

INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO DEL PROYECTO	010418		
TÍTULO DEL PROYECTO	EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE MACHOS CAPRINOS CRIOLLOS Y SU POTENCIAL PRODUCTIVO COMO RECURSO GENÉTICO		
PROGRAMA/S ACADÉMICOS	Administración de Empresas Agropecuarias		
GRUPO/S DE INVESTIGACIÓN	Gestión en Ciencia, Innovación, Tecnologías y Organizaciones		
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	Ciencias agrícolas / Ciencias veterinarias		
FECHA INICIO PROYECTO	30/05/2019	FECHA FINALIZACIÓN PROYECTO	15/12/2019

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	El proyecto titulado "Evaluación reproductiva de machos caprinos criollos y su potencial productivo como recurso genético" tuvo como objeto realizar la evaluación reproductiva de los machos de la especie caprina (<i>Capra hircus</i>) criolla ubicados en su zona de origen, como estrategia para la identificación del potencial productivo como recurso genético autóctono. El estudio fue desarrollado en sistemas productivos localizados en el área metropolitana de Cúcuta (Norte de Santander-Colombia). Se realizó la identificación de los sistemas de producción caprino presentes en la región y se realizó su diagnóstico para la caracterización mediante entrevistas semiestructuradas. En los sistemas identificados se realizó la selección de machos criollos a los cuales se les realizó la valoración andrológica (examen físico general y específico y espermiograma), para un total de 7 machos. En cuanto a la evaluación del comportamiento frente a procesos de criopreservación, solamente 4 machos han mostrado resultados satisfactorios. La información recolectada a la fecha fue organizada en una base de datos para su control y posterior análisis utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS). Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.
PROBLEMA	Los sistemas de producción caprina se han ubicado estratégicamente dentro del territorio nacional con una marcada población localizada en regiones adversas caracterizadas por su amplia variabilidad de condiciones climáticas y topográficas. Estos sistemas han representado un renglón importante dentro de la economía colombiana y especialmente en la región del Norte de Santander, ya que los productores han logrado obtener sus productos alimenticios e ingresos como única forma de subsistencia y producción pecuaria. De otra parte, dado los grandes cambios climáticos y medioambientales que se han venido presentando durante varias décadas, los biotipos raciales existentes han sufrido una serie de adaptaciones a ciertos desafíos, lo que los convierte en animales con características deseables para la producción, principalmente, por su resistencia a enfermedades, alto grado de rusticidad en condiciones especiales de trópico, entre otras; por lo cual, dichos recursos han desarrollado un alto grado de resistencia y productividad comparado con otros biotipos raciales bajo estas condiciones. Sin embargo, la falta de estudios de caracterización y en especial, los relacionados con evaluación reproductiva, sumado a la reducida incorporación de estrategias para la conservación y mantenimiento de biotipos raciales identificados como criollos, han imposibilitado la ampliación de la diversidad genética de dichos biotipos autóctonos logrando una pérdida de la variabilidad genética y del recurso genético mismo.

JUSTIFICACIÓN

Los sistemas de producción caprina en Colombia y en especial los ubicados en la región del Norte de Santander, se encuentran estructurados bajo un modelo de producción tradicional con la implementación de sistemas extensivos presentando un bajo desarrollo tecnológico y un manejo reproductivo basado en cruzamientos por montas no controladas, los cuales han generado problemas de consanguinidad dentro de la población. Así mismo, también se ha evidenciado la relevante presencia de animales caprinos identificados popularmente como raza Motilona, los cuales han localizado geográficamente en la región metropolitana de Cúcuta, dadas a sus condiciones que han favorecido su adaptación. De igual forma, es importante destacar la importancia que representa dentro de la economía pecuaria a nivel local y regional.

De otra parte, recientemente se ha introducido al país material seminal caprino importado de razas exóticas productoras de leche, para ser utilizadas en los sistemas de producción existentes; sin embargo, dicho proceso ha traído consecuencias como la baja productividad relacionada por problemas de adaptación a las condiciones productivas, topográficas y medioambientales de la región y la necesidad de capacitar al personal para el manejo de estos biotipos raciales; lo cual, ha ocasionado grandes pérdidas económicas. Otra consecuencia, de dicha introducción racial es que contribuye a la pérdida de la variabilidad de la genética de animales autóctonos identificados.

Basado en esta premisa, se hace necesario aunar esfuerzos que contribuyan a la búsqueda de la denominación de origen de biotipos raciales considerados criollos mediante el desarrollo de procesos de caracterización y especialmente en el área reproductiva a partir de la valoración andrológica y de calidad seminal, para la identificación de características relevantes que contribuyan a la identificación de estos biotipos autóctonos. Adicionalmente, es relevante iniciar estudios basados en la fisiología espermática mediante el desarrollo de estudios que evalúen el comportamiento de dichas células frente a procesos de criopreservación, con el fin de lograr preservar y mantener la variabilidad genética mediante el desarrollo de programas de multiplicación como la inseminación artificial. Finalmente, lo anterior servirá como estrategia para el mejoramiento de la productividad del renglón productivo y de la cadena caprina.

OBJETIVO GENERAL

Realizar la evaluación reproductiva de los machos de la especie caprina (*Capra hircus*) criolla ubicados en su zona de origen (área metropolitana de Cúcuta), como estrategia para la identificación del potencial productivo como recurso genético autóctono.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar la valoración andrológica y de calidad seminal de los machos de la especie caprina seleccionados como criollos ubicados en la zona de origen (área metropolitana de Cúcuta).
2. Evaluar el comportamiento de las células espermáticas frente a procesos de enfriamiento y criopreservación como factor determinante para la conservación del germoplasma animal criollo.
3. Analizar las variables reproductivas de los machos caprinos como insumo para la identificación del recurso genético autóctono y su contribución al mejoramiento de los sistemas productivos.

METODOLOGÍA

Localización geográfica

El proyecto fue desarrollado en la región metropolitana de Cúcuta (Departamento del Norte de Santander, Colombia), compuesta por los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander; zona geográfica, donde se encuentran distribuidos los sistemas de producción caprino objeto de estudio. Esta región se caracteriza por presentar una precipitación media anual de 806 mm durante todo el año, con una temperatura promedio de 27,6°C y una altura de 320 msnm. Presenta temporadas de vientos entre los meses de junio y septiembre, con velocidades promedios de 70 km/h, y una variedad climática que va del frío al cálido.

Selección de sistemas de producción caprinos

Se realizó la selección de los sistemas de producción caprina ubicados en la región de estudio que contenían animales identificados como criollos y denominados popularmente como raza Motilona. Se realizó la caracterización del modelo productivo del sistema identificado y de las condiciones de manejo, nutrición y reproducción, con el fin de correlacionar dicha información con las variables reproductivas; para lo cual, los datos fueron recolectados a través de entrevistas semiestructuradas que indagaron diversos aspectos relacionados al componente animal, nutricional, reproductivo, producción, económico y de mercadeo.

Selección de machos caprinos

Se seleccionó un total de 7 machos de la especie caprina objeto de estudio perteneciente a los sistemas de producción.

Los machos se seleccionarán teniendo en cuenta las siguientes características: machos maduros sexualmente, aptitud reproductiva, condición corporal superior a 3 (rango de 1 a 5), clínicamente sanos y libres de enfermedades.

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Evaluación andrológica

Los machos caprinos seleccionados fueron evaluados andrológicamente mediante las siguientes valoraciones que incluyen:

Anamnesis del comportamiento reproductivo: se realizó la anamnesis del comportamiento reproductivo con el fin de correlacionar con los resultados de las variables que se describen a continuación.

Examen físico externo: Se realizó una exploración minuciosa del exterior del animal. Se determinó el grado de condición corporal en un rango de 3 a 3,5 (mediante la valoración en la escala de 1 a 5). Del mismo modo, se observó la integridad del tren posterior, la línea dorso-lumbar, aplomos y la virilidad que refleja el reproductor. Así como, la valoración de defectos de la visión y dentición como limitantes de la función reproductiva.

Examen físico de órganos sexuales externos: se realizó una exploración de los órganos genitales externos (testículos, epidídimos, pene, prepucio) y se registrará la medida de la circunferencia escrotal y demás variables.

Espermiograma o análisis del eyaculado: se realizó la valoración de células espermáticas tanto a nivel macroscópico y microscópico, que incluye la evaluación de variables espermáticas, que se describen a continuación.

Para la colecta del material seminal se realizó por medio de electroeyaculación (Electroyac), dado a las condiciones de manejo propia de los animales (criollos).

Toma de muestra de material seminal: Previamente a la toma se preparó el animal, realizándole un lavado prepucial con NaCl al 0.9% para eliminar agentes infecciosos. Una vez obtenido el semen, se mantendrá a una temperatura de 37°C en baño maría y posteriormente, la muestra recolectada fue diluida en proporción 1:1 y transportada al laboratorio de Reproducción Animal adscrito a la Universidad Francisco de Paula Santander – UFPS (Cúcuta) para su respectiva evaluación.

Valoración de la calidad espermática: se evaluó de forma convencional las características macroscópicas y microscópicas, descritas así: a nivel macroscópico [volumen (mL), color, aspecto, pH] y microscópico [motilidad masal (%) e individual (%), concentración espermática (spz/mL), viabilidad (%) y morfología (anormalidades morfológicas) (%)].

Dentro de la evaluación macroscópica se evaluó los siguientes parámetros:

- Volumen: mediante un tubo colector (falcon) graduado determinando la cantidad en mililitros.
- Color: se clasificó frente a los patrones descritos por la literatura mediante observación directa.
- Aspecto: se clasificó frente a los patrones descritos por la literatura mediante observación directa.
- pH: se realizó la medición del pH con una cinta de papel - potenciómetro.

Dentro de la evaluación microscópica se evaluó los siguientes parámetros:

- Motilidad masal
- Motilidad individual
- Concentración espermática
- Viabilidad: se determinó mediante el conteo de células espermáticas sobre una lámina que contiene un frotis con la tinción de eosina-nigrosina. Las evaluaciones se observaron en el microscopio con un aumento de 10X y 40X.
- Morfología (anormalidades espermáticas): se evaluaron según los patrones establecidos por la literatura.

Nota: Es de aclarar, que la valoración del material seminal se realizó a través del Sistema Integrado de Análisis de Semen (ISAS)® para la evaluación de la motilidad de los espermatozoides, ya que el laboratorio de Reproducción Animal adscrito al Universidad Francisco de Paula Santander – UFPS (Cúcuta) contaba con este equipo. Los resultados respectivos serán presentados posteriormente.

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Evaluación del comportamiento a procesos de criopreservación

Se realizaron pruebas de comportamiento de las células espermáticas frente a procesos de enfriamiento, determinado como pruebas de congelabilidad a cuatro (4) machos caprinos. Para lo cual, con las muestras que superaron dicho proceso se procedió a iniciar los protocolos de criopreservación.

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Registro de datos y/o información

Para las anteriores variables de estudio se diseñaron los formatos de registros correspondientes. Para la organización y control de los datos se utilizó el programa Microsoft Excel (2010).

Análisis estadístico

Los datos se procesarán en el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS);

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las razas caprinas productoras de leche son provenientes en su mayoría del tronco alpino a nivel mundial. Sin embargo, existen razas con niveles menores de producción, pero que se encuentran muy bien adaptadas a su lugar de origen. Ante la ausencia de programas formales de mejoramiento genético, estas razas generalmente autóctonas, tienden a ser remplazadas por otras importadas o introducidas "más productivas", muchas veces sin estudios previos de comportamiento al nuevo ambiente y principalmente sin considerar el valor de poseer biotipos locales adaptados al medio y a las condiciones de producción regional (Pariacotes *et al.*, 2004; Herrera-Cáceres, 2014).

Una forma de proteger y valorizar los recursos genéticos locales es fomentar programas de mejoramiento genético. A través de estos, es posible identificar animales que sean genéticamente superiores, con mayores niveles de producción, y seleccionarlos para reproducirlos y dispersar sus genes en la población. Por ejemplo, estudios realizados en México basado en programas de mejoramiento genético a nivel regional han generado que se disminuya sustancialmente la importación de semen y animales en pie, dado a que en muchas ocasiones se incorporaba dicho material sin tener ninguna evaluación genética (Giovanni, 2011).

La mayoría de los hatos caprinos de nuestro país se encuentran concentrados en núcleos de pequeños productores, quienes aprovechan esta actividad para afianzar su situación económica. Como característica principal de estos sistemas es su manejo, el cual obedece a un mala relación de la carga animal, reducidas estrategias de alimentación y baja calidad del recuso forrajero. Adicionalmente, se evidencia el bajo incentivo y acompañamiento técnico por parte de organismos gubernamentales hacia la ganadería caprina, lo cual no permite su desarrollo y fortalecimiento del renglón económico. Otro de los factores primordiales es, que según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural la actividad caprina esta direccionada principalmente por productores de núcleos familiares pobres; por lo cual, es necesario desarrollar un modelo económico sostenible (Observatorio Agrocadenas Colombia, 2006).

El desarrollo de la investigación tuvo por objeto realizar el diagnóstico de los sistemas de producción caprino ubicados en el área metropolitana de Cúcuta (Norte de Santander) en las veredas: Campo hermoso, San Isidro, Tabiro, Guaduas, Pórtico y San Pedro. Los sistemas de producción caprina en la región han sido considerados como riqueza histórica y cultural; sin embargo, se ha evidenciado una disminución en el inventario animal debido a factores medioambientales, económicos y sociales.

En la siguiente ilustración se relaciona los sistemas de producción caprino que se encuentran presentes en la región metropolitana de Cúcuta y que fueron identificados.

Ilustración 1. Sistema de producción caprino identificados en la región metropolitana de Cúcuta (Norte de Santander)





En la tabla 1, se relacionan los sistemas de producción caprino presentes en la región de estudio.

Tabla 1. Identificación de sistemas de producción caprino

FINCA	VEREDA	Ha	Número de animales	No. machos criollos	Principal producto		
					Cabritos	Leche	Estiércol
LA TRINIDAD	CAMPO HERMOSO	37	550	1	X	X	X
LA BENDICION	CAMPO HERMOSO	300	179	0	X	X	X
GRAN CHAPARRAL	CAMPO HERMOSO	370	400	2	X	X	X
SANTA ROSA	CAMPO HERMOSO	20	350	1	X	X	X
CHARRASCO	CAMPO HERMOSO	100	350	2	X	X	X
LA ESMERALDA	CAMPO HERMOSO	43	200	1	X		
CILINDRO	SAN ISIDRO	105	110		X		
DESIERTO	TABIRO	2	39	1	X		X
LOS LIRIOS	TABIRO	1	50	1	X		
EL RASTROJO	GUADUAS	300	250	2	X	X	X
ALEJANDRO PABON	PORTICO	1	200	0	X	X	
ADOLFO VARGAS	SAN PEDRO	1	40	0		X	
FRANCISCO VARGAS	SAN PEDRO	1	28	0		X	

Posteriormente, se procedió a formular el instrumento de recolección de información de los sistemas de producción caprino que fueron identificados.

La caracterización de los sistemas de producción caprino contemplo los siguientes componentes:

- A. Localización de la finca
- B. Paisaje, uso y manejo de la tierra en la finca
- C. Aspectos biofísicos de la finca
- D. Descripción del sistema de producción caprino
- E. Recurso animal
- F. Alimentación
- G. Producción y comercialización
- H. Mano de obra
- I. Infraestructura, maquinaria y equipos
- J. Servicios
- K. Información económica
- L. Información general del propietario

En la ilustración 2, se presenta el instrumento de recolección de la información de los sistemas de producción caprino.

Ilustración 2. Instrumento de recolección de información de los sistemas de producción caprino identificados en la región metropolitana de Cúcuta (Norte de Santander)



The image shows three pages of a data collection instrument. The first page is titled 'INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINO' and includes sections for 'LOCALIZACIÓN DE LA FINCA' and 'ASPECTOS BIOFÍSICOS DE LA FINCA'. The second page contains tables for 'RECURSOS ANIMALES' and 'MANO DE OBRA'. The third page includes sections for 'PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN' and 'MANEJO DE LA TIERRA'. Each section contains various tables and checkboxes for recording data.

Los datos fueron recolectados a través de entrevistas semiestructuradas que indagaron diversos aspectos relacionados al componente animal, nutricional, reproductivo, producción, económico y de mercadeo. Los resultados mostraron que los sistemas se encuentran ubicados en ecosistemas de bosque seco tropical.

Posteriormente, se procedió al registro de datos a través del registro de la información en una hoja de cálculo (*Microsoft Office Excel*) de cada uno de los componentes.

Ilustración 3. Registro de datos a través del registro de la información en una hoja de cálculo

Nombre de la Finca	Vereda	Tenencia de la tierra		Vías de acceso		Vías de acceso a su finca es					
		Propia (ha)	Arriendo (ha)	Distancia cabecera municipal	Carreteable	Trocha	Altura (msnm)	Excelente	bueno	regular	malos
LA VEGA	El Portico	2		4 km	1				1		
FINCA LA Y	Campo Hermoso	33		7 km		1				1	
FINCA VILLA MARÍA	Tabiro	10		5 km		1				1	
SANTA INÉS	Campo Hermoso	66		3 km		1				1	
VILLA NUEVA	El Portico	0,5		4 km	1				1		
LA MURALLA	Campo Hermoso		80	3 km		1					1
LA CONQUISTA	Campo Hermoso	59		3 km		1				1	
LA ORTENCIA	Tabiro	400		7 km		1				1	
APRISCO SAN PEDRO	El Portico	1		4 km	1				1		
EL DESIERTO	Tabiro	0,5		5 km		1			1		
LA TRINIDAD	Los Espinos	37		2km		1				1	
SANTA ROSA	Campo Hermoso	39		9 km		1				1	
GRAN CHAPARRÓN	Campo Hermoso	300		7 km		1				1	
CAPRINA MAMORRA	El Portico	0,25		3 km	1				1		
LOS ALIROS	Tabiro	1		7 km	1				1		
EL TABLAZO	San Isidro	12		2 km		1					1
VILLA YENY	San Isidro	1		2 km		1					1
MI CABRITO	San Isidro	5		3 km		1				1	
VELLA VISTA	Galan	30		4 km		1				1	

Número de animales											Inventario animal										Biotipos raciales										
Nombre de la Finca	Vereda	De 1 a 30 animales	De 30 a 100 animales	De 100 a 200 animales	Más de 200 animales	Calbras	Reproductores s en levante	Reproductores s en servicio	Calaveros crías (< 2 mesad	Calaveros 1-2 años	TOTALES	Puros	Cruces	Criolla	Alpina	Nubiana	Saana	Toggenburg	Cruces	Otra	TOTALES										
LA VEGA	El Portico	1				12	4	1		4	19									1		19									
FINCA LA Y	Campo Hermoso		1			70	80	3	22		175		1	1	1						canaria	175									
FINCA VILLA MARÍA	Tabiro		1			85	50	5	30		170		1	1	1				1			170									
SANTA INÉS	Campo Hermoso		1			60	50	4	15		129		1							1		129									
VILLA NUEVA	El Portico		1			60	18	2	30		110		1		1	1						110									
LA MURALLA	Campo Hermoso		1			74	50	4	25		163		1	1						1		163									
LA CONQUISTA	Campo Hermoso			1		74	50	4	27		155		1	1						1		155									
LA ORTENCIA	Tabiro		1			35	30	3	2		70		1			1	1					70									
APRISCO SAN PEDRO	El Portico	1				13			2	3	18		1	1						1		18									
EL DESIERTO	Tabiro	1				30	1	3	6		40		1					1				40									
LA TRINIDAD	Los Espinos				1	70	100	3	40		213		1	1	1				1			213									
SANTA ROSA	Campo Hermoso				1	150	12	13	35	7	217		1	1			1			1		217									
GRAN CHAPARRÓN	Campo Hermoso				1	100	70	10	50		230		1		1					1		230									
CAPRINA MAMORRA	El Portico			1		43	70	2	70	15	200		1	1	1					1		200									
LOS ALIROS	Tabiro		1			20	3	2	15		40		1	1								40									
EL TABLAZO	San Isidro	1				50	30	2		15	97		1	1	1	1		1				97									
VILLA YENY	San Isidro					20	5		5		30		1	1								30									
MI CABRITO	San Isidro		2			20	4	1		10	35		1	1				1				35									
VELLA VISTA	Galan		2			40	10	3	20		73		1	1								73									

A continuación se presenta los resultados de la caracterización de los sistemas de producción caprino:

A. Localización de la finca

Los sistemas de producción caprino se encuentran ubicados en el área metropolitana de Cúcuta (Norte de Santander), específicamente en las veredas: Campo hermoso, San Isidro, Tabiro, Guaduas, Pórtico y San Pedro.

Los sistemas de producción caprina en la región han sido considerados como riqueza histórica y cultural; sin embargo, se ha evidenciado una disminución en el inventario animal debido a factores medioambientales, económicos y sociales.

B. Paisaje, uso y manejo de la tierra en la finca

En general, el área promedio de los sistemas de producción caprino es de 55,4 Ha. Sin embargo, existen sistemas de producción que fueron considerados como de pequeña extensión con valor promedio de 0,25 a 66 Ha y de grande extensión con una áreas de 300 a 400 Ha. En cuanto a las vías de acceso en general obedecen a caminos de trocha, los cuales son carreteables, lográndose calificarlos como buenos en un 31,5%, 52,6% en Regular y 15,7% en mal estado.

C. Aspectos biofísicos de la finca

En cuanto a los aspectos biofísicos, los sistemas se encuentran en condiciones de Bosque Seco Tropical, lo cual su uso obedece a la caprinocultura. En cuanto a la topografía de la tierra se caracteriza por ser ondulada en un 69% y plana (31%). El tipo de suelo que predomina es el arcilloso. La disponibilidad de agua es principalmente por carro tanque, agua lluvia, reservorios, bocatoma, quebrada y acueducto veredal.

En cuanto a los aspectos biofísicos, los sistemas cuentan con una distribución promedia en: Rastrojo (22%), Bosque natural (53%) e Instalaciones (25%).

D. Descripción del sistema de producción caprino

La caprinocultura se caracteriza por sistemas extensivos, ya que se ajusta a las condiciones de Bosque Seco Tropical. Los sistemas de producción presentan falencias en la implementación de un modelo tecnológico, por lo que son manejados de forma artesanal y por ende no implementan labores culturales.

A continuación, se relaciona el porcentaje de implementación de las prácticas que desarrollan, las cuales obedecen principalmente a:

Vacunación (95%), Vermifugación (74%), Vitaminización (95%), Arreglo de pezuñas (37%), Marcación (95%) y Registros (21%)

E. Recurso animal

En cuanto al recurso animal, las razas que predominan son: Alpina francesa, Toggenburg, La Mancha, Saanen y Anglonubiana. Es de anotar, que el 68% de los sistemas de producción caprian poseen animales criollos y en términos generales los animales son producto de cruzamientos con las razas puras.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución del número de animales en los sistemas de producción caprino caracterizados. El inventario reportado de la población total fue de 2184 animales.

Tabla 2. Distribución del número de animales en los sistemas de producción caprino caracterizados

Número de animales	%
De 1 a 30 animales	21
De 30 a 100 animales	26
De 100 a 200 animales	37
Más de 200 animales	16

F. Alimentación

Se encontró que todos los sistemas de producción caprino utilizan el pastoreo a campo abierto recorriendo en promedio 3 km y de forma esporádica se les suministra suplementos alimenticios como: harinas de palmiste, repila de arroz y maíz. Los resultados reportan los siguientes valores: Pastoreo (95%), Productos de cosecha (32%), Ensilaje (0%) y Harinas (16%).

G. Producción y comercialización

En cuanto a la producción y comercialización de los productos caprinos, la siguiente tabla presenta los valores porcentuales de la distribución de la producción y

comercialización de los sistemas de producción caprinos.

Tabla 3. Distribución de la producción y comercialización de los sistemas de producción caprino

Orientación productiva	%
Venta de Pie de Cría	95
Venta de cabrito	95
Venta de leche	58
Venta de subproductos	5
Caprinaza	95

H. Información económica

Producción leche/animal/día: 0,54 litros

Promedio total leche día/L: 11,53

Autoconsumo: 95%

Venta en finca: 47%

Venta intermediarios: 16%

Valor promedio: \$3269 (\$1.000 – \$5.000)

El 42% elabora subproductos (Queso y dulce)

Venta de pie de cría: \$44579 (\$25.000 – \$100.000)

Venta de caprinaza: \$6.447 (\$5.000 – \$10.000)

I. Mano de obra

La mano de obra utilizada en los sistemas de producción caprina obedece principalmente a mano familiar.

J. Infraestructura, maquinaria y equipos

La siguiente tabla presenta Infraestructura, maquinaria y equipos de los sistemas de producción caprino estudiados.

Tabla 3. Información de la infraestructura, maquinaria y equipos de los sistemas de producción caprino

[illegible]

K. Servicios

Los sistemas de producción caprina poseen solamente los servicios de energía eléctrica (58%) y acueducto (42%).

L. Información general del propietario

Los ingresos económicos se deben exclusivamente de la actividad de la caprinocultura en un 36%. Cuando se indagó sobre si pertenece a alguna organización social, solamente el 37% respondió positivamente, siendo ASOCAPRICAM. En cuanto a la asistencia técnica, solamente el 26% recibe apoyo a través de entidades como: UMATA, SENA, Universidad). Finalmente, en relación a si ha tramitado algún tipo de crédito ante alguna entidad para su sistema de producción, el 68% lo ha hecho en alguna oportunidad.

Las siguientes tablas, presentan el nivel de escolaridad de los propietarios de los sistemas de producción caprino y el tamaño del grupo familiar.

Tabla 4. Nivel de escolaridad de los propietarios de los sistemas de producción caprino

Nivel de escolaridad					
Primaria	Secundaria	Técnica	Tecnólogo	Profesional	Ninguno
42%	32%	0%	5%	0%	21%

Tabla 5. Tamaño del grupo familiar de los sistemas de producción caprino

Tamaño del grupo familiar:				
De 1 a 2 personas	Entre 3 a 4 personas	Entre 5 y 6 personas	Entre 7 y 8 personas	Más de 8 personas
21%	47%	16%	11%	5%

Posteriormente, se procedió a realizar la valoración andrológica y de calidad seminal de los machos de la especie caprina seleccionados como criollos ubicados en la zona de origen (área metropolitana de Cúcuta), para lo cual se diseñó un formato para la respectiva valoración andrológica (Ilustración 4 y 5).

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Ilustración 4. Formato para la valoración andrológica de los machos caprinos

CERTIFICADO DE EXAMEN ANDROLÓGICO Nro. _____/_____/_____		
Nombre: _____		Raza: _____
Fecha Nacimiento: _____		Número identificación: _____
Propietario: _____		Finca: _____
Municipio: _____		
Anamnesis: _____		EXAMEN FUNCIONAL DE SEMEN
EXAMEN CLÍNICO GENERAL		Método de Coleta: _____
Estado de Nutrición (1-5): _____		Líquido Saliv: _____
Ancada Dentaria: _____		Volumen (cc): _____
Apilomas: _____ S.A.		Aspecto: _____
Articulaciones: _____ S.A.		Turbidometría (1-5): _____
Pezónes: _____ S.A.		Motilidad (a/Vigor (1-5): _____
EXAMEN CLÍNICO ESPECIAL		Concentración: _____ millones/ml.
Propicio: _____		ESPERMIOGRAMA
Pene: _____		Método: _____ C. Fase
Escroto: _____		Defectos Mayores
Perimetro Escroto: _____ cm.		Formas terato físicas: _____ %
Testículos:		Subdesarrollado: _____ %
- Inquirido		Formas dobles: _____ %
- Derecho		Defectos de acrosoma: _____ %
- Dimensiones: _____		Defecto an dialoma: _____ %
- Consistencia: _____		Cabeza piniforme: _____ %
- Movilidad: _____		Cabeza estrecha en la base: _____ %
- Sensibilidad: _____		Cabeza con contorno anormal: _____ %
Epididimo:		Cabeza papiraria anormal: _____ %
- Cabeza: _____		Cabeza suelta anormal: _____ %
- Cuerpo: _____		Cok screw defect: _____ %
- Cola: _____		Def. pieza intermedia: _____ %
- Consistencia: _____		Gota prot. proximal: _____ %
- Sensibilidad: _____		Cola fuertemente doblada: _____ %
Cordon Espermático: _____		Total de Defectos Mayores: _____ %
Observaciones: _____		Defectos Menores
Examen Sanitario: _____		Cabeza estrecha: _____ %
Conclusión: _____		Cabeza papiraria normal: _____ %
		Cabeza gigante corta e larga: _____ %
		Cabeza suelta normal: _____ %
		Implantación: distal, retrodistal: _____ %
		Gota prot. distal: _____ %
		Cola simplemente doblada: _____ %
		Cola anormal en porción terminal: _____ %
		Otros: _____ %
		Total de Defectos Menores: _____ %
		Total de Formas Anormales: _____ %
		Observaciones: _____
		Fecha de Examen: ____/____/____.
		Validez 60 días.

Seguidamente, se procedió a evaluar el comportamiento de las células espermáticas frente a procesos de enfriamiento y criopreservación como factor determinante para la conservación del germoplasma animal criollo, para lo cual a la fecha se encuentra terminando la fase experimental.

Los resultados preliminares son:

Se seleccionó un total de 7 machos de la especie caprina objeto de estudio perteneciente a los sistemas de producción (Ilustración 5, 6 y 7).

Se realizaron pruebas de comportamiento de las células espermáticas frente a procesos de enfriamiento, determinado como pruebas de congelabilidad a cuatro (4) machos caprinos. Para lo cual, con las muestras que superaron dicho proceso se procedió a iniciar los protocolos de criopreservación (Ilustración 5, 6, 7 y 8).

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Ilustración 5. Machos caprinos criollos evaluados andrológicamente



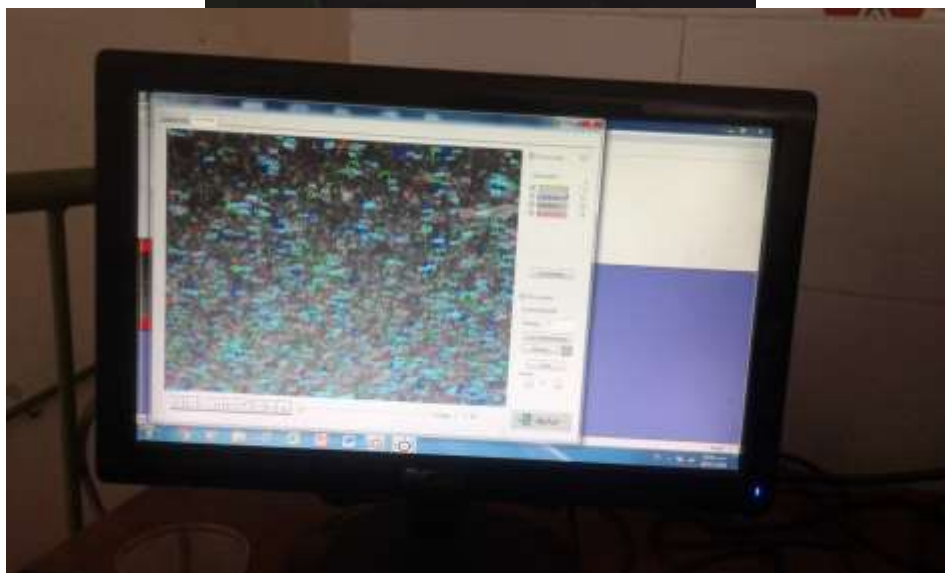
Ilustración 6. Toma de colecta de material seminal de macho caprino criollo



Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Ilustración 7. Evaluación de material seminal de macho caprino criollo





Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

Ilustración 8. Pruebas de congelabilidad de material seminal de macho caprino criollo



Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

INCONVENIENTES PRESENTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN

Existió inconvenientes relacionados con la entrega oportuna de los insumos, lo cual impidió su entrega en los debidos tiempos establecidos en el cronograma de actividades. De otra parte, por lineamientos de la decanatura de la Facultad de Ciencias y Tecnologías en el año 2019 me fue asignado la elaboración de documentos de respuesta a la solicitud de traslado de concepto, recurso de reposición del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias y la elaboración de la primera versión del documento de Renovación de Registro Calificado para el programa de Especialización en Gerencia de Empresas Agropecuarias impidió la entrega oportuna de los productos contemplados en el proyecto.

Lo anterior, se sustenta en comunicación enviada desde la decanatura de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Decanatura de División de Educación Abierta y a Distancia, con fecha de 13 de diciembre de 2019 (Anexo captura de pantalla).



CONCLUSIONES

Se evidencia una importancia por las actividades de la caprinocultura por parte de los productores encuestados; sin embargo, reportan un bajo desarrollo industrial de los diferentes productos de la cabra dada a la disminución gradual de los sistemas productivos y por ende del recurso genético existente.

Nota: A la fecha se encuentra en la fase final de la fase experimental; motivo por el cual, no se concluye la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cañizales, S. 2011. Características seminales del Búfalo de agua (*Bubalus bubalis*). Revista Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 4, no. 1, p. 95-102.

Giovanni, N. 2011. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA: Características Fenotípicas para la Selección de Cabras. Comunicación Técnica 599. Inta Bariloche

Grajales H, Tovia N, Duica A. 2011. Guía técnica de producción ovina y caprina: Manejo y control reproductivo. Bogotá: Corpoica.

Hernández-Corredor L., Nivia-Osuna A., Hernández-Villamizar D., Rubio-Parada J., Quintero-Moreno A. 2013. Evaluación de la motilidad espermática de semen caprino criopreservado bajo diferentes medios diluyentes a través del sistema CASA. Revista Respuesta, 2, 16-27.

Herrera-Cáceres, W. 2014. CARACTERIZACION FENOTIPICA MEDIANTE EL SISTEMA LINEAL EN LA VALORACION MORFOLOGICA PARA CABRAS DE APTITUD LECHERA EN CUCUTA Y SU AREA METROPOLITANA. Tesis UFPS. 65 p.

Lobo, M. y Medina, C. 2009. Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria* (2009) 10(1), 33-42.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: La Cadena Ovina y Caprina en Colombia. Observatorio Agrocadenas Colombia. 2006

Montaldo, H y Martínez-Lozano, J. 1993. Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goats. *Small Ruminant Research* 12: 329-337

Osorio C, 2013. Valoración computarizada de la integridad funcional de la membrana plasmática, motilidad y morfología espermática en semen criopreservado de búfalo. Programa de Maestría en Reproducción Animal. LUZ.Maracaibo. 106p.

Pariacote, F., Ruiz, L., Ascencao, D., Borges, C. y Pimentel, X. 2004. Características morfológicas del caprino Criollo venezolano. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 12 (Supl. 1): 16-21.

Pineda, D. 2002. Biotecnología en la reproducción de animales domésticos. ISBN. 958-33-2425-6. UNARIÑO.

Rangel, Y., Herrera-Cáceres, W., Silva-Torres, A., Rubio-Parada, J., Conde, E., Gutiérrez, M. y Hernández-Corredor, L. 2015. Caracterización fenotípica y valoración morfológica lineal del caprino lechero en Norte de Santander. REDCOLSI.

Rodríguez-Martínez, H. 2003. Laboratory semen assessment and prediction of fertility: still utopia. *Reprod Dom Anim* 38, pp.: 312–318.

ANEXOS DE PRODUCTOS COMPROMETIDOS

APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

1. Ponencia

En modalidad oral titulada: DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA (NORTE DE SANTANDER)

Líder: Alexander Nivia Osuna

Coinvestigador: Jorge Rubio Parada

Evento VI International de Ciencia Tecnología e Innovación, que se desarrollará del 19 al 22 de Noviembre de 2019.

<https://seincienciatecnologia.ufpso.edu.co/>

<https://seincienciatecnologia.ufpso.edu.co/content/schedule.html>

Nota: Se adjunta certificado

2. Ponencia

En modalidad oral titulada: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE HAN CONLLEVADO A LA DISMINUCIÓN DEL REBAÑO CAPRINO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA

Líder: Alexander Nivia Osuna

Coinvestigador: Jorge Rubio Parada

<https://seincienciatecnologia.ufpso.edu.co/>

<https://seincienciatecnologia.ufpso.edu.co/content/schedule.html>

Evento VI International de Ciencia Tecnología e Innovación, que se desarrollará del 19 al 22 de Noviembre de 2019.

Nota: Se adjunta certificado

3. Ponencia

Ponencia ante los jóvenes del semillero de la Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, titulada: IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS EN EL SECTOR PECUARIO EN COLOMBIA

Nota: Se adjunta constancia



FORMACION RECURSO HUMANO

Asignación de trabajo de grado a estudiante Joe Antonio Castillo Jaimes del CAU Cúcuta.



NUEVO CONOCIMIENTO

Será entregado en el año 2020.



Este informe final se suscribe en la ciudad de Bogotá, el día 15 de diciembre de 2019.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

NOMBRE: Alexander Nivia Osuna

COINVESTIGADOR

NOMBRE:

COINVESTIGADOR

NOMBRE:

COINVESTIGADOR

NOMBRE:

SUPERVISOR DEL PROYECTO

NOMBRE: Jesús David Romero