



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE ZOOTÉCNICA

“VALORACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS REPRODUCTORES DE
24 A 36 MESES DE EDAD DE LA RAZA CHAROLÁIS DE LA PROVINCIA DE
MORONA SANTIAGO”

TRABAJO DE TITULACION
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Previo a la obtención del título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR
MAURAT LUCERO EDWIN ROLANDO

Macas – Ecuador
2018

El trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. Hernández Cevallos Edgar Washington
Presidente del tribunal

Mvz. Condolo Ortiz Luis Agustín. Mc.
Director del trabajo de titulación

Ing. Oleas. Carrillo Edwin Rafael Mc.
Asesor del trabajo de titulación

Macas, 08 de agosto de 2018

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Edwin Rolando Maurat Lucero, con cedula de ciudadanía número 140078707-1, expongo que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados de este son legítimos y originales. Los contenidos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Edwin Rolando Maurat Lucero
C.C.: 140078707-1

AGRADECIMIENTOS

Agradecido con Dios por el misterio de la vida. Mi agradecimiento fraterno e incondicional a mi familia que siempre ha estado ahí a lo largo de estos años para guiarme a ser una persona de bien y apoyarme para cumplir mis metas

Un sincero agradecimiento a la Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias pecuarias que abrieron sus puertas para formarme como Ingeniero Zootecnista, de manera especial a todos los docentes que de una u otra manera impartieron sus conocimientos y sabiduría para ser un profesional competitivo ante la sociedad.

Por el apoyo brindado un agradecimiento de corazón al Mv. z. Luis Condolo, director del presente trabajo y al Ing. MSc. Edwin Oleas como asesor, por asumir el duro trabajo de guiarme y llegar a una feliz y anhelada culminación.

Mi eterno agradecimiento a Green House Clínica Veterinaria por haber puesto a mi disposición toda su infraestructura y herramientas necesarias para el desarrollo de este trabajo, además de haber conocido grandes personajes gracias Dr. Cid Calle Crespo

MAURAT LUCERO EDWIN ROLANDO

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se la dedico a toda mi familia, en especial a esos seres que casi nadie agradece y que para mí han sido y serán mi fortaleza y mis fuerzas para salir siempre adelante, mis padres Ángel Maurat y Marianita Lucero también a mis hermanos y hermanas Walter, Celia, Freddy, William, Charles, Juan y Lisbeth Maurat por estar siempre a mi lado A mis sobrinos, mi ahijado, los niños de casa, gracias por esas alegrías inocentes que me alegran la vida.

Dedico este trabajo a todos mis amigos especialmente a mi eterno amigo Cristian Arévalo, aunque no esté presente pero siempre llevare en mi corazón a Daniel Arévalo que con el paso de los años llegamos a ser como una familia y siempre hemos estado en las buenas y en las malas, gracias, gracias por permitirme su amistad incondicional.

MAURAT LUCERO EDWIN ROLANDO

RESUMEN

La presente investigación 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 $882,50 \times 10^6$ por ml, Huamboya de $715,00 \times 10^6$ 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.

ABSTRACT

This research proposed to assess the seminal quality in breeding bulls from 24 to 36 months of age in the charolàis breed in Morona Santiago province; parameters were taken into account both macroscopic and microscopic of 8 bulls, 4 from Morona and 4 from Huamboya. In the physical analysis, they presented a very good health aspect, body valuation of 4, sexual rest of 5 days, high sexual libido. Semen collection was by a direct mount with an artificial vagina, then placed in a graduated tube with Maria bath at 37 degrees, in order to avoid thermal shock. In the macroscopic test, 5 specimens showed a slightly yellowish whitish color, 3 milky opaque inconsistency, the 5 presented a very good consistency and 3 good, the Ph between 6.5 to 6.9. The average scrotal size of 37,175 cm, 37,60 in Morona and 36,75 in Huamboya, the average seminal amount 8.8 ml, 8,75 in Morona and 7,63 for Huamboya. The spermatic concentration in Morona was $882,50 \times 10^6$ per ml, in Huamboya $750,00 \times 10^6$ per ml, the motility mass in Morona was 3,75, in Huamboya was 3,50 over for. The progressive individual motility in Morona was 86,50% and for Huamboya 79,50%. In the viability 80% of live spermatozoa the morphological defects highlighted: acrosome, thin and lose head did not exceed 20%. These characteristics and the semen analyzed result in a high-quality genetic material for direct reproduction or artificial insemination.

CONTENIDO

	Pág.
resumen	V
Abstract	VI
Lista de Cuadros	X
Lista de Graficos	XI
Lista de Anexos	XII
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
A. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD SEMINAL	3
1. <u>La temperatura</u>	3
2. <u>El estrés</u>	4
3. <u>Los factores nutricionales</u>	4
4. <u>Efecto de La edad</u>	5
5. <u>Genes recesivos</u>	5
6. <u>Alteraciones técnicas o defectos del manejo de semen</u>	5
7. <u>Malformaciones congénitas</u>	6
B. VALORACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL	6
1. <u>Forma tradicional</u>	6
2. <u>Examen macroscópico</u>	7
a. Volumen	7
b. Aspecto o consistencia	7
c. Color	7
d. Examen microscópico	7
3. <u>Motilidad masal</u>	7
4. <u>Motilidad individual</u>	8
a. Concentración	9
C. MORFOLOGÍA	10
1. <u>Espermatozoides morfológicamente anormales</u>	11

a. Anormalidades primarias	11
b. Anormalidades de la cola	11
c. Anormalidades secundarias	11
2. <u>Examen Seminal</u>	12
3. <u>Colección de semen con vagina artificial (VA)</u>	12
4. <u>Libido y capacidad de copulatoria</u>	12
5. <u>Recomendaciones al productor</u>	13
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	14
A. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
B. UNIDADES EXPERIMENTAL	14
C. MATERIALES Y EQUIPOS	14
6. <u>Materiales</u>	14
7. <u>Equipos</u>	14
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTALES	15
E. MEDICINES EXPERIMENTALES	15
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	15
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	16
H. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
1. <u>Examen macroscópico</u>	17
2. <u>Evaluación microscópica</u>	17
a. Morfología:	18
b. Viabilidad:	18
c. Concentración espermática:	18
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	20
A. CARACTERÍSTICAS DE LOS TOROS EN ESTUDIO	20
B. VALIDACIÓN	27
C. DISCUSION	29
1. <u>Características de los toros en estudio</u>	29
2. <u>Examen macroscópico</u>	30
3. <u>Tamaño escrotal y cantidad seminal</u>	30
4. <u>Análisis microscópico</u>	31
a. Concentración espermática	31
b. Motilidad masal	31
c. Motilidad individual progresiva	32

d. Vivos y muertos	32
e. Defectos morfológicos	32
V. <u>CONCLUSIONES</u>	34
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	35
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	36
ANEXOS	39

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. ESCALA BASADA EN EL PORCENTAJE DE CÉLULAS MÓVILES Y CRITERIO EVALUATIVO, SEGÚN DERIVAUX (1976), MORROW (1986), HAFEZ (1989).....	8
2. ESCALA BASADA EN EL PORCENTAJE DE CÉLULAS MÓVILES SEGÚN SALISBURY (1978), HAFEZ (1989) Y BRATH (2001)	9
3. ESCALA BASADA EN LA VELOCIDAD DE MOVIMIENTO DE LAS CÉLULAS MÓVILES BARTH (2001)	9
4. DESCRIPCIÓN DE LOS TOROS EN ESTUDIO.....	20
5. RESULTADOS DEL EXAMEN MACROSCÓPICO Y PH.....	22
6. PARÁMETROS TOMADOS A LOS DIFERENTES REPRODUCTORES	23
7. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS	29
8. INFORMACIÓN GENERAL.....	43
9. EXAMEN ZOOTÉCNICO	43
10. EXAMEN MACROSCÓPICO	44
11. DEFECTOS MORFOLÓGICOS	45

LISTA DE GRAFICOS

N°	Pág.
1. CÁMARA DE NEWBAUER UTILIZADA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE ESPERMATOZOIDE POR ML. CÚBICO	10
3. CONDICIÓN CORPORAL DE LOS EJEMPLARES	21
4. PESO DE CADA EJEMPLAR	21
5. VALORES DE PH	22
6. COMPARACIÓN ENTRE CES, VE Y EDAD	23
7. PORCENTAJE DE ESPERMATOZOIDES VIVOS Y MUERTOS	24
8. CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA POR ML	24
9. VOLUMEN EYACULADO EN ML	25
10. MOTILIDAD MASAL	25
11. PORCENTAJE DE MOTILIDAD INDIVIDUAL PROGRESIVA	26
12. DEFECTOS MORFOLÓGICOS	26
13. PORCENTAJE DE ESPERMATOZOIDES CON MORFOLOGÍA NORMAL	27

LISTA DE ANEXOS

N°		Pág.
1.	FORMATOS DE CAMPO	39
2.	CUADROS DE RESULTADOS	42
3.	DATOS DE CAMPO	46
4.	FOTOGRAFÍAS	50

I. 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. Teniendo en cuenta que 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, en la actualidad el sistema ganadero no ha contado con un sistema eficaz para mejorar la productividad debido a la falta de conocimiento científico en el campo productivo, ni mucho menos con un estudio técnico que garantice la calidad y fertilidad por lo que su rentabilidad es muy baja.

Una de las técnicas más importantes 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, permite determinar las características seminales sujetas a factores externos, poseer una expresión más exacta de la fisiología y alteraciones del aparato reproductor específicamente en el proceso de espermatogénesis. Los programas de mejoramiento animal determinan la calidad seminal tomando en cuenta la concentración, motilidad, características físicas, forma de los espermatozoides, porcentaje de vivos y muertos, siendo uno 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 evalúan las variables de la calidad seminal y así brindar al ganadero la información necesaria sobre la calidad seminal del toro para mejorar la rentabilidad. La ganadería bovina en las últimas décadas ha realizado grandes avances y esfuerzos en busca del mejoramiento genético de razas, considerando características fenotípicas, genotipos y biotecnológicos. El potencial de fertilidad es el principal objetivo en la producción de semen bovino. El requisito indispensable para el desarrollo de la inseminación artificial, por lo que este trabajo pretende servir como una herramienta eficaz para la selección de machos con gran potencialidad reproductiva.

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 realizará 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 plantean los siguientes objetivos:

- ✓ Valorar la calidad seminal en toros reproductores de 24 a 36 meses de edad de la raza charoláis, en la provincia de Morona Santiago.
- ✓ Evaluar el tamaño escrotal y cantidad seminal.
- ✓ Analizar los valores macroscópico y microscópico de la calidad seminal en toros reproductores de raza charoláis de dos cantones de la provincia de Morona Santiago.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD SEMINAL

El proceso de evaluación la calidad seminal de un toro, en un proceso de evaluación puede verse afectada por procesos directos, que evidencian alteraciones en la espermatogénesis o por defectos del manejo del semen. Las causas que podrían producir una espermatogénesis anormal pueden ser clasificadas como relacionadas con elevadas temperaturas, el estrés o con la edad, otras causas menos comunes podrían ser clasificadas como genéticas, tóxicas o tal vez deficiencias en la nutrición.

1. La temperatura

Es uno de los factores ambientales más importantes que modifican la espermatogénesis. La temperatura corporal puede verse afectada por periodos de temperatura ambiental alta al igual que extremadamente bajas o por cuadros de pirexia ocasionado por enfermedades y/o heridas. El mecanismo de daño por temperatura es la hipoxia testicular, esto se debe a que los testículos operan normalmente en un punto muy cercano a la hipoxia y al ser activados los mecanismos de perdida de calor, hay vaso dilatación y aumento de la actividad metabólica con una necesidad directa de incrementar el oxígeno, este incremento de oxígeno es una tasa mayor que la del flujo sanguíneo por tanto los testículos se tornan hipóxicos. (Zollo, 2004)

Se reporta que el calentamiento de los testículos provoca que los espermatoцитos en la fase meiótica sean destruidos y se den alteraciones en la transformación de espermatozoides a espermatozoides, principalmente cambios en la condensación de la cromatina nuclear, formación de la cola y desarrollo del casquete acrosómico de los espermatozoides. Al igual se ve afectado el epidídimo y sus funciones normales absorbentes y secretoras que ocasionan cambios en la composición de los fluidos, e incrementan la tasa de paso espermático que conlleva a una prematura maduración espermática. (Parks, 2003) Mediante un seguimiento riguroso en varios trabajos se evaluó y logró establecer que para que se produzcan espermatozoides fértiles, los toros deben contar con una temperatura testicular de 2 a 6 grados centígrados menor que la temperatura corporal central y presentar en promedio temperatura de 35.5, 34.6, 33.1

grados centígrados respectivamente en la cabeza, cuerpo y cola del epidídimo. (Salisbury, 1978)

Las altas Temperaturas provocan una disminución en la liberación del LH. En estudios se evidenció que al verse disminuida la producción del LH, provocado por altas temperaturas, consecuentemente se da bajos niveles de testosterona disponible para las células germinales en crecimiento, la secreción de las células de Sertoli y para el normal funcionamiento del epidídimo, lo cual es agravado aún más por la hipoxia testicular. (Johnson & Dewey, 1998)

2. El estrés

Aun cuando se tienen diferentes interpretaciones de estrés se define como aquel estado generado por toda situación interna o externa que perturbe el equilibrio físico y aún social del animal, creando tensión y tendiendo a colocar los mecanismos de defensas de este en un estado de alerta y actividad que le permitan responder ante situaciones adversas. El organismo responde mediante la producción excesiva de cortisol por parte de las glándulas adrenales lo cual reduce la producción de LH. Por la pituitaria. (Echeverri, 2003) Lo que conduce a una disminución en la producción de testosterona por las células y el estrés prolongado provoca cuadros de degeneración testicular, que pueden variar de ligera hasta aplasia completa del epitelio seminífero, según la intensidad y el tiempo de acción del estímulo. Además, se provoca un aumento de espermatozoides con anomalías de cabeza, periforme, alargadas y estrechas. En casos severos podría provocar una azoospermia. (Spitzer, 2000)

3. Los factores nutricionales

La nutrición, tiene mayor impacto sobre las funciones endocrinas más que las espermatogénicas. Debido a que el estrés nutricional provoca retardo en el crecimiento de los testículos y supresión de la actividad endocrina lo que conduce a tener un mayor impacto en animales jóvenes en crecimiento ya que retarda la pubertad y deprime la producción y características del semen. (Barth, 2000)

Los factores nutricionales más comunes que afectan la calidad seminal incluyen la obesidad y sobrealimentación, las diferencias calóricas (raciones bajas en energía disminuyen la libido y la producción de testosterona), proteínicas (especialmente en machos jóvenes), vitaminas y de minerales (deficiencias de yodo, cobre, cobalto, zinc y magnesio afectan la producción de semen y la fertilidad, igualmente es causa de baja de

libido) y agentes tóxicos (los estrógenos vegetales, además las tierras raras y radiaciones ionizantes. (Barth, 2000)

Las dietas ricas en energía permiten a animales jóvenes de 12 meses una circunferencia escrotal mayor, pero por el contrario en animales mayores se ve transformado en grasa lo que conlleva a una mala termorregulación de los testículos. Además de anomalías de aplomos y conformación que conducen a Laminitis y posibles epifitis. De igual forma las dietas ricas en energía, constituyen una de las causales de ruminitis y abscesos de hígado que conducen a vesiculitis y epididimitis. (Coe, 1999)

4. Efecto de La edad

La producción de espermatozoides está asociada en forma directa con la pubertad. La edad de pubertad depende de variaciones propias que hay entre las razas de leche y carne. Así se explica en general que las razas de tamaño adulto grande con altas ganancias de peso que las razas de tamaño adulto menor que poseen menores ganancias. Y que las razas históricamente seleccionadas por su producción de leche, tiene un comienzo de la pubertad más temprano y un mayor desarrollo testicular a menor edad y madurez que las razas que producen poca cantidad de leche. Además, para el caso de razas de doble músculo poseen un comienzo de la pubertad más lento y poseen un tamaño testicular más pequeño a la pubertad y a la madurez. (Berdugo, 1994)

5. Genes recesivos

Las razas bovinas al igual que cualquier especie tienen caracteres deseables e indeseables y en sus cromosomas hay genes recesivos indeseables, algunos letales o altamente deletéreos que se encuentran en forma heterocigótica y que tienen mayor oportunidad de manifestarse en los casos de consanguinidad. De igual forma se reporta como defectos hereditarios el síndrome de cabeza plegada, cresta nuclear, cabezas gigantes, debilidad de la membrana, mitocondrias y separación de la membrana mitocondrial, estas últimas que ocasionan casos de espermatozoides decapitados, con defectos de pieza distal doblada y defecto. Los cuales fueron diagnosticados en animales Holstein, Jersey y Hereford. (Barth, 2000)

6. Alteraciones técnicas o defectos del manejo de semen

Una muestra de semen refleja la capacidad de fecundación y las condiciones generales de salud y del aparato reproductor. Y a su vez sirve de elemento de juicio para dar aceptación o descarte de un toro para servicio, e incluso su destino para sacrificio. Esto

implica Lo que significa que: Evaluar la calidad de un semen se debe tener muy claro las condiciones de manipulación y los posibles defectos en lo que se puede incurrir y que generan errores al momento de emitir un concepto que juzgue la calidad seminal del toro. (Ávila, 1984.)

Las alteraciones técnicas generalmente son de orden involuntario o por desconocimiento de los posibles efectos al momento de manipular la muestra y /o evacuarla. Las alteraciones pueden deberse a shock hipotónico por exposición al frío, por en la función, por contaminación con orina. Lo cual genera cambios bruscos, que ocasionan daños en la membrana mitocondrial lo que conlleva a afectar la movilidad principalmente por Flexión de cola. (Barth, 2000)

La muestra por evaluar puede verse afectada, por contaminación de agua, con venenos (garrapaticidas, mata malezas, etc.), por estiércol e instalaciones descuidadas y pozos sépticos. A su vez también por largos intervalos de tiempo entre la toma de la muestra seminal y la evaluación de esta. Igualmente, los factores mecánicos como la mala estimulación del toro o fallas en el equipo de electro eyaculación, conducen a una baja concentración de espermatozoides y/o azoospermia en el eyaculado. Esta baja concentración constituye una alteración para medir la motilidad masal. (Barth, 2000)

7. Malformaciones congénitas

La producción y fertilidad de los espermatozoides, se ve afectada por malformaciones congénitas que van, desde la ausencia del espitelio semífero y segmentos de los conductos wolffianos hasta el criptorquidismo y testículos ectópicos, entre otros. Hay malformaciones congénitas que conllevan a inhabilidades copulativas, como es el caso de la espondilosis lumbar, garrones débiles, músculo retractor del pene corto o pene corto, frenulos peneanos, desviación espiral del pene, etc. (Barth, 2000)

B. VALORACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL

1. Forma tradicional

Las pruebas de laboratorio para evaluar la calidad seminal, resultan ser parámetros objetivo y subjetivo de sus características, que permiten predecir la fertilidad de una muestra de semen. Una valoración objetiva de la calidad seminal debe enfocarse hacia el aspecto total de la muestra. Los aspectos inmediatos después de colectada la muestra, la revisión de la motilidad, volumen, aspecto, pH, concentración. Igualmente, los exámenes

más detallados implican determinación de células anormales, tinción de vivos y muertos, actividad metabólica y resistencia a condiciones medioambientales.

2. Examen macroscópico

a. Volumen

La calidad del semen varía según las especies, el estado fisiológico, individuo, raza, edad, tamaño, número de saltos, métodos de recolección, factores alimentarios, sanitarios y medio ambientales. Se estableció en bovinos que la eyaculación media es de 4 a 6 centímetros cúbicos y varía entre 1–12 cm³; los toros jóvenes pueden suministrar de 1 a 3 centímetros cúbicos de semen, mientras que los adultos pueden eyacular de 10 a 15 cm³.

b. Aspecto o consistencia

El eyaculado como tal, es un líquido denso, cremoso, ligeramente amarillento, que contiene una suspensión de espermatozoides en un medio llamado plasma seminal. (Echeverri, 2003)

c. Color

Se posee una coloración blanquecina o ligeramente amarillenta y su opacidad se halla en función de la concentración espermática. Los eyaculados muy buenos tienen apariencia granulosa con una concentración de 750 a 1.000 millones o más de espermatozoides por mililitro Buenos, semen opaco, lechoso con 400 a 750 millones de espermatozoides por ml. Regular, semen con leche aguada con 250 a 400 millones de espermatozoides por ml. Malo, semen translúcido y acuoso con menos de 250 millones de espermatozoides por ml.

d. Examen microscópico

Barth A (2000), señala, para evitar las alteraciones técnicas por choque de frío, al momento de evaluar la muestra microscópicamente, deben mantenerse las láminas sobre las cuales se coloca la muestra a 37^a C a fin de evitar, se afecta la observación.

3. Motilidad masal

La motilidad masal es el resultado de la concentración espermática, el porcentaje de células con movimiento progresivo y velocidad de movimiento de los

espermatozoides. Lo cual provoca movimientos de flujo y la existencia de verdaderas olas de zoospermios, que a estas disminuidos o en baja concentración provocan disminución (Barth, 2000). La observación se hace sobre una gota de semen de 5 a 10 mm de diámetro, colocada sobre un portaobjetos tibio y sin cubreobjetos. La observación se realiza, con semen sin diluir y bajo un campo luminoso y con un aumento de 40–125 x observando varios campos microscópicos. La calificación se realiza bajo los **parámetros que se muestran en la cuadro 1.**

Cuadro 1. Escala basada en el porcentaje de células móviles y criterio evaluativo, según Derivaux (1976), Morrow (1986), Hafez (1989)

Valor Descriptivo	Aspecto del Modelo	% Células Móviles	Criterio Evaluativo
Muy buena	Movimiento en ondas vigorosas y en remolinos rápidos	80–90	++++
Buena	Remolinos y ondas más lentas	60–80	+++
Regular	Sin remolinos, pero con oscilaciones generalizadas	40–60	++
Mala	Escasa o ninguna motilidad	0–40	+ o –

4. Motilidad individual

La motilidad individual, es el resultado de la evaluación del movimiento progresivo de los espermatozoides y de los cambios en su motilidad. Este seguimiento se hace en una superficie de 1 mm² y una altura de 0.1 mm, lo cual se consigue al colocar en un portaobjetos perfectamente limpio y tibio una gota de 3 a 4 mm de semen diluido y colocando una laminilla encima. Igualmente, la motilidad progresiva, según Palacio C. J. (2005) debe ser observada en un aumento de 200 x – 500 x, preferentemente bajo contraste de fase, y los resultados se expresan en porcentaje o en una escala de 1 a 5. (Barth, 2000). la clasificación se muestra bajo **parámetros que se muestran en la Cuadro 2.**

Cuadro 2. Escala basada en el porcentaje de células móviles según Salisbury (1978), Hafez (1989) y Brath (2001)

Valor descriptivo	% células móviles
Muy buena	80–100
Buena	60–79
Regular	40–59
Mala	Menos de 40

Según menciona Echeverry (2005) la motilidad ayuda a predecir la fertilidad al congelar puesto que la motilidad post-descongelación se usa de manera frecuente para ajustar la concentración de los espermatozoides por pajilla, cuando el semen se designa para I.A. movimiento bajo la escala de (Barth, 2000)

Cuadro 3. Escala basada en la velocidad de movimiento de las células móviles Barth (2001)

Escala de Barth	
Valor descriptivo	Velocidad del movimiento
0	Sin movimiento
1	Leve movimiento de cola sin desplazamiento progresivo
2	Lento movimiento de cola con algo de movimiento progresivo
3	Movimiento progresivo a velocidad lenta
4	Movimiento progresivo rápido
5	Movimiento progresivo rápido donde es difícil de seguir la célula determinada

Una vez procedido al descongelado se debe evaluar inmediatamente y luego de dos horas de incubación a 37°C, para motilidad el mínimo aceptable es del 25% con una velocidad mínima de 3 inmediatamente luego del descongelado y de un 15% de células motiles y velocidad tipo 2 luego de incubar por 2 horas a 37°C, en estos casos mínimos se considera viable.

a. Concentración

La concentración se expresa en el número de espermatozoides por mm³ para su determinación se usan métodos como: Cámara de Newbauer, nefelometría, espermiodensimetría y espectrofotometría (Barth, 2000)

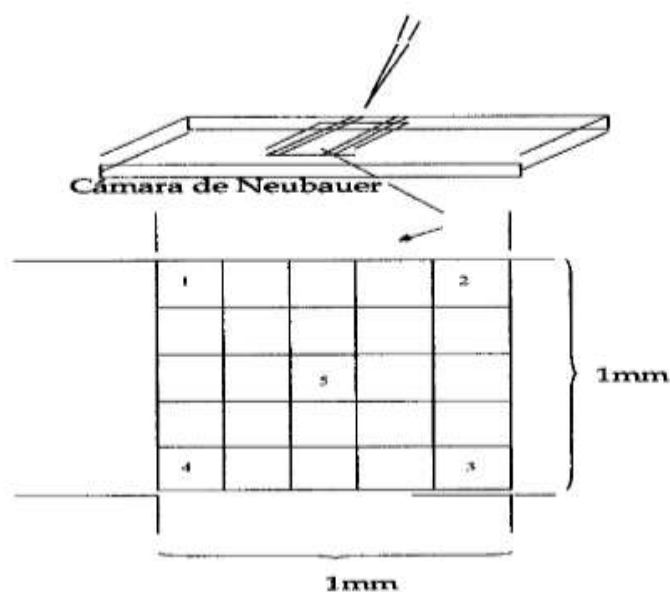


Gráfico 1. Cámara de Neubauer utilizada para determinar el número de espermatozoide por ml. cúbico

El recuento se realiza con la cámara de Neubauer contando cabezas de los espermatozoides y observando en 5 cuadros tomados en diagonal, del cuadro central grande y se aplica la siguiente formula:

$$EPZ/ml = n \times 200 \times 10 \times 5000$$

Donde, n=número de células contadas; 200= factor de dilución en la pipeta; 10= altura de la cámara de 0,1 y 5000= cuadros pequeños contados en mm^3

C. MORFOLOGÍA

La morfología espermática es uno de los factores determinantes en la fertilización debido a que está directamente relacionada entre defectos espermáticos y la infertilidad, los espermatozoides son invisibles al microscopio a luz directa, por lo que se hace necesario un colorante que provean de un fondo oscuro y poder visualizarlos. El mecanismo más recomendado es el de un solo paso en donde mezclamos directamente el colorante con los espermatozoides en el portaobjetos.

En la examinación morfológica la coloración más utilizada es la que se conforma de eosina, azul de anilina o eosina más nigrosina estas combinaciones ayudan a resaltar a los espermatozoides y también tiñen posibles lesiones y espermatozoides con defectos o que hace más fácil su verificación. (Palacios, 2005)

1. **Espermatozoides morfológicamente anormales**

El semen de la mayoría de los machos contiene algunos defectos de conformación. Estas anomalías se deben a espermatogénesis o espermiogénesis defectuosas por herencia, enfermedades, estrés por calor o frío, exposiciones a condiciones medio ambientales adversas, reposo sexual prolongado (mayor de 60 días), así como técnicas inadecuadas de la manipulación del semen.

Los espermatozoides morfológicamente anormales son categorizados por la porción de la célula afectada y/o el tipo de origen. Las anomalías según este criterio se clasifican en primarias y secundarias. Se consideran anomalías primarias, aquellas que ocurren o tienen su origen y/o durante la espermiogénesis dentro del testículo, mientras que las anomalías secundarias, se originan dentro del epidídimo o en el laboratorio.

a. **Anormalidades primarias**

- Anormalidades de cabeza:
- Cabezas gigantes
- Cabezas periformes
- Cabezas cónicas y estrechas
- Defectos de acrosoma

b. **Anormalidades de la cola**

- Cola corta (defecto de la cola en muñón) - Colas abaxiales, accesorias o múltiples - Pieza media doblada, hinchada, abaxial, incompleta - Aplasia segmentaria de la pieza media y defectos de la vaina mitocondrial - Gota citoplasmática proximal - Defecto Dag.

c. **Anormalidades secundarias**

a) Anormalidades de la cabeza

- Cabezas normales desprendidas - Acrosoma roto, deforme o desprendido

b) Anormalidades de la cola

- Pieza media distal doblada - Pieza principal doblada - Pieza principal doblada por shock hipotónico - Gota citoplasmática proximal y distal

c) Otras células

- Células epiteliales - Eritrocitos - Formaciones de medusa - Células precursoras de espermia - Células redondas - Glóbulos blancos

2. Examen Seminal

En el capítulo anterior de valoración de la calidad seminal, se disiente ampliamente, las pruebas de laboratorio para evaluar la calidad seminal. En el presente capítulo se discuten las formas de colecta. El semen del toro puede ser recolectado de distintas formas, las más usadas son masaje transrectal, vagina artificial y electro eyaculador. (Barth, 2000)

3. Colección de semen con vagina artificial (VA)

La vagina artificial es una construcción simple y simula la copula natural. La unidad proporciona temperatura adecuada, presión y fricción que favorece la eyaculación y se adosa a un tubo calibrado para la colecta de semen.

La recolección de semen con vagina artificial permite que el volumen eyaculado sea igual al obtenido por monta natural. Además de permitir una adecuada excitación sexual del macho, lo que permite obtener semen de buen volumen y alta concentración espermática. Con intervalos cortos de 10–15 minutos se pueden obtener hasta 4 eyaculados.

4. Libido y capacidad de copulatoria

Libido es considerada como el deseo de montar y completar el servicio de la hembra; mientras que la habilidad copulatoria se correlaciona con la capacidad de completar el servicio. El examen contempla la evaluación de la libido, capacidad de servicio y la secuencia de los reflejos de apareamiento; se realiza durante la extracción de semen con vagina artificial o evaluando el toro encerrado en un amplio corral con hembras en celo durante 30 minutos.

La libido y capacidad de copula es evaluada mediante una clasificación basada en el comportamiento sexual y el número de servicios. (Barth, 2000).

Las causas de mala capacidad copulatoria y de baja calificación de libido puede ser influenciada por distintos efectos, tales como:

Condición corporal, toros excesivamente gordos o que han estado en niveles altos de ingesta, pueden mostrar disminución en la libido. Como se podría esperar en aquellos que se encuentren en muy pobre condición, toros estresados por factores de manejo o ambientales o que estén sufriendo alguna enfermedad o dolor pueden mostrar una deficiencia de libido.

5. Recomendaciones al productor

En esta última parte, es donde el veterinario que hace la evaluación de aptitud reproductiva debe expresar sus ideas y el criterio en cuanto a la evaluación de los toros. En la categoría servicio entran todos los toros considerados satisfactorios en la clasificación anterior. La categoría tratamiento es para los toros con problemas de vesiculitis leves que pueden mejorar con el tiempo y estos toros podrían ser utilizados más tarde, hay que tener muy en cuenta aquí el periodo de tiempo entre la evaluación y la época del servicio para saber qué posibilidades tiene el toro en cuestión de recuperarse de la afección y de recuperar su cálida espermática antes del servicio. La categoría venta es para los toros no satisfactorios. La categoría reevaluación es para los toros jóvenes que no han atravesado la pubertad, también se debe enunciar aquí el momento estimado de reevaluación de los toros con afecciones leves. (Barth, 2000) y (Palacios, 2005)

La clasificación es más difícil es los toros cuestionables donde la decisión depende la causa por las cual los toros son cuestionables, de la cantidad de toros disponibles en el campo o de la posibilidad de compra de otros toros. Dependiendo de esto se podría indicar una reevaluación (por ejemplo, toros >50% de espermatozoides normales y de CE mayor del mínimo), venta (cuando hay toros aprobados suficientes) o dejarlos como toros suplentes (ante la eventualidad que algún toro se lastime durante el servicio) a toros con CE 1 cm por debajo del mínimo recomendado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo de campo, para las tomas de muestras se realizó la provincia de Morona Santiago en el cantón Huamboya y cantón Morona en cada cantón 4 toros en total 8 de las cuales se tomaron las muestras que se evaluaron el laboratorio de biotecnología reproductiva bovina del consejo provincial de Morona Santiago.

El tiempo de duración de la investigación fue de 60 días dividido entre trabajo de campo y laboratorio.

B. UNIDADES EXPERIMENTAL

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

C. MATERIALES Y EQUIPOS

6. Materiales

Libreta de Campo

Botas

Vagina artificial

Ligas de caucho

Guantes de goma

Overol y Botas,

Porta y cubre objetos

Pipetas, Tubos de ensayo,

Agua caliente

Hormonas (prostaglandinas, dispositivo cidr, benzoato de estradiol)

7. Equipos

Laptop
Cámara Fotográfica,
Calculadora, vehículo,
Termómetro,
Microscopios,
Plancha térmica,
Gradillas metálicas

3. instalaciones

La instalación para la evaluación microscópica de la valoración seminal se realizó en el laboratorio de biotecnología reproductiva bovina del consejo provincial de Morona Santiago

D. Tratamiento y diseño experimentales

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 en relación con la edad de cada uno de los toros experimentales agrupando a cada ejemplar al lugar de procedencia en este caso a los cantones Morona y Huamboya.

E. Medicines experimentales

CES= circunferencia scrotal

VL= Volumen

Concentración espermática

Motilidad masal

Motilidad individual progresiva.

Morfología

F. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

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 se aplicó la prueba antes mencionada donde se buscó probar igualdad o variación de

resultados y se definió los resultados de semen fresco según el lugar de procedencia.

En este análisis se empleó el software Microsoft Excel y su aplicación para el cálculo de datos estadísticos

G. Procedimiento experimental

En la provincia de Morona Santiago se evaluaron 8 ejemplares de raza Charoláis preseleccionados previamente entre la edad de 24 a 36 meses, pertenecientes a una trayectoria de gran linaje. Estos toros provenían de un régimen de sementales que se mantuvieron en supervisión, cada uno de ellos recibió una alimentación balanceada de sales y minerales. El pasto principal para su dieta fue gramalote (*Axonopus scoparius*). Cada uno de los toros se seleccionó en base a las mejores características de un grupo general y buscado previamente en la provincia de Morona Santiago. Cada uno antes de entrar a procesos de 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. Una vez listos los toros se procedió a la toma de datos de cada uno de los ejemplares y la toma de medidas externas de los animales, medidas que estaban relacionadas con la circunferencia escrotal, para determinar la circunferencia escrotal se empleó un escrotímetro de coulter, empujando suavemente los testículos hacia abajo y tomando en cuenta la parte más ancha, por las características que esta cinta presenta en las diferentes tomas nos reflejó la misma medida escrotal, independientemente del técnico que realice el muestreo

H. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez listos los ejemplares y la sincronización se procedieron a realizar la monta por parte del toro, a lo que se desvió mecánicamente el pene a fin de conectar a una vagina artificial, en el desarrollo del proceso se tomó en cuenta la segunda colecta dada la irregularidad que se puede presentar en los datos de la primera colecta y también sirvió para evacuar semen que pueda presentar alguna

alteración resultado de almacenamiento por el tiempo de inactividad. La segunda colecta se empleó para los análisis que se plantean dentro de esta investigación.

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, previa la realización del examen macroscópico y microscópico del volumen eyaculado.

1. Examen macroscópico

Fue la primera evaluación que se realizó y constó de los siguientes pasos:

Volumen: se observó directamente sobre un tubo de ensayo graduado donde se pasó el semen eyaculado una vez finalizada la monta, se expresó en unidades de ml.

Color: Mediante la observación directa se observó la coloración tomando en cuenta que la coloración blanca al amarillento como normales y las coloraciones diferentes como verdoso, amarronado como coloraciones patológicas.

Densidad: para determinarla se tomó en cuenta su apariencia con las siguientes variaciones: Granulosa blanquecina o ligeramente amarillenta, Opaco lechoso, Lechoso aguado, Traslucido o acuoso, colores que estuvieron directamente relacionados con la concentración espermática.

pH: para ello se extrajo un agota de semen del tubo de ensayo y se colocó el peachímetro, cuidando de no alterar el semen. Se considera un pH normal a los valores entre 6,2 a 7,2

Una vez finalizado el examen macroscópico se continuó con la evaluación microscópica:

2. Evaluación microscópica

En la evaluación microscópica se estimó los siguientes parámetros:

Motilidad masal:

Para ello se calentó previamente la platina térmica y los cubre y portaobjetos a una temperatura de 37°C.

Se colocó 5 μ l de semen sobre el portaobjetos y se cubrió cuidadosamente con un cubreobjetos.

Esta muestra se evaluó en un microscopio simple a una resolución de 10x

Motilidad individual:

Para esta prueba se realizó una dilución de 1:100 en donde se tomó 10 μ l de semen y 990 μ l de diluyente, una vez realizado este proceso se tomó 10 μ l y se colocó sobre un portaobjetos cubriéndolos cuidadosamente con el cubreobjetos; se procedió a observar bajo el microscopio simple a una resolución de 40x evaluando de esta forma la motilidad individual

a. Morfología:

Para determinar la morfología y viabilidad espermática se realizó un frotis por medio de una alícuota seminal dejándola a secar a temperatura ambiente durante 15 minutos al cabo del cual se realizó la evaluación con el apoyo de un microscopio y utilizando el aumento 100X, se determinó anomalías espermáticas presentes en la muestra realizando un análisis de cabeza, cuerpo y flagelo.

b. Viabilidad:

La viabilidad se determinó según el porcentaje de espermatozoides muertos en cada muestra de semen, en cada muestra se observó al menos 200 células en cada lámina, para realizar este proceso se preparó una solución diluyente en relación 1:5, 1 μ l de semen y 4 μ l de eosin negrosin a baño María (37°C)

c. Concentración espermática:

La concentración espermática se expresó en número de espermatozoides por ml eyaculado, este conteo se llevó a cabo de marea directa utilizando el hemocitómetro más conocido como cámara de Neubauer, este consiste en una lámina que contiene dos cámaras de conteo de 0,1 mm de profundidad y un área de 1 mm, donde se divide en 25 cuadros pequeños, al conocer el área y profundidad luego del conteo determinamos el número de espermatozoides en el volumen obtenido por ml y por el volumen total de eyaculación. Para este proceso

se utilizó una solución de 1 μl de semen puro y 199 μl de agua destilada, se dejó en reposo durante 5 minutos y se procedió al conteo, se contó 5 de los 25 cuadritos del cuadrado central que fueron distribuidas de la siguiente manera: los 4 cuadritos de las esquinas y el del centro. Para el cálculo del número de espermatozoides por ml se contó el número de espermatozoides en 5 celdillas de los 25 totales del cuadro central, (1%), las 5 celdillas a contar se tomaron en cuenta las 4 de las esquinas y la central.

Para ello se colocó en la cámara de newbauer, dos ml de agua destilada más 1 μl de semen puro se dejó reposar por 5 minutos, y se procedió al conteo

Defectos morfológicos:

Se contó 100 células en cada lámina, para realizar este proceso se preparó una solución diluyente en relación 5:1, 4 μl de semen y 1 μl de eosin negrosin a baño María (37°C) se dejó secar por 1 horas

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. CARACTERÍSTICAS DE LOS TOROS EN ESTUDIO

En el siguiente cuadro describimos 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 dentro la raza, la selección se realizó en dos de los cantones de la provincia de Morona Santiago por lo que se agrupo por cantones para una mejor interpretación de resultados y discusiones.

Cuadro 4. Descripción de los toros en estudio

T	ID	Raza	Cantón	Edad	Aspecto general de salud	Temperamento	Lívido sexual	Reposo Sexual	Condición corporal (1-5)
T1	973	Charoláis	Huamboya	30	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T2	395	Charoláis	Huamboya	24	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T3	569	Charoláis	Huamboya	27	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T4	6287	Charoláis	Huamboya	30	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T1	7353	Charoláis	Morona	25	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T2	37	Charoláis	Morona	35	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T3	69	Charoláis	Morona	24	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4
T4	4621	Charoláis	Morona	35	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4

En si previo el inicio de la toma de muestras a cada toro en sus diferentes localidades se realizó un seguimiento a fin de que cada uno esté en las mejores condiciones.

Previa la monta se tomó en cuenta las siguientes características: raza, edad, Id (identidad), 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) (número de toros) según el orden de la toma de las muestras en cada uno de los cantones. Las edades comprendidas de estos ejemplares estuvieron 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 N°3 podemos observar la condición corporal que cada uno presentó, tomados en cuenta dentro de un rango entre 1 al 5 todos presentaron una valoración de 4 que va dentro el rango adecuado para toros reproductores, un valor superior significaría obesidad o al contrario un valor inferior algún problema nutricional.

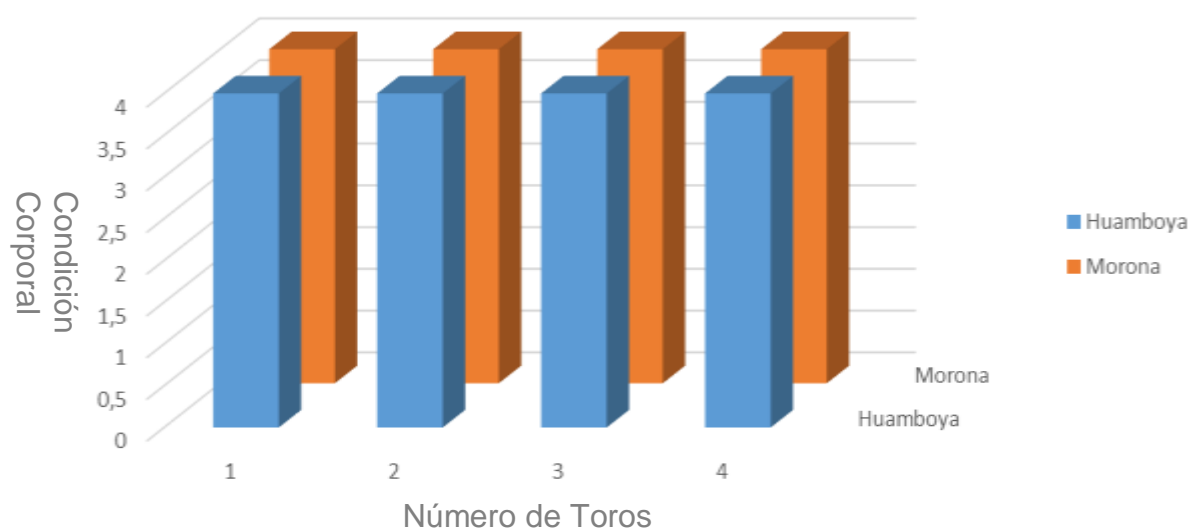


Gráfico 2. Condición corporal de los ejemplares

A continuación, en el gráfico N°4 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 980 Kg, con un promedio de 771,25 Kg en la nominación general.

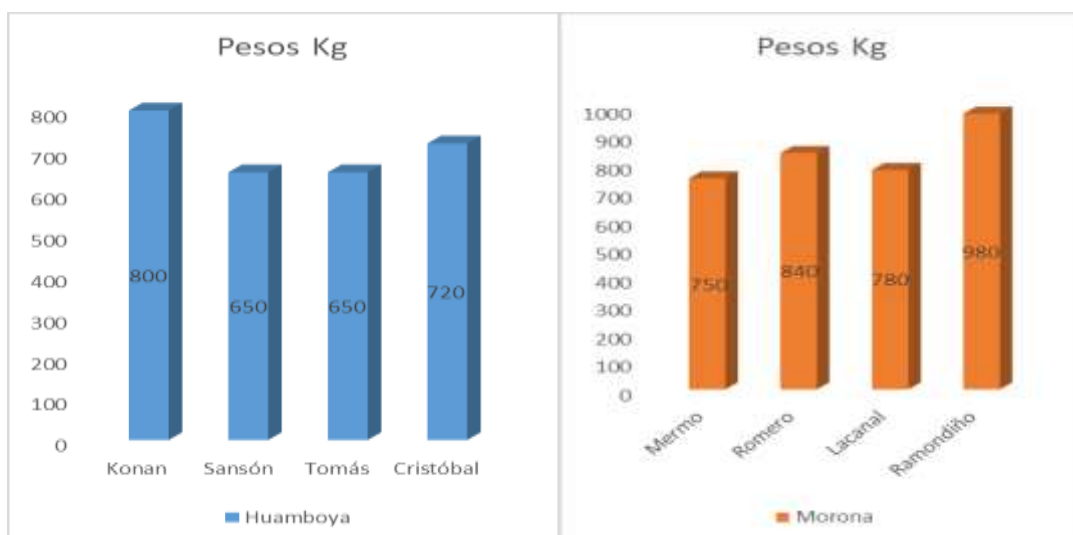


Gráfico 3. Peso de cada ejemplar

En el cuadro N°5 se detalla los valores del examen macroscopico realizado inmediatamente luego de la toma de las muestras, donde 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 procedio a calificar visualmente la coloracion y consistencia marcandose según los resultados en la hojas de campo.

Cuadro 5. Resultados del examen macroscópico y pH

T	Datos				Examen macroscópico									
	ID	Nombre	Edad (meses)	Cantón	Volumen eyaculado (ml)	Granulosa blanquecina o ligeramente amarillenta	Opaco lechoso	Color Lechos o aguado	Traslucido o acuoso	Consistencia				pH
									M	B	R	M	H	
T 1	973	Konan	30	Huamboya	12	X				X				6,9
T 2	395	Sansón	24	Huamboya	4		X				X			6,5
T 3	569	Tomás	27	Huamboya	6		X				X			6,5
T 4	6287	Cristóbal	30	Huamboya	8,5	X				X				6,7
T 1	7353	Mermo	25	Morona	5		X				X			6,8
T 2	37	Romero	35	Morona	8,5	X				X				6,8
T 3	69	Lacanal	24	Morona	5,5	X				X				6,8
T 4	4621	Ramondiño	35	Morona	16	X				X				6,9

Tanto en el cuadro N°5 se presentan los valores numéricos y en el gráfico N°5 las variables de los valores a la toma de muestras de pH, estos valores se tomaron inmediatamente obtenida la muestra de semen.

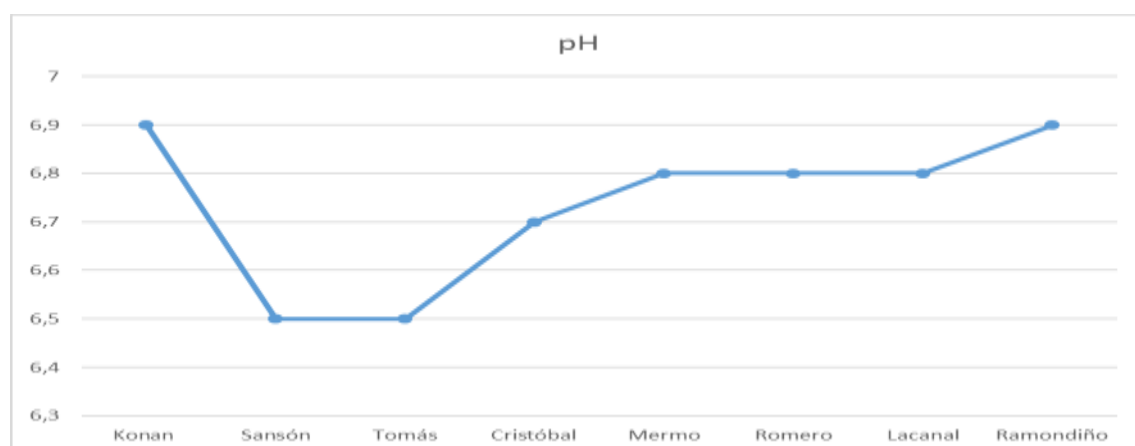


Gráfico 4. Valores de pH

En el cuadro N°6 Se detalla todas las variables tomadas para desarrollar el examen microscópico a cada uno de los reproductores para su posterior análisis y discusión.

Cuadro 6. Parámetros tomados a los diferentes reproductores

T	ID	EDAD (meses)	PESO (kg)	CES (cm)	VE (ml)	pH	CVYM (%)		CE (x 10 ⁶)	MM (1-4)	MI (%)
							V	M			
T1	973	30	800	37,8	12	6,9	88	12	850	4	87
T2	395	24	650	35	4	6,5	70	30	570	3	68
T3	569	27	650	37,2	6	6,5	78	22	570	3	70
T4	6287	30	720	37	8,5	6,7	83	13	870	4	93
T1	7353	25	750	37	5	6,8	67	33	650	3	75
T2	37	35	840	37,8	8,5	6,8	87	13	950	4	92
T3	69	24	780	37,5	5,5	6,8	82	18	950	4	91
T4	4621	35	980	38,1	16	6,9	90	10	980	4	88

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)

Basándose en el cuadro anterior se generó el gráfico N° 6 donde se grafica la relación que existió entre la edad, la CES y el volumen eyaculado de cada uno de los ejemplares

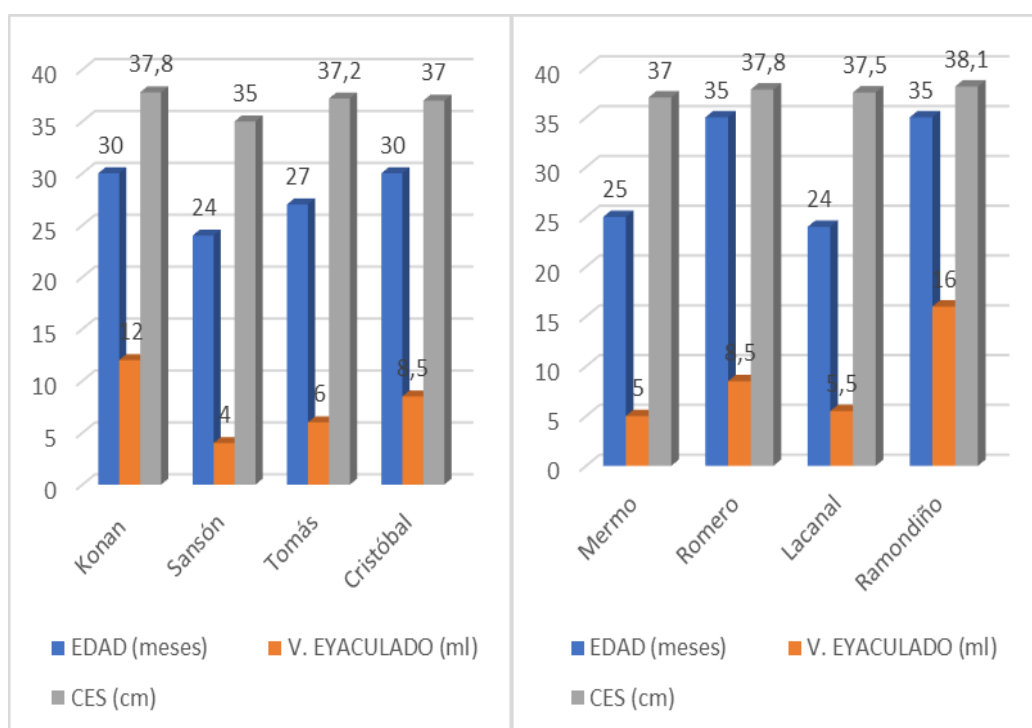


Gráfico 5. Comparación entre CES, VE y edad

Las gráfico N° 7 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 claramente una diferencia marcada de espermatozoides vivos y muertos en las muestras generales, en cambio, entre cantones la diferencia no representa mayor variación.

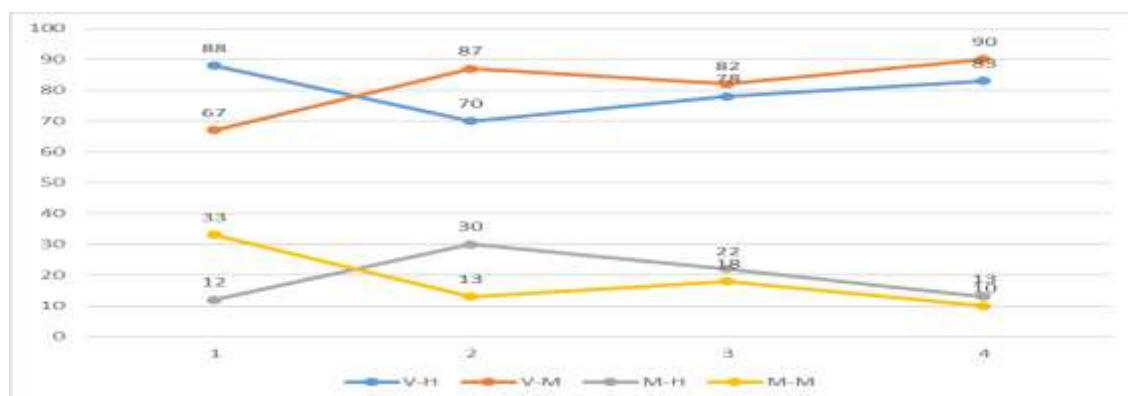


Gráfico 6. Porcentaje de Espermatozoides vivos y muertos

V-H Vivos en los ejemplares del cantón Huamboya, V-M: Vivos en los ejemplares del cantón Morona, M-H: Muertos en los ejemplares del cantón Huamboya, M-M: Muertos en los ejemplares del cantón Morona

En el gráfico N° 8 se expresa la concentración espermática elevada a la 10^6 como podemos observar, 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.

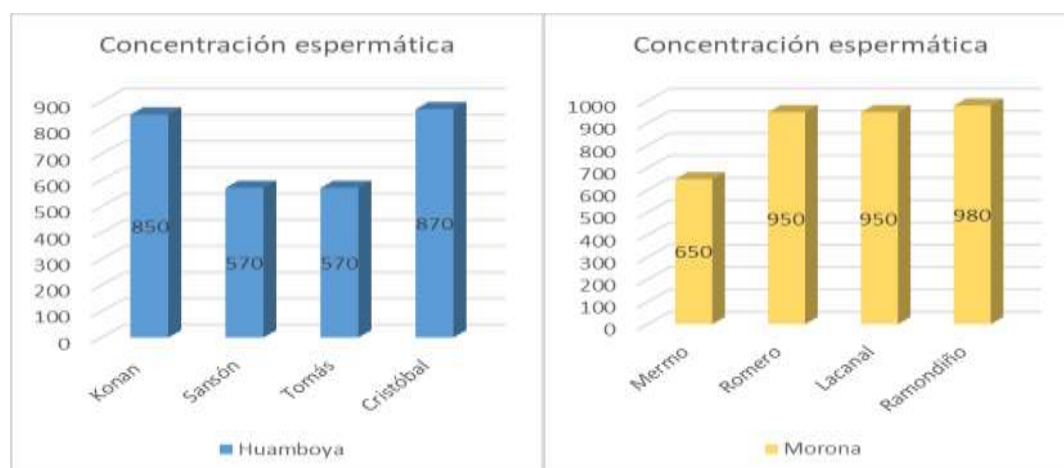


Gráfico 7. Concentración Espermática por ml

En cada una de las tomas de los diferentes ejemplares se midió el volumen eyaculado, este resultado se expresa en ml en el gráfico N° 9.



Gráfico 8. Volumen Eyaculado en ml

La motilidad masal de cada uno de los ejemplares se demuestra en el siguiente gráfico donde encontramos de coloración azul los ejemplares provenientes del cantón Huamboya y de amarillo los representantes del cantón Morona.

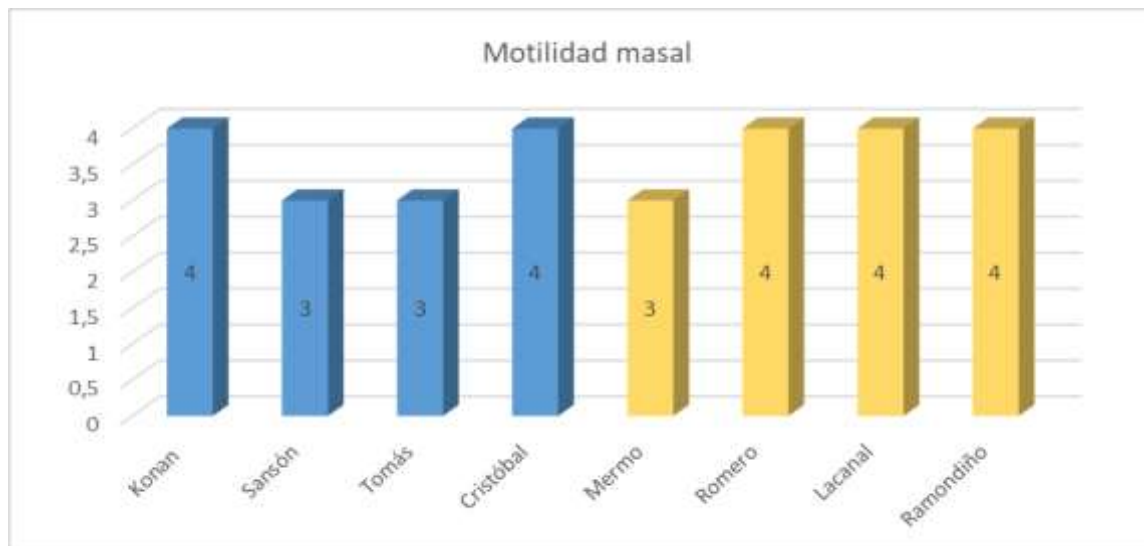


Gráfico 9. Motilidad masal

La motilidad individual se representa en los porcentajes marcados en el gráfico N° 11 que siguiendo las características de la imagen anterior se mantiene las mismas coloraciones para las dos localidades de origen de los ejemplares

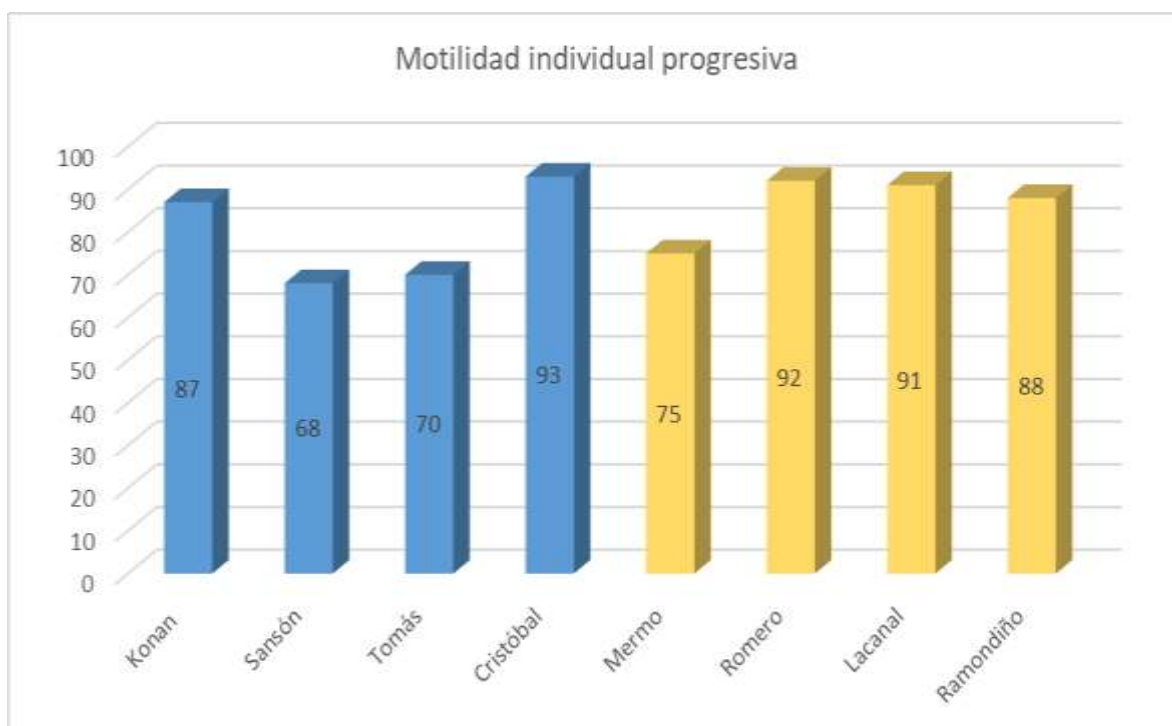


Gráfico 10. Porcentaje de motilidad individual progresiva

En el siguiente gráfico N°12 Detallamos los defectos morfológicos encontrados en cada una de las muestras de los diferentes ejemplares estudiados

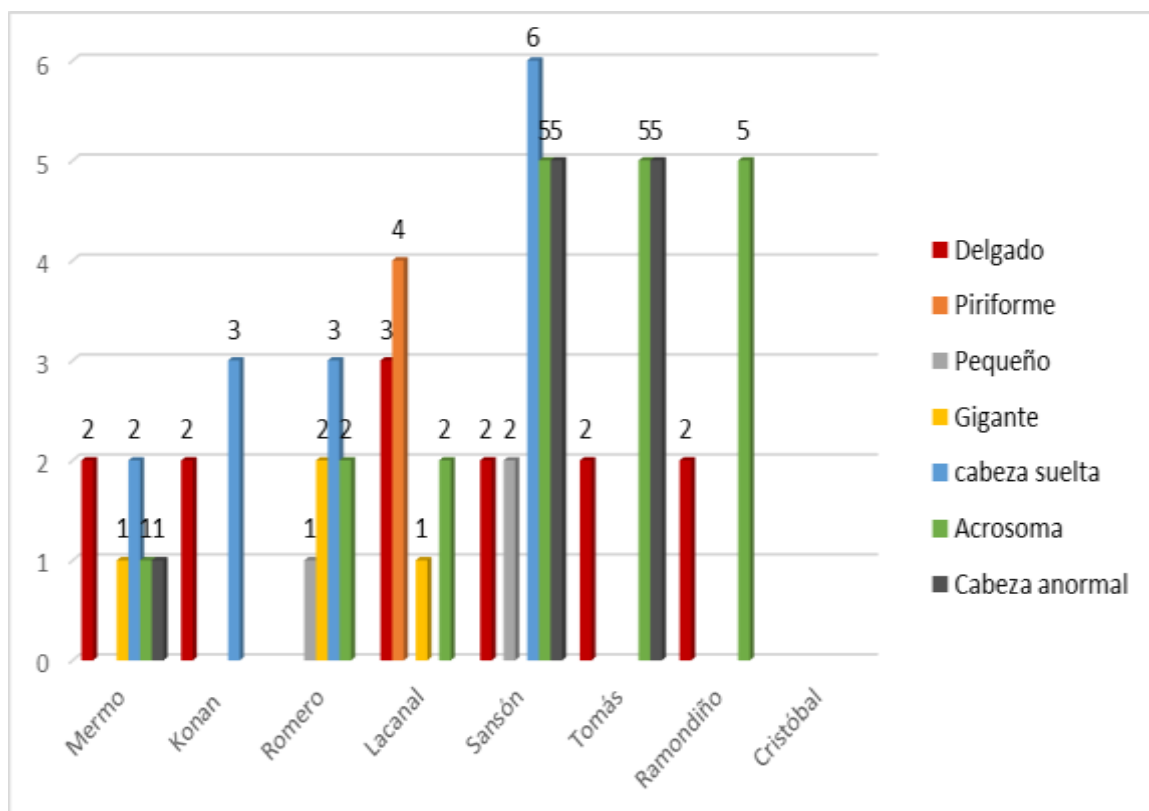


Gráfico 11. Defectos morfológicos

En el gráfico anterior podemos observar cuales son los principales defectos morfológicos que se presentó en el estudio desarrollado, en si se muestra un cuadro general de todos los ejemplares estudiados, en este gráfico podemos observar que el ejemplar denominado Cristóbal no presentó anomalías en su muestra caso que según versiones de técnicos y experimentados se presenta a menudo en toros de procedencia pura.

El gráfico N° 13 nos representa el porcentaje de espermatozoides en cada toro con una morfología normal, en este caso viable para la reproducción. En si los resultados de los ejemplares de cada cantón son similares.

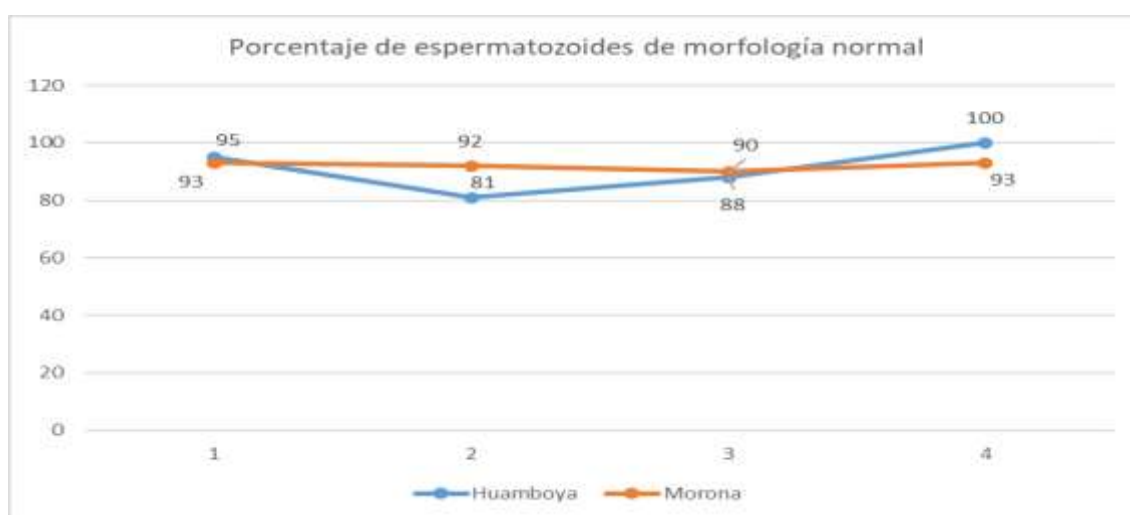


Gráfico 12. Porcentaje de espermatozoides con morfología normal

B. VALIDACIÓN

La validación de la hipótesis se realizó basándose en los cuadros 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.

Los animales que en si todos pertenecieron 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 anormalidades 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 el 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 el siguiente cuadro 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.

Cuadro 7. Validación de la hipótesis

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

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

C. DISCUSION

1. 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, según manifiesta *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)*, menciona que un valor menos a 3 en la condición corporal comprometería seriamente con la infertilidad o baja calidad de progenie.

2. Examen macroscópico

Dentro del examen macroscópico se tomó 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 relevante 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 según el cuadro N°5, 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 esta 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.

3. Tamaño escrotal y cantidad seminal

La medida promedio obtenida en general de los 8 toros fue de 37,175 cm, mientras que por lugares 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 si 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 obtenida en este estudio y una edad reproductiva es de 7 +/- 0,4.

En el gráfico N° 7 podemos observar lo que se menciona en la literatura, a mayor circunferencia escrotal mayor es el volumen de eyaculación, entendiéndose que también mejora su capacidad reproductiva.

4. Análisis microscópico

a. Concentración espermática

La concentración espermática en promedio para el cantón Morona fue de $882,50 \cdot 10^6$ +/- 155,64 por ml y para el cantón Huamboya $715,00 \cdot 10^6$ +/- 167,63 por ml, valores que según el estudio realizado por *Brito et al (2001)*, manifiesta que para la raza Charoláis presentaron una concentración espermática de $1200 \cdot 10^6$, 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

b. 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.

c. Motilidad individual progresiva

Los resultados que se obtuvo en el análisis de los resultados obtenidos 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 MI 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 MI 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

d. 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

e. 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 anormalidades aceptables para una buena reproducción, según *Januskauskas (2002)* menciona que 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 anormalidades 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

V. CONCLUSIONES

- ✓ 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 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.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda continuar con estudios similares a fin de mejorar día a día la genética bovina del sector ganadero en especial de la provincia.
- ✓ Se recomienda establecer un programa de reproducción bovina para realizar los análisis tanto de tipo macroscópico y microscópico a toros que estén calificándose para reproductores a fin de garantizar la mejor calidad reproductiva manteniendo altos estándares de calidad.

VII. LITERATURA CITADA

1. Ávila, A., Rodríguez, O., Zapién, A., & Sánchez, R. (1984). *Influencia de la temperatura ambiental sobre la calidad del semen en tres razas de bovinos productores de carne*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba: Tesis de Grado Ingeniería Zootecnica.(p. 60).
2. Barth, A. B. (2000). Importancia de la calidad seminal y el uso de FIV para el estudio de efectos espermáticos Memorias V Simposio Internacional de Reproducción Animal. *INRA*, (p. 205 – 221).
3. 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
4. Berdugo, J. A., & Avella, F. (1994). Producción espermática de toros en el trópico. *El Cebú, Santa Fé de Bogotá*(278), (p. 34 – 42).
5. 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 (p. 127).
6. Cardozo, J., Velasquez, J., Rodríguez, G., & Prieto, E. (1999). Evaluación reproductiva del macho bovino en condiciones tropicales. Colombia: Corpoica (p. 162).
7. 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 (p. 11).
8. Echeverri, J. (2003). Las situaciones de estrés en los toros: efectos en la reproducción. *El Cebú*, 27(12), (p. 52 – 57).
9. 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).
10. Jonhson, K. R., & Dewey, C. E. (1998). Prevalence of Morphology defects in Spermatozoa from beef bull. *Avna vol. 213 N° 10, 1998.*, 10. Recuperado el 11 de Febrero de 2017, de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US1997094766>

11. Menegassi, S., Barcellos, J., Peripolli, V., Borges, J., & Lampert, V. (2011). Determinacao da circunferencia escrotal em touros de corte no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil: Universidad Federal do rio Grande do Sul.
12. 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.
13. 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).
14. 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).
15. Palacios, C. J. (2005). Tecnicas para la evaluacion de la capacidad fecundante de espermatozoides. En CGR (Ed.). Medellin, Colombia: Memorias posgrado de reproducccion bovina (p. 141).
16. Parks, J. E. (2003). Prospects for spermatogenesis in vitro. *Theriogenology*, 1(59), 73 - 86. Recuperado el 12 de Febrero de 2017, de [http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X\(02\)01275-X/abstract](http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X(02)01275-X/abstract)
17. 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
18. Salisbury, G. W. (1978). Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. Acibia,. San Francisco: Freeman and company. Recuperado el 12 de Febrero de 2017, de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=028022>
19. Spitzer, J. (2000). Evaluación de la salud reproductiva del toro: estado actual.,. En *International Veterinary Information Service*. Ithaca NY: Topics in Bull Fertility. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de <https://es.scribd.com/document/210015202/Evaluando-Al-Toro>
20. 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.

21. 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>
22. Zollo, A. F. (2004). Factores ambientales generadores de radicales libres y factores clínico-sanitarios y ocupacionales de riesgo de irradiaciones: prevención y protección. *Higiene y Sanidad Ambiental*(4), 65 - 71. Recuperado el 12 de Febrero de 2017, de [http://salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51015652b47c6_Hig.Sanid.Ambient.4.65-71\(2004\).pdf](http://salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51015652b47c6_Hig.Sanid.Ambient.4.65-71(2004).pdf)

ANEXOS

Anexo 1 Formatos de campo

INFORMACION GENERAL

ID del Semental		Nombre del Semental	
Raza		Edad	
Nª del Padre		Raza del Padre	
Nª de la Madre		Raza de la Madre	
Propietario		Nombre de la Finca	
Sector		Cantón	
Parroquia		Fecha	
EXAMEN ZOOTECNICO			
Aspecto General de salud			
Temperamento			
Libido sexual			
Reposo sexual			
Condición corporal (1 - 5 ptos)			

CIRCUNFERENCIA ESCROTAL			
EDAD (meses)	MEDIDA (cm)		

EXAMEN MACROSCÓPICO		
Volumen del eyaculado(ml)		
Color	Apariencia granulosa blanquecina o ligeramente amarillenta	
	Opaco lechoso	
	Leche aguada	
	Traslucido u acuoso	
Consistencia	Muy bueno (MB)	
	Bueno (B)	
	Regular (R)	
	Malo (M)	
pH		

EXAMEN MICROSCÓPICO						
Motilidad masal		Motilidad individual		Cantidad vivos y muertos %		• Concentración espermática
Muy bueno (MB)		MB (80 a 100)		Vivos		
Bueno (B)		B (60 a 79)				
Regular (R)		R (40 a 59)		Muertos		
Malo (M)		M (menos de 40)				

DEFECTOS MORFOLÓGICOS		
Defecto	Presencia	%
Delgado		
Piriforme		
Pequeño		
Gigante		
Cabeza desarrollada		
Cabeza suelta		
Acrosoma		
Cabeza anormal		
Cabeza doble		
Intersección retro axial		
Abaxial		
PI irregular		
PI doblada		
GC proximal		
GC distal		
PP doblada		
PP enrolada		
CDGC		
Normales		
PI* Parte Intermedia GC* Gota citoplasmática PP* Parte principal CDGCP* Cabeza delgada con GC		

Puntos -----

Calificación: -----

Observaciones: -----

Técnico

Propietario

Cuadro 8. Información general

INFORMACION GENERAL												
T	ID	No mbr e	Ra za	Eda d (mes es)	Padre		Madre		Propiet ario	Finca	Sector	Ca ntón
					Raza	No mbr e	Raza	No mbr e				
T 1	973	Konan	Charoláis	30	Charoláis full French	Busiines	Charoláis full French	Vicky	Héctor Jiménez	La Costeñita	Rosario	Huambuya
T 2	395	Sansón	Charoláis	24	Charoláis full French	Busiines	Charoláis full French	Tk3 15b rih		Brasil	Huambuya	Huambuya
T 3	569	Tomás	Charoláis	27	Charoláis full French	Bovino 71	Charoláis full French	Bz Jar acel y	Bosco Zabala	Rancho Don Bosco (Chiguaza)	Chiguaza	Huambuya
T 4	6287	Cristóbal	Charoláis	30	Charoláis full French	Boris	Charoláis Nacional	Tania Bzj	Bosco Zabala	Rancho Don Bosco (Chiguaza)	Chiguaza	Huambuya
T 1	7533	Merino	Charoláis	25	Charoláis full French	Merino	Charoláis full French	Isabel	Lauro Mayaguarí	Rosa Velinda	Sinaí	Morona
T 2	37	Romero	Charoláis	35	Charoláis full French	Bos	Charoláis Nacional	Rosa	Freddy Rivadeneira	Los Tres Ranchos	Yuquipa - Sevilla DB	Morona
T 3	69	Lacanal	Charoláis	24	Charoláis full French	Lacanal	Charoláis full French	Tetra	Patricio Rivadeneira	San Rafael	Zapatero - Macas	Morona
T 4	4621	Ramón	Charoláis	35	Charoláis full French	Paranami x	Charoláis full French	Bzj Silva	Bosco Zabala	Rancho Don Bosco	Paccha - Proaño	Morona

Cuadro 9. Examen Zootécnico

Examen Zootécnico								
T	ID	Nombre	Aspecto general de salud	Temperamento	Lívido sexual	Reposo Sexual	Condición corporal (1-5)	Peso Kg
T 1	973	Konan	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	800
T 2	395	Sansón	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	650
T 3	569	Tomás	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	650
T 4	6287	Cristóbal	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	720

T 1	735 3	Mermo	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	750
T 2	37	Romero	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	840
T 3	69	Lacanal	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	780
T 4	462 1	Ramondiño	Muy bueno	Tranquilo	Muy bueno	5 días	4	980

Cuadro 10. Examen Macroscópico

T	ID	Nombre	Circunferencia escrotal (cm)	Volumen eyaculado (ml)	Examen macroscópico				Consistencia					p
					Color				M	B	R	M	H	
					Granulosa blanquecina o ligeramente amarillenta	Opaco lechoso	Lechoso agudo	Traslucido o acuoso						
T 1	97 3	Konan	37,8	12	X				X					6, 9
T 2	39 5	Sansón	35	4		X				X				6, 5
T 3	56 9	Tomás	37,2	6		X				X				6, 5
T 4	62 87	Cristóbal	37	8,5	X				X					6, 7
T 1	73 53	Mermo	37	5		X				X				6, 8
T 2	37	Romero	37,8	8,5	X				X					6, 8
T 3	69	Lacanal	37,5	5,5	X				X					6, 8
T 4	46 21	Ramondiño	38,1	16	X				X					6, 9

Anexo 3 Datos de campo



VALORIZACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS
REPRODUCTORES, RAZA CHAROLÁIS



INFORMACION GENERAL

ID del Semental	7353	Nombre del Semental	Mermo
Raza	charolais	Edad	25 meses
N° del Padre	Mermo	Raza del Padre	Full French
N° de la Madre	isabel	Raza de la Madre	Full French
Propietario	Mauro Mayaguan	Nombre de la Finca	Rosa Velinda
Sector	Sinai	Cantón	Morona
Parroquia	Sinai	Fecha	
EXAMEN ZOOTECNICO			
Aspecto General de salud	Muy Bueno		
Temperamento	Tranquilo		
Libido sexual	Muy Bueno		
Reposo sexual	5 días		
Condición corporal (1 - 5 pts)	4		

CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

EDAD (meses)	MEDIDA (cm)		
	25	37	37



VALORIZACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS
REPRODUCTORES, RAZA CHAROLÁIS



EXAMEN MACROSCÓPICO		
Volumen del eyaculado(ml)	5 ml	
Color	Apariencia granulosa blanquecina o ligeramente amarillenta	
	Opaco lechoso	✓
	Leche aguado	
	Traslucido u acuoso	
Consistencia	Muy bueno (MB)	
	Bueno (B)	✓
	Regular (R)	
	Malo (M)	
pH	6.8	

EXAMEN MICROSCÓPICO						
Motilidad masal		Motilidad individual		Cantidad vivos y muertos %		• Concentración espermática
Muy bueno (MB)		MB (80 a 100)		Vivos	67	
Bueno (B)	✓	B (60 a 79)	✓			
Regular (R)		R (40 a 59)		Muertos	33	
Malo (M)		M (menos de 40)				



VALORIZACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS
REPRODUCTORES, RAZA CHAROLÁIS



DEFECTOS MORFOLÓGICOS		
Defecto	Presencia	%
Delgado	X	2
Piriforme		
Pequeño		
Gigante	X	1
Cabeza desarrollada		
Cabeza suelta	X	2
Acrosoma		1
Cabeza anormal	X	1
Cabeza doble		
Intersección retro axial		
Abaxial		
PI irregular		
PI doblada		
GC proximal		
GC distal		
PP doblada		
PP enrolada		
CDGC		
Normales	93 X	93

PI* Parte Intermedia GC* Gota citoplasmática PP* Parte principal CDGCP* Cabeza delgada con GC



VALORIZACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN TOROS
REPRODUCTORES, RAZA CHAROLÁIS



Puntos 8 (1 a 10)

Calificación: Bueno

Observaciones: Reproductor sano pa
Monta y apto para congelar
semen


Técnico


Propietario

Anexo 4 Fotografías

Preselección de toros	Circunferencia escrotal
 A man wearing a red vest and dark pants stands in a grassy field next to a white bull. The bull is facing left, and the man is looking towards the camera. In the background, there are trees and a simple structure.	 A close-up photograph showing a person's hands using a white measuring tape to measure the circumference of a bull's scrotum. The bull's skin is light-colored, and the background shows a metal railing.
Monta	Vagina artificial
 A man in a dark blue shirt is mounting a white bull in a field. The bull is standing in a muddy area, and another black bull is visible in the background. There are trees and a fence in the background.	 A man in a dark blue shirt and boots stands in a field, holding a large, cylindrical artificial vagina device. The device is black with a yellow handle. The background shows trees and a fence.

Semen eyaculado**Análisis microscópico****Espermatozoides**