



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Informe de Trabajo Final para optar al
Grado de Médico Veterinario

Modalidad: Practica Pre Profesional

CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y SU RELACION CON LA
PRODUCCION Y CALIDAD SEMINAL EN BOVINOS DE CARNE

Estudiante: **Miazzo Araceli Janet**

DNI: N° 36.488.690.-

Directora: Dra. M. Isabel Vázquez

Tutor Externo: M.V. Ricardo Marinelli

Rio Cuarto – Córdoba

Marzo/ 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACION

Título del Trabajo Final:

*CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y SU RELACION CON LA
PRODUCCION Y CALIDAD SEMINAL EN BOVINOS DE CARNE.*

Autor: Miazzo, Araceli Janet

DNI: 36.488.690.-

Directora: Dra. M.V. M. Isabel Vázquez

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión

Evaluadora:

Dra. M. Isabel Vázquez

Mg. M.V. Fernando García Arjona

Esp. M.V. Marcelo Medel

Fecha de Presentación:

Secretaria Académica

DEDICATORIA

Dedico este trabajo final de grado a Dios, a mi familia y a mi novio. A Dios por ser mi guía en cada paso de mi vida y de mi carrera. A mi familia por ser mis pilares, mi contención, mi motivación y mi ejemplo a seguir cada día, gracias a ellos soy quien soy hoy. Los amo con el alma. Y a mi novio, mi compañero, quien estuvo presente en cada momento de cansancio y tropiezo dándome la fortaleza que necesitaba para seguir persiguiendo mi sueño.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora, por confiar en mí para la realización de este trabajo, brindarme conocimientos, nuevos aprendizajes y ayudarme a superarme cada día un poco más.

INDICE

Introducción.....	5-7
Objetivos.....	8-9
Descripción de la empresa.....	10
Descripción de las tareas realizadas.....	11-16
Resultados y Discusión.....	17-18
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	20-21
Anexos.....	22-23

INTRODUCCION

El factor más importante que influye sobre la rentabilidad de un negocio ganadero es el porcentaje de terneros destetados, que en su momento, está determinado principalmente por la fertilidad del rodeo (número de vacas preñadas durante la época de servicio) (Coulter, 1991). La eficiencia reproductiva está determinada, principalmente, por el número de terneros destetados en relación a las hembras servidas y es el resultado, entre otros factores, de la interacción entre la fertilidad del macho y de la hembra.

Es indudable la influencia del macho en la eficiencia reproductiva, y hay que ser muy cuidadoso con respecto a la selección de aquellos reproductores que se utilizarán. En forma individual, la fertilidad del macho es mucho más importante que la fertilidad de la hembra. Para comprender este concepto, hay que pensar en que por ejemplo, en el servicio natural la relación toro/hembras es 1/25 - 1/50, mientras que en la inseminación artificial puede llegar a ser de 1/10.000 y aún más (García et al., 2015).

La experiencia clínica y los datos obtenidos de investigaciones científicas sobre la función reproductiva de los machos indican claramente que puede haber variación en la fertilidad de un mismo animal y entre los individuos de una población. Por lo tanto, la evaluación reproductiva tiene que ser lo suficientemente confiable como para detectar machos de alta fertilidad y descartar aquellos que sean claramente insatisfactorios (Duchens, 1999). De esta manera, la evaluación es también importante para identificar a los toros con potencial reproductivo satisfactorio a excelente, los que pueden entonces utilizarse en el servicio con un mayor número de hembras. Lo anterior mejoraría la eficiencia reproductiva y permitiría un mayor progreso genético (Duchens, 1999).

Entonces, dada la importancia de los toros en el rebaño, se hace imprescindible contar con reproductores seleccionados adecuadamente de acuerdo con las metas trazadas por el ganadero. Además de la selección genética basada en la raza y otras características zootécnicas observadas en los reproductores, es necesario que estos animales sean sometidos a una evaluación andrológica. Esta evaluación consiste en un examen clínico-reproductivo que se realiza con el fin de conocer el potencial reproductivo de los toros.

La metodología empleada para dicha evaluación, según Duchens (1999), deberá incluir un examen físico-clínico general, un examen clínico particular de los genitales externos e

internos. Así como también deberá incluir una evaluación de la capacidad de servicio, es decir, el potencial físico y de comportamiento que posee un macho para llevar a cabo exitosamente dicha función reproductiva. Por último y como evaluación complementaria, es de importancia incluir la evaluación de la calidad del semen, ya que en la misma se pueden encontrar alteraciones que afectan la fertilidad de un macho que pudo haber resultado satisfactorio en todos los parámetros mencionados anteriormente (Barth, 1994).

La secuencia se inicia con las pruebas más simples con el fin de que las más complejas, que requieren de más recursos, se hagan en menos animales, a consecuencia del descarte progresivo. En resumen, los machos altamente fértiles, deben reunir cuatro condiciones básicas: **1) buena condición física general; 2) buena condición genital; 3) buena libido y capacidad de servicio y 4) buena calidad del semen.** Atributos que deben tenerse en cuenta al momento de evaluar y seleccionar a los machos como reproductores (García et al., 2015).

De todas las mediciones que se realizan en un examen de fertilidad potencial, la medición de la circunferencia escrotal (CE) tiene una importancia determinante (Duchens, 1999). La circunferencia escrotal está altamente correlacionada con el peso del parénquima testicular ($r = 0.95$) y está directamente relacionada con la producción potencial de células espermáticas. Diferencias raciales en tasas de crecimiento y/o función testicular podrían modificar la edad mínima de rechazo o evaluación de toros jóvenes y ayudarían a explicar porque la CE mínima es diferente para distintas razas (Barth, 1994). La misma debe ser evaluada independientemente de la selección por rasgos fenotípicos y ha sido categorizada según raza, peso corporal y edad, especialmente en toros de razas británicas y continentales. Es una medida altamente repetible y una óptima herramienta para predecir el potencial productor de células espermáticas en toros (Ramírez, 2006).

Además, respecto a la CE podemos afirmar que hay un mínimo de tamaño y que luego, por más grandes que sean los testículos, se alcanza una meseta biológica que no permite diferenciar la producción seminal entre reproductores (Acuña, 2008). Un toro que posea alta CE nos permite inferir que tendrá una mejor producción espermática, lo cual conduciría a una mejor fertilidad, sin embargo, la medida de la CE no garantiza necesariamente la producción de semen necesaria para lograr fecundar. Por esta razón es muy importante realizar como prueba complementaria al examen andrológico, incluyendo la obtención y evaluación de al menos dos eyaculados de cada reproductor (Barth, 1994).

La muestra de semen en los reproductores bovinos puede ser obtenida por los métodos de vagina artificial (V.A.) y electro eyaculador (E.E.). Una vez obtenido el eyaculado, el mismo es trasladado hasta el laboratorio donde se deben evaluar tanto las características macroscópicas, como aquellas microscópicas, a fin de determinar si se alcanzan los requisitos mínimos que debe cumplir un eyaculado para ser considerado apto para el servicio y/o posterior procesamiento (Barth, 1994).

OBJETIVOS

OBJETIVOS PLANTEADOS

A- Objetivo General de la Práctica Pre-profesional

✓ Realizar una práctica clínica adquiriendo experiencia en el campo laboral futuro.

B- Objetivo General del Trabajo

✓ Determinar el tipo de relación existente entre la medida promedio de la circunferencia escrotal y la producción y calidad del semen obtenido de reproductores bovinos de carne.

✓ Establecer la medida de circunferencia escrotal promedio a partir de la cual la producción de semen de calidad se estabiliza en una meseta biológica.

C- Objetivos Específicos

✓ Adquirir experiencia práctica en actividades correspondiente a la clínica de grandes animales, especialmente en el área de la reproducción animal.

✓ Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de grado, en las actividades prácticas a realizar, a fin de complementar la formación académica.

✓ Aprender a realizar la evaluación clínica-reproductiva en reproductores machos bovinos, provenientes de cabañas.

✓ Adquirir experiencia en la realización de las diferentes técnicas de obtención de semen bovino.

✓ Adquirir experiencia en la metodología de trabajo necesaria para la evaluación de semen bovino.

OBJETIVOS ALCANZADOS

El objetivo general de la práctica pre-profesional se logró efectivamente. Se concretaron salidas a campo, que me permitieron realizar actividades prácticas y aplicar técnicas que me serán de utilidad en la inserción laboral futura.

El objetivo general del trabajo no pudo concretarse exitosamente ya que la evaluación clínica reproductiva se pautó realizarla en un número significativo de animales durante la propuesta de trabajo y debido a la actividad privada del tutor externo, no se pudo acceder a un mayor número de salidas a campo. Además, aunque la evaluación de la calidad seminal se realizó en la mitad de los animales muestreados, posibilitó el aprendizaje de las condiciones de trabajo reales a campo.

Los objetivos específicos se alcanzaron satisfactoriamente. Con la guía de la directora Dra. M. Isabel Vázquez, he logrado aprender y adquirir experiencia para realizar la evaluación de semen bovino con una adecuada metodología. Así como también, con la mencionada supervisión, he adquirido las herramientas y la metodología necesarias para realizar la escritura de este Informe Final.

Las salidas a campo se realizaron bajo la responsabilidad y supervisión del tutor externo, M.V Ricardo Marinelli. En las mismas pude poner en práctica los conocimientos adquiridos en los años de estudio, lo que seguramente redundará a mi favor en el momento de la inserción laboral futura.

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Presentación.

Nombre: Ovidio Otero S.A

Domicilio: Av. Godoy Cruz 625, Río IV, Córdoba

Teléfono: 0358 – 4623276

Rubro: Campo Agrícola-Ganadero. Cabaña de Reproducción.

Se trata de una empresa, tipo cabaña de reproducción, alojada en un campo agrícola ganadero, cuya capacidad anual es la producción de 700 reproductores machos y 400 hembras con garantía de preñez, que salen a la venta.

En esta empresa, además se realiza la aplicación de diferentes biotecnologías, tales como la inseminación artificial, la transferencia de embriones, el seguimiento de DEP's por medio de asociaciones.

El área de la empresa en la que se desarrolló la presente práctica fue en la cabaña de reproductores bovinos y las salidas a la misma se programaron ajustándose a los tiempos de trabajo y viajes previstos por el tutor externo. El trabajo se realizó tanto en el Centro de Inseminación Artificial “La Negrita”, así como también en la Estancia “La Peña”, ubicados en las cercanías de la ciudad de Río Cuarto y Achiras, respectivamente. En ambos lugares, se concretaron las tareas preestablecidas para la evaluación clínica-reproductiva y únicamente en el Centro de Inseminación Artificial “La Negrita”, se realizaron las tareas preestablecidas para la evaluación del semen proveniente de toros de razas carniceras.

DESCRIPCION DE LAS TAREAS REALIZADAS

Las actividades incluidas en el proyecto de las Prácticas Pre-profesionales fueron realizadas en dos etapas. La primera que consistió en un periodo de entrenamiento específico en el área de la reproducción del macho y la segunda que implicó las salidas a campo propiamente dichas.

1- FORMACIÓN ESPECÍFICA en el TEMA del TRABAJO (previo a las salidas a campo).

Bajo la supervisión y guía de la Dra. M. Isabel Vázquez, se realizó un entrenamiento previo en el laboratorio de semen del Dpto. de Reproducción Animal por un periodo de 4 semanas.

Durante éste periodo de tiempo, una vez por semana, se realizó la obtención y la evaluación del semen fresco en el laboratorio, a fin de adquirir la metodología necesaria para utilizar durante las salidas a campo preestablecidas. Para ello, se obtuvo semen de un reproductor con el método de vagina artificial y se procedió a evaluar los eyaculados obtenidos.

Previo a esta práctica en el laboratorio, se leyó un protocolo de evaluación de semen bovino fresco, que incluía las actividades a realizar en el laboratorio durante la realización de dicha actividad.

Se trabajó en la preparación de los materiales necesarios para el procesamiento de la muestra y la secuencia de pasos a seguir inmediatamente llegada la muestra de semen al laboratorio. Se realizó una evaluación macroscópica y una evaluación microscópica de cada uno de los eyaculados obtenidos.

También, durante éste periodo de entrenamiento, se inició con la lectura de la bibliografía específica sobre los temas que involucraban la realización de la práctica, tales como evaluación clínica-reproductiva de los toros, evaluación de semen bovino fresco y/o criopreservado, selección de reproductores a campo. Con el fin de integrar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio y poder estar mejor preparada para las salidas a campo propuestas en el plan de trabajo.

Finalmente, se diseñaron las planillas para la toma de los datos, las cuales fueron utilizadas al momento de realizar los exámenes clínico-reproductivos y/o la evaluación de la calidad seminal durante las salidas a campo (Anexos, planillas 1 y 2).

2- SALIDAS A CAMPO

Estas actividades fueron organizadas y planificadas por el M.V. Ricardo Marinelli (Tutor Externo). Para ello, se programó la realización de dos viajes. Uno al Centro de Inseminación “La Negrita” y el otro, a la Estancia “La Peña”. En cada uno de los establecimientos se contó con las instalaciones necesarias, así como también con los materiales necesarios para la realización tanto del examen clínico-reproductor de los toros, como así también para la evaluación de los eyaculados obtenidos, según necesidad.

El primer viaje a campo se realizó el día 25 de mayo del 2016, al Centro de Inseminación Artificial “La Negrita”, ubicado en las cercanías de la ciudad de Río Cuarto (Cba.). En dicha oportunidad, se realizó el examen clínico reproductivo de 21 toros y se evaluó la calidad seminal en 1 de ellos. Con un rango de edad desde 18 meses hasta 3 años, de raza Aberdeen Angus (en sus variedades Negro y Colorado).

La segunda salida a campo se realizó el día 16 de agosto del 2016, a la Estancia “La Peña”, ubicada en las cercanías de la localidad de Achiras (Cba.). Se examinaron un total de 38 toros, con un rango de edad desde 18 meses hasta 7 años, de raza Aberdeen Angus (Negro y Colorado). En ésta ocasión se realizó el examen clínico reproductivo y el examen sanitario de los reproductores.

A- EVALUACIÓN CLINICA-REPRODUCTIVA DE REPRODUCTORES MACHOS

Los datos del examen clínico reproductivo se registraron en la planilla dispuesta para tal actividad (Anexo, planilla 1).

Los datos generales obtenidos de cada animal fueron: número de identificación (caravana), raza, edad y peso vivo de cada uno de ellos.

El examen clínico general consistió en observar los siguientes parámetros:

1- Cabeza: se evaluó la conformación, que fuera de aspecto masculino. La boca, determinando la cronometría dentaria. Y la vista, determinando la presencia de nubes, lagrimeo, o cualquier otra alteración visible que pudiera estar afectándola.

2- Condición Corporal (CC): se evaluó utilizando la escala de 1-5, observando la conformación del área de la cadera, inserción de la cola y vértebras lumbares (Anexos, figura 1).

3- Miembros anteriores y posteriores: se examinaron ambos miembros, considerando la presencia de normalidad en los aplomos, las articulaciones, las pezuñas y los espacios interdigitales.

Una vez observadas estas características generales, se procedió a realizar el examen clínico particular del aparato reproductor. Durante éste, se evaluaron los siguientes órganos:

1- Prepucio: se evaluó la mucosa, determinando la ausencia de llagas y/o adherencias o cualquier otra alteración visible. En dicho momento, se procedió a recortar los pelos prepuciales y eliminar toda suciedad visible, dejando preparada la zona para la posterior toma de la muestra seminal, de modo de no afectar la calidad de la misma al momento de su obtención.

2- Pene: se procedió a su evaluación, solo en aquellos toros a los que se le realizó la obtención de semen, durante su estimulación y posterior exteriorización.

3- Escroto: se examinó por palpación y observación directa del estado de la piel.

4- Epidídimo: se evaluaron cada una de sus partes (cabeza, cuerpo y cola) por palpación directa. Para ello, se tomaron ambos testículos con las dos manos, llevándolos hacia el fondo del escroto. Una vez descendidos ambos testículos, se procedió a fijar un testículo en esta posición y a deslizar el testículo opuesto hacia arriba. La evaluación se realizó sobre el testículo descendido, palpando la porción caudomedial dorsal (cabeza), medial (cuerpo) y ventral (cola) a fin de determinar la presencia, la forma, la consistencia y la movilidad de cada parte del órgano. De la misma manera se prosiguió con el epidídimo del testículo contrario.

5- Testículos: se tomaron ambos testículos con las manos y mediante observación directa se evaluó la presencia de ambos órganos, la simetría y si existía algún grado de rotación. Luego, por palpación de cada testículo, se determinó el tono testicular, aplicando cierto grado de presión con el dedo pulgar, definiendo su elasticidad y firmeza (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación del Tono Testicular (García *et al.*, 2015).

Grados	1	2	3	4
Firmeza	Muy firme	Firme	Moderada	Blanda
Elasticidad	Muy elástico	Elástico	Moderada	Baja

6- Circunferencia Escrotal (C.E.): para realizar su medición se utilizó un escrotímetro autoajutable de Coulter. Se procedió a descender ambos testículos hacia caudal del escroto,

fijando los mismos para evitar que ascendieran. Se ubicó el escrotímetro en la porción de mayor diámetro testicular (ecuador), procediendo a ajustar la cinta, teniendo la precaución de no ejercer demasiada presión, evitando también dejar un espacio excesivo entre el escrotímetro y los testículos. La medida obtenida, se registró en centímetros (cm), en la planilla de datos de evaluación clínica-reproductiva (Anexos, planilla 1).

B- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL

A continuación, con la colaboración del M.V. Ariel Dolso, se realizó la obtención y evaluación del semen. El laboratorio a campo estuvo instalado dentro de una casilla de trabajo, ubicada al lado de la manga de trabajo y constó con el equipamiento mínimo (tubos de vidrio graduados para la colecta de la muestra, portaobjetos, microscopio y baño maría.

Para la obtención del eyaculado se utilizó un electroeyaculador (marca Electro profesional Sirbo®, Sirbo S.R.L., Saladillo (Bs. As.), Argentina).

Previo a la toma de la muestra, se procedió a la preparación del animal. Para ello, un ayudante se colocó a caudal del animal encepado, a fin de realizar la estimulación del reproductor a través de un masaje continuo de las glándulas anexas, vía trans-rectal. Una vez lograda la estimulación del reproductor (medida a través de la observación de la protrusión del pene), se introdujo el electroeyaculador vía rectal y se comenzó a aplicar estímulos rítmicos progresivos hasta lograr la eyaculación. Para la obtención de la muestra, otro ayudante se colocó a lateral del animal, cercano a su zona inguinal, con un tubo de vidrio graduado, a fin de coleccionar la fracción espermática durante el momento de la eyaculación, descartando la fracción líquida traslúcida previa.

El tubo con el eyaculado obtenido fue trasladado hasta el laboratorio (casilla de trabajo) en el menor tiempo posible. La muestra se colocó en un baño maría, previamente atemperado a 35°C e inmediatamente se comenzó con la evaluación del eyaculado.

La evaluación del eyaculado se resumió a determinar sólo algunas características macroscópicas y microscópicas indicadas por la bibliografía más importante (Barth, 1994), ya que se contaba con equipamiento mínimo. Los resultados obtenidos se registraron en la planilla de datos diseñada con anterioridad (Anexos, planilla 2).

Las características macroscópicas evaluadas fueron:

1- Volumen: por observación directa del recipiente graduado donde se obtuvo la muestra, registrado en mililitros (ml).

2- Color/Aspecto: por observación directa desde el tubo de vidrio graduado, se diferenció en aspecto cremoso para aquellas muestras más densas y lechoso para las muestras más diluidas.

3- Presencia de materiales extraños: por observación directa del tubo de vidrio con el eyaculado. Observándose en algunos casos alteraciones como: presencia de tierra, pelos, sangre, etc. Esos eyaculados fueron descartados del análisis de resultados.

Respecto a las características microscópicas del eyaculado, únicamente se evaluaron:

1- Motilidad en masa (MM): se evaluó colocando una gota de semen sobre un portaobjetos, luego se observó la misma con microscopio (con el menor aumento del objetivo). Se utilizó la escala de referencia propia del profesional a cargo (no publicada) (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de la Motilidad en masa del semen fresco bovino.

CLASIFICACIÓN	Parámetros
Excelente	Remolinos muy apreciables y bien marcados e intensos.
Muy Buena	Actividad cinética buena.
Buena	Actividad cinética lenta, remolinos no tan marcados (muchos espermatozoides muertos).
Regular	Eyaculado necrospermico (sin actividad cinética).
Mala	Azoospermia.

2- Motilidad Individual (MI): se utilizó la misma gota de semen puro (sin dilución previa) para realizar la observación de la motilidad individual y el vigor espermático. Si al examinar la gota, se observaban muchos espermatozoides muertos, se repetía el procedimiento colocando una gota de semen sobre otro portaobjetos, según lo descrito.

Se determinó por observación directa, el porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo rectilíneo y uniforme (MPRU) (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de la Motilidad individual del semen fresco bovino (García *et al.*, 2015).

Espermatozoides con MPRU (%)	Clasificación
90-100	Excelente
70-80	Muy Buena
50-60	Buena
40-50	Regular
< 40	Pobre
Sin movimiento	Mala

Respecto al vigor espermático (VE), en una gota de semen sin diluir, se observó la fuerza con que se movía individualmente cada espermatozoide y se clasificó en: Muy bueno, Bueno y Malo.

C- EVALUACIÓN SANITARIA

El examen sanitario consistió en la obtención de muestras de sangre de la vena Coccígea para el diagnóstico de Brucelosis por serología.

Para el diagnóstico de las enfermedades venéreas de Campilobacteriosis y Trichomoniasis, se procedió a obtener muestras por un raspaje prepucial, utilizando dos baquetas de metal reutilizable por cada animal. Las mencionadas baquetas, previa esterilización con agua hervida, se introdujeron por el orificio prepucial, realizando movimientos cráneo-caudales, en forma enérgica y repetida. Al retirar las baquetas, una de ellas se introdujo en un tubo estéril con medio de cultivo (para diagnóstico de *Trichomona foetus*) y la otra baqueta, se sumergió en un tubo con solución formolada (para diagnóstico de *Campylobacter fetus*).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La CC, el PV y los parámetros de la evaluación seminal (MM, MI y VE) se analizaron con un test de ANOVA (SAS Institute, NC, USA; 1999). Los datos de circunferencia escrotal y calidad seminal se evaluaron por análisis de varianza utilizando un modelo mixto (SAS Institute, NC, USA; 1999), que incluyó la edad y la raza como efectos. Los valores expresados como porcentajes fueron comparados con la prueba de Chi cuadrado. El nivel de significación se estableció en $P < 0,05$. Todos los resultados se expresan como medias \pm S.E.M.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se registraron diferencias en los parámetros clínico-reproductivos entre los reproductores machos evaluados. Esto podría deberse al amplio rango etario que hubo entre los mismos, una edad mínima de 18 meses y una máxima de 7 años ($3,1 \pm 1,7$ años) (media \pm SD). Una posible causa para no encontrar las diferencias descritas anteriormente por Barth (1994) y Ramirez (2006), podría deberse a que el tamaño de la muestra utilizada en éste trabajo fue pequeño.

No se registraron variaciones en los resultados de la evaluación del epidídimo, de los garrones y del tono testicular. Por lo tanto, a estos parámetros se les asignó el valor de uno (1) en todas las ocasiones. Siendo uno, el resultado óptimo esperable para cada parámetro evaluado.

Durante la evaluación clínica-reproductiva se observó la presencia de algunas particularidades en algunos machos evaluados. Tres bovinos presentaron llagas prepuciales, un animal se observó con asimetría testicular, dos animales tuvieron adherencias y engrosamiento en prepucio, dos animales presentaron nubes en el ojo izquierdo y finalmente, un animal se observó con fractura de la pezuña izquierda. Todos estos animales fueron descartados del análisis de los resultados.

Dado que no se encontraron diferencias en los parámetros evaluados entre los reproductores bovinos analizados, y debido a la gran diferencia etaria observada entre los mismos, se decidió dividir a los reproductores en dos grupos: reproductores jóvenes (hasta 2,9 años de edad) y reproductores adultos (mayor o igual a 3 años de edad).

Los resultados de la evaluación de la circunferencia escrotal en relación a la calidad seminal se pueden observar en la Tabla 4.

A campo, la determinación de la calidad seminal de los eyaculados realizada en el presente trabajo, no contempló la totalidad de los parámetros que la bibliografía (Barth, 1999, Duchens, 1999) así como el entrenamiento previo recibido en el Dpto. Reproducción Animal (FAyV, UNRC), indican realizar para que las conclusiones puedan tener el debido rigor científico.

De todas maneras, al observar los resultados detallados en la Tabla 4, podríamos inferir que en los toros jóvenes (1,5 años de edad en promedio), los parámetros seminales son menores respecto a los toros adultos (3 años de edad en promedio). Lo cual se encuentra en coincidencia con el estudio realizado en la Facultad de Bogotá (Colombia), donde los autores coinciden en

que a medida que se incrementa la edad de los reproductores machos, se observa un aumento gradual de la C.E y de ciertos parámetros seminales (como motilidad en masa, vigor y concentración espermática) (Pérez Osorio *et al.*, 2014). Dichos autores afirman también, que a medida que la edad de los animales avanza, se incrementa el porcentaje de espermatozoides con morfología normal.

Por otra parte, la Tabla 5 nos muestra la evolución de la C.E. a través de cada año de edad. Se observa que la misma aumenta con la edad de los animales evaluados hasta los cinco años, a partir de éste momento se observa que tiene una tendencia a mantenerse hasta la edad más avanzada de los reproductores evaluados (7 años de edad). Según Duchens (1999), el tamaño testicular aumenta hasta los cuatro a seis años de edad, a partir de la cual comienza a disminuir y como consecuencia, la producción espermática también.

En nuestro trabajo, no fue posible observar una correlación entre la C.E. y los parámetros seminales. Pero existen trabajos publicados que mencionan la existencia de una correlación positiva entre ambas variables. Palasz *et al.* (2003) en Canadá, describen que la C.E. tiene correlación positiva con el porcentaje de espermatozoides normales, con el peso testicular ($p < 0,05$), con la producción espermática diaria/gr y la producción espermática/toro.

Tabla 4. Circunferencia escrotal (C.E.) y su relación con los parámetros seminales en los reproductores bovinos, provenientes de la Cabaña “La Negrita”, categorizados según la edad.

REPRODUCTORES (n)	EDAD (años)	C.E. (cm)	VOLUMEN (ml)	ASPECTO	MOT. MASAL (1-5)	MOT.IND (%)	VIGOR (1-5)
13	1,5	32,4±0,2	2,5±0,1	2,4±0,1	2,6±0,1	84,4±0,5	3,6±0,1
5	3	36,4±0,34	4,54±0,35	2,6±0,25	3±0,20	89±0,7	4±0

Tabla 5. Evolución de la circunferencia escrotal (C.E.) respecto a la edad de los toros provenientes de la Estancia “La Peña”.

CANTIDAD de REPRODUCTORES (n)	EDAD (años)	C.E. (cm)
15	1,5	33,1 ± 0,1 ^a
8	3	34,6 ± 0,2 ^a
7	4	37,4 ± 0,2 ^b
10	5	38,1 ± 0,1 ^b
4	7	37,1 ± 0,4

CONCLUSIÓN DEL TRABAJO

Los resultados del presente trabajo nos permiten concluir que la circunferencia escrotal aumenta con la edad de los reproductores, estabilizándose en una meseta a partir de los 4 años de edad. Con respecto a la calidad seminal, no se observó un efecto de la edad de los reproductores en los parámetros analizados.

Así mismo, con los datos obtenidos no se pudo determinar la relación existente entre la circunferencia escrotal y la calidad del semen producido en los reproductores evaluados.

CONCLUSIÓN PERSONAL

La realización de ésta práctica pre-profesional me permitió tener un primer contacto con la realidad del manejo reproductivo a campo, así como también con la dinámica de trabajo entre el profesional y el personal del establecimiento.

La relación tanto con el tutor externo como con la directora del trabajo permitió que lograra resolver las dudas que fueron apareciendo a lo largo de la experiencia transcurrida. La interacción que se generó en ambos lugares de trabajo, me permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de grado y aprender a la vez, dentro de un ambiente cordial, tranquilo y facilitador para adquirir experiencia en el tema.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Acuña, C. (2008). Examen de fertilidad en toros. Recuperado de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_toros/40-examen.pdf
- 2- Acuña, C., Dominicis, O., Narbaitz, M., Apellániz, A., Cabodevila, J., Callejas, S. y Cisale, H. (2011). Evaluación de toros en rodeos de cría: ¿Es necesario el examen de semen. Recuperado en http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_toros/59-Evaluacion_toros.pdf
- 3- Arieta R., De Jesús, R., Figueroa, F., José, A., Peña, M. y Jackeline. (2014). Métodos de extracción de semen. Rev. Med. Vet. Recuperado en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050514/051404.pdf>
- 4- Barth, A.D. (1994). Evaluación de la capacidad reproductiva del toro. En: Manual de los Cursos de Evaluación de Semen organizados por el Instituto de Reproducción Animal de Córdoba (IRAC), pag. 67-73.
- 5- Bavera, G. y Peñafort, C. (2005). Evaluación exterior de los signos de fertilidad y subfertilidad de un rodeo. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Recuperado en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/exterior/07evaluacion_exterior_de_los_signos.pdf
- 6- Coulter, G. (1991). Conferencia Veterinaria Argentina, 8(78):556-560. Recuperado de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_toros/21-tamano_testicular.pdf
- 7- Duchens, M. (1999). Examen de fertilidad para selección en toros de carne. TecnoVet, 5 (2). Recuperado de <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/RT/article/view/5234/5114>
- 8- Frasinelli C.A.; Casagrande H.J. y Veneciano J.H. (2004). La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. Recuperado en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/04-Inf_Tecn_168.pdf
- 9- García, F., Blanch, MS, Rabaglino, MB, Medel, M y Vázquez, M.I. (2015). Evaluación clínica reproductiva del macho. Guía de Trabajo Práctico N° 2. Dpto. Reproducción Animal, FAV, UNRC. Río Cuarto, Argentina.
- 10- Gómez, M. & Migliorisi, A. (s.f). Cátedra Reproducción Animal Facultad de Cs. Veterinarias – UNLP. Recuperado en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/49-ProtocoloEvalSemen.pdf

- 11- Ramírez, P. (2006). Importancia de la circunferencia escrotal. Recuperado en <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/importancia-de-la-circunferencia-escrotal-940924.html>
- 12- Palasz, A.T., Cates, W.F., Barth, A.D. y Mapletoft, R.J. (2003). The relationship between scrotal circumference and quantitative testicular traits in yearling beef bulls. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X9490388Y>
- 13- Spitzer, J.C. (2002). Evaluación de la salud reproductiva del toro. Department of Animal and Veterinary Sciences, Clemson University, Clemson, South Carolina, USA.
- 14- Statistical Analysis System, SAS. (1999). Institute Inc., Cary, NC, USA.
- 15- Vázquez, M.I., Blanch, M.S., García, F., Rabaglino, M.B. y Medel, M. (2015). Obtención y Evaluación de semen en los animales domésticos. Guía de Trabajo Práctico N° 3. Dpto. Reproducción Animal, FAV, UNRC. Río Cuarto, Argentina.

ANEXOS

Planilla 1. Evaluación clínica-reproductiva del bovino macho.

FECHA	TORO N°	EXAMEN CLÍNICO GENERAL					EXAMEN CLÍNICO AP. REPRODUCTOR				OBSERVACIONES
		RAZA	EDAD	PESO (kg)	APLOMOS	CC (1-5)	PREPUCIO	EPIDIDIMO	TONO TESTIC	C.E. (cm)	

Planilla 2. Evaluación de semen bovino fresco

FECHA												
TORO N°	RAZA	EDAD	EVALUACIÓN MACROSCÓPICA			EVALUACIÓN MICROSCÓPICA					OBSERVACIONES	
			VOLUMEN (ml)	ASPECTO/ COLOR	MAT. EXTR.	MOT. MASAL	MOT. INDIV. (%)	VIGOR	CONC. ESPERMÁTICA	PET (%)		

Nota. (*) PET=PA TOLOGÍAS ESPERMÁTICAS TOTALES

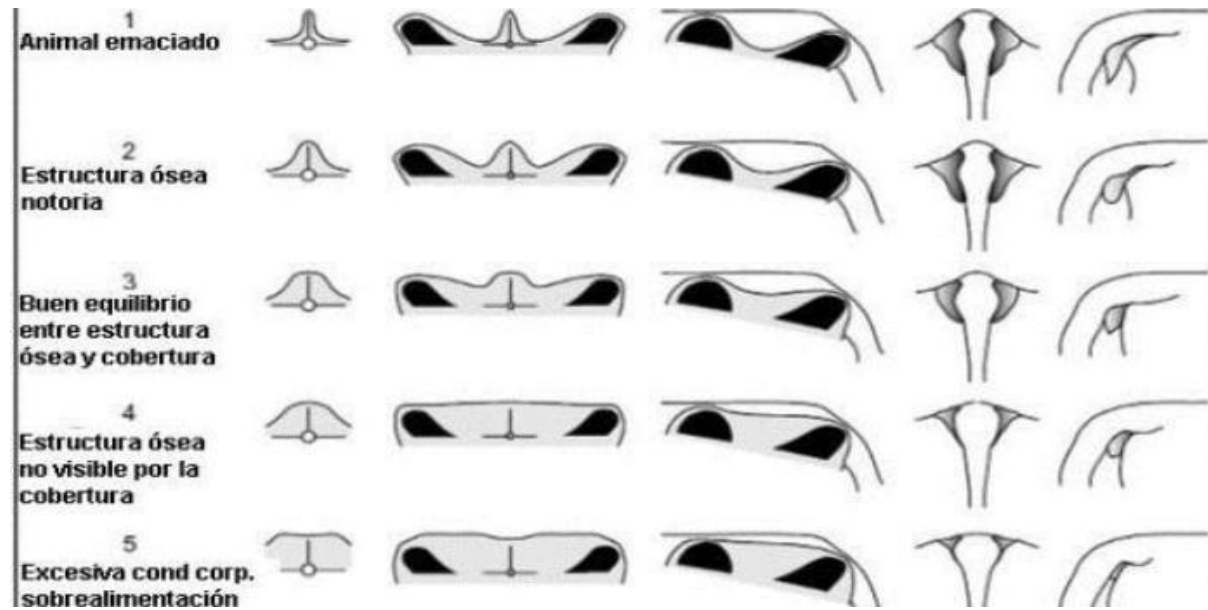


Figura 1. Clasificación de los diferentes grados de condición corporal (CC) en bovinos (Frasinelli *et al.*, 2004).