

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

21.1

<b>FECHA</b>	lunes, 18 de julio de 2022
--------------	----------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Zootecnia

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Prieto Sánchez	Michel Alejandra	1007379195
Londoño Hincapié	Juan Pablo	1072752146

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Montoya Andrade	Karen Patricia

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

Factores que afectan la calidad del semen en la especie caprina (*Capra Aegagrus Hircus*)

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NUMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

### AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

08/06/2022

### NUMERO DE PAGINAS

15

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Eyaculado	Ejaculate
2. Reproducción	Reproduction
3. Nutrición	Nutrition
4. Ambiente	Environment
5. Parámetros	Parameters

### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- A B. Técnicas de evaluación de semen. ; 2020.
- A F. Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. Centro de investigaciones para el mejoramiento animal de la ganadería tropical.
- A G. Fisiología de la Reproducción y Productividad en Pequeños Rumiantes. Editorial Académica Española; 2021.
- A G. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA ESPECIE CAPRINA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; 2017.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

- A N. DILUCIÓN Y CONGELACIÓN DE SEMEN DE MACHO CABRIO CON EL USO DE DOS DILUTORES TRIS Y TRILADYL. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA; 2017.
- Acuña. Formulación plan estratégico de mercados basado en tecnologías blandas para la comercialización de productos derivados de la cabra en la asociación de caprinocultores del municipio de Capitanejo- Santander (asocaprica). [Online]. Available from: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34938/4/2021\\_Capрино\\_Producto\\_Comercializacion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34938/4/2021_Capрино_Producto_Comercializacion.pdf).
- Arellano-Lezama T, CEF, PMA, SOJ, & GSJ. Factores ambientales que afectan la calidad seminal del carnero. Agroproductividad; 2017.
- C H. Evaluación de la concepción en cabras utilizadno semen crío conservado. ; 2020.
- D T. Crio preservación de semen caprino utilizando diferentes concentraciones de glicerol en el diluyente. Universidad de La Salle Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2017.
- G G. TÉCNICA DE CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias; 2021.
- G G. TÉCNICA DE CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN. Universidad Estatal Península de Santa Elena; 2021.
- Gangwar. Crioconservación de semen caprino: estado y perspectivas. Revista india de pequeños rumiantes; 2016.
- ICA. Censo pecuario año 2021. [Online]. Available from: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>.
- ICA. El ICA participó en el congreso internacional para fortalecer el sector ovino capirno nacional. [Online].; 2018. Available from: <https://www.ica.gov.co/noticias/participacion-congreso-produccion-ovina-caprina.aspx>.
- M C. Manual de obtención, procesamiento y conservación del semen. Area de investigación en producción animal, grupo de reproducción y genética animal; 2016.
- M M. Actualización en los diferentes protocolos utilizados en la criopreservación del semen caprino (Capra Aegagrus Hircus). Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa académico de Zootecnia; 2020.
- M M. Goat husbandry. Reproductive Management. [Online].; 2020. Available from: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.00823-4>.
- M M. Reproductive Management. ; 2020.
- M O. Estudio de antioxidantes como preservantes de semen caprino para mejorar los procesos reproductivos controlados. Universidad de las Fuerzas Armadas Ecuador.; 2021.
- Maldonado J. Efecto de la edad del macho cabrío en parámetros de calidad durante el proceso de criopreservación seminal." Acta Agrícola y Pecuaria ; 2018.
- N I. Effects of seasons and environmental conditions on semen quality of Senduro goats reared under tropical climate. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences; 2020.
- R M. Manual de producción caprina. [Online].; 2017. Available from: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6672/NR40906.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

- R N. Principales factores que afectan la fertilidad y viabilidad del semen bovino y caprino. [Online].; 2016. Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/8433>.
- Rodríguez.. CONSERVACION DE SEMEN CAPRINO ADICIONANDO GELATINA COMO COMPONENTE ALTERNATIVO DEL MEDIO EXTENSOR. ; 2020.
- Universidad de Córdoba. Inseminación artificial. Doctorado: Zootecnia y Gestión sostenible; 2021.
- V R. Comparación de tres dilutores en la crío-conservación y viabilidad espermática de semen caprino en la estación experimental tunshi. BS thesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2019.
- V S. EFECTO DEL RETIRO DE PLASMA SEMINAL EN LA CALIDAD. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA; 2016.
- Vera. Guía para la evaluación de semen de caprinos. Aporte de algunas metodologías para la evaluación de la calidad seminar de reproductores. ; 2016.
- Y G. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE TOROS DE LA RAZA CRIOLLA COLOMBIANA BLANCO OREJINEGRO (BON).. Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Zootecnia.; 2016.
- Y GA&Y. Manual de manejo y técnicas reproductivas de la especie caprin. Facultad de Ciencia Animal: Universidad Nacional Agraria; 2020.

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

Este artículo se realizó con el objetivo de conocer las variables que inciden en la calidad seminal, compilando fuentes bibliográficas que proporcionen información de carácter científico, en cuanto a los parámetros reproductivos del macho cabrío; estudiando efectos negativos que se pueden observar en la caracterización microscópica y macroscópica del semen, siendo provocados por factores medioambientales, nutricionales, genéticos y de edad. Estos factores son ocasionados principalmente por un manejo inadecuado en el rebaño, a su vez inciden directamente en parámetros evaluables como: volumen, acidez, olor, color, motilidad masal e individual, vitalidad y morfología, indicando que un eyaculado que no cumpla con ciertas características es catalogado como un semen de mala calidad ya su vez generara parámetros reproductivos poco deseables que afecta de un modo significativo, las colectas de semen y su empajillado, asegurando que no es un eyaculado apto para la crío preservación o utilización de semen fresco, obteniendo una producción caprina con unos bajos índices de rentabilidad.

This article was carried out with the objective of knowing the variables that affect seminal quality, compiling bibliographic sources that provide information of a scientific nature, regarding the reproductive parameters of the male goat; studying the negative effects that can be observed in the microscopic and macroscopic characterization of semen, being caused by environmental, nutritional, genetic and age factors. These factors are caused mainly by inadequate management in the herd, which in turn directly affect evaluable parameters such as: volume, acidity, smell, color, mass and individual motility, vitality and morphology, indicating that an ejaculate that does not meet certain characteristics is classified as poor quality semen and in turn will generate undesirable reproductive parameters that significantly affect semen collections and packaging, ensuring that it is not a suitable ejaculate, cryo had or use of fresh semen, obtaining a production goat with low rates of profitability.

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI\_NO\_x.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos)

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

 <b>UDECA</b> UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 28</b>

<b>Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)</b>	<b>Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)</b>
1. Factores que afectan la calidad del semen en la especie caprina ( <i>Capra Aegagrus Hircus</i> ).PDF	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafo)</b>
Prieto Sánchez Michel Alejandra	
Hincapié Londoño Juan Pablo	

21.1-51-20.

**Factors affecting the quality of semen  
in the goats species (*Capra aegagrus  
hircus*): Bibliographic revision**

**Factores que afectan la calidad del  
semen en la especie caprina (*Capra  
aegagrus hircus*): Revisión bibliográfica**

---

Juan Pablo Londoño. Universidad de  
Cundinamarca, Facultad de Ciencias  
Agropecuarias. Zootecnia.

[jlondono@ucundinamarca.edu.co](mailto:jlondono@ucundinamarca.edu.co)

Michel Alejandra Prieto. Universidad de  
Cundinamarca, Facultad de Ciencias  
Agropecuarias. Zootecnia.

[malejandraprieto@ucundinamarca.edu.co](mailto:malejandraprieto@ucundinamarca.edu.co)

**Resumen**

Este artículo se realizó con el objetivo de conocer las variables que inciden en la calidad seminal, compilando fuentes bibliográficas que proporcionen información de carácter científico, en cuanto a los parámetros reproductivos del macho cabrío; estudiando efectos

negativos que se pueden observar en la caracterización microscópica y macroscópica del semen, siendo provocados por factores medioambientales, nutricionales, genéticos y de edad. Estos factores son ocasionados principalmente por un manejo inadecuado en el rebaño, a su vez inciden directamente en parámetros evaluables como: volumen, acidez, olor, color, motilidad masal e individual, vitalidad y morfología, indicando que un eyaculado que no cumpla con ciertas características es catalogado como un semen de mala calidad y a su vez generara parámetros reproductivos poco deseables que afecta de un modo significativo, las colectas de semen y su empajillado, asegurando que no es un eyaculado apto para la crío preservación o utilización de semen fresco, obteniendo una producción caprina con unos bajos índices de rentabilidad.

## **Palabras clave**

Eyaculado, reproducción, nutrición, ambiente, parámetros.

## **Abstract**

This article was carried out with the objective of knowing the variables that affect seminal quality, compiling bibliographic sources that provide information of a scientific nature, regarding the reproductive parameters of the male goat; studying the negative effects that can be observed in the microscopic and macroscopic characterization of semen, being caused by environmental, nutritional, genetic and age factors. These factors are caused mainly by inadequate management in the herd, which in turn directly affect evaluable parameters such as: volume, acidity, smell, color, mass and individual motility, vitality and morphology, indicating that an ejaculate that does not meet certain characteristics is classified as poor quality semen and in turn

will generate undesirable reproductive parameters that significantly affect semen collections and packaging, ensuring that it is not a suitable ejaculate, cryo had or use of fresh semen, obtaining a production goat with low rates of profitability.

## **Keywords**

Ejaculate, reproduction, nutrition, environment, parameters

## **Introducción**

La caprinocultura es una de las actividades ganaderas más antiguas en el mundo, y se reconoce como un sistema de producción agropecuario que se ha transformado en Colombia, tomando auge y conformándose por aproximadamente 1.136.839 (1) animales registrados, aportando al 1% del PIB pecuario (2) .Esta especie actualmente se encuentra libre de enfermedades de control oficial en el territorio nacional (3), lo que indicaría que las cabras son una fuente de alimento

viable y de calidad refiriéndose a la seguridad alimentaria.

Productivamente ofrece dos cadenas, la láctea y la cárnica; esta leche se caracteriza por tener un prominente rendimiento para la producción de subproductos debido a la alta cantidad de sólidos totales compuestos por proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, que consiguen beneficiar a los humanos por sus beneficios nutracéuticos y anti alergénicos. (4)

Por otro lado, en el caso de la cadena cárnica, se centra en zonas rurales de Colombia y se comercializa localmente. Este producto es considerado de primera calidad por su bajo contenido de grasa y colesterol, siendo consumido frecuentemente para el cuidado de la salud. (5)

Esta actividad pecuaria posee unos principios básicos según su raza, asociados a la vida productiva de la cabra como la monta, preñez, parición, lactancia y

crianza, que son procesos que requieren ciertas condiciones para lograr un éxito productivo. (6). Se debe tener en cuenta que los machos pueden mostrarse estériles temporalmente como resultado de condiciones que resulten estresantes, como altas temperaturas o humedad, cambio de ambiente o una variación en la dieta de dieta, estrés causado por ectoparásitos, enfermedades y otros factores. Por esta razón, se recomienda que se realicen tratamientos preventivos semanas antes del comienzo de los programas de inseminación y colectas del macho cabrío, ya que algunas prácticas pueden resultar traumáticas causando así variabilidad en la calidad espermática. (7)

La raza tiene respuesta sexual al fotoperíodo, observándose una gran variabilidad en cuanto a la duración y las fechas de inicio y finalización de la actividad reproductiva tanto para hembras como los machos. (8)

Es por esta razón que el manejo reproductivo de las cabras debe apuntar a lograr una tasa de reproducción superior al 90%, más de un cabrito por parto con una tasa de supervivencia superior al 90% hasta el destete (7) . Las técnicas de reproducción caprina en machos comienzan con un respectivo adiestramiento para elegir que animales se van a trabajar en montas o colectas y se busca reforzar el cortejo, monta, desfunde, penetración y eyaculación. (8)

El método más conocido para preservar el semen es la crio preservación, pero el eyaculado debe tener ciertas características para que este pueda ser preservado mediante esta técnica, así mismo, debe ser evaluado una vez sea colectado el macho, el semen debe mantenerse a 36°C en baño maría y procederá a ser examinado inmediatamente, solo se podrá congelar el semen que se le haya otorgado una

puntuación de 4 o más en la motilidad masal. (10)

Para incrementar el porcentaje de viabilidad de los espermatozoides se usan diferentes tipos de dilutores, cada uno con una preparación diferente dependiendo el uso que se le dé al semen, pero los más usados son a base de yema de huevo y citrato de sodio. (12)

Sin embargo, los diluyentes juegan un rol importante en la preservación seminal, ya que sus funciones principales son brindar fuente de energía, servir como agente de protección de los espermatozoides a los efectos bioquímicos y físicos, además ofrece un ambiente óptimo para que la esperma sobreviva a la criopreservación. (11)

Al pasar de los años, se han desarrollado estrategias que permiten brindar una estimativa de la fertilidad del macho, realizando evaluaciones de características macroscópicas y microscópicas, basado en

un espermograma clásico que apruebe la calidad seminal. Sin embargo, estas pruebas no siempre son efectivas ya que pueden variar por la existencia de múltiples factores medioambientales, genéticos, nutricionales, estacionales, de raza y edad del macho cabrío, que afectan significativamente confiabilidad de los datos al estimar la fertilidad seminal. (9)

En este documento se ilustran algunos de los factores que tienen una alta incidencia en la calidad seminal, así como las variables que se deben analizar al momento de hacer una evaluación seminal y así tener un criterio objetivo con el cual se pueda aprobar o rechazar el eyaculado.

En la especie caprina se han implementado las técnicas reproductivas que han dado resultado en otras especies domésticas, pero por algunos problemas como los altos costos de aplicación de estas biotecnologías, las opciones se han minimizado a solo tres: sincronización de

celo, transferencia de embriones e inseminación artificial, las cuales han sido exitosas, teniendo como base un buen manejo. (10)

Dando una buena oportunidad para la mejora genética de la especie, logrando que estas sean muy productivas.

(10)

### **Metodología**

La evaluación del semen es un análisis de muestras llamadas espermogramas, donde se evalúan factores a nivel microscópico o macroscópico, para clasificar si es de calidad o no, para posteriormente inseminar. (11)

Las anormalidades morfológicas pueden ser primarias o secundarias, en el caso de las primarias se deben a fallas en la espermatogénesis, las secundarias ocurren al paso de los espermatozoides a través del epidídimo. Sin embargo, ocurre lesión espermática durante o después del

eyaculado y por el mal manejo del semen recolectado también se considera como anormalidad. (12)

### ***Caracterización macroscópica***

De acuerdo con (13) el macho caprino puede tener variaciones en el color, concentración y volumen variando entre animales e, incluso entre eyaculados del mismo individuo, un eyaculado normal en promedio tiene un volumen de 1.0 ml con un rango de aproximadamente 0.5 a 1.2 ml, este puede ser variable dependiendo de la alimentación, la edad del animal, la condición corporal y la frecuencia con la que colectan el animal. Rectificando lo que resalta (9), el olor del semen es característico en las diferentes especies e indica la calidad de este, si el semen presenta olor a orina, es porque se ha mezclado con orina, pues este no debe tener olores putrefactos ni purulentos, ni debe estar mezclado con restos necróticos.

Por otra parte, haciendo referencia a otra propiedad de semen, se afirma lo que plantea (14), el color del semen es claramente un indicativo de la calidad de este y es el primer factor para evaluar, debido a que se puede observar inmediatamente en el túbulo recolector después del eyaculado, y debe tener colores grisáceos o amarillos. En el caso de que el eyaculado presenta colores rojos o rosados es porque hay presencia de sangre y esto se puede atribuir a lesiones en el pene del macho. Y cuando el semen tiene orina se torna con una tonalidad menos intensa, esto se evidencia en las colectas hechas con electro eyaculador. (13)

A su vez, el pH del semen caprino puede tener fluctuaciones de 6 a 7,5 y este se debe mantener en ese rango, teniendo en cuenta que al estar por debajo o por encima de ese promedio puede tener complicaciones y afectar la vitalidad espermática (calidad

del semen). (15) Es de resaltar que hay autores que ilustran otros valores de pH, la alteración de potencial hidrogeno tienen una incidencia significativa en la vitalidad y viabilidad del semen, las variaciones reactivas se pueden producir por factores ambientales o ya sea por factores endocrinos que están ligados a patologías del macho. (9)

**Tabla 1.** Valor del pH de diversas especies animales

Acidez (pH)	
Especie	pH
Toro	6.2--8.0
Carnero	6.2--6.5
Macho Cabrío	7.55
Caballo	7.4

Tomado de: Núñez H, 2016

### **Caracterización macroscópica del semen**

En la evaluación microscópica del macho cabrío se realiza la caracterización de la motilidad masal, motilidad individual progresiva, vitalidad, concentración espermática y morfología, donde según su clasificación se puede determinar la

calidad del semen y su eficiencia reproductiva. (9)

*Motilidad masal:* Se califica de 0-5, esperando un mínimo de 3 (16) determinando su clase (muertos, muy pobre, pobre, regular, buena y muy buena) donde se identifica la calidad de la muestra observando el movimiento de los espermatozoides en cuestión al porcentaje presentado en la muestra cómo se interpreta en la tabla 2 . (9)

**Tabla 2.** Sistema de valoración de la onda de movimientos

Valor	Clase	Descripción
5	Muy buena	Es una muestra densa con ondas de movimiento muy rápidas. El 90%
4	Buena	La muestra es buena cuando tiene movimiento vigoroso pero las ondas y los remolinos no son tan rápidos como los de valor 5. Alrededor del 70-80% son activos.
3	Regular	Son muestras de clase regular solo aparecen ondas de movimiento lento. El 45-65% son espermatozoides activos.
2	Pobre	Son de clase pobre cuando aparecen ondas,

		aunque se observan movimientos de espermatozoides. Sólo viven el 20-40% de las células espermáticas
1	Muy pobre	Se presentan muy pocos espermatozoides (alrededor de un 10%) presentan signos de vida, pero con movimientos débiles
0	Pobre	Ningún espermatozoide presenta movimiento

**Tomado de:** Núñez H, 2016

*Motilidad individual progresiva:* Se le considera a los espermatozoides que tengan un desplazamiento enérgico y, rectilíneo, se evalúa de 1-4 (1 excelente=>70%, 2 bueno 50-70%, 3 regular 30-50% y 4 malo del <30%). (9)

*Vitalidad:* Es el análisis de la membrana plasmática de los espermatozoides, se realiza una tinción donde los espermatozoides muertos quedan teñidos de rosa, permitiendo medir el porcentaje de células vivas y muertas, observando las membranas sanas y viables (17)

*Concentración espermática:* Es un factor predominante al momento de considerar

apto a un reproductor, debido a que la fertilidad aumenta proporcionalmente a la concentración de espermatozoides (18), se evalúa por medio de un hematocitómetro, que es un portaobjetos con guías para contar los espermatozoides. (13) El semen caprino tiene una concentración de 2.5 millones de espermatozoides y varía entre las razas de machos cabríos. (9)

**Tabla 3.** Concentración del semen de macho cabrío valorada por su consistencia

Consistencia	Nº de espermatozoides (x10 <sup>9</sup> ) por ml	
	Media	Valores extremos
<b>Creмоса Espesa</b>	5	4.5-6.0
<b>Creмоса</b>	4	3.5-4.5
<b>Creмоса Tenue</b>	3	2.5-3.5
<b>Lechosa</b>	2	1.5- 2.5
<b>Nebulosa</b>	0,7	0.3-1.0
<b>Clara (Acuosa)</b>	Insignificante	

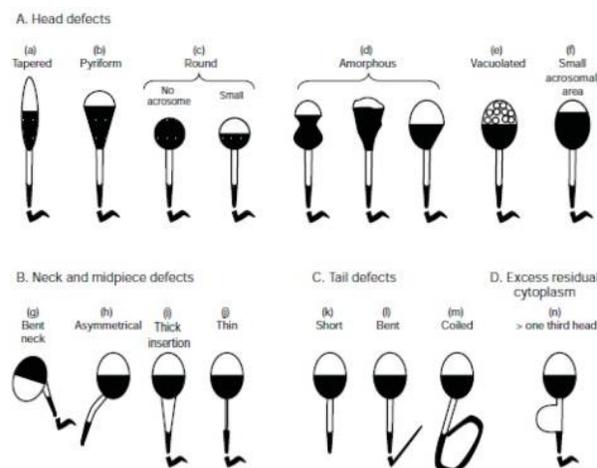
**Tomado de:** Núñez H, 2016

*Morfología espermática:* Se debe realizar una evaluación morfológica debido a que la presencia de espermatozoides con anomalías indicando el descenso de la fertilidad del animal generando un semen

de baja calidad (19), el eyaculado del macho cabrío contiene desde 2-6 millones de espermatozoides por ml (11) y más del 15% poseen anomalías debe ser descartado. (9)

Estas anomalías se originan dentro del testículo durante la espermatogénesis (primarias), o en el epidídimo (secundarias). Los defectos son notorios a nivel de la cabeza, acrosoma, (17) cola con inclusión citoplasmática proximal y cola con inclusión distal. (9)

**Figura 1.** Daños morfológicos de los espermatozoides.



Tomado de: Brufman A. (2020) (25)

## Resultados

La calidad del semen colectado que se utilizará al momento de la inseminación depende del método y la época de recolección, todas las actividades que le provoquen estrés al macho como el transporte, o cambio de alimentación se deben realizar de 6 a 8 semanas antes de la colecta, para evitar que afecten la viabilidad del semen. (20)

### ***Factores que alteran la calidad seminal***

**Medio ambiente:** Según Isnaini, N et Al, la incidencia medioambiental ocurre en territorios estacionales, considerando que los machos tienen mayor concentración y motilidad espermática en estación lluviosa a comparación de la estación seca por estrés calórico en un cambio de extremas temperaturas. En cambio, en el trópico no presentan cambios que puedan calificarse como factores esenciales que afecten la calidad seminal, sin embargo, la raza del animal influye en el factor debido a la

adaptabilidad a variables climatológicas.  
(21)

En los países estacionales los animales tienen un régimen fotoperiódico acelerado para provocar dos estaciones sexuales por año, donde los animales son capaces de dar un semen de buena calidad durante ambos periodos, sin embargo, sigue existiendo igualmente dos periodos de inactividad reproductiva. (22)

*Alimentación:* Según un estudio del departamento producción animal y gestión de empresas de la Universidad de Córdoba, las dietas con altos niveles proteicos son capaces de provocar un crecimiento en la actividad espermática dentro de las gónadas, que incentiva de una manera muy relevante a la espermatogénesis y a la actividad gonadal. (22) Estos efectos pueden producir el cambio de la función endocrina en el testículo debido al transporte de testosterona a nivel testicular. (23)

En el establecimiento y suministro de un suplemento alimenticio en la dieta de 6 semanas antes del eyaculado, existe una mejora significativa en la calidad del semen. (22) Por lo tanto, una buena suplementación induce a un incremento de la frecuencia de hormonas (GnRH, LH Y FSH), provocando un tamaño adecuado de los testículos, teniendo incidencia en el aumento de producción de espermatozoides. (23) Aunque cabe señalar que la sobrealimentación causa un efecto funesto sobre la producción espermatogénica. (22)

*Genética:* La composición genética es otro de los factores que tiene influencia en la morfología de los espermatozoides (15), volumen del semen y también de la duración de la época reproductiva (23) según las razas obteniendo diferentes volúmenes de eyaculado, y calidad de este.  
(9)

*Edad:* Resulta ser un factor bastante importante ya que dependiendo de la etapa productiva hay una mayor producción de espermatozoides viables, y un alto volumen del eyaculado, siendo en promedio de los 4 a 6 meses de edad, etapa de pubertad (2), donde los animales suelen eyacular más veces a comparación de machos adultos. Sin embargo, no es sinónimo de calidad puesto que el eyaculado de un macho adulto puede tener mayor concentración u otra característica a comparación de un cabrito o macho joven (24). La edad también podría ser un factor determinante para la cantidad de anomalías encontradas, ya que machos muy jóvenes o viejos pueden presentar una mayor cantidad de anomalías morfológicas de los espermatozoides. (15)

Normalmente los machos utilizados en las producciones son adultos y se seleccionan determinando el tamaño testicular. En la

especie caprina, el tamaño testicular está relacionado con la producción espermática del macho. Se utiliza especialmente la técnica para determinar el tamaño testicular donde se considera la circunferencia escrotal, tomando como tal circunferencia la que corresponde al área donde el diámetro testicular tiene su máxima amplitud, tiene una gran correlación tanto con el peso testicular como la producción espermática. (21)

## **Discusión**

El espermatozoide es una célula especializada que cumple con un propósito específico, el cual es la reproducción y la perpetuación de la especie, hoy en día existen diferentes métodos para definir la calidad seminal y estas pueden valorar su viabilidad y capacidad fertilizante. (14)

Los métodos más usados son las caracterizaciones macroscópicas y microscópicas, (9) la calidad seminal se puede ver influenciada por factores tales

como la época estacional, edad del macho y las prácticas de manejo, entre otros, estos pueden favorecer o afectar significativamente la calidad del semen ya sea para usar en fresco, empajillar o criopreservar, (24) en diferentes estudios los autores resaltan que los factores genéticos tienen una incidencia significativa en la calidad del semen cuantificando la concentración espermática y el volumen del eyaculado característico según la raza del animal. (9)

Por otra parte, se puede resaltar que la edad reporta un efecto positivo en el volumen del eyaculado, favoreciendo a los machos adultos por haber completado su crecimiento y su desarrollo sexual, sin embargo, en cuanto al número de eyaculaciones, algunas veces se da mejor en machos jóvenes, pero es causa de una buena alimentación que permite una actividad sexual temprana y rápido crecimiento. (24) En un estudio en donde

se compararon sementales de diferentes edades 9 y 36 meses, se observó que el volumen y la concentración seminal varían significativamente en machos que estén en etapa puberal de plena adultez, dando como resultado un volumen de 0,72 ml y concentración de  $2,76 \times 10^9$  en el eyaculado, a diferencia de los machos más jóvenes que tuvieron valores de 0,46 ml y  $2,42 \times 10^9$  respectivamente. (15)

Otro rasgo de los factores, también es la afección medioambiental, donde claramente en un estudio realizado en Arabia Saudita se ejecutaron colectas de 12 machos, en Julio y Diciembre donde evaluaron las variables de la calidad del semen, y no hubo diferencias significativas en cuanto a las evaluaciones espermáticas, aunque la densidad espermática fue mayor en Julio ( $2,5 \times 10^9$ ) a comparación de las colectas de Diciembre ( $1,5 \times 10^9$ ), sugiriendo que los machos cabríos se adaptaron a elevadas

temperaturas y no hubo afección en cuanto a la calidad aparente del semen por su adaptabilidad. (9) Considerando que el factor ambiental puede influir más bien en un aumento o disminución de los parámetros de calidad, pero generando valores en la media normal.

Por último, otro de los factores que más influye en la calidad del semen es la alimentación del macho, como lo resalta la Universidad de Córdoba donde se evidencia que animales que tienen dietas que no cumplen con los requerimientos nutricionales necesarios para tener un debido funcionamiento de las gónadas, tienden a presentar consecuencias significativas en la calidad del semen encontrando eyaculados con menor volumen, concentración y viabilidad, del mismo modo la sobrealimentación trae como consecuencia resultados nefastos en la producción espermatogénica. (22)

## **Conclusiones**

A partir de la evidencia recolectada, se considera que la calidad del semen depende directamente de factores ambientales, nutricionales, genéticos y de edad, los cuales se pueden corregir mediante un manejo adecuado de los machos cabríos en las producciones, para garantizar que el eyaculado cumpla con las caracterizaciones respectivas para la obtención de parámetros de buena calidad.

Mantener una adecuada calidad seminal es indispensable en un sistema de producción caprino, ya que de ahí parte todo el ciclo productivo, por esta razón se debe tener siempre unos estándares de calidad del semen para su utilización ya sea utilizar en fresco, empajillar o crio preservar.

La evaluación, valoración y medición de parámetros como morbilidad y motilidad masal en el semen cabrío, es de vital importancia y se debe realizar con frecuencia en los machos de la producción con el fin de mantener parámetros de

calidad, suministrando así información oportuna para la toma de decisiones y correctivos en caso de que se necesiten.

## Referencias

1. ICA. Censo pecuario año 2021.  
[Online]. Available from:  
<https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>.
2. M M. Reproductive Management. ;  
2020.
3. ICA. El ICA participó en el congreso internacional para fortalecer el sector ovino caprino nacional. [Online].; 2018.  
Available from:  
<https://www.ica.gov.co/noticias/participacion-congreso-produccion-ovina-caprina.aspx>.
4. A F. Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. Centro de investigaciones para el mejoramiento animal de la ganadería tropical.
5. Acuña. Formulación plan estratégico de mercados basado en tecnologías blandas para la comercialización de productos derivados de la cabra en la asociación de caprinocultores del municipio de Capitanejo- Santander (asocaprica). [Online]. Available from:  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34938/4/2021\\_Caprino\\_Producto\\_Comercializacion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34938/4/2021_Caprino_Producto_Comercializacion.pdf).
6. R M. Manual de producción caprina. [Online].; 2017. Available from:  
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6672/NR40906.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
7. A N. DILUCIÓN Y CONGELACIÓN DE SEMEN DE MACHO CABRIO CON EL USO DE DOS DILUTORES TRIS Y TRILADYL. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA; 2017.

8. V S. EFECTO DEL RETIRO DE PLASMA SEMINAL EN LA CALIDAD. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA; 2016.
9. M M. Goat husbandry. Reproductive Management. [Online].; 2020.  
Available from:  
<https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.00823-4>.
10. G G. TÉCNICA DE CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN. Universidad Estatal Península de Santa Elena; 2021.
11. A G. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA ESPECIE CAPRINA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; 2017.
12. A G. Fisiología de la Reproducción y Productividad en Pequeños Rumiantes. Editorial Académica Española; 2021.
13. Gangwar. Crioconservación de semen caprino: estado y perspectivas. Revista india de pequeños rumiantes; 2016.
14. R N. Principales factores que afectan la fertilidad y viabilidad del semen bovino y caprino. [Online].; 2016. Available from:  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/8433>.
15. Rodríguez.. CONSERVACION DE SEMEN CAPRINO ADICIONANDO GELATINA COMO COMPONENTE ALTERNATIVO DEL MEDIO EXTENSOR. ; 2020.
16. C H. Evaluación de la concepción en cabras utilizadno semen crío conservado. ; 2020.
17. D T. Crio preservación de semen caprino utilizando diferentes concentraciones de glicerol en el diluyente. Universidad de La Salle Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2017.

18. M M. Actualización en los diferentes protocolos utilizados en la criopreservación del semen caprino (Capra Aegagrus Hircus). Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa académico de Zootecnia; 2020.
19. Vera. Guía para la evaluación de semen de caprinos. Aporte de algunas metodologías para la evaluación de la calidad seminar de reproductores. ; 2016.
20. M O. Estudio de antioxidantes como preservantes de semen caprino para mejorar los procesos reproductivos controlados. Universidad de las Fuerzas Armadas Ecuador.; 2021.
21. Y GA&Y. Manual de manejo y técnicas reproductivas de la especie caprin. Facultad de Ciencia Animal: Universidad Nacional Agraria; 2020.
22. Y G. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE TOROS DE LA RAZA CRIOLLA COLOMBIANA BLANCO OREJINEGRO (BON).. Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Zootecnia.; 2016.
23. V R. Comparación de tres dilutores en la crio-conservación y viabilidad espermática de semen caprino en la estación experimental tunshi. BS thesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2019.
24. G G. TÉCNICA DE CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias; 2021.
25. A B. Técnicas de evaluación de semen. ; 2020.
26. M C. Manual de obtención, procesamiento y conservación del semen. Area de investigación en

producción animal, grupo de  
reproducción y genética animal; 2016.

27. N I. Effects of seasons and  
environmental conditions on semen  
quality of Senduro goats reared under  
tropical climate. Turkish Journal of  
Veterinary and Animal Sciences; 2020.

28. Universidad de Córdoba. Inseminación  
artificial. Doctorado: Zootecnia y  
Gestión sostenible; 2021.

29. Arellano-Lezama  
T, CEF, PMA, SOJ, & GSJ. Factores  
ambientales que afectan la calidad  
seminal del carnero.  
Agroproductividad; 2017.

30. Maldonado J. Efecto de la edad del  
macho cabrío en parámetros de calidad  
durante el proceso de criopreservación  
seminal." Acta Agrícola y Pecuaria ;  
2018.