



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN (*Capra
aegagrus hircus*) DE LA COMUNA COLONCHE EN LOS
TRASPATIOS DE LA ZONA RURAL DE LA PROVINCIA
DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autor: Kerly Karina Solis Pérez.

LA LIBERTAD, 2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN (*Capra
aegagrus hircus*) DE LA COMUNA COLONCHE EN LOS
TRASPATIOS DE LA ZONA RURAL DE LA PROVINCIA
DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Kerly Karina Solis Pérez.

Tutora: MVZ. Debbie Chávez García MSc.

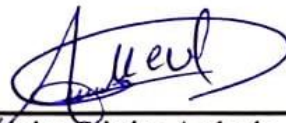
TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **KERLY KARINA SOLIS PÉREZ** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

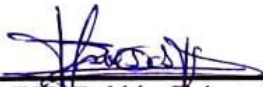
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09 / 09 / 2022



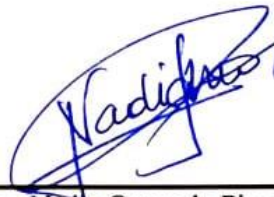
Ing. Verónica Cristina Andrade
Yucailla, Ph. D.
**DIRECTORA DE CARRERA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Verónica Cristina Andrade
Yucailla, Ph. D.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



MVZ Debbie Chávez García, MSc.
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Lic. Ana Vilalta Gómez, MSc.
**ASISTENTE ADMINISTRATIVA
SECRETARIA**

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Quiero agradecer a mis padres, hermanas por nunca dejarme sola, por brindarme su amor, apoyo, paciencia y estar conmigo aconsejándome para seguir por el buen camino, por seguir durante todo mi proceso de formación.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a toda la Facultad de Ciencias Agrarias, a mis profesores que me fueron formando a lo largo del camino.

De manera muy especial a mi tutora la Dra. Debbie Chávez García MSc, quien, durante todo este proceso, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Así mismo, agradezco a mis amigos y a las personas que estuvieron conmigo apoyándome para no rendirme en ningún momento y seguir adelante en mi formación académica.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres quienes me han brindado un apoyo infinito, amor y fe por su amor, trabajo, dedicación y los cimientos de mi información profesional.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A una persona que estuvo en todo el proceso sin dejarme sola, quien me daba consejos y ánimo para que continúe con mis estudios sin rendirme.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad seminal de caprinos criollos que nos permite determinar las características macroscópica y microscópica del semen de los pequeños rumiantes de la parroquia Colonche provincia de Santa Elena. Se evaluaron 5 machos caprinos criollos adultos con buen estado de salud y corporal, los cuales se les recolecto cinco muestras por animal con un intervalo de diferencia de 3 a 5 días. Los datos fueron procesados por el paquete estadístico INFOSTAT. Los resultados de la calidad seminal indicaron que las características microscópicas se muestran el P-valor <0.001 son altamente significantes en todas sus variables, los valores que se llegaron a obtener una concentración espermática de $2.35 * 10^6$, la viabilidad espermática 92.89% en las diferentes muestras, la motilidad masal con hondas densas de movimiento muy rápido con un valor de 85.99% la motilidad individual es aceptable con el mayor valor de 79.42% con movimientos progresivo muy rápido. Las características macroscópicas dan muy buena apariencia, siendo los machos de color blanquecino-amarillento o blanquecino dependiendo de la concentración espermática, los machos se llegaron a identificar con un olor Sui Generis. Se concluye que la evaluación de la calidad del semen en caprinos criollos está dentro de los parámetros considerados normales conociendo la capacidad fecundante de estos animales de la localidad.

Palabra clave: Concentración espermática, espermatozoides, ganado caprino, motilidad, recolección seminal.

ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the seminal quality of Creole goats, which allows us to determine the macroscopic and microscopic characteristics of semen from small ruminants in the parish of Colonche in the province of Santa Elena. Five adult male Criollo goats in good health and body condition were evaluated and five samples were collected per animal with an interval of 3 to 5 days. The data were processed by the statistical package INFOSTAT. The results of the seminal quality indicated that the microscopic characteristics showed that the P-value <0.001 were highly significant in all variables, the values obtained were a sperm concentration of 2.35×10^6 , sperm viability 92.89% in the different samples, mass motility with dense slings of very fast movement with a value of 85.99%, individual motility is acceptable with the highest value of 79.42% with very fast progressive movements. The macroscopic characteristics give a very good appearance, being the males whitish-yellowish or whitish color depending on the sperm concentration, the males were identified with a Sui Generis odor. It is concluded that the evaluation of semen quality in Creole goats is within the parameters considered normal, knowing the fertilizing capacity of these local animals.

Keyword: Sperm concentration, spermatozoa, goat cattle, motility, seminal collection.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL EN (*Capra aegagrus hircus*) DE LA COMUNA COLONCHE EN LOS TRASPATIOS DE LA ZONA RURAL DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**” y elaborado por **Kerly Karina Solis Pérez**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

Kerly Solis

Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos	2
Objetivo General:.....	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Origen del ganado caprino	3
1.2 Clasificación taxonómica de los caprinos	3
1.3 Cabra Criolla en América	3
1.4 Cabra criolla en Ecuador	4
1.5 Las cabras criollas en la provincia de Santa Elena.	4
1.6 Importancia de la cabra	4
1.7 Morfología del ganado caprino	4
1.8 Clasificación de sistemas de producción	5
1.8.1 Sistema de producción extensiva.....	5
1.8.2 Sistemas semi-intensivos.....	5
1.8.3 Sistemas intensivos	6
1.9 Productividad	6
1.9.1 Productividad de las cabras.....	6
1.9.2 Factores que afectan la productividad	6
1.10 Tipo de cabra encontrada	6
1.11 Raza criolla de cabra	6
1.12 Aparato reproductor del macho	7
1.13 Características del semen caprino	7
1.14 Espermatozoide	7
1.15 Estructura del espermatozoide	8
1.16 Evaluación de las características seminales	8
<input type="checkbox"/> <i>La densidad</i>	8
<input type="checkbox"/> <i>El color</i>	9
1.16.1 Volumen de semen	9
1.16.2 Concentración espermática.....	9
1.17 Método reproductivo	10
1.17.1 Montaje dirigido.....	10
1.17.2 Efecto macho.....	10
1.17.3 Técnica flushing	10
1.17.4 Inseminación artificial.....	10
1.18 Regulación de la reproducción en el macho	11

1.19	Eyaculación.....	11
1.20	Colecta y procesamiento del semen	11
1.21	Manejo del semen fresco.....	11
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS		12
2.1	Ubicación y descripción del área	12
2.2	Características climáticas en la provincia de Santa Elena	12
2.3	Materiales, equipos e insumos	13
2.3.1	<i>Materiales de Campo.....</i>	<i>13</i>
2.3.2	<i>Equipos</i>	<i>13</i>
2.3.3	<i>Materiales de laboratorio</i>	<i>13</i>
2.4	Manejo del experimento	13
2.5	Variables	14
2.5.1	<i>Cuantitativas.....</i>	<i>14</i>
2.6	Evaluación microscópica	14
2.6.1	<i>Concentración espermática.....</i>	<i>14</i>
2.6.2	<i>Porcentaje de anomalías espermática</i>	<i>15</i>
2.6.3	<i>Volumen.....</i>	<i>15</i>
2.6.4	<i>Motilidad masal.....</i>	<i>15</i>
2.6.5	<i>Motilidad individual o progresiva.....</i>	<i>15</i>
2.7	Evaluación macroscópica.....	15
2.7.1	<i>Color.....</i>	<i>15</i>
2.7.2	<i>Aspecto</i>	<i>16</i>
2.7.3	<i>pH.....</i>	<i>16</i>
2.7.4	<i>Olor</i>	<i>16</i>
2.8	Análisis estadístico	16
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		17
3.1	Características microscópicas del semen caprino	17
3.2	Características macroscópicas del semen caprino.....	18
3.3	Medidas de resumen de las variables estudiadas.....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		20
	<i>Conclusiones.....</i>	<i>20</i>
	<i>Recomendaciones.....</i>	<i>20</i>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica de los caprinos.....	3
Tabla 2 Principales alteraciones observadas en el eyaculado	9
Tabla 3 Color del semen.....	16
Tabla 4 Aspecto del semen.....	16
Tabla 5 Características microscópicas en semen caprino criollo de la parroquia Colonche	17
Tabla 6 Características macroscópicas del semen caprino criollo de la parroquia Colonche	18
Tabla 7 Medidas de resumen de las variables estudiadas del semen caprino criollo de la parroquia Colonche	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aparato reproductor del macho	7
Figura 2 Estructura del espermatozoide	8
Figura 3 Inseminación artificial por vía vaginal.....	10
Figura 4 Modelo de vagina artificial.....	11
Figura 5 Mapa satelital de la parroquia colonche	12
Figura 6 Cuadricula de la cámara de Neubauer.....	14
Figura 7 Muestra seminal	15

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A Limpieza y corte de pelos prepuciales del macho caprino

Figura 2A Simulación de colecta del semen

Figura 3A Utilización de la vagina artificial

Figura 4A Medición del pH de la muestra del semen

Figura 5A Colocación de la muestra en el portaobjeto

Figura 6A Medición de la densidad del semen

Figura 7A Observación de las muestras de semen en el microscopio

INTRODUCCIÓN

La cabra es un animal, cuya rusticidad y relativa facilidad de desempeño, la transforman en una fundamental protagonista para el incremento socioeconómico y la seguridad alimentaria de muchas naciones en vías de desarrollo (Villalobos, 2019). Es importante destacar que la producción caprina se realiza mayoritariamente en forma extensiva, y que la alimentación básica proviene del pastizal natural, donde la vegetación forrajera presenta una gran variación, no sólo estacional en cuanto a cantidad y calidad, sino también local y aún dentro del mismo predio (Gioffredo, 2010).

Hay 104 027 cabras en el Ecuador en las regiones de la costa, sierra y oriente y alrededor del 95% de la población caprina se encuentra en bosques secos y tropicales (Camacho, 2018).

Es de suma importancia evaluar la calidad espermática en cada uno de los sementales para determinar la capacidad reproductiva de los machos, pero estos exámenes solo pueden realizarse en explotaciones intensivas con ayuda de la infraestructura (Escorcía, 2010).

La evaluación seminal tiene un aspecto relevante en el transcurso de la inseminación artificial, debido a que, en varios casos, los sementales asociados con una fertilidad limitada muestran alteraciones detectables por medio de un examen rutinario del semen, sin embargo, se requiere de una buena calidad para obtener los valores de fertilidad requeridos, no todas las eyaculaciones son adecuadas para mantener los niveles de fertilidad adquiridos del rango normal (Izquierdo, 2007).

En caprinos, la motilidad espermática decrece una vez que la temperatura es baja al reducir la cantidad metabólica, los valores aceptables en la calidad espermática se conservan por 24 - 72 horas, pero no se deberían guardar bastante más de aquel tiempo (Corredor, 2014).

El objetivo de este trabajo tiene como finalidad evaluar la calidad seminal en los caprinos criollos de la parroquia Colonche para determinar la capacidad reproductiva de los machos puesto que su utilización en centros de reproducción animal contribuirá al desarrollo, productividad y mejoramiento integral de la ganadería caprina criolla del país.

Problema Científico:

¿Al evaluar la calidad seminal de los caprinos (*Capra aegagrus hircus*) nos permitirá determinar las características macroscópica y microscópica del semen de los pequeños rumiantes de la parroquia Colonche provincia de Santa Elena para la utilización en centros de reproducción animal, contribuyendo al desarrollo, productividad y mejoramiento?

Objetivos**Objetivo General:**

Evaluar la calidad seminal en (*Capra aegagrus hircus*) de la comuna Colonche de la zona rural de la provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las principales características macroscópicas (aspecto, color, olor) del material seminal de caprinos criollos de la parroquia Colonche
2. Evaluar las características microscópicas (motilidad, viabilidad, concentración, morfológica, volumen) del material seminal de caprinos criollos de la parroquia Colonche.

Hipótesis:

Con la evaluación de la calidad seminal ayudara a determinar las características microscópicas del material seminal en los caprinos criollos para recuperación de espermatozoides de mejores características y así justificar su utilización en centros de reproducción animal, contribuyendo al desarrollo, productividad y mejoramiento.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen del ganado caprino

Según Garcia (2007), la cabra doméstica (*Capra hircus*), es probablemente el primer rumiante que se domesticó; al parecer esto ocurrió en las faldas de los montes Zagros, en la frontera que hoy comparten Irán e Irak. Los agricultores neolíticos empezaron a arrear cabras salvajes primordialmente para poder facilitar la entrada a la leche y la carne, así como a su estiércol, que se empleaba como combustible, y a sus huesos, pelaje y tendones para la ropa, la obra y los instrumentos (Espinoza, 2019).

1.2 Clasificación taxonómica de los caprinos

En distintas indagaciones han surgido opiniones sobre la categorización de esta especie caprina, en la Tabla 1 se muestra la clasificación taxonómica (Sanchez, 2017).

Tabla 1 Clasificación taxonómica de los caprinos

TAXONOMÍA	
Reino	Animalia
Sub-reino	Bilateria
Filo	Cordato
Subfilo	Vertebrata
Clase	Mamíferos
Subclase	Theria
Orden	Artiodáctilos
Familia	Bovidae
Subfamilia	Caprinos
Genero	<i>Oreamnos americanus</i> , <i>Capra hircus</i>
Especie	Cabra montesa, Cabra domestica
Subespecie	<i>Capra hircus aegagrus</i> , <i>Capra hircus chialtanensis</i>

Fuente: Sanchez (2017)

1.3 Cabra Criolla en América

América del Sur se caracteriza porque, teniendo un número de cabras relativamente parecido al de Europa, no alcanza a producir un 8% de la cantidad de leche del viejo continente, esto indica que, preferentemente, la orientación productiva de la especie es hacia carne, opción que se refuerza al ver que tres países del área, con un 30% del censo, aparecen sin cifras en la producción de leche (Camacho, 2018).

1.4 Cabra criolla en Ecuador

Según Castillo (2017), la cabra continuamente ha conformado parte de la economía de las sociedades y de los productores del territorio, constituyendo parte de su cultura e identidad cultural.

La crianza de caprinos en nuestro país se da a nivel de pequeños productores en sistemas extensivos, lo cual hace que sean pocos los que utilizan paquetes tecnológicos y rebaños de mayor tamaño que permita tener mejores ingresos, encontrándose el 83% de la producción en la sierra, el 15% en la costa y escasa producción en el oriente. Siendo el 93% de estos animales criollos, 6% mestizos y 1% de pura raza (Mercedes, 2020).

1.5 Las cabras criollas en la provincia de Santa Elena.

La provincia de Santa Elena es reconocida como productora de ganado caprino, ya sea por el sistema de producción existente o porque se ofrece el plato típico de esta, en los sistemas de producción, el 75% de los animales estuvo compuesto por 6 hembras, lo que indica una buena tasa de rendimiento y, además, está conformado con un 92 % de cabras criolla (Chiquito, 2021)

1.6 Importancia de la cabra

La importancia de esta especie se deriva primeramente de que son rumiantes, lo que posibilita el aprovechamiento óptimo de la hierba, esto es fundamental de acuerdo a la utilización de los recursos disponibles en las fincas, principalmente en el trópico; ya que son animales relativamente rústicos y poco exigentes en su alimentación (Cabrera, 1999).

1.7 Morfología del ganado caprino

Según Bacilio (2015), describe que las cabras poseen las siguientes características:

- **Color:** negro o café y son frecuentes las manchas blancas.
- **Pelo:** delgado y corto: en los machos es áspero y muy desarrollado.
- **Cabeza:** pequeña, provista de cuernos en ambos sexos, que se extienden hacia atrás y arriba.
- **Cuello:** Por lo general, es relativamente fino y largo, lo que es muy evidente en las razas de aptitudes lecheras. El cuello limita por su parte anterior con la nuca, las parótidas y la garganta, y por su parte posterior la cruz, la espalda y el pecho.

- **Tronco:** Para su estudio se divide en plano dorsal y ventral, extremidades craneal y caudal, y las dos caras laterales. El plano dorsal comprende la cruz, el dorso, el lomo y la grupa.
- **Orejas:** Pequeñas o medianas, erguidas y en posición horizontal. Pero las mestizas de Nubia las tienen largas. Los machos presentan barba, no así las hembras.
- **Piel:** Es fina y en algunos casos pueden ser pigmentada en diferentes partes del cuerpo, según las diversas razas existentes distribuidas geográficamente en todo el mundo.
- **Patas:** Pueden ser cortas y fuertes dependiendo a la genética o razas del lugar.
- **Talla y Peso:** La altura a la cruz es de 65-75 cm y el peso de 35-40 kg las hembras y 40-45 kg los machos.

1.8 Clasificación de sistemas de producción

Según Mora (2018), existen varios tipos de sistemas de producción, entre los que se encuentran los sistemas extensivos, semi-intensivos y los intensivos.

1.8.1 Sistema de producción extensiva

Este sistema se utiliza en terrenos secos, bosques tropicales, donde la agricultura no es rentable por ser terrenos áridos, grandes extensiones de tierra habilitadas para los animales tienen un establo resistente con materiales de vida adecuados, y la característica de este sistema es permitir que la manada se alimente libremente en la hierba, los arbustos y las malas hierbas (Figuerola, 2020).

1.8.2 Sistemas semi-intensivos

Según Camaño (2015), el sistema de producción semi-intensivo consiste en la crianza del ganado caprino combinando dos actividades principales que son:

- El pastoreo y ramoneo la mayor parte del día.
- Confinamiento durante la noche, donde se les proporciona como alimentación suplementaria cierta cantidad de forrajes, granos concentrados o algún tipo de suplementos.

1.8.3 Sistemas intensivos

Son producciones caprinas altamente eficaz en el uso del área, representados por poseer construcciones y equipos altamente técnicos; los caprinos en estos sistemas están estabulados en un sólo sitio (Figueroa, 2020).

1.9 Productividad

1.9.1 Productividad de las cabras

Según Camacho (2018) el manejo productivo exitoso de una explotación de cabras incluye la selección de cabras con altas tasas de crecimiento y ganancia media diaria de peso antes de la pubertad, con lo cual puedan llegar al primer periodo de monta a una edad temprana, y les permita tener su primera cría alrededor del año de edad, las mismas que deben tener una condición corporal de 2 a 3 (escala de 5 puntos) durante el periodo de monta, y no deben perder peso durante la gestación, y a su vez se mide en términos de kg de leche o carne obtenidos por hectárea, lo cual está influenciado en gran parte por el porcentaje reproductivo del hato.

1.9.2 Factores que afectan la productividad

La diversidad y escasez de fuentes de alimentos que afectan la producción se deben al mal manejo de los pastos (sobrepastoreo), falta de agua o mala distribución del área territorial, falta de vivienda, etc, por lo tanto, la productividad del rebaño es baja, esto significa que los valores reproductivos suelen ser bajos debido a defectos anatómicos, desnutrición, enfermedades y mal manejo del rebaño (Gioffredo, 2010).

1.10 Tipo de cabra encontrada

Las cabras de tipo cabriteras se asociaron mayoritariamente a perfil recto, cuernos en espiral hacia atrás, menor diámetro torácico y hueso redondo, tienen como estructura corporal con predominio de tipo rectangular según Deza (2007).

1.11 Raza criolla de cabra

La raza criolla en cabras es el resultado de cientos de apareamientos descontrolados y de selección natural, en estos animales se destaca la rusticidad y adaptabilidad de diferentes regiones y climas, estos rumiantes tienen mejor tolerancia al calor y enfermedades diversidad en color, forma, tamaño y rendimiento, las características únicas de los animales

introducidos constituyen las especies más influyentes y son Anglo Nubian y Saanen, distinguidas por su nivel de productividad (Gonzalez, 2021).

1.12 Aparato reproductor del macho

En la Figura 1 tenemos el aparato reproductor del macho caprino está constituido básicamente por testículos, epidídimo, conducto deferente, bolsa escrotal, glándulas accesorias y el pene (Morali, 2021).

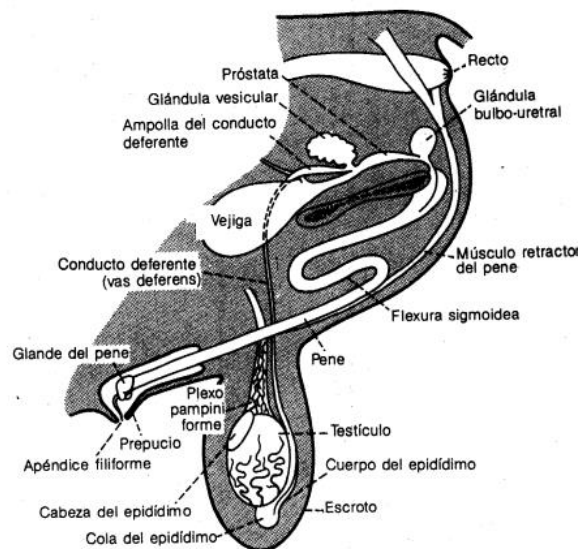


Figura 1 Aparato reproductor del macho
Fuente: Morali (2021)

1.13 Características del semen caprino

El semen de macho caprino es de color blanco grisáceo o amarillento, pudiendo variar de un eyaculado a otro, aun con el mismo semental (Rojas, 2014). El volumen del eyaculado en cabras tiene un promedio de 1.2 ml, pero este también depende de la edad, condición del animal, frecuencia y método de recogida. La concentración espermática va desde 3.5 hasta 6 millones de espermatozoides por mililitro y la consistencia varía desde clara-acuosa hasta cremosa espesa.

1.14 Espermatozoide

Los espermatozoides están formados por dos zonas con funciones distintas: cabeza y cola, la cabeza es plana y ovoide que es ocupada en su totalidad por el núcleo, formado por los cromosomas responsables de transportar la información genética del padre, en la parte

anterior de la cabeza se encuentra envuelta por el acrosoma que es el portador de las enzimas necesarias para el proceso de fertilización (Borjas, 2018).

1.15 Estructura del espermatozoide

El espermatozoide está compuesto básicamente por cabeza, cuello y cola como podemos observar en la Figura 2, la cola posee tres porciones bien diferenciadas (Gelvez, 2012).

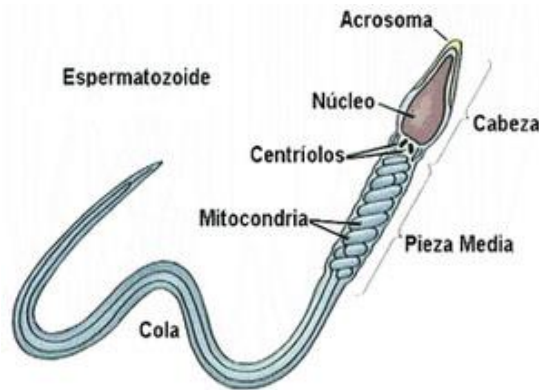


Figura 2 Estructura del espermatozoide
Fuente: Gelvez (2012)

- **Cabeza:** Consta de dos porciones, una acrosómica que es la que queda cubierta del granulo acrosómico y una post-acrosómica que queda por detrás del capuchón.
- **Cuello:** Su única función es unir la cabeza con la cola.
- **Cola:** Esta consta de tres piezas.
 - ✓ **Pieza intermedia:** Compuesta por 9 segmentos o pares de microtúbulos más dos centrales más la hélice fibrosa de mitocondrias.
 - ✓ **Pieza principal:** Compuesto por dos microtúbulos centrales más la hélice fibrosa de mitocondrias.
 - ✓ **Pieza terminal:** Desaparecen los dos túbulos centrales.

1.16 Evaluación de las características seminales

En las pruebas para decidir la capacidad fertilizante del semen se hallan la estimación del pH, olor, color, el porcentaje de motilidad, concentración, porcentaje de espermatozoides sin alteraciones morfológicas y el porcentaje de viabilidad (Escorcia, 2010).

- **La densidad**

Segu Vera, 2017 la consistencia del semen depende de la interacción del contenido con sus componentes, en los espermatozoides y plasma. Las muestras de semen de alta

concentración contienen más espermatozoides que aquellas con menor o mayor consistencia acuosa.

- ***El color***

El semen usual tiene un color a partir de blanco hasta amarillo, con un aspecto cremoso. El color puede contribuir a establecer alguna enfermedad o anomalía como la existencia de sangre o pus (Escorcia, 2010).

1.16.1 Volumen de semen

Según Fernández (2013), el volumen de semen se midió con un tubo de recolección graduado. Al tomar muestras con una vagina artificial, se obtiene un volumen de eyaculado normal de aproximadamente 1 ml; varía según la edad, el tamaño y la condición corporal del animal, la frecuencia de recolección y la habilidad del operador en la Tabla 2 encontraremos las principales alternativas observadas en el eyaculado.

Tabla 2 Principales alteraciones observadas en el eyaculado

Parámetro	Características	Denominación
Volumen	Ausente	Azoospermia
	Reducido	Hipospermia
	Aumentado	Hiperpesmia
Concentración	Cero	Azoospermia
	Reducida	Oligospermia
	Normal	Normospermia
	Aumentada	Polizospermia
Motilidad	Disminuida	Astenozoospermia
Morfología	Anormales	Teratozoospermia
Células extrañas	Sangre	Hemospermia
	Pus	Piospermia

Fuente: Gracia (2016)

1.16.2 Concentración espermática

Según Vera (2017), la concentración espermática se establece usando la cámara de Neubauer o Thoma. Para esta decisión, se toma una alícuota de 5 µl del eyaculado se diluye en 2 ml de solución fisiológica formulada, lográndose de esta modalidad una dilución de la tal.

1.17 Método reproductivo

1.17.1 Montada dirigida

La montada dirigida está basada en conocer la paternidad de las crías, esto se logra llevando a los individuos en un corral, es suficiente con un solo servicio cuando la hembra está en celo (Morales, 2022).

1.17.2 Efecto macho

Se llama efecto macho a la predominación de la existencia de los machos sobre la inducción de la actividad sexual en las cabras, al principio de la era reproductiva estacional y en el anestro superficial, constantemente y una vez que las hembras hayan estado recluidas de los machos por un tiempo superior a 3 meses (Cueto, 2000).

1.17.3 Técnica flushing

Es una técnica manipuladora en la nutrición de las cabras de mala condición del cuerpo, se lleva una vigilancia de montada y sincronización de celo que posibilita optimizar la reproducción, es relevante proporcionar las necesidades nutricionales para mejorar fecundidad, reduciendo las muertes de cabritos y perfeccionando el peso de los nacidos vivos (Figuerola, 2020).

1.17.4 Inseminación artificial

Esta clase de inseminación se llama vaginal o cervical. En ella el propósito es dejar el semen directamente en el cuello uterino, teniendo presente que una vez que la cabra está en celo está abierto permitiendo el paso de la parte anterior de la pistola en la Figura 3 observamos una inseminación artificial (Mafalda, 2015).

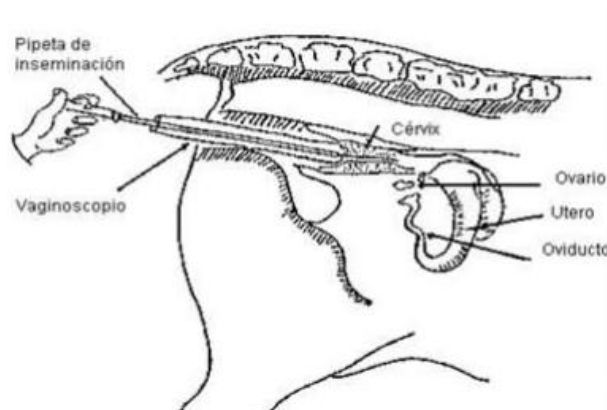


Figura 3 Inseminación artificial por vía vaginal
Fuente: Naranjo (2013)

1.18 Regulación de la reproducción en el macho

En los machos mamíferos, el eje que inicia el control y regulación de la reproducción es el hipotálamo, por medio de la secreción pulsátil de GnRH. La GnRH estimula la secreción de la FSH y LH que en los machos recibe el nombre de hormona estimulante de las células intersticiales o ICSH (Huenca, 2014).

1.19 Eyaculación

La eyaculación comienza con la presencia del deseo sexual, también conocido como libido en las cabras, con la participación de la testosterona. Una hembra en celo ayuda al macho a aumentar la actividad sexual, el pene permanece en la cápsula hasta que se erecta, inicia el movimiento, seguido de la eyaculación (Valdez, 2013).

1.20 Colecta y procesamiento del semen

La sustracción de semen se hace por medio de vagina artificial a temperatura de 39-40° C. el semen eyaculado será recolectado en tubos cónico-graduados de 14 ml adosado a la vagina artificial. Las muestras de semen son mantenidas en baño maría a 37° C en la Figura 4 tenemos un modelo de cómo es una vaina artificial (Vera, 2017).



Figura 4 Modelo de vagina artificial
Fuente: Vera (2017)

1.21 Manejo del semen fresco

La inteligencia artificial con semen se refiere a la implementación rápida del eyaculado entre su obtención y su deposición en el tracto reproductivo de una hembra cita, cuando el semen es examinado y considerado apto, ya que cumple con los requisitos mínimos para ser usado, se puede diluir o bien fraccionar hasta conseguir una concentración de 100 millones de espermatozoides por dosis y un volumen más alto de 0.25 cc (Gibbons, 2012).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y descripción del área

El presente trabajo se realizó en la parroquia Colonche en la parte centro norte de la provincia de Santa Elena, con una superficie de 1137.2 km. Limita al norte con la parroquia Manglaralto, al sur con las parroquias Santa Elena y Julio Moreno, al este con la provincia del Guayas y al oeste con el Océano Pacífico. Tiene una latitud de 2°01'17"S y una longitud de 80°40'09"W.

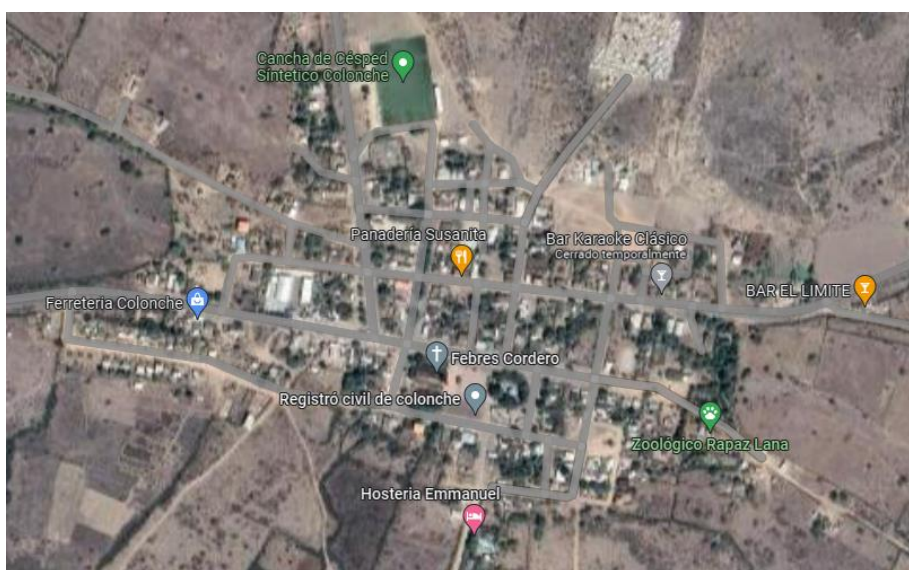


Figura 5 Mapa satelital de la parroquia colonche
Fuente: Google map (2022).

2.2 Características climáticas en la provincia de Santa Elena

En Santa Elena, la temporada de lluvia es caliente y nublada; la temporada seca es cómoda, ventosa y parcialmente nublada y es opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 a 28 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 30 °C.

- **Humedad:** Los meses con la humedad relativa más alta son agosto y septiembre (85%). El mes con la humedad relativa más baja es marzo (82%).
- **Clima:** El clima en la parroquia colonche es el mismo que el de la provincia de Santa Elena, un clima tropical y seco
- **Nivel del mar:** Norte: 600 metros sobre el nivel del mar, Centro: 100 metros sobre nivel del mar, Sur: 30 metros sobre el nivel del mar.

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 Materiales de Campo

- Guantes
- Botas
- Recipientes
- Hojas de campo
- Marcador permanente de pajuelas

2.3.2 Equipos

- Vagina artificial
- Recipiente de colectar el semen
- Cooler

2.3.3 Materiales de laboratorio

- Porta objeto
- Cubre objeto
- Cámara de newbauer.
- Guantes
- Refractómetro
- Micropipeta
- Microscopio
- Aceite de inmersión

2.4 Manejo del experimento

Se evaluaron cinco machos caprinos criollos adultos con buen estado corporal, de salud, en el traspatio de una familia rural de la parroquia Colonche de los cuales se les tomo 5 muestras por animal con un intervalo de diferencia de 3 a 5 días, el método usado para recolectar el semen fue mediante una vagina artificial. En cuanto a los machos elegidos fueron llevado al área de recolección y ubicado en un brete improvisada que se la construyo para ello, se limpian sus partes íntimas con agua y jabón neutro, se rasuran los pelos que acumulan en la punta del pene para evitar contaminaciones y finalmente se seca completamente la zona con una toalla de papel. Luego se les presentaron a las hembras en celo la cual sirvieron como maniquí, una vez que el macho sube sobre el lomo de la hembra durante la erección se

sujetaba el pene erecto y se lo insertaba en la vagina artificial. Una vez obtenida la muestra se la refrigeró en el cooler para ser trasladada al laboratorio inmediatamente.

2.5 Variables

2.5.1 Cuantitativas

Con relación a las variables seminales cuantitativas que se obtendrán en los caprinos en dicha temporada en los estudios los mayores valores se observarán con diferencias significativa (P-valor <0.05) en las colectas que se realizarán (Patiño, 2017).

2.6 Evaluación microscópica

2.6.1 Concentración espermática

Según Guerrero (2021), la concentración se llegó a determinar con la cámara de Neubauer. El equipo tiene dos cámaras una en la parte superior y la otra en la parte inferior divididas en 5 cuadrantes, se contaron los espermatozoides en la esquina y el centro de cada cuadrante, los espermatozoides que se encuentran en cada cuadrante se suman; el resultado se expresa en millones por mililitro ($\times 10^6$ sp/ml).

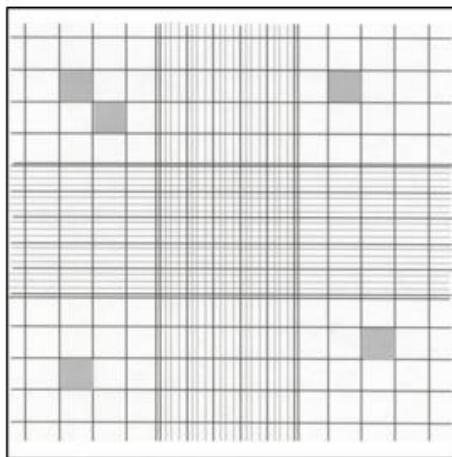


Figura 6 Cuadrícula de la cámara de Neubauer.
Fuente: Cueto (2011)

$$CE = NE \times NC \times AC \times 1000 \times FD$$

- NE= número de espermatozoides contados de los 5 cuadrantes
- NC= número de cuadrantes.
- AC= altura de cada cuadrícula.
- FACTOR= 1000

- FD= factor de dilución

2.6.2 Porcentaje de anormalidades espermática

Cualquier anomalía que afecte la condición del espermatozoide puede dificultar su migración a través del tracto de la vagina artificial o el de hembra (Patiño, 2017).

2.6.3 Volumen

El volumen se mide de forma directa por medio de un tubo de recolección de la vagina artificial y varía de 5 a 2 ml (Cardenas, 2011).



Figura 7 Muestra seminal

2.6.4 Motilidad masal

La movilidad masal se analizó con un microscopio óptico a 10X, se colocó una gota de semen puro en un porta objetos. La puntuaciones van de 0 a 5, dependiendo de la escala utilizada (Mercedes, 2020).

2.6.5 Motilidad individual o progresiva

Para determinar la motilidad individual o progresiva de los espermatozoides, se coloca una gota de semen sobre un porta objeto y se coloca un cubre objetos para ser llevado a un microscopio y realizar su posterior evaluación en una lente de 200X (Marcatoma, 2015).

2.7 Evaluación macroscópica

2.7.1 Color

Si el semen presenta una coloración blanquecina – amarillenta, se llegará a considerar de buena calidad a. excelente como mostramos en la Tabla 3. Si presenta una coloración blanquecina translúcida, se llegará a considerar de media a baja calidad (Cardenas, 2011).

Tabla 3 Color del semen

Valore	Color
1	Amarillento
2	Blanco
3	Blanquecino
4	Blanquecina-amarillento

2.7.2 Aspecto

Es determinada por el grado de opacidad de la muestra. Con ayuda de la Tabla 4 de una escala se puede determinar el aspecto de las muestras.

Tabla 4 Aspecto del semen

Valore	Aspecto
1	Cre moso
2	Espeso
3	Lechoso

2.7.3 pH

Antes de proceder con la evaluación, se debe determinar el pH del semen ya que tiene gran importancia con respecto a las manifestaciones vitales, metabólicas y genéticas (Trujillo, 2019).

2.7.4 Olor

El semen en buenas condiciones llega a presentar un olor igual a leche fresca, y si se llega a detectar el olor a orina en el semen este quiere decir que se encuentra contaminado (Cardenas, 2011).

2.8 Análisis estadístico

Los datos de las evaluaciones microscópicas y macroscópicas del semen fueron analizados a través de medidas resume utilizando el paquete estadístico INFOSTAT, versión libre.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Características microscópicas del semen caprino

Al analizar las características microscópicas en la Tabla 5 se muestran el p-valor <0.001 son altamente significantes en todas sus variables. El mayor volumen espermático fue de 1.96 ml.

Tabla 5 Características microscópicas en semen caprino criollo de la parroquia Colonche

Variables	Macho 1	Macho 2	Macho 3	Macho 4	Macho 5	P - Valor
Volumen (ml)	1.40 b	1.96 c	0.74 a	0.69 a	1.11 ab	0.0001
Morfología anormal (%)	14.56 a	14.03 a	11.80 a	15.25 a	22.87 b	0.0001
M.T. total Masal (%)	85.99 bc	82.48 ab	82,26 a	86.35 c	85.89 abc	0.0001
M.T. Individual o progresiva (%)	78.87 ab	79.42 b	72,83 a	77.80 ab	81.49 b	0.0001
C.E x 10 ⁶	2.35 d	2.00 c	1,85 bc	1.74 b	1.40 a	0.0001
Viabilidad espermática	92.89 c	92.43 c	90.59 b	89.51 b	87.91 a	0.0001

C.E = Concentración espermática, **M.T** = Motilidad total Masal, **M. T**= Motilidad individual progresiva

Los valores que se llegaron a obtener en la concentración espermática (CE) de esta investigación 2.35×10^6 son similares a los valores obtenidos por Parada (2019), quien dio a conocer que la concentración espermática 1.0 a 2.5×10^6 hasta 4.5 a 6.0×10^6 consistencia de lechoso y cremoso espeso. Nuestro hallazgo sobre la función a la viabilidad espermática los resultados que obtuvimos 92.89% fue mucho mayor a Gonzales (2016), pues obtuvo un promedio de entre un 61% y un 86%. La motilidad masal en referente tiene hondas densas de movimiento muy rápido y están una clase muy buena con un valor de 85.99. La motilidad individual o progresiva según Parada (2019), varía entre 60 y 90% en referencia a nuestros datos tenemos que la motilidad es aceptable con el mayor valor de 79.42.

3.2 Características macroscópicas del semen caprino

Las características macroscópicas del semen de los caprinos criollos en la Tabla 6, se muestran de muy buen aspecto, de cremoso a espeso, referente al color si llego a variar ya que el macho 1,2 y 3 tiene color blanquecino-amarillento y en los machos 4 y 5 tiene de color blanquecino con respecto Rojas (2014) afirma que el color del eyaculado de la cabra es amarillo y varía entre espeso y cremoso dependiendo de la concentración espermática.

Tabla 6 Características macroscópicas del semen caprino criollo de la parroquia Colonche

Variables	Macho 1	Macho 2	Macho 3	Macho 4	Macho 5
Aspecto	Cremoso	Espeso	Cremoso	Lechoso	Cremoso
Color	Blanquecino- Amarillento	Blanquecino- Amarillento	Blanquecino- Amarillento	Blanquecino	Blanquecino
pH	7.1	7.2	7.22	7.08	7.16
Olor	Sui Generis	Sui Generis	Sui Generis	Sui Generis	Sui Generis

En otra investigación Picerno (2016), Identifico que el olor con el termino Sui Generis generalmente no es muy intenso, en la presente investigación los machos se llegaron a identificar con un olor Sui Generis.

En cuanto al pH se obtuvo un valor máximo de 7.33 que es el machi 3 el cual se encuentra en valores adecuados. Por otra parte Rojas (2014), afirma que al evaluar el pH seminal en caprinos se encuentra entre 7 a 7.4.

3.3 Medidas de resumen de las variables estudiadas

La Tabla 7 muestra los parámetros microscópicos del esperma fresco de diferentes machos cabríos con una mínima de 86% y una máxima de 94.60%. Los valores obtenidos son similares al estudio de Cruz (2021), quien encontro una diferencia de medias de 51.50 a 70%, indicando que los espermatozoides pueden sobrevivir al proceso. Por otra parte González (2013) quien dio a conocer que el rango medio es de 84.7 a 89.9% entre los machos.

Tabla 7 Medidas de resumen de las variables estudiadas del semen caprino criollo de la parroquia Colonche

Variables	n	Media	D.E	Min	Max
Volumen (ml)	50	1.18	0.59	0.50	2.80
Morfología anormal (%)	50	15.70	4.99	7.11	27.39
M.T. total Masal (%)	50	84.59	3.35	76.70	88.90
M.T. Individual o progresiva (%)	50	78.08	5.66	64.21	88.80
C.E x 10 ⁶	50	1.87	0.36	1.11	2.48
Viabilidad espermática	50	90.66	2.14	86.00	94.60

D.E= Desviación Estándar, **Min**= Mínima, **Max**= Máxima, **C.E** = Concentración espermática, **M.T** = Motilidad total Masal, **M. T**= Motilidad individual progresiva.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Es de suma importancia evaluar la calidad seminal de los reproductores para identificar su reproductividad y poder detectar anomalías para fecundar.

En las características microscópicas evaluadas se muestran que el P-valor es altamente significante en todas sus variables. La motilidad masal en referente tiene hondas densas de movimiento muy rápido, la motilidad individual es aceptable con movimientos progresivo muy rápido, de igual forma los valores que se llegaron a obtener en la concentración espermática.

De acuerdo con las características macroscópicas examinadas, la muestra era de color blanco amarillento, lo que indica que el semen se encontraba en buen estado, con un olor “Sui generis” característico de la especie, de aspectos de lechoso hasta cremoso.

Recomendaciones

- Realizar estudios posteriores del eyaculado y así determinar su comportamiento *in situ* del eyaculado con las valoraciones de este trabajo
- Utilizar caprino sanos y bien alimentados para garantizar que el tiempo de recolección de semen no se vea comprometido.
- Esterilizar los equipos de campo y laboratorio para evitar las contaminaciones de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacilio, B. (2015). *Estudio socio económico de la ganadería caprina (Capra hircus) en la zona norte de la parroquia Colonche, cantón Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Borjas, U. (2018). *Efectos de la raza, época del año y circunferencia escrotal sobre la calidad seminal en carneros*. México.
- Cabrera, E. (1999). *Efecto de tres dietas suplementarias sobre parámetros productivos de cabras en crecimiento*. Managua-Nicaragua.
- Camacho, O. V. (2018). *Caracterización fenotípica de la cabra criolla y su sistema de producción, en la parroquia Mangahurco del cantón Zapotillo*. Loja.
- Camaño, H. (2015). *Sistemas intensivos y semi-intensivos de producción caprina*.
- Cardenas. (2011). *Evaluación en la calidad seminal en ovinos criollos obtenidos por electroyacuación bajo dos rangos de voltaje*.
- Castillo, K. (2017). *Regresión y correlación de caracteres fenotípicos de cabras adaptadas en la parroquia Sabiango, cantón Macará, provincia de Loja*. Loja - Ecuador.
- Chiquito, M. (2021). *Caracterización de la conformación de las ubres de cabras criollas (Capra hircus) en la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena facultad de Ciencias Agrarias.
- Corredor, L. (2014). *Evaluación de la motilidad espermática de semen caprino criopreservado bajo diferentes medio diluyentes a través del sistema de casa*. Cucuta.
- Cruz, G. (2021). *Técnica de criopreservación de semen caprino Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Cueto, M. (2000). *Reproducción de los caprinos*.
- Deza, C. (2007). *Los caprinos criollos como base del mejoramiento genético en ambientes agroecológicamente restrictivos*. FCA-UNC.
- Escorcía. (2010). *Calidad espermática pos congelación de caprinos*. México.
- Espinoza, G. (2019). *Ganado caprino: que es, origen, características, reproducción y más*.
- Fernandez, A. (2013). *Producción de leche de cabra y duración de la lactancia de los genotipos nubia, saanen y toggenburg en condiciones de pastoreo restringido y suplemento con concentrado*. Abanico Veterinario .

- Figuroa, S. (2020). *Caracterización de los aspectos sanitarios de producción caprina (Capra hircus) de la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- García, A. (2007). *Ovinos y caprinos*. Managua - Nicaragua.
- Gelvez, L. (2012). *Estructura del espermatozoide*.
- Gibbons, A. (2012). *Inseminación artificial en la especie caprina*. Bariloche.
- Gioffredo, J. (2010). *Caprinos: Generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones*. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto de agronomía y veterinaria.
- Gonzales, T. (2016). *Congelación y conservación del semen en la especie caprina mediante la utilización de ultracongeladores de -152 °C: tasa de fertilidad tras inseminación con semen congelado por diferentes protocolos de crioconservación*.
- Gonzalez, L. (2021). *Caracterización zoológicas de la cabra criolla Capra hircus en la parroquia Simón Bolívar de la provincia de Santa Elena*. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias. 46p.
- González, T. (2013). *Aportaciones tecnológicas en la preservación del semen en la raza caprina majorera*. Universidad De Las Palmas De Gran Canaria.
- Guerrero, G. (2021). *Técnica de criopreservación de semen*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Huenca. (2014). *Características clínicas, seminales, endocrinas e histológicas en carneros sometidos a aislamiento escrotal*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Izquierdo, C. (2007). Control Reproductivo. *Revista veterinaria*, 65-69.
- Mafalda. (2015). *La inseminación en cabras. Proceso de realización*.
- Marcatoma, J. (2015). *Comparación de la fertilidad de semen fresco y semen crio conservado de cabras saanen, usando inseminación artificial, mediante el porcentaje de concepción*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Mercedes, C. (2020). *Evaluación de la concepción en cabras utilizando semen crio preservado*. Riobamba.: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Mora, M. (2018). *Caracterización de los sistemas de producción caprinos en la región huetar norte de Costa Rica*. Heredia-Costa Rica: Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar-Escuela de Ciencias Agrarias.
- Morales, J. (2022). *Caracterización de aplomos y circunferencia escrotal en caprinos criollos (Capra aegagrus hircus) de la parroquia Chanduy, provincia de Santa*

Elena. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena facultad de Ciencias Agrarias.

- Morali, J. (2021). *Anatomía y fisiología del aparato reproductor en el caprino*. UNAM.
- Parada. (2019). *Tratamientos posdescongelado del semen de carnero. Efecto de diferentes fracciones del plasma seminal sobre la cinética espermática*. . Universidad De La República.
- Patiño, C. (2017). *Evaluación cuantitativa y congelabilidad del semen de carneros en las temporadas en la sierra sur del Ecuador*. Cuenca.
- Picerno, M. (2016). *Evaluación de la calidad seminal de reproductores bovinos antes y después del proceso de criopreservación*. Quitó.
- Rojas, A. (2014). *Optimización del protocolo de crio conservación de semen caprino de raza autoctona en peligro de extinción blanca de rasquera*. Barcelona-España.
- Sanchez, G. (2017). *Determinación de la producción de leche de cabras suplementadas con nopal (opuntia spp.) Y manilla de maguey (agave spp.)*. Buenavista - México.
- Trujillo, J. (2019). *Estudio Histológico del Espermatozoide de Alpacas y su correlación con las características microscópicas de calidad Seminal en el fundo Ucrucancha*. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Valdez, D. (2013). *Efecto del dodecil sulfato iónico adicionado a un diluyente libre de yema de huevo sobre la calidad del semen ovino congelado*. Cuenca-Ecuador.
- Vera, T. (2017). *Aporte de algunas metodologías para la evaluación de la calidad seminal de reproductores machos caprinos*. . Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Catamarca.
- Villalobos, A. C. (2019). Caracterización técnica, productiva y comercial de las mipymes lácteas caprinas en Costa Rica. *Nurición Animal Tropical*, V(13), 20-53.

ANEXOS



Figura 1A. Limpieza y corte de pelos prepuciales del macho caprino

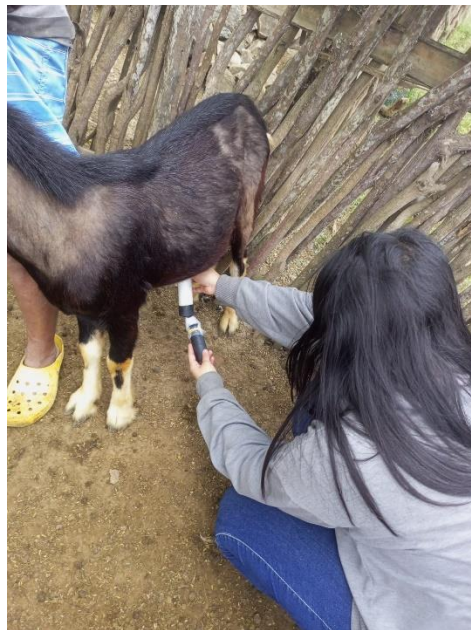


Figura 2A. Simulación de colecta del semen



Figura 3A. Utilización de la vagina artificial



Figura 4A. Medición del pH de la muestra del semen



Figura 5A. Colocación de la muestra en el porta objeto



Figura 6A. Medición de la densidad del semen



Figura 7A. Observación de las muestras de semen en el microscopio