reproductor del toro. Lado derecho.



Adaptado de Sisson y Grossman, (1973).

El pene se caracteriza por su flexura sigmoidea (Roberts, 1984). Está formado por dos cuerpos cavernosos, la uretra, el cuerpo cavernoso del glande y está rodeado por la túnica albugínea (Rosenberger, 1981). Por la cantidad de tejido conectivo que presenta en los cuerpos cavernosos se lo clasifica como fibroelástico (Galotta, 2009). El extremo libre del pene manifiesta una leve rotación hacia la izquierda, presenta el glande como una capa aguzada poco desarrollada (König y Liebich, 2005).

El prepucio es una doble invaginación de piel que contiene y cubre la parte libre del pene cuando está en reposo y cuando está en erección cubre el cuerpo del pene por detrás del glande (Roberts, 1984). En estado de reposo es un tubo de 25 a 40 centímetros de acuerdo al tamaño del toro, se ubica en la parte inferior del abdomen entre el cuello del escroto y el ombligo (Rosenberger, 1981).

Los testículos y epidídimos son irrigados por la sangre de las arterias espermáticas internas derecha e izquierda, las cuales surgen de la aorta abdominal (Sisson y Grossman, 1973). La arteria espermática en el cordón espermático realiza numerosos giros densamente agrupados, se estima que en un trayecto de 10 centímetros de cordón espermático se encuentran 7 metros de arteria espermática íntimamente relacionada con ramificaciones de la vena testicular. Este plexo venoso denominado plexo pampiniforme tiene por función disminuir la temperatura de la sangre arterial en su trayecto hacia el testículo (König y Liebich, 2005).

La arteria pudenda interna irriga los genitales pélvicos, y sus ramas salen de la cavidad pélvica por el arco del isquion (arco isquiático) para llevar sangre al pene. Este último así como el escroto y el prepucio, son irrigados por la arteria pudenda externa, la cual sale de la cavidad abdominal a través del conducto inguinal.

La linfa procedente de testículo y epidídimo pasa a los ganglios linfáticos de la aorta lumbar; mientras que la linfa de las glándulas accesorias y del pene llega a los ganglios ilíacos medios y sacros, en los ganglios inguinales superficiales llega la linfa del escroto, la del prepucio y la de los tejidos peripeneanos.

Los nervios aferentes y eferentes (simpáticos) acompañan a la arteria espermática hacia el testículo. El plexo pélvico proporciona fibras autónomas (simpáticas y parasimpáticas) a los genitales pélvicos y a los músculos lisos del pene.

Los nervios sacros envían fibras motoras a los músculos estriados del pene y fibras sensitivas a su parte libre, la erección está predominantemente bajo la influencia del sistema parasimpático y la eyaculación está controlada por el sistema simpático.

Las fibras aferentes nerviosas del escroto y el prepucio están incluidas principalmente en el nervio genitofemoral (Hafez y Hafez, 2002).

III . Fisiología del aparato reproductor del toro:

En el macho el inicio de la pubertad se caracteriza por signos sexuales secundarios, deseo sexual, capacidad de copular y espermatozoides viables en el eyaculado, esta es un proceso gradual y variable en el tiempo, a su vez puede estar influida por el nivel de nutrición, la raza, el cruzamiento, los métodos de manejo, la existencia de procesos mórbidos y diferencias individuales (Roberts, 1984).

Los bovinos de carne alcanzan la pubertad cuando el peso corporal es de 45% a 55% del peso adulto, En las razas productoras de leche como el caso de la raza Pardo Suiza el inicio de la pubertad es anterior a otras razas (Lunstra et al., 1978).

En razas Aberdeen Angus y Hereford se ha acortado el inicio de la pubertad en más de 40 días, si comparamos el mismo evento hace 40 años (Casas et al., 2007). La pubertad es un carácter altamente heredable y es posible que este sea un motivo por el cual ocurrió, ayudado además, por el desarrollo de herramientas biotecnológicas como la inseminación artificial, y transferencias embrionarias, que han podido transferir por este medio la información genética brindada por los DEPs. (Lunstra y Cundiff, 2003).

Los testículos cumplen una doble función, la producción de hormonas gonadales y la secreción de células germinales (Hafez y Hafez, 2002**).** La producción de testosterona testicular a cargo de las células insterticiales o de Leydig y los espermatozoides por los túbulos seminíferos. Durante parte de su transformación en espermatozoide, la espermátide se vincula estrechamente con células “nutricias” o de Sertoli de los canalículos seminíferos (Roberts, 1984).

La pubertad en toros se considera como el momento en que se logra un eyaculado con 50.000.000 de espermatozoides, con no menos de 10% de motilidad progresiva y 28 cm de circunferencia escrotal (Lunstra et al., 1978). Los machos prepúberes producen testosterona progresivamente en respuesta a la estimulación de gonadotrofinas. En la medida que la pubertad progresa, el aumento de la testosterona en sangre produce una disminución en la secreción de gonadotrofinas por un efecto de retroalimentación negativa (Hafez y Hafez, 2002).

Los espermatocitos primarios se observan en los canalículos seminíferos a los 4 a 6 meses de edad, las espermátides a los 6 a 7 meses, y los espermatozoides a los 7 a 9 meses en toros. La secreción seminal de las glándulas accesorias se manifiesta a los 5 a 6 meses. Las mucosas peneana y prepucial se encuentran pegadas al nacimiento, la separación entre pene y prepucio en el toro empieza a los 30 días de vida, lo hace en dirección caudal, desde el orificio prepucial y terminando con la separación completa a los 8 meses (Roberts, 1984).

Se acepta generalmente que el espermatozoide madura en su pasaje por el epidídimo, como lo indica el pasaje de la gota citoplasmática de la región del cuello a la pieza intermedia y luego a la cola, de la cual se desprende antes de la eyaculación (Roberts, 1984). Los epidídimos cumplen funciones de transporte, acumulación y maduración de los espermatozoides (Rosenberger, 1981).

Las glándulas accesorias; glándulas vesiculares, próstata y glándulas bulbouretrales, están controladas por la testosterona proveniente de las células intersticiales y producen la parte más importante del plasma seminal hacia la uretra durante la eyaculación. Aproximadamente el 50% del volumen del semen provienen de las glándulas vesiculares.

El pene posee una doble función: la expulsión de orina a través de la uretra y la colocación de semen en el tracto genital de la hembra. Para lograr el eyaculado el pene debe estar erecto (Roberts, 1984). La elongación del pene es causada por el músculo isquiocavernoso, que bombea sangre desde los espacios cavernosos de las raíces hacia el resto de los cuerpos cavernosos (Hafez y Hafez, 2002). La estructura anatómica del pene influye en la conducta animal previa al coito, el pene fibroelástico del toro, contiene mucho menos tejido eréctil vascular y rápidamente se pone en erección. Por ello se requiere mucho menos juego previo en esta especie. El toro eyacula pequeñas cantidades de semen y su período de acoplamiento es breve (Roberts, 1984). La penetración dura unos 2 segundos (Hafez y Hafez 2002).

La temperatura vaginal es muy importante, no siendo así la presión y la fricción, como estímulos para la eyaculación (Roberts, 1984). El pasaje hacia el prepucio se produce en la medida que cede la presión en los cuerpos cavernosos (Hafez y Hafez, 2002).

IV . Examen Andrológico del Toro:

El examen andrológico tiene como objetivos verificar:

- El estado general de salud
- La sanidad hereditaria (caracteres indeseables)
- La sanidad genital
- La capacidad de copular
- La capacidad de fecundar
- La capacidad de transmitir caracteres heredables deseables (Rosenberger, 1981)

El examen andrológico o examen clínico es la aplicación del método clínico que permite diferenciar un individuo sano de un individuo enfermo. Se lo realiza en el momento de la compra de toros vírgenes, en la selección de toros de propia producción y anualmente en todos los toros del rodeo para descartar la presencia de diferentes afecciones que puedan comprometer el normal desempeño de los reproductores.

El examen, está compuesto por reseña, anamnesis, exploración clínica, diagnóstico presuntivo, exámenes complementarios, diagnóstico definitivo, pronóstico, tratamiento, evolución y epicrisis.

Reseña: Es el primer paso del examen clínico donde se recopilan los datos del propietario y los datos del paciente.

Dentro de los datos del propietario incluimos: nombre y apellido, tipo y número de documento, domicilio legal, ubicación catastral del establecimiento, teléfono, correo electrónico, datos de interés particular.

En los datos del paciente consideramos: especie motivo de la consulta, raza o porcentaje estimado de pureza, sexo y estado del sexo, edad, identificación (señal, marca, caravana, microchips), pelaje, biotipo, peso y utilidad.

Anamnesis: Es el segundo paso del examen clínico y es el conjunto de datos que, durante el examen clínico, el profesional obtiene por medio de preguntas al personal y/o dueño sobre el animal o los animales y del medio en que se encuentran los mismos, datos que sirven al clínico para su orientación y que, una vez completados con una correcta exploración clínica, le permitirán llegar a un diagnóstico presuntivo.

Para un mejor ordenamiento de los datos debemos considerar la anamnesis en función del tiempo (pasada, presente), en función de la cantidad de animales (individual, grupal), en función del el ambiente y del valor económico (Monina et al., 2008a).

La anamnesis debe enfocarse hacia los objetivos del examen andrológico, considerar el estado general de salud, sanidad hereditaria, el origen del reproductor, ya sea de propia producción o comprado, datos de padre o información genética; conocidos como valores esperados de progenie (Monina et al., 2002)

Se debe tener en cuenta que la existencia de catálogos con información de valores esperados de progenie (DEP´s) como herramienta de selección genética, cada vez adquieren más relevancia en el mejoramiento genético, con el consecuente beneficio para la industria de la carne. A su vez, los criadores o productores comerciales pueden producir cambios direccionales acorde a la demanda de los diferentes mercados internos y externos (Guitou et al., 2007).

Duración del servicio, cantidad de hembras expuestas al toro, sanidad de las mismas, presencia de otros toros, estimación de índices reproductivos, si ha sido observado con hembras en estro (Radostits et al., 2002). Respecto del ambiente se debe tener presente las características del mismo las temperaturas medias anuales rondan los 15°C, con mínimas absolutas en invierno de -12°C y máximas absolutas en verano de 44°C.

Las heladas se producen principalmente de junio a setiembre. Sin embargo, pueden presentarse en abril, muy ocasionalmente en octubre y, con menor frecuencia, en marzo y noviembre.

Las características mencionadas se corresponden con un clima continental moderado por su amplitud térmica, templado frío por sus temperaturas medias y predominantemente semiárido por las precipitaciones.

Las precipitaciones son muy irregulares, con ocurrencia de lluvias intensas a las que siguen largos períodos sin precipitaciones. En la sucesión anual existen años de abundantes precipitaciones que alternan con años de persistentes sequías (Lell, 2005).

La carga animal varía desde de 3,8 hectáreas a más de 12 hectáreas por equivalente vaca, dependiendo del año, en la subregión bosque de caldén área nororiental, perteneciente a la región del Caldenal, a una carga animal mayor a 33 hectáreas por equivalente vaca, en la subregión matorral semidesértico del Monte Occidental (Wilberger y Esterlich, 2011).

Exploración clínica: Es la evaluación del animal o los animales por medio de los sentidos. La podemos hacer a través de la vista (inspección general y particular), a través del tacto (palpación interna y externa), por medio del oído, al producir sonidos por percusión, correspondiendo a cada órgano o tejido un sonido característico.

También a través del oído en la auscultación cuando se analizan los ruidos producidos por el funcionamiento de diferentes órganos, a través de la combinación de la palpación y percusión para evaluar la sucusión y por el olfato para diferenciar olores normales de anormales (Monina et al., 2008a).

En el examen andrológico, la exploración clínica se realiza mediante las maniobras de inspección y la palpación. La exploración clínica se compone de una exploración anatómica, una exploración sanitaria y una exploración funcional (Monina et al., 2002).

Exploración anatómica: Se comienza con inspección en general, se evalúa el estado general y el estado de la psiquis, se hace a corral y se observa al individuo o individuos tanto en la estática como en la dinámica. El estado general considera la conformación general, el "Frame Score", la condición corporal (CC) y manto piloso y piel.

La conformación general puede ser fuerte media o débil (Monina et al., 2008a). Debe ser fuerte cuando se consideran reproductores (Monina et al., 2002).

El "Frame Score" comprende las relaciones numéricas objetivas entre la altura a la grupa de los animales y su edad. El tamaño promedio del rodeo nacional está en un frame 2–3. El tamaño ideal es el máximo compatible bajo las condiciones prácticas de producción y que proporcione reses con las características deseadas por el mercado. Se lo puede determinar a través del uso de tablas o de fórmulas que son diferentes para machos y hembras por ser las tasas de desarrollo distintas (Bavera, 2005).

Tabla 1. Escala de “Frame Score” para machos enteros, los valores dentro de la tabla están expresados en centímetros. Adaptado de Beef, (1990), citado por Bavera, (2005).

	Frame Score								
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	103,8	108,9	114,0	119,1	124,1	129,2	134,3	139,4	144,5
18	112,9	117,9	122,9	127,9	132,9	138,0	143,0	148,0	153,0

Fórmula de “Frame Score” para machos enteros = -11,48 + 0,192* (Altura) - 0,0289* (Días edad) +,00001947* (Dias edad)2 + 0,00001315* (Altura)* (Días edad)

La carga animal está determinada por los requerimientos de mantenimiento y de producción de las vacas. Estos están determinados por el potencial genético de las vacas para tamaño adulto, índice de crecimiento y producción de leche. Si los toros producen terneras de “Frame Score” grande, de alto índice de crecimiento y alta producción de leche, cuando estas entren en servicio el criador tendrá que bajar la carga animal (Blockey, 1992).

Se analizan los indicadores visuales de la fertilidad, animales con masas musculares de buen desarrollo y firmes (Bonsma, 1966). En este momento de la marcha de la exploración clínica corresponde determinar la condición corporal (CC) (Monina et al., 2008a).

La CC es una herramienta útil para el mejor aprovechamiento del toro. La evaluación de la CC es una metodología subjetiva, sencilla, factible de realizar a campo o en el corral y en la manga que no es afectada por el tamaño corporal y el llenado ruminal.

Mediante la inspección en general se estiman las reservas corporales (grasa y músculo). Esta imagen se compara con un patrón preestablecido que tiene valores numéricos arbitrarios de acuerdo con la escala a utilizar: de 1 a 9 o de 1 a 5.

Los toros deben entrar a servicio con una CC de 5 a 7 (escala 1 a 9) y 3 a 4 (escala de 1 a 5). Se estima que un toro pierde alrededor de 1,5 puntos de CC (escala de 1 a 9) o 0,75 puntos de CC (escala de 1 a 5) durante la época de servicio cuando mantiene un nivel adecuado de actividad.

Se debe realizar una evaluación de la CC de los toros alrededor de 90 días antes del inicio de la temporada de servicio, para poder evaluar si se deben tomar decisiones respecto de su manejo nutricional (pasturas cultivadas, suplementación, carga) con el objetivo de que se encuentren en la CC requerida para la época de servicio (Stahringer, 2003).

Una adecuada alimentación previa al servicio es indispensable para lograr una buena calidad seminal (Barth y Waldner, 2002). La duración de la espermatogénesis en el toro es de 61 días (Amann y Schanbacher, 1983).

La tasa de crecimiento entre 6 y 16 meses de edad no afecta el desarrollo sexual y la función reproductiva en toros de carne. Sin embargo, una mejor nutrición antes de los 6 meses de edad permite lograr, un mayor peso corporal a los 6 meses de edad, una reducción de la edad a la pubertad, la madurez y testículos más grandes a los 16 meses de edad.

Ganancias medias diarias de aproximadamente 1 a 1,6 kg/día a partir de los 6 meses de edad no dan lugar a la acumulación excesiva de grasa en el escroto, aumento de la temperatura del escroto, o la reducción en la producción de esperma y la calidad del semen (Kastelic et al., 2012).

En un experimento, repetido durante 2 años, con 72 toros (Angus y Angus x Simmental, o Hereford x Simmental), los toros fueron alimentados en dos grupos: uno con una dieta moderada en energía (100% de forraje) y el otro grupo con una dieta de alta energía (80% del grano, 20% de forraje), desde el destete (168 días).

Los toros alimentados con la dieta alta en energía fueron más pesados, presentaban una capa más gruesa de grasa dorsal, tenían una circunferencia escrotal mayor y el tono testicular disminuyó con el tiempo, con una interacción dieta por tiempo, no hubo un efecto significativo de la dieta en la parte superior, inferior escrotal respecto de la temperatura escrotal superficial (SST), o SST promedio.

Sin embargo, los toros alimentados con la dieta moderada en energía manifestaron un gradiente de SST más grande (3,9 frente a 3,4 grados C), tenían más espermatozoides morfológicamente normales y una proporción más alta de los espermatozoides con motilidad progresiva (Coulter et al., 1997).

Un número significativamente menor de toros con una CC de 2 (escala 1 a 5) tenían una calidad de semen satisfactoria comparados con toros de CC 3 a 4. También, toros con una CC de 4 o mayor, tenían una menor calidad de semen, (Barth y Waldner, 2002).

Continuando con la evaluación del estado general, se explora manto piloso y piel (Monina et al., 2008a). Normalmente se observa un pelaje suave y brilloso, con oscurecimiento en la región de cuello brazos y nalgas, y con una cabeza bien masculina (Bonsma, 1966). Se debe buscar un animal armónico con buenas características productivas. Se analiza cabeza, línea del lomo y cola, pecho, vientre, miembros, pezuñas, prepucio y escroto (Rosenberger, 1981).

Se explora el estado de la psiquis a través de la conducta (mansedumbre), fascie, las actitudes, ya sea en decúbito o en estación, en estática o en dinámica y en la marcha (Monina et al., 2008a).

Se evalúa sobre una superficie nivelada: normalmente en estación mantiene la cabeza elevada de manera que ambos ojos miran rectos hacia adelante y el peso debe distribuirse de manera similar en los cuatro miembros (Radostits et al., 2002).

Es muy importante evaluar el tren posterior, dado que si son parados de garrones pueden padecer en el tiempo de artritis de tarso por falta de amortiguación, ya que durante la cópula todo el peso del animal recae sobre miembros posteriores.

En cambio, los sentados de garrones presentan miembros débiles, flojos y poco estables durante el servicio, lo que los predispone a lesiones (Monina et al., 2002). El ángulo tibiotarsal metatarsal normal debe ser de 129 a 134º (Radostits et al., 2002).

La marcha debe ser sincrónica y se deben considerar los postulados de Bouley: a) determinar si existe claudicación, b) averigüar cuál es el miembro claudicante, c) localizar el punto doloroso, d) determinar la etiología (Monina et al., 2008b).

Se debe tener presente que durante la temporada de servicio los toros siguen a las hembras en actividad reproductiva, las que se desplazan en grupos a razón de 1 km por hora, el correcto desgaste de las pezuñas en forma natural es muy importante (Blockey, 1978).

La claudicaciones dolorosas de los miembros afecta la calidad del semen, ya que sólo el 24 % de los toros cojos tuvieron una calificación satisfactoria del semen (Barth y Waldner, 2002).

Los toros con problemas de aplomos, si son detectados, tienen su capacidad de servicio reducida y por lo tanto logran bajos porcentajes de preñez (Blockey, 1992). La proporción de toros físicamente normales con la calidad del semen satisfactorios aumenta a medida que la primavera y el verano se acercan debido a un fotoperíodo más largo, menor estrés por frío y mayor disponibilidad forrajera (Barth y Waldner, 2002).

Una vez concluida la inspección en general la exploración continúa en el cepo (es aconsejable que cuente con aprieta-vacío), se deben evaluar los signos vitales: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, frecuencia de micción y defecación, temperatura, mucosas aparentes, linfonódulos y grado de hidratación.

Se continúa con una inspección en particular y palpación externa a partir de la cabeza, se sigue desde lateral con inspección particular y palpación externa para finalmente explorar desde posterior a través de la inspección particular, palpación externa y palpación interna (Monina et al., 2002).

Se comienza a partir de cabeza evaluando visión, muy importante para la detección de grupos sexualmente activos (GSA) (Blockey, 1975), cronología dentaria (edad), pezuñas anteriores y se obtiene una muestra de sangre para la exploración sanitaria (Monina, 2002).

Se determina de manera objetiva el "Frame Score", se lo mide a través de un estadímetro que expresa en centímetros la altura a la grupa tomando la medida sobre las tuberosidades coxales, con la edad del animal se estima mediante una fórmula el "Frame Score" del toro, (Bavera, 2005).

La CC la calificamos por inspección particular y palpación externa de la articulación escapulohumeral, costillas, apófisis espinosas y transversas de vertebras lumbares, tuberosidad coxal, tuberosidad isquiática y articulación sacrococcígea (Whittier et al., 2007).

Miembro anterior: Se explora por inspección particular y palpación masas musculares, articulaciones medias y bajas, palpando de manera minuciosa la articulación del encuentro en animales que claudican en la marcha (Blockey, 1975).

Prepucio: El prepucio se explora por inspección particular y por palpación en busca de lesiones y enfermedades (Radostits et al., 2002).

Se realiza la extracción de muestras de la cavidad prepucial, para la exploración sanitaria (Monina et al., 2002). Se evalúa manto piloso, piel, tamaño y forma del extremo anterior libre, temperatura, prurito.

Es conveniente, previo a la palpación, la sujeción del miembro posterior del lado desde donde se lo va a abordar. Normalmente el orificio del prepucio no debe estar a más de 1 a 2 anchos de dedos de la pared abdominal, se debe dirigir más hacia craneal y estar bien cerrado, la abertura prepucial debe permitir exteriorizar el pene sin ofrecer resistencia (Rosenberger, 1981).

Pene: Se evalúa la porción de pene intraprepucial cubierta por mucosa y la porción que se encuentra entre fondo de mucosa y base escrotal, se considera, tamaño, forma, consistencia y desplazamiento (Rosenberger, 1981).

El pene se explora indirectamente por inspección particular y palpación a través del prepucio. Es posible apreciar hematomas adherencias de los tejidos vecinos (Kelly, 1983). La inspección directa se realiza durante el desarrollo de la exploración funcional (Rosenberger, 1981).

Seguidamente desde atrás a través de la inspección particular y la palpación evaluamos:

Miembros posteriores: Se considera, pezuñas, masas musculares, articulaciones medias y bajas, palpando en detalle la articulación de la cadera en claudicaciones en la marcha. (Blockey, 1975).

Escroto: Se evalúa por inspección particular y palpación: manto piloso, piel (pigmentación), movilidad, simetría (Rosenberger, 1981). Se determina la correcta ubicación del frénulo escrotal (Monke, 1989).

En invierno si la congelación ocasiona 1 o más costras mayores de 2 cm de diámetro, puede haber un efecto adverso marcado en la calidad del semen de los toros afectados, en comparación con la de los toros físicamente normales. A medida que aumenta la edad (hasta 6 años), la frecuencia de congelación de la base del escroto se incrementa significativamente (Barth y Waldner, 2002).

Testículos: Se explora por inspección particular y palpación: se considera, tamaño, forma, posición, desplazamiento y consistencia (Rosenberger, 1981). La consistencia se clasifica en función de su firmeza y elasticidad en la escala de 1 a 5 de Galloway, (Boggio Devincenzi, 2007).

Se recoge el dato de circunferencia escrotal para la exploración funcional, (Monina et al., 2002). La CE es una determinación indirecta pero muy correlacionada con la capacidad de producción de espermatozoides (Radostits et al., 2002). Las diferencias encontradas respecto a la CE en las diferentes razas de toros se consideran como un factor a tener en cuenta al evaluar un reproductor (Kastelic et al., 2011).

Una CE por encima de la media de la población de toros determinará que por cada centímetro de aumento de CE, esperaremos un aumento 0,25 cm de CE en su descendencia masculina y 3,86 días menos para la llegada a la pubertad de su descendencia femenina (Brinks, 1990). Los toros por debajo del mínimo recomendado de CE tuvieron un menor número de espermatozoides morfológicamente normales y menor porcentaje de espermatozoides con motilidad progresiva (Barth y Waldner, 2002).

Epidídimos: Se los explora por inspección particular y palpación simultáneamente cabezas, cuerpos y colas, se considera tamaño, forma, consistencia, posteriormente se evalúa cada epidídimo individualmente dado que conforman una unidad funcional (Rosenberger, 1981).

Cordones seminales: Se evalúan por inspección particular y palpación en el cuello del escroto (Radostits et al., 2002), desde caudal, comparando tamaño, simetría, consistencia y desplazamiento (Rosenberger, 1981).

Linfonódulos escrotales: La linfa del escroto, prepucio y tejidos peripeneanos drena hacia los ganglios inguinales superficiales (Hafez y Hafez, 2002). Se encuentran a cada lado y en caudal de los cordones seminales; se palpan desde atrás, con el escroto levantado.

Flexura peneana: la porción ventral de la flexura se explora por inspección particular y palpación entre los cordones seminales (Rosenberger, 1981).

Palpación interna:

Glándulas vesiculares: Se las aborda con la mano totalmente introducida en el recto y con la punta de los dedos en dirección cráneo ventral, se perciben las contracciones rítmicas del músculo uretral ubicado en la línea media del piso de la pelvis, en cráneo lateral se palpan las vesículas como ramas de una Y, se evalúa tamaño, simetría, consistencia, movilidad y sensibilidad. La simetría se considera anormal cuando la diferencia de tamaño es una vez y media respecto de la homóloga (Rosenberger, 1981).

El tenesmo, el dolor durante la micción, la defecación, incluso la claudicación de los miembros posteriores pueden presentarse por procesos inflamatorios de las glándulas vesiculares (Radostits et al., 2002).

Ampollas del conducto deferente: Se evalúa, tamaño, simetría, consistencia, movilidad y sensibilidad, son accesibles en craneal y medial de cada vesícula seminal, en los últimos 8 a 10 centímetros., antes de su desembocadura en la uretra (Rosenberger, 1981).

Exploración Sanitaria: Se realizan estudios bacteriológicos a partir de las muestras de sangre (Brucelosis), secreción prepucial (Campylobacteriosis), lectura de la prueba intradérmica en pliegue ano caudal (Tuberculosis) y parasitológicos de la muestra de secreción prepucial (Tricomoniasis).

Se considera primero desde el punto de vista reproductivo las enfermedades venéreas (Campylobacteriosis y Tricomoniasis), luego las digestivas (Brucelosis), el resto varía según incidencia (Monina et al., 2002).

Exploración Funcional: Se compone de la prueba de capacidad de servicio (CS) (Blockey, 1981) y de la medición de la circunferencia escrotal (CE).

La CE se obtiene en la exploración anatómica (Monina et al., 2002). Alrededor del 10 % de los toros tienen una baja capacidad de servicio. Aunque el toro tenga deseo sexual adecuado y pase un examen de buen estado de reproducción convencional, puede que sea físicamente incapaz de servir hembras (Barth, 2012).

Antes de realizar la prueba de CS, se debe considerar:

- Que no existan en el rodeo enfermedades venéreas.
- La CS es una prueba complementaria.
- No utilizar la CS como el único método para aumentar el porcentaje de preñez en un rodeo de cría.
- No se debe seleccionar toros únicamente por su CS.
- Utilizando toros de alta CS en un rodeo, se aumenta el porcentaje de parición de cabeza con un menor porcentaje de toros.
- Mediante la prueba se detectan más del 50% de los toros que se rechazan durante el examen clínico.
- En rodeos de cría, al realizar la prueba todos los años, se pueden descartar toros por patologías ajenas a la CS.

Desarrollo: Consiste en determinar la cantidad de servicios que un toro concreta sobre hembras “no en celo”, retenidas en bretes ubicados en un corral de monta, durante un período de tiempo de 10 o 20 minutos.

Antes del desarrollo de la prueba, se debe considerar:

- Bienestar de las hembras: un grupo de hembras cada 2 tandas de toros, cada hembra no debe recibir más de 20 servicios.
- Estimulación sexual del toro: con un tiempo de 10 minutos es suficiente.
- Cuenta de los servicios, diferenciando monta de servicio. El servicio termina con golpe de pelvis y retiro del pene erecto.
- Relación machos y hembras; hasta 2 años, 5 toros cada 2 ó cada 4 hembras; más de 2 años 5 toros cada 4 ó cada 5 hembras.
- Igualdad de rango social y edad en el grupo de toros a evaluar.
- Repetibilidad en toros vírgenes; debido a que los toros que calificaban de baja CS en la primera evaluación, al repetir la prueba en ésta categoría clasificaban como de media CS.

Finalmente, se debe tener presente que:

- La heredabilidad y la repetibilidad es alta para CS.
- No existe relación entre CS y CE.
- Dominancia y CS no están relacionados.
- Tamaño corporal, ritmo de crecimiento y masculinidad no están relacionados. (Blockey, 1981).

Desde la óptica del criador, es beneficioso proveerse de los toros que produzcan más terneros. De modo que, toros de alta fertilidad que logren altos índices de preñez que produzcan hijas de alta fertilidad, toros que puedan aparearse con 50 o más vacas, son más rentables que toros de altos índices de crecimiento, de gran musculatura o gran producción de leche.

Los criadores producen terneros de destete y excedentes de hembras. Si las vaquillonas se entoran a los quince meses, el 100% de las hembras del campo entran en servicio. Si el criador produce toros cuyas hijas llegan a la pubertad a los 16 meses, no podrán entrar en servicio las vaquillonas de reposición a los quince meses de edad determinando un ciclo reproductivo menos en la vida útil de esa hembra.

Los toros de pobre fertilidad (baja capacidad de servicio, testículos pequeños) logran bajos porcentajes de preñez. Su descendencia puede producir hijas de fertilidad baja, moderada o alta.

Esto se puede predecir a partir de las características del toro: toros de alta CS que llegan a la pubertad temprano generalmente producen hijas de alta fertilidad (alto porcentaje de preñez). Toros de baja CS y que llegan a la pubertad tarde generalmente producen hembras de pobre fertilidad (bajo porcentaje de preñez) (Blockey, 1992). La disminución de la duración de la temporada de parto es el mejor indicio del aumento de los beneficios para el criador. Aproximadamente 27 kilos de peso al destete se pierden por cada período de 21 días de la temporada de servicio cuando una vaca permanece vacía (Barth, 2012).

Es importante que el criador disponga de toros que logren altos índices de preñez, una temprana fecha de parición y que tengan hijas de temprana pubertad y alta fertilidad. En términos de mejora de los ingresos de un rodeo comercial la fertilidad es 5 veces más importante que el índice de crecimiento y 10 veces más importante que la calidad de la res (Blockey, 1992).

Los toros deben producir semen de alta calidad y cantidad. Se ha estudiado la relación entre la tasa de concepción al primer servicio y la circunferencia escrotal en tres diferentes experimentos y se concluye que los mínimos de circunferencia escrotal que debe tener un toro para aparearse a 40, 60 o 75 vaquillonas son 30, 32 y 33,5 cm, respectivamente. Además siempre que fuera factible los toros que se adquieran con 2 años de edad deberían tener una CE mayor a 34 cm. (Blockey, 1982).

Un 90% de preñez en un rodeo después de una larga temporada de cría, parece bueno, pero el criador no sabe realmente cuánto dinero se perdió debido a una mayor cantidad de terneros jóvenes y más livianos (Barth, 2012).

Los costos de producción se pueden bajar: A) Con toros que puedan aparearse con éxito con 50 a 70 vacas. B) Toros que a su vez tengan excelente estructuras de miembros anteriores y posteriores, que permanecerán aptos para servicios por cinco años o más. C) Toros que lleguen a la pubertad a pesos bajos y que sus hijas lleguen a la pubertad a pesos bajos y que ciclen luego de la parición a baja condición corporal (Blockey, 1992).

Diagnóstico presuntivo: Es el cuarto paso del examen clínico y es el juicio que emite el profesional de una enfermedad o causa de la anormalidad. Este juicio se fundamenta en la información recogida y transformada en datos durante los pasos previos del examen.

Es presuntivo porque generalmente es necesario realizar los exámenes complementarios para confirmar rechazar el mismo (Monina et al., 2008a). El toro puede clasificar como satisfactorio, cuestionable, no apto y rechequeo (Bartolomé, 2012).

Exámenes complementarios: Es el quinto paso del examen clínico y tiene como objetivo, a través de la metodología complementaria, arribar a la etiología o causa de la anormalidad (Monina et al., 2008a). En el examen andrológico la metodología complementaria comprende la investigación analítica y la investigación por imágenes. Dentro de la investigación analítica, se evalúan muestras de sangre, secreción prepucial, semen y prueba intradérmica ano caudal. La investigación por imágenes se hace principalmente por medio de la ultrasonografía (Monina et al., 2002).

La muestra de semen se puede obtener por electroeyaculación. Es una técnica sencilla, relativamente segura, requiere poco tiempo y no es necesario preparar al toro (Radostits et al., 2002). También se puede obtener a través de vagina artificial. Esta última tiene el inconveniente de tener que realizarse el previo adiestramiento para poder obtener la muestra correctamente, y sumado a ello, las instalaciones con las que se debe contar para implementar dicha técnica (Rosenberger, 1981)

La evaluación del semen es una parte importante de una correcta valoración de la reproducción (Radostits et al., 2002).

De acuerdo a Bartolomé (2012), el examen de semen comprende evaluaciones de: volumen y apariencia macroscópica, motilidad masal e individual, morfología y bacteriología.

Una calificación satisfactoria indica que del toro se espera que sea físicamente normal altamente fértil y capaz de fecundar a 40 vacas en tres ciclos estrales (Barth, 2012), con una motilidad masal buena, motilidad individual del 30% y una morfología espermática con 70% de células normales.

Toros que no reúnen las condiciones pueden ser rechazados o clasificados como re-evaluación de acuerdo a la opinión del veterinario. Los toros jóvenes, por ser sexualmente inmaduros, pueden requerir una segunda evaluación antes de ser descartados (Bartolomé, 2012). En promedio, el semen de 1 de cada 5 toros de carne resultó morfológicamente anormal y los defectos morfológicos más comúnmente

encontrados eran: defectos en la cabeza, pieza intermedia, y región de la cola. El reflejo pieza intermedia distal fue el defecto más común encontrado en el semen (Kastelic et al., 2011).

Para todos los toros, los porcentajes de defectos pieza intermedia y piezas principales en espiral, gotas proximales y otros defectos se identificaron con mayor frecuencia en invierno. El porcentaje de espermatozoides normales fue menor en invierno. Los toros físicamente normales en todos los grupos de edades de 6 años o menos tenían semen satisfactorio de calidad (Barth y Waldner, 2002).

Comparando las evaluaciones de toros hechas en las clínicas veterinarias y en laboratorios de andrología, basadas en la morfología de los espermatozoides se halló aproximadamente el 92% de concordancia, lo que confirma la fiabilidad de datos de la Evaluación de Cría y Solidez de Toros BBSE a campo como una herramienta clínica (Menon et al., 2011).

Diagnóstico definitivo: Es el sexto paso del examen clínico y significa el conocimiento de la causa del problema a través de los distintos pasos hasta los exámenes complementarios incluidos, con lo cual se determinará la ratificación o rectificación del diagnóstico presuntivo.

Pronóstico: Es el séptimo paso del examen clínico y se lo define como el juicio que emite el clínico sobre el futuro del individuo en estudio. El pronóstico se clasifica como favorable, desfavorable o reservado y depende del diagnóstico definitivo.

Tratamiento: Es el octavo paso del examen clínico y corresponde a la acción a implementar, teniendo como finalidad recuperar la condición de salud del paciente enfermo. El tratamiento puede ser farmacológico, quirúrgico, de manejo o combinado, si el caso clínico lo requiere.

Evolución: Es el noveno paso del examen clínico y es el seguimiento del cuadro clínico respecto del tratamiento instituido. De su observación pueden surgir cambios en la terapéutica indicada.

Epicrisis: Es el décimo paso del examen clínico y es donde se evalúa el desempeño del profesional ante el caso clínico presentado. Tiene por objeto determinar si el fundamento que respalda al diagnóstico es el correcto. (Monina et al., 2008a).

V . Conclusiones:

Este escenario de grandes extensiones, oferta forrajera limitada, suelos exigentes para el aparato locomotor, lugares de difícil acceso, con un clima continental moderado por su amplitud térmica, templado frío por sus temperaturas medias y predominantemente semiárido por las precipitaciones obliga a plantear individuos capaces de sortear con éxito todas estas limitantes. Por lo tanto, se debe considerar:

- Disponer de información genética (DEP´s) permite realizar una evaluación objetiva sobre los parámetros que el reproductor transmite y orientar la selección del toro hacia los caracteres buscados considerando el ambiente donde deberán desarrollar su actividad.

- El frame score debería encontrarse entre 2 o 3. El hecho de contar con animales de frame superior, nos llevaría a tener que disminuir la carga animal por ser animales de mayor requerimiento de un recurso escaso como el forraje en la región semiárida.

- La alimentación es muy importante, se debe trabajar con dietas moderadas en energía cuyo principal componente sea forraje, los toros no deben presentar una CC alta porque favorece el depósito de grasa en el escroto y perjudica la termorregulación testicular fundamental para la producción de semen de buena calidad en un ambiente con mínimas absolutas en invierno de -12°C y máximas absolutas en verano de 44°C. La CC al inicio de la época de servicio debería oscilar entre 3 a 4 (escala 1 a 5) o 5 a 7 (escala 1 a 9).

- En la región semiárida es importante que el toro posea buenos ángulos articulares y buenos aplomos para poder distribuir de manera equilibrada las fuerzas originadas por el propio peso y el movimiento, debido a que debe recorrer varios kilómetros por día para encontrar, seguir y servir a las hembras en estación reproductiva.

- Con un correcto método de evaluación de semen es posible esperar una alta correlación entre los resultados logrados por los profesionales a campo y los centros especializados en exámenes de semen, determinando que sea una herramienta de exploración a emplear en estos ambientes.

- Contar con reproductores de buena CE, alta CS, apta calidad seminal, frame score adecuado, buena CC y un aparato locomotor óptimo permite hacer un uso más eficiente del recurso toro, lo que se va expresar por una cabeza de parición grande y mayor cantidad de terneros producidos.

VI . Bibliografía:

Amann, R.P.; Schanbacher, B.D. (1983). *Phisiology of male reproduction.* Journal of Animal Science 57: 380-403.

Barth, A.D.; Waldner, C.L. (2002). *Factors affecting breeding soundness classification of beefs bulls examined at the Western College of Veterinary Medicine.* Canadian Veterinary Journal 43: 274-284.

Barth, A.D. (2012). *Satisfactory is as good as it gets*. Canadian Cattlemen. February 2012: 12-13.

Bartolomé, J. (2012). *Selección de Toros. Interpretación de DEP. Evaluación de Semen*. Especialización en Gestión de la Producción de Bovinos de Carne en la Región Semiárida Central.

Bavera, G.A. (2005). *Escala de tamaño, estructura corporal o frame score*. Cursos de Producción Bovina de Carne. Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC.

Blockey, M.A.d.B. (1975). *Studies on the social and sexual behaviour of bulls*. PhD thesis, Veterinary Science, The University of Melbourne.

Blockey, M.A.d.B. (1978). *The influence of serving capacity of bulls on herd fertility*. Journal of Animal Science. 46: 589-595.

Blockey, M.A.d.B. (1981). *Development of a serving capacity test for beef bulls.* Applied Animal Etology 7: 307-319.

Blockey, M.A.d.B. (1982). *Getting the most out of rams, bulls and boars.* http://www.livestocklibrary.com.au/bitstream/handle/1234/7182/de%20B.%20Blockey80.PDF?sequence=1 *(11/10/14).*

Blockey, M.A.d.B. (1992). *Características de los toros rentables*. Seminario de cría bovina. Boehringer Ingelheim, Azul, 1992. Cuadernillo: 1-14.

Boggio Devincenzi, J.C. (2007). *Evaluación de la aptitud reproductiva potencial y funcional del toro.* Instituto de Reproducción Animal Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Austral de Chile. http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf

Bonsma, J.C. (1966). *Estudio sobre selección del ganado*. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur.

Brinks, J.S. (1990). *Relationships of Scrotal Circumference to Puberty and Performance in Male and Female.* 39th Annual Florida Beef Cattle Course. May 2-4, 1990. Florida, USA.

Casas, E.; Lunstra, D.D.; Cundiff, L.V.; Ford, J.J. (2007). *Growth and Pubertal Development of F1 Bulls from Hereford, Angus, Norwegian Red, Swedish Red and White, Friesian, and Way Sires.* Journal of Animal Science 85: 2904-2909.

Coulter, G.H.; Cook, R.B.; Kastelic, J.P. (1997). *Effects of dietary energy on scrotal surface temperature, seminal quality, and sperm production in young beef bulls*. Journal of Animal Science 75: 1048-1052.

Galotta, J.M. (2009). *Anatomía II.* http://www.fvet.uba.ar/areas/arch_anato/anatomia_2/anato_2_teorico_10.pdf *(23/05/12).*

Hafez, E.S.E.; Hafez, B. (2002). *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales.* México: McGraw-Hill Interamericana.

Guitou, H.R.; Monti, A.; Sutz, G.; Baluk, I. (2007). *Interpretación y uso correcto de las diferencias esperadas entre progenie (DEP´s) como herramienta de selección para la calidad de carne. Segunda parte.* Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 20: 363-376.

Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa (2004). INTA, UNLPam, Subsecretaría de Cultura, Gobierno de La Pampa. Reedición del Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa 1980 complementado con Fauna Vertebrados. Buenos Aires, 2004. Sitio Oficial del Gobierno de La Pampa.

Kastelic, J.P.; Thundathil, J.C.; Menon, A.G.; Barkema, H.W.; Wilde, R.E. (2011). *Associations between sperm abnormalities, breed, age, and scrotal circumference in beef bulls*. Canadian Journal of Veterinary Research *75: 241-247.*

Kastelic, J.P.; Brito, L.F.C.; Barth, A.D.; Wilde, R.E. (2012). *Effect of growth rate from 6 to 16 months of age on sexual development and reproductive function in beef bulls.* Theriogenology. 77(7): 1398-1405.

Kelly, W.R. (1983). *Diagnóstico Clínico Veterinario*. México: C.E.C.S.A.

König, H.E.; Liebich, H.G. (2005). *Anatomía de los animales domésticos*. Madrid: Médica Panamericana.

Lell, J.D. (2005). *El caldenal: una visión panorámica del mismo enfatizando en su uso*. En: Arturi, M.F.; Frangi, J.L. y Goya, J.F. (Eds.). Ecología y manejo de los bosques de Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.

Lunstra, D.D.; Cundiff, L.V. (2003). *Growth and pubertal development in Brahman, Bora-, Tuli-, Belgian Blue, Hereford, Aberdeen Angus and F1.* Journal of Animal Science 81: 1414-1426.

Lunstra, D.D.; Ford, J.J.; Echternkamp, S.E. (1978). *Puberty of beef bulls: hormonal concentration growth testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds*. .usda.gov/sp2UserFiles/Place/30400515/ Publications/1970sRefereed/ID2633 JAS 46_4_1054-Apr78.pdf *(*27/09/14).

Mapas de La Pampa (2007). Gobierno de la Pampa. Ministerio de Hacienda y Finanzas, Dirección General de Catastro. Impresión Instituto Geográfico Militar (con información suministrada por la provincia). Buenos Aires.

Menon, A.G.; Thundathil, J.C.; Wilde, R.E.; Kastelic, J.P.; Barkema, H.W. (2011). *Validating the assessment of bull sperm morphology by veterinary practitioners.* Canadian Veterinary Journal 52:407-408.

Monina, M.I.; Vera, O.A.; Della Croce, M.R.; Heritier, J.M.; Ierace, A.J.; Galetti, E.R.; Véspoli Pucheau, V.M.; Río, F.J.; González, J.M. (2008a). Guía de Aprendizaje: *El Examen Clínico*. *Historia Clínica*. Cátedra de Semiología y Propedéutica. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam (Res. Nº 038/08 – 28/3/08 CD).

Monina, M.I.; Vera, O.A.; Della Croce, M.R.; Heritier, J.M.; Ierace, A.J.; Galetti, E.R.; Véspoli Pucheau, V.M.; Río, F.J.; González, J.M. (2008b). Guía de Aprendizaje. *Semiología del Aparato Locomotor,* b. Cátedra de Semiología y Propedéutica, a. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam (Res. Nº 040/08 – 28/3/08 CD).

Monina, M.I.; Vera, O.A.; Della Croce, M.R.; Heritier, J. M.; Ierace, A.J.; Galetti, E.R.; Véspoli Pucheau, V.M.; Río, F.J. (2002). Guía de Aprendizaje: *Semiología del Aparato Reproductor Macho*. Cátedra de Semiología y Propedéutica. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam (HCD Res. Nº 149/02 – 18/11/02).

Monke, D.R. (1989). *El examen de escroto, testículos y epidídimos en el toro. Therios suplemento especial Nº 3: Reproducción en bovinos y ovinos*: 25-41.

Radostits, O.M.; Mayhew, I. G.; Houston, D. M. (2002). *Examen y Diagnóstico Clínico en Veterinaria.* Madrid: Harcourt.

Roberts, S.J. (1984). *Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.

Rosenberger, G. (1981). *Exploración clínica de los bovinos.* Buenos Aires: Hemisferio Sur.

Senasa (2014). Programa Fiebre Aftosa. Existencia por departamentos.

Sisson, S.; Grossman, J.D. (1974). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona: Salvat.

Stahringer, R.C. (2003). *La condición corporal en el manejo del rodeo de cría*. http://inta.gob.ar/documentos/condicion-corporal-en-el-manejo-del-rodeo-de-cria/at_multi_download/file/INTA-Condici%C3%B3n%20Corporal%20Cria.pdf. *(13/09/14).*

Urioste, M.; Romero, G.; Bonamenson, G. (2014). Fuego y quemas prescriptas. Especialización en Gestión de la Producción de Bovinos de Carne en la Región Semiárida Central. Dirección de Recursos Naturales. Subsecretaría de Asuntos Agrarios. Ministerio de La Producción.

Whittier, J.C.; Steevens, B.; Weaver, D. (2007). *Body condition scoring of beef and dairy animals.* http://www.thecattlesite.com/articles/906/body-condition-scoring-of-beef-and-dairy-animals.

Wilberger, J.J.; Esterlich, H.D. (2011). Tipos de pastizales naturales. Campos de La Pampa. INTA, UNLpam, AACREA y Gobierno de La Pampa.