



*Valoración de la calidad seminal en toros charoláis de la provincia de Morona Santiago*

*Assessment of seminal quality in charoláis bulls in the province of Morona Santiago*

*Valorização da qualidade seminal em touros patenteados da província de Morona Santiago*

Edwin Rolando Maurat-Rosero <sup>I</sup>  
[edwinelmaspana@hotmail.com](mailto:edwinelmaspana@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4640-2999>

Edwin Rafael Oleas-Carrillo <sup>II</sup>  
[eoleas@epoch.edu.ec](mailto:eoleas@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9799-1845>

Maritza Lucia Vaca-Cárdenas <sup>III</sup>  
[maritza.vaca@epoch.edu.ec](mailto:maritza.vaca@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9128-7232>

Luis Agustín Condolo-Ortiz  
[luis.condolo@epoch.edu.ec](mailto:luis.condolo@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-4811-116X>

**Correspondencia:** [edwinelmaspana@hotmail.com](mailto:edwinelmaspana@hotmail.com)

Ciencias técnicas y aplicadas  
Artículo de investigación

**\*Recibido:** 18 de enero de 2020 **\*Aceptado:** 31 de marzo de 2020 **\* Publicado:** 26 de abril de 2020

- I. Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
- II. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

La presente investigación se propuso valorar la calidad seminal en toros reproductores de 24 a 36 meses de edad en la raza Charoláis en la provincia de Morona Santiago; se tomaron en cuenta parámetros tanto macroscópicos y microscópicos de 8 toros, 4 del cantón Morona y 4 de Huamboya. En el análisis físico presentaron un aspecto de salud muy bueno, valoración corporal de 4, descanso sexual de 5 días, libido sexual alto. La recolección de semen fue por monta directa con una vagina artificial, seguidamente se colocó en un tubo aforado a baño maría a 37°C a fin de evitar el shock térmico. En el examen macroscópico 5 ejemplares presentaron una coloración blanquecina ligeramente amarillenta, 3 opaco lechoso en la consistencia los 5 presentaron una consistencia muy buena y tres buena, el pH entre 6,5 a 6,9. El tamaño escrotal promedio de 37,175 cm, 37,60 en Morona y 36,75 en Huamboya, la cantidad seminal promedio 8,8 ml, 8,75 en Morona y 7,63 para Huamboya. La concentración espermática en Morona fue de 882,50\*10<sup>6</sup> por ml, Huamboya de 715,00\*10<sup>6</sup> por ml, la motilidad masal en Morona fue de 3,75, Huamboya fue de 3,50 sobre 4, Motilidad individual progresiva en Morona fue 86,50% y para Huamboya de 79,50%. En la viabilidad superó el 80% de espermatozoides vivos, los defectos morfológicos destacados: acrosomas, delgados y cabeza suelta no superaron el 20%. Estas características y el semen analizado dan como resultado un material genético de alta calidad para reproducción directa o por inseminación artificial.

**Palabras claves:** Calidad seminal; toros reproductores; raza; ganadería.

## Abstract

The present investigation set out to evaluate the seminal quality in breeding bulls from 24 to 36 months of age in the Charoláis breed in the province of Morona Santiago; Both macroscopic and microscopic parameters of 8 bulls, 4 from the Morona canton and 4 from Huamboya were taken into account. In the physical analysis they presented a very good health aspect, body evaluation of 4, sexual rest of 5 days, high sexual libido. The semen collection was by direct mounting with an artificial vagina, then it was placed in a graduated tube in a water bath at 37°C in order to avoid thermal shock. In the macroscopic examination, 5 specimens presented a slightly yellowish whitish coloration, 3 opaque milky in consistency, all 5 presented a very good consistency and three good ones, the pH between 6.5 and 6.9. The average scrotal size of 37.175 cm, 37.60 in

Morona and 36.75 in Huamboya, the average seminal quantity 8.8 ml, 8.75 in Morona and 7.63 for Huamboya. The sperm concentration in Morona was  $882.50 \times 10^6$  per ml, Huamboya  $715.00 \times 10^6$  per ml, mass motility in Morona was 3.75, Huamboya was 3.50 out of 4, Individual progressive motility in Morona it was 86.50% and for Huamboya 79.50%. In viability it exceeded 80% of live sperm, the outstanding morphological defects: acrosomes, thin and loose head did not exceed 20%. These characteristics and the analyzed semen result in a high quality genetic material for direct reproduction or by artificial insemination.

**Keywords:** Seminal quality; breeding bulls; race; cattle raising.

### Resumo

O presente estudo objetivou avaliar a qualidade seminal em touros reprodutores de 24 a 36 meses de idade na raça Charoláis na província de Morona Santiago; Foram considerados os parâmetros macroscópicos e microscópicos de 8 touros, 4 do cantão de Morona e 4 de Huamboya. Na análise física, apresentaram aspecto de saúde muito bom, avaliação corporal de 4, descanso sexual de 5 dias, alta libido sexual. A coleta de sêmen foi realizada por montagem direta com uma vagina artificial e, em seguida, foi colocada em um tubo graduado em banho-maria a  $37^{\circ}\text{C}$ , a fim de evitar choques térmicos. No exame macroscópico, 5 amostras apresentaram coloração esbranquiçada levemente amarelada, 3 consistência leitosa opaca, todas as 5 apresentaram consistência muito boa e três boas, com pH entre 6,5 e 6,9. O tamanho escrotal médio de 37.175 cm, 37,60 em Morona e 36,75 em Huamboya, a quantidade seminal média de 8,8 ml, 8,75 em Morona e 7,63 para Huamboya. A concentração de espermatozoides em Morona foi de  $882,50 \times 10^6$  por ml, Huamboya  $715,00 \times 10^6$  por ml, a motilidade em massa em Morona foi de 3,75, Huamboya foi de 3,50 em 4, Motilidade progressiva individual em Morona foi 86,50% e para Huamboya 79,50%. Na viabilidade, excedeu 80% dos espermatozoides vivos, os notáveis defeitos morfológicos: acrossomos, cabeça fina e frouxa não excederam 20%. Essas características e o sêmen analisado resultam em material genético de alta qualidade para reprodução direta ou por inseminação artificial.

**Palavras-chave:** Qualidade seminal; touros reprodutores; corrida gado.

## Introducción

La producción ganadera cumple un rol importante dentro de la economía ecuatoriana y en especial de la provincia de Morona Santiago. En donde la crianza de ganado de la raza Charoláis ha tomado fuerza. La mayoría de pequeños ganaderos aplican el método de monta directa para la reproducción y en menor cantidad la inseminación artificial y hoy en día muy pocos emplean la transferencia de embriones, el sistema ganadero no ha contado con un sistema eficaz para mejorar la productividad ni mucho menos con un estudio técnico que garantice la calidad y fertilidad por lo que su rentabilidad es muy baja.

Una técnica que aporta un cambio significativo en la eficiencia de la inseminación artificial, considerando el potencial reproductivo del toro por la evaluación de la calidad seminal, que permite determinar las características seminales sujetas a factores externos, poseer un cuadro fisiológico y del aparato reproductor específicamente en el proceso de espermatogénesis.

Determinar la calidad seminal tomando en cuenta la concentración, motilidad, características físicas, forma de los espermatozoides, porcentaje de vivos y muertos, es de los análisis más empleados para la clasificación de reproductores en inseminación artificial por lo que permite emitir una opinión del potencial reproductivo del toro. Uno de los pilares fundamentales de todo hato ganadero es su capacidad reproductiva por lo que se evaluó las variables de la calidad seminal y así brindar al ganadero la información necesaria sobre la calidad seminal del toro para mejorar la rentabilidad.

El potencial de fertilidad es el principal objetivo en la producción de semen bovino, de allí que ésta investigación busca servir como una herramienta eficaz para la selección de machos con gran potencialidad reproductivo. El estudio de la calidad seminal a través de los años ha permitido diseñar mejores estrategias para mejorar la eficiencia reproductiva y garantizar el potencial de fertilidad de hato reproductor. En la actualidad, en el país existen pocos estudios relacionados a la morfología espermática y calidad seminal de la raza Charoláis. En la presente investigación se plantea en respuesta a la problemática planteada en lo anterior por lo que se pretende realizar un análisis de la calidad seminal de toros reproductores expuestos a diferentes condiciones medioambientales, permitiendo generar una base de datos en nuestro país. Razón por la que en el presente trabajo se plantea valorar la calidad seminal en toros reproductores de 24 a 36 meses de

edad de la raza charoláis, evaluar el tamaño escrotal, cantidad seminal y analizar los valores macro y microscópico de la calidad seminal en la provincia de Morona Santiago.

### **Materiales y Métodos**

La presente investigación se desarrolló en la provincia de Morona Santiago, específicamente entre los cantones: Morona y Huamboya. En la provincia de Morona Santiago se evaluaron 8 ejemplares, estos toros provenían de un régimen de sementales que se mantuvieron en supervisión, cada uno de ellos recibió una alimentación balanceada. El pasto principal para su dieta fue gramalote (*Axonopus scoparius*). Cada uno de los toros se seleccionó con base en las mejores características. Ello, previa obtención de muestras seminales, para evitar contaminación en el sistema andrológico se procedió a desparasitar y administrar vitaminas para fortalecer su sistema inmunológico.

Para la recolección de muestras se sincronizaron vacas mediante hormonas, las cuales fueron empleadas como maniquís al momento de la toma de muestras. La circunferencia escrotal, se tomó con ayuda de un escrotímetro de coulter. A la monta se desvió mecánicamente el pene a fin de conectar a una vagina artificial. Colectado el semen se pasó a un tubo aforado con tapa y se llevó a baño María 37°C donde permaneció por unos minutos a fin de evitar el shock térmico.

**Examen macroscópico:** Fue la primera evaluación que se realizó y se consideró los siguientes aspectos: volumen, color, densidad y pH.

**Evaluación microscópica:** En la evaluación microscópica se estimó los siguientes parámetros: motilidad masal, motilidad individual, morfología, viabilidad, Concentración espermática, defectos morfológicos.

### **Muestra**

Se emplearon 8 toros Charoláis entre 24 y 36 meses de edad, que previamente fueron seleccionados de una población en general dentro de la provincia, en los cantones Morona y Huamboya, lo que se consideró una selección al azar porque no constituyó una muestra universal sino una muestra individual de un grupo de ejemplares conocidos a los que se les hizo un seguimiento.

### **Diseño estadístico**

Para la evaluación del tamaño escrotal y la cantidad seminal se realizó estadística descriptiva basada en la comparación entre la relación del tamaño de la circunferencia escrotal (CES) de cada uno de los ejemplares y la cantidad seminal eyaculada de cada uno de los toros experimentales

agrupando a cada ejemplar al lugar de procedencia en este caso a los cantones Morona y Huamboya.

Para validar la hipótesis se aplicó pruebas de T-Student pareada organizándose a cada uno de los toros por el cantón de procedencia, a cada parámetro donde se buscó probar igualdad o variación de resultados y se definió los resultados de semen fresco según el lugar de procedencia.

### **Análisis y discusión de los resultados**

#### **Características de los toros en estudio**

Se procedió a describir las características de los toros sujetos al presente estudio, cada uno de los ejemplares fueron 100% de raza Charoláis Full French y desde su nacimiento fueron cuidados para ser reproductores por sus características y nivel de pureza, la selección se realizó en dos de los cantones de la provincia de Morona Santiago, por lo que fueron agrupados por cantones para una mejor interpretación de resultados y discusiones.

Una vez llevado a efecto el proceso de monta, se tomaron en cuenta las siguientes características: Raza, edad, Id, aspecto de salud, temperamento, libido sexual, reposo y la condición corporal. Según la toma de muestras a cada uno se denominó con un T(x) según el orden de la toma de las muestras en cada uno de los cantones. Las edades de estos ejemplares estuvieron comprendidas entre los 24 a los 35 meses, todos presentaron un aspecto de salud muy bueno y temperamento tranquilo, cada uno se sometió a un reposo sexual de 5 días, razón por lo que su libido sexual a la toma de las muestras era muy buena, por el nivel de cuidado en la figura N°1 podemos observar la condición corporal que cada uno presentó, tomados en cuenta dentro de un rango entre 1 al 5 todos presentaron un rango adecuado para toros reproductores.



**Figura N 1:** Condición corporal. Fuente: Registros de observación de los Autores (2018).

A continuación, en la figura N°2 se pueden apreciar los pesos de cada uno de los ejemplares, debidamente seleccionados por los dos cantones, los mismos que varían entre los 650 a 800 Kgs en Huamboya y en Morona oscilan entre los 750 a 980 Kgs, con un promedio de 771,25 Kgs en la nominación general, presentando un peso corporal promedio adecuado para iniciar el proceso de reproducción animal.



**Figura N 2:** Peso. Fuente: Registros de observación de los Autores (2018).

Luego de la toma de las muestras, se midió el volumen eyaculado en un tubo de ensayo graduado en cada uno de los ejemplares, a vista del investigador y del personal de apoyo se procedió a calificar visualmente la coloración y consistencia. Las variables tomadas para desarrollar el examen microscópico a cada uno de los reproductores para su posterior análisis y discusión fueron: CES: (Circunferencia escrotal); VE: (Volumen eyaculado); CVYM: (Cantidad de vivos y muertos); V: (Vivos); M: (Muertos) CE: (Concentración espermática); MM: (Motilidad Masal); MI: (Motilidad individual)

En el análisis se graficó la relación que existió entre la edad, la CES y el VE de cada uno de los ejemplares, en donde se evidencia que, a pesar de las diferencias entre las edades de los ejemplares, la circunferencia escrotal es muy similar en tamaño en ambos casos y el volumen de semen eyaculado es variable, dando cuenta de que, a mayor edad mayor cantidad de volumen de semen eyaculado.

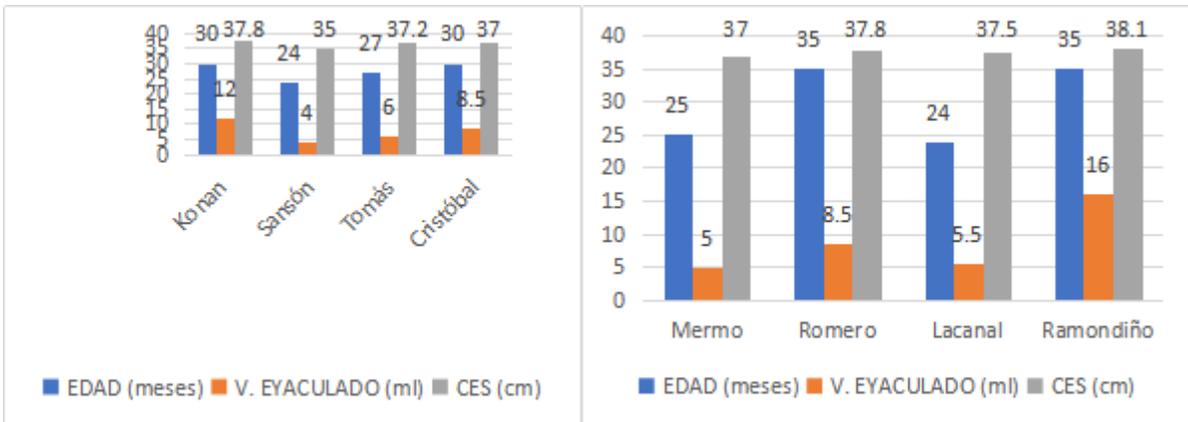


Figura N 3: Comparación entre CES, VE y edad. Fuente: Registros de observación de los Autores, (2018).

Por su parte, la figura N° 4 nos muestra el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos analizados en las muestras tomadas a cada uno de los reproductores Charoláis, en el podemos diferenciar espermatozoides vivos y muertos en las muestras generales, en cambio, entre cantones la diferencia no representa mayor variación.

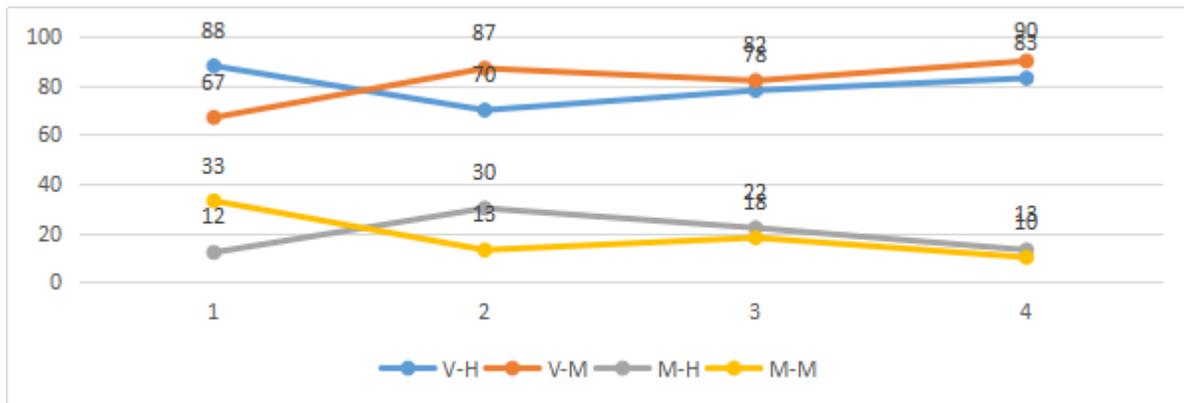


Figura N 4: vivos y muertos. Fuente: Registro de observación de los autores (2018).

En la figura N° 5 se expresa la concentración espermática elevada a la  $10^6$ , en cada cantón se presentan una regularidad de sus ejemplares, en cambio entre los dos lugares se presenta cierta diferencia en especial del cantón Huamboya donde la concentración presenta valores inferiores.

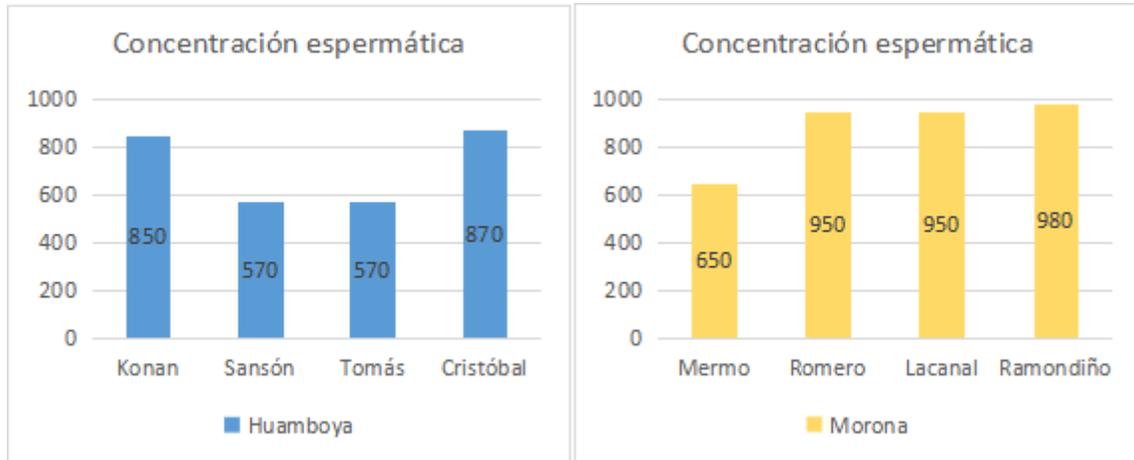


Figura N 5: Concentración Espermática por ml. Fuente: registros de observación de los autores (2018).

La motilidad masal de cada uno de los ejemplares se ve reflejado en la siguiente figura donde encontramos de coloración azul en los ejemplares provenientes del cantón Huamboya y de amarillo en los representantes del cantón Morona.

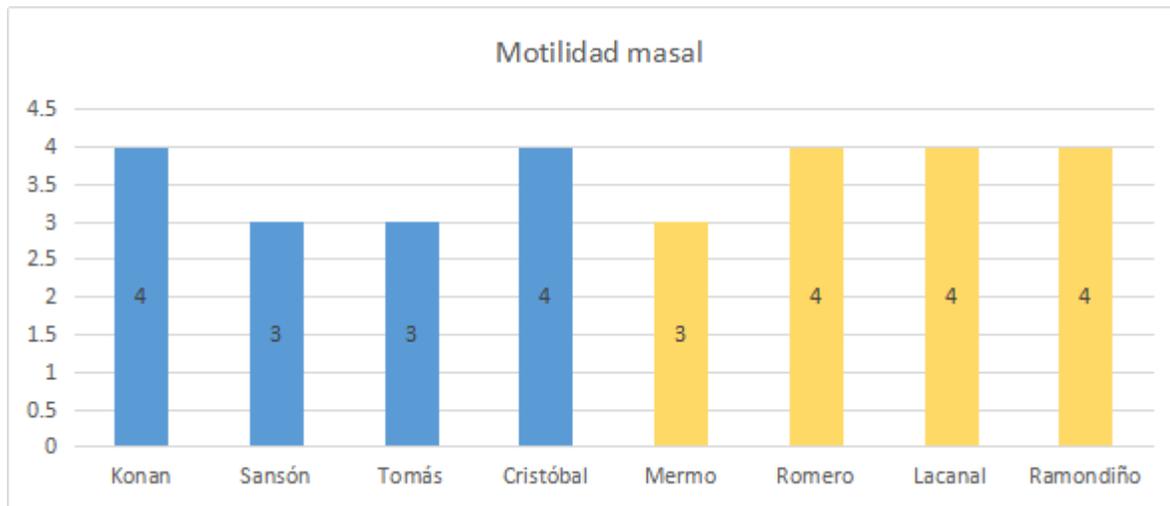


Figura N 6: Motilidad masal. Fuente: Registros de observación de los autores (2018).

La motilidad individual se representa en los porcentajes marcados en la figura N° 7 que siguiendo las características de la imagen anterior, se mantiene las mismas coloraciones para las dos localidades de origen de los ejemplares.

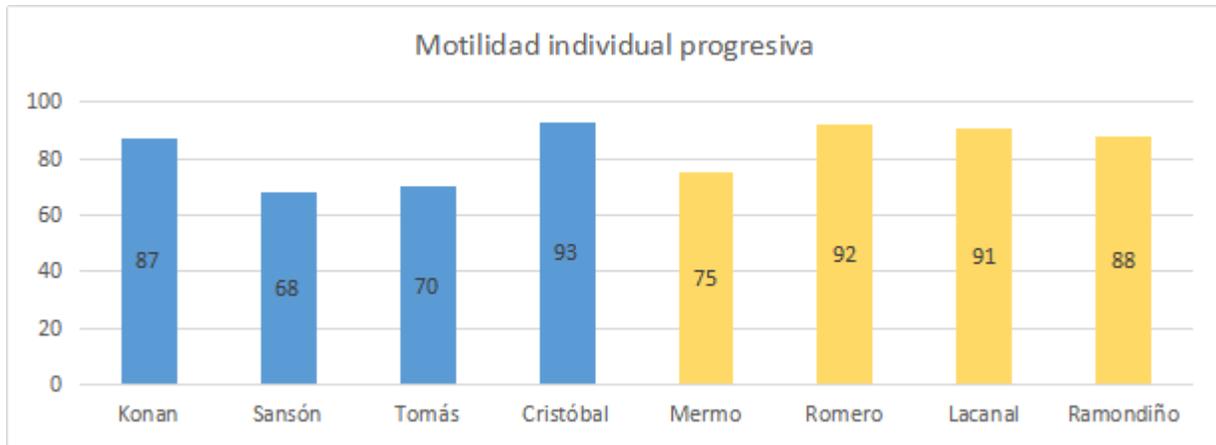


Figura N 7: Porcentaje de motilidad individual progresiva. Fuente: Registros de observación de los autores (2018).

En la siguiente figura N°8 Detallamos los defectos morfológicos encontrados en cada una de las muestras.

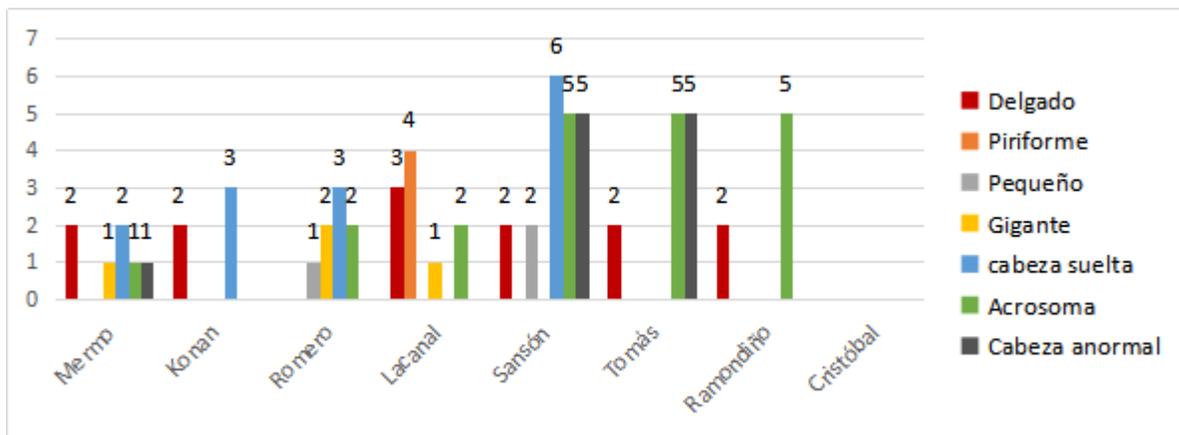


Figura N 8: Defectos morfológicos. Fuente: Registros de anotaciones de los autores (2018).

En el grafico anterior observamos los principales defectos morfológicos que se presentó en el estudio desarrollado.

### Validación

La validación de la hipótesis se realizó basándose en tablas comparativas, tomando en cuenta los datos obtenidos en el presente estudio y comparando con resultados publicados por otros autores en estudios similares, además de analizar la literatura estudiada previamente. Varios fueron los parámetros tomados en cuenta, tanto de manera individual como colectiva según los cantones de

donde provenían los ejemplares, los datos considerados fueron los siguientes: condición corporal, peso, circunferencia escrotal y calidad seminal dentro de esta se enmarcan volumen eyaculado, concentración espermática, pH, vivos, motilidad tanto individual como masal.

Todos los animales pertenecían a la raza Charoláis, dentro de los parámetros analizados, tanto de manera individual como por los lugares de proveniencia no presentaron mayor variación, basándonos en el libro publicado por Morillo et al (2012) donde se mencionan todos estos parámetros dentro de un análisis para determinar toros aptos para reproductores. Dentro de la lista general analizada según Cardoso (1999), los más representativos a la hora de calificar a un toro como apto o no para reproductor son la motilidad, la concentración espermática y la cantidad de anomalías que se encontraron en las muestras analizadas, en este caso podemos decir que si las diferencias más marcadas son de la motilidad individual esta no resulta ser significativa a la hora de calificar a los reproductores, tanto de manera individual como por su lugar de origen.

En cuanto a los dos animales provenientes de Huamboya, Sansón y Tomas, son los que menor concentración espermática presentan, en cambio en las demás características están a la par y dentro del promedio presentado en los ejemplares analizados y según (Morillo, Salazar, & Castillo, 2012) dentro de las medidas que debe presentar un reproductor.

Para el desarrollo de este estudio se planteó la siguiente hipótesis nula o conocida como 0:

Los valores espermáticos de los ejemplares de la raza Charoláis comprendidos entre la edad de 24 a 36 meses no varían entre sí.

Teniendo en cuenta un nivel de confiabilidad del 95% según la siguiente tabla en todos los parámetros se acepta la hipótesis nula. Cada parámetro se evaluó con el método T-Student, mediante esta vía no se encontró diferencias significativas empleando un error del 5% ( $p > 0,05$ ), tanto para las características macroscópicas como microscópicas en las muestras de los 8 toros en estudio, esto se daría principalmente por que los toros provienen de un alto nivel de pureza y los sistemas de alimentación y cuidados son bastante similares a esto sumado que los ambientes a pesar de ser cantones diferentes presentan similares características climáticas.

**Tabla 1:** Validación de la hipótesis

<b>Datos</b>			
<b>T</b>	Nombre	Cantón	Resultado
<b>T1</b>	Konan	Huamboya	Acepta la nula
<b>T2</b>	Sansón	Huamboya	Acepta la nula
<b>T3</b>	Tomás	Huamboya	Acepta la nula
<b>T4</b>	Cristóbal	Huamboya	Acepta la nula
<b>T1</b>	Mermo	Morona	Acepta la nula
<b>T2</b>	Romero	Morona	Acepta la nula
<b>T3</b>	Lacanal	Morona	Acepta la nula
<b>T4</b>	Ramondiño	Morona	Acepta la nula

**Fuente:** Datos registrados en formatos de observación. **Elaboración** propia.

Los valores espermáticos de los ejemplares de raza Charoláis comprendidos en la edad de 24 a 36 meses no varían entre sí.

## Discusión

### Características de los toros en estudio

Los datos del presente estudio considerados los 8 ejemplares reproductores de raza Charoláis Full French en edades entre los 24 y 36 meses de edad muestran en todos los parámetros un muy buen potencial, debido a que provienen de un alto linaje de pureza, según Vejarano et al (2005) una característica a considerar al realizar este tipo de estudio es un análisis andrológico para evitar problemas físicos, en el presente estudio se observó un aspecto de salud muy bueno, temperamento tranquilo, previa la toma de muestras todos se sometieron a un descanso sexual de 5 días razón también por lo que su lívido sexual fue muy bueno. En cuanto a la parte externa de los genitales, no se presentó ninguna anomalía, como se mencionó estos toros se seleccionaron con mucha antelación para ser reproductores.

En la evaluación corporal, en este caso todos los ejemplares se calificaron con un valor de 4 en una valoración estimada de 1-5. En este sentido, según lo explica Bavera, (2005) lo ideal en este

tipo de ganado bovino es de 3,5 a 4 suponiendo un valor más alto como riesgoso asumiendo obesidad y posibles daños irreversibles en el aparato reproductor por la presencia masiva de grasa que dificulta la regulación de la temperatura genital.

Por otro lado, Bavera, (2005) refiere que un valor menos a 3 en la condición corporal comprometería seriamente con la infertilidad o baja calidad de progenie.

### **Examen macroscópico**

Dentro del examen macroscópico se tomaron en cuenta datos de color, consistencia y pH. En este caso, los 8 ejemplares estuvieron dentro de las características aceptables para un buen reproductor, en el caso del color 5 de los 8 ejemplares presentaron la característica más relevantes de este parámetro que es la coloración granulosa a blanquecina o ligeramente amarillenta de estos dos pertenecieron al cantón Huamboya y 3 al cantón Morona, 3 ejemplares presentaron una coloración opaco lechoso, 2 pertenecientes al cantón Huamboya y 1 al cantón Morona estas características según Salisbury, (1978) son normales y no alteran a las células espermáticas y tampoco ejercen alguna influencia en su fertilidad.

En el caso de la consistencia se emplearon los parámetros de malo, regular, bueno y muy bueno. Los resultados fueron similares a la característica anterior, 5 ejemplares presentaron una consistencia muy buena y 3 en la categoría de buena que, según manifiesta Salisbury, (1978) es un indicador de mayor concentración espermática.

Los valores de pH se encontraron entre 6,5 el mínimo y 6,9 el máximo, sin presentar mayor representatividad en cuanto a la diferencia, tanto entre individuo y localidad de origen de cada toro según la literatura citada los valores óptimos para una buena calidad seminal están entre los 6,5 a 6,9 pudiendo aceptarse valores de 6 como mínimo y 8 como máximo considerados como aceptables para un semen de buena calidad.

### **Tamaño escrotal y cantidad seminal**

La medida promedio obtenida en general de los 8 toros fue de 37,175 cm, mientras que los promedios fueron de 37,60 +/- 0,47 para los ejemplares del cantón Morona y 36,75 +/- 1,22 para los ejemplares del cantón Huamboya. En sí según Sundararaman (2002), el perímetro escrotal es una característica reproductiva muy utilizada para el mejoramiento genético y la característica andrológica más estudiada, su medida incide en la producción espermática, mejor calidad seminal, resumiéndose en una mejor eficiencia en la reproductiva.

La cantidad seminal o volumen de eyaculación presentó un promedio general de 8,8 ml tomando en cuenta los 8 toros sometidos al presente estudio y de 8,75 +/- 5,07 ml en el caso de los ejemplares de Morona en cambio para Huamboya se presentó un promedio de 7,63 +/- 3,45, estos resultados están en concordancia con lo que manifiesta Brito et al (2001), quien menciona que para la raza Charoláis, los valores óptimos para un promedio de circunferencia escrotal son de 7 +/- 0,4.

### **Análisis microscópico**

#### **Concentración espermática**

La concentración espermática en promedio para el cantón Morona fue de  $882,50 \times 10^6$  +/- 155,64 por ml y para el cantón Huamboya  $715,00 \times 10^6$  +/- 167,63 por ml, valores que según el estudio realizado por Brito et al (2001), se refiere que, para la raza Charoláis presentaron una concentración espermática de  $1200 \times 10^6$ , según manifiesta en este mismo estudio este tipo de variaciones se puede presentar debido a la edad y también al tamaño escrotal sin que esto signifique una baja calidad reproductiva.

#### **Motilidad masal**

La MM (en una calificación de 1 al 4) para los toros pertenecientes al cantón Morona fue de 3,75 +/- 0,50 y para los toros provenientes de Huamboya fue de 3,50 +/- 0,58 valores que son altamente significativos y al mismo tiempo no representan mayor diferencia entre los dos grupos.

#### **Motilidad individual progresiva**

Los resultados que se obtuvo en el análisis para el cantón Morona fueron de 86,50% +/- 7,85 y para Huamboya de 79,50% +/- 12,40, los 8 toros sujetos al análisis superaron el 70% que según Muiño (2003) un valor igual o mayor a este están dentro de un porcentaje óptimo para la reproducción. De las pruebas que se realizan en semen fresco la MIP es una de las más importantes, según estudios realizados previamente se manifiesta que existe una correlación positiva entre el movimiento rectilíneo progresivo de los espermatozoides y la fertilidad Rodríguez (2000) manifiesta que toros con un MIP inferior al 30% deben ser descartados como futuros reproductores en los centros de inseminación artificial. Los datos obtenidos de los toros que se han estudiado en esta ocasión están muy por encima de los valores mínimos aceptables para la selección de reproductores.

#### **Vivos y muertos**

En el presente estudio los 8 animales presentan un porcentaje aceptable de espermatozoides vivos, 7 superan el 70% y 1 está en el límite de este valor. Los valores obtenidos para el cantón Morona fue del 81,50% +/- 10,21 de vivos y de un 18,50% +/- 10,21 de espermatozoides vivos en cambio para el cantón Huamboya los resultados fueron 79,75% +/- 7,68 de vivos y de un 19,25% +/- 8,46 de muertos

### **Defectos morfológicos**

Entre los principales defectos se presentaron destacan: delgado, piriforme, pequeño, gigante, cabeza desarrollada, cabeza suelta, acrosoma y cabeza anormal. De estos los que más inciden son los acrosomas, delgados y cabeza suelta. En si sumando no pasan el 20% de defectos morfológicos, que según Menon et al (2011), estarían dentro de las anomalías aceptables para una buena reproducción, según el estudio de Januskauskas, (2002) no se sabe con certeza el porcentaje máximo que puede limitarse para que la reproducción sea normal lo que sí está confirmado es la correlación negativa entre los defectos morfológicos y la fertilidad de los toros. Los espermatozoides normales representan un buen porcentaje en todos los individuos estudiados, según manifiesta Menon et al (2011) un resultado satisfactorio es aquel que contiene al menos un 70% de espermatozoides con una morfología normal y las anomalías de cabeza no debe superar el 20%. Al analizar los resultados obtenidos podemos darnos cuenta claramente que se superó lo mencionado por este autor, donde el mínimo valor fue del 80% lo que da una mayor garantía a la hora de la reproducción

### **Conclusión**

Los 8 toros recibieron una valoración corporal de 4, un reposo sexual de 5 días previa la toma de muestras razón por la que presentaron una libido sexual muy bueno. La circunferencia escrotal es la adecuada, de acuerdo con la edad y peso además está directamente relacionada con el volumen eyaculado. Las características de los animales se encuentran dentro de los parámetros estudiados adecuados para la raza, presentando cierta homogeneidad entre los ejemplares muestreados. Los datos expuestos en el presente estudio permiten calificar el semen analizado de muy buena calidad, garantizando sus resultados para la reproducción, ya sea directa o por inseminación artificial.

### **Referencias**

1. Bavera, G., & Peñafort. (2005). Examen reproductivo en toros. En F. UNRC (Ed.), Producción animal. Argentina: Cursos de Producción Bovina de Carne. Recuperado el 20 de junio de 2017, de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/51-examen\\_reproductivo\\_completo\\_de\\_toros.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/51-examen_reproductivo_completo_de_toros.pdf)
2. Brito, L., Silva, A., Rodríguez, L., Vieira, F., Deragon, L., & Kastelic, J. (2001). Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on a sperm production and semen. Brasilia, Brazil.
3. Cardozo, J., Velasquez, J., Rodríguez, G., & Prieto, E. (1999). Evaluación reproductiva del macho bovino en condiciones tropicales. Colombia: Corpoica.
4. Coe, P. H. (1999). Association Among age, scrotal circumference and proportion of morphologically normal spermatozoa in young beef bull during and initial breeding soundness examination. JAVMA , 214(11).
5. Januškauskas, A., & Žilinskas, H. (2002). Bull semen evaluation post-thaw and relation of semen characteristics to bull's fertility. Kaunas - Lituania: Veterinarija ir Zootechnika (p. 130).
6. Menon, A., Barkema, H., Wilde, R., Kastelic, J., & Thundathil, J. (2011). Association Between Sperm Abnormalities, Breed, Age, and Scrotal Circumference in Beef Bulls. The Canadian Journal of Veterinary Research, 75:241-247.
7. Morillo, M., Salazar, S., & Castillo, E. (2012). Evaluación del potencial reproductivo del macho bovino. (E. A. S., Ed.) Maracay, Venezuela: Taller de Artes Gráficas del INIA (p. 128).
8. Muiño, R. (2003). Evaluación de la motilidad y viabilidad del semen bovino mediante el uso del sistema CASA y citometría de flujo; identificación de subpoblaciones espermáticas. España: USC (p. 145).
9. Rodríguez, M. H. (2000). Evaluación del semen congelado: Métodos tradicionales y de actualidad. International Veterinary Information Service. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de [www.ivis.org/advances/Repro\\_Chenoweth/Rodriguez\\_Martinez\\_es/chapter.asp?LA=2](http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/Rodriguez_Martinez_es/chapter.asp?LA=2)
10. Salisbury, G. W. (1978). Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. Acribia,. San Francisco: Freeman and company. Recuperado el 12 de Febrero de 2017, de

<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=028022>

11. Sundararaman, M., Thangaraju, P., & Edwin, M. (2002). Age related change in testes size of Jersey bulls and its effects on semen production. *Indian J Anim Sci*, 72, 567 - 568.
12. Vejarano, O., Sanabria, L., & Trujillo, L. (2005). Diagnóstico de la capacidad reproductiva de toros en ganaderías de tres municipios del alto Magdalena. *Revista MVZ Córdoba, Ibagué - Colombia*. Recuperado el 22 de Junio de 2017, de <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/469>

## References

1. Bavera, G., & Peñafort. (2005). Reproductive examination in bulls. In F. UNRC (Ed.), *Animal production. Argentina: Bovine Meat Production Courses*. Retrieved on June 20, 2017, from [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/51-examen\\_reproductive\\_completo\\_de\\_toros.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/51-examen_reproductive_completo_de_toros.pdf)
2. Brito, L., Silva, A., Rodríguez, L., Vieira, F., Deragon, L., & Kastelic, J. (2001). Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on a sperm production and semen. *Brasilia, Brazil*.
3. Cardozo, J., Velasquez, J., Rodríguez, G., & Prieto, E. (1999). Reproductive evaluation of the bovine male in tropical conditions. *Colombia: Corpoica*.
4. Coe, P. H. (1999). Association Among age, scrotal circumference and proportion of morphologically normal spermatozoa in young beef bull during and initial breeding soundness examination. *JAVMA*, 214 (11).
5. Januškauskas, A., & Žilinskas, H. (2002). Bull semen evaluation post-thaw and relation of semen characteristics to bull "s fertility. *Kaunas - Lithuania: Veterinarija ir Zootechnika* (p. 130).
6. Menon, A., Barkema, H., Wilde, R., Kastelic, J., & Thundathil, J. (2011). Association Between Sperm Abnormalities, Breed, Age, and Scrotal Circumference in Beef Bulls. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 75: 241-247.
7. Morillo, M., Salazar, S., & Castillo, E. (2012). Evaluation of the reproductive potential of the bovine male. (E. A. S., Ed.) *Maracay, Venezuela: INIA Graphic Arts Workshop* (p. 128).

8. Muiño, R. (2003). Evaluation of the motility and viability of bovine semen using the CASA system and flow cytometry; identification of spermatic subpopulations. Spain: USC (p. 145).
9. Rodríguez, M. H. (2000). Evaluation of frozen semen: current and traditional methods. International Veterinary Information Service. Retrieved on March 15, 2017, from [www.avis.org/advances/Repro\\_Chenoweth/Rodriguez\\_Martinez\\_es/chap-ter.asp?LA=2](http://www.avis.org/advances/Repro_Chenoweth/Rodriguez_Martinez_es/chap-ter.asp?LA=2)
10. Salisbury, G. W. (1978). Reproduction physiology and artificial insemination of bovids. Acribia ., San Francisco: Freeman and company. Retrieved on February 12, 2017, from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expressure=mf=028022>
11. Sundararaman, M., Thangaraju, P., & Edwin, M. (2002). Age related change in testes size of Jersey bulls and its effects on semen production. Indian J Anim Sci, 72, 567 - 568.
12. Vejarano, O., Sanabria, L., & Trujillo, L. (2005). Diagnosis of the reproductive capacity of bulls in livestock farms in three municipalities of Alto Magdalena. MVZ Córdoba Magazine, Ibagué - Colombia. Retrieved on June 22, 2017, from <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/469>

## Referências

1. Bavera, G. e Peñafort. (2005). Exame reprodutivo em touros. Em F. UNRC (Ed.), Produção animal. Argentina: Cursos de Produção de Carne Bovina. Recuperado em 20 de junho de 2017, de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/51-examen\\_reproductive\\_completo\\_de\\_toros.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/51-examen_reproductive_completo_de_toros.pdf)
2. Brito, L., Silva, A., Rodríguez, L., Vieira, F., Deragon, L. e Kastelic, J. (2001). Efeito da idade e do grupo genético nas características do escroto, testículos e cones vasculares testiculares e na produção de espermatozoides e sêmen. Brasília, Brasil.
3. Cardozo, J., Velasquez, J., Rodríguez, G. e Prieto, E. (1999). Avaliação reprodutiva do macho bovino em condições tropicais. Colômbia: Corpoica.
4. Coe, P.H. (1999). Associação Entre idade, circunferência escrotal e proporção de espermatozoides morfológicamente normais em bovinos jovens durante o exame inicial de solidez. JAVMA, 214 (11).

5. Januškauskas, A. e Žilinskas, H. (2002). Avaliação do sêmen de touros pós-degelo e relação das características do sêmen com a fertilidade dos touros. Kaunas - Lituânia: Veterinarija ir Zootechnika (p. 130).
6. Menon, A., Barkema, H., Wilde, R., Kastelic, J. e Thundathil, J. (2011). Associação entre anormalidades espermáticas, raça, idade e circunferência escrotal em touros de corte. O Canadian Journal of Veterinary Research, 75: 241-247.
7. Morillo, M., Salazar, S. e Castillo, E. (2012). Avaliação do potencial reprodutivo de machos bovinos. (E. A. S., Ed.) Maracay, Venezuela: Oficina de Artes Gráficas INIA (p. 128).
8. Muiño, R. (2003). Avaliação da motilidade e viabilidade do sêmen bovino utilizando o sistema CASA e citometria de fluxo; identificação de subpopulações espermáticas. Espanha: USC (p. 145).
9. Rodríguez, M.H. (2000). Avaliação do sêmen congelado: métodos atuais e tradicionais. Serviço Internacional de Informação Veterinária. Recuperado em 15 de março de 2017, de [www.ivis.org/advances/Repro\\_Chenoweth/Rodriguez\\_Martinez\\_es/chap-ter.asp?LA=2](http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/Rodriguez_Martinez_es/chap-ter.asp?LA=2)
10. Salisbury, G. W. (1978). Fisiologia da reprodução e inseminação artificial de bovinos. Acríbia,. São Francisco: Freeman e companhia. Recuperado em 12 de fevereiro de 2017, de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expressure=mf=028022>
11. Sundararaman, M., Thangaraju, P. e Edwin, M. (2002). Mudança relacionada à idade no tamanho dos testículos de touros de Jersey e seus efeitos na produção de sêmen. Indiano J Anim Sci, 72, 567 - 568.
12. Vejarano, O., Sanabria, L. e Trujillo, L. (2005). Diagnóstico da capacidade reprodutiva de touros em fazendas de criação de animais em três municípios de Alto Magdalena. Revista MVZ Córdoba, Ibagué - Colômbia. Recuperado em 22 de junho de 2017, de <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/469>