

**TRABAJO FINAL DE GRADO
TECNICATURA EN PRODUCCIÓN ANIMAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA**

**“CRIANZA INTENSIVA DE CABRAS EN EL MÓDULO DE
RUMIANTES MENORES DE LA FCA-UNLZ: INDICADORES
REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS”**



TESISTA: Feoli, Ezequiel

DIRECTORA: Simonetti Laura

Octubre de 2021

Agradecimientos

A toda mi familia, mis padres, hermano y abuelos que siempre me apoyaron durante todo el camino universitario y a quienes debo la persona que soy hoy en día. A mi madre en especial por su apoyo incondicional en todo, para que pudiera llegar a mi meta, siempre velando por mi felicidad. También una dedicatoria especial para mi abuelo “Sito” que hoy no está, pero sé que me sigue cuidando desde el cielo. Éste éxito es gracias a ustedes querida familia.

A mis amigos de toda la vida, que siempre me alentaron para seguir adelante aún en momentos de mucha incertidumbre. A mis compañeros de la facultad, con quienes compartí cursadas, trabajos prácticos, horas de estudio, rondas de mates y buenos momentos y, con los que tuve el placer de trabajar en éstas prácticas.

También agradezco a todos los profesores que, durante las cursadas, siempre tuvieron tiempo para despejar dudas (incluso fuera del horario de clase) y al ambiente universitario tan familiar que es algo que siempre voy a recordar.

A mis coordinadoras en las prácticas, las profesoras Laura Simonetti y Mercedes Ghibaudi, de quienes estoy muy agradecido por haberme introducido en el mundo de la producción caprina, por confiar en mí para realizar los trabajos y hacer de éstas prácticas una experiencia inolvidable. Sinceramente muy feliz de que mis primeros pasos en campo, hayan sido en el Módulo Caprino de la F.C.A de la U.N.L.Z.

A mis ayudantes durante los 3 años de la práctica, por el compromiso, el compañerismo y la dedicación para realizar las distintas actividades dentro del módulo.

A la profesora Florencia Miccoli, por su predisposición, tiempo, ayuda y bibliografía e información brindada.

A Horacio Martínez y a Karina Montiel por suministrar los datos necesarios para realizar comparaciones en los resultados del informe.

A todos los que me apoyaron y demostraron su cariño, les estoy eternamente agradecido.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. GENERALIDADES DE LOS CAPRINOS	6
1.2. RAZAS CAPRINAS	7
1.2.1. RAZA ANGLO-NUBIAN	7
1.2.2. RAZA BOER	9
1.3. SISTEMAS PRODUCTIVOS CAPRINOS EN ARGENTINA.....	11
1.3.1. SISTEMAS EXTENSIVOS	11
1.3.2. SISTEMAS INTENSIVOS.....	13
1.3.3. SISTEMAS SEMI-EXTENSIVOS O SEMI-INTENSIVOS.....	14
1.4. EXISTENCIAS Y PRODUCCIÓN CAPRINA EN ARGENTINA	16
1.4.1. EXISTENCIAS Y PRODUCCIÓN CAPRINA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.....	19
1.5. MODULO CAPRINO EN LA FCA-UNLZ.....	21
2. OBJETIVOS	23
3. METODOLOGÍA	24
3.1. PERÍODO DE LA EXPERIENCIA.....	24
3.2. LOCALIZACIÓN Y ANIMALES	24
3.3. MANEJO DE LOS ANIMALES.....	26
3.3.1 Mantenimiento	26
3.3.2 Servicio.....	26
3.3.3. Gestación	27
3.3.4. Parición.....	28
3.3.5. Lactancia.....	29
3.3.5.1. Crianza de cabritos	29
3.3.5.2. Ordeño.....	30
3.4. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	32
3.5. OTROS.....	33
3.6. INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS	33
3.7. PROPUESTAS DE MEJORA.....	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS	35
4.2. PROPUESTAS DE MEJORA	46
4.2.1. FERTILIDAD.....	46
4.2.1.1. Efecto macho.....	46
4.2.1.2. Tratamientos hormonales.....	47
4.2.1.3. Refugio y reposición de hembras.....	49
4.2.2. PRODUCCIÓN DE LECHE.....	50
4.2.2.1. Crianza artificial de cabritos.....	50
4.2.2.2. Sistema de media leche	51
4.2.2.2. Selección por producción lechera	52
4.2.2.3. Alimentación	52

6. CONCLUSIONES	54
7. BIBLIOGRAFIA	54

Tabla de cuadros

Cuadro 1: Diferencias de talla y peso entre machos y hembras adultos de raza Anglo-Nubian (De la Rosa Carabajal, 2011)	8
Cuadro 2: Comparación de sistemas productivos caprinos	11
Cuadro 3: Estratificación de establecimientos con existencias caprinas según tamaño del hato en la Provincia de Buenos Aires del año 2020	20
Cuadro 4: Cantidad de ingredientes (kg/cabeza) durante la gestación.	28
Cuadro 5: Cantidad de ingredientes en la ración (kg/cabeza) durante la lactancia.	32
Cuadro 6: Parámetros reproductivos de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer, en 3 períodos diferentes en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de "Tambo Caprino"	36
Cuadro 7: Parámetros productivos de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer, en 3 períodos diferentes en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de "Tambo Caprino"	42
Cuadro 8: Producción individual y total diaria de leche de cabras Anglo-Nubian, Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de "Tambo Caprino", año 2020	44

Tabla de gráficos

Gráfico 1: Cantidad de cabezas caprinas existentes en Argentina distribuidas por región, en los últimos años.	17
Gráfico 2: Número de establecimientos en Argentina en función a la cantidad de cabezas caprinas por región en el año 2020	18
Gráfico 3: Existencias caprinas en la provincia de Buenos Aires en los últimos años	19
Gráficos 4 y 5: Comparación de parámetros reproductivos obtenidos de cabras mestizas de razas locales x Anglo-Nubian en Brasil (Nogueira y col., 2012) y de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de "Tambo Caprino" (promedio de los 3 periodos)	41

Tabla de figuras

Figura 1: Raza Anglo-Nubian, hembra (foto izquierda) y macho (foto derecha) adultos	8
Figura 2: Cabras Anglo-Nubian del Módulo Caprino	8
Figura 3: Raza Boer, hembras (foto izquierda) y macho (foto derecha)	10
Figura 4: Pastoreo y ramoneo en un sistema semi-extensivo	15
Figura 5: Imagen satelital del Módulo M.E.C.I. de Rumiantes menores de la FCA-UNLZ, sector de "Tambo Caprino"	24
Figura 6: Cabras del módulo de Rumiantes Menores	25
Figura 7: Macho Boer con chaleco para marcar hembras montadas,	27
Figura 8: Crianza a pie de la madre	30
Figura 9: Tarima de ordeño, vista de las rampas (foto izquierda) y de las trabas junto con el comedero (foto derecha),	30

Figura 10: Ordeño mecánico sobre tarima	31
Figura 11: Colocación de esponjas vaginales en caprinos.....	48
Figura 12: Dispositivo CIDR para pequeños rumiantes.....	49
Figura 13: Suministro del lacto-reemplazante mediante tetinas a cabritos en guachera.....	51
Figura 14: Pellet de cascarilla de soja (foto izquierda) y de afrechillo de trigo (foto derecha).....	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES DE LOS CAPRINOS

Los primeros indicios mundiales de domesticación de la cabra se remontan hacia 10.000 años atrás, pero la introducción de la especie al continente americano fue recién a fines del siglo XV. Las primeras cabras en Argentina fueron introducidas en el siglo XVI provenientes de España, las cuales, luego de numerosos cruzamientos, dieron origen a la cabra Criolla (De Gea y col. 2005).

La cabra se caracteriza por ser una especie muy rústica, teniendo en cuenta su gran capacidad de adaptación a distintos climas (logra una mejor adaptación a climas áridos en comparación con otras especies), a distintos tipos de relieves (especialmente a terrenos escarpados, donde no suelen encontrarse otras especies) y a alimentos muy variados (suma al pastoreo, su hábito de ramonear) (Gioffredo y Petryna, 2010)

La cabra es explotada en el mundo para la obtención de carne, leche y fibra principalmente, los cuales se distinguen por poseer atributos de calidad.

La leche caprina, en comparación con la bovina, posee proteínas de alto valor biológico, alta digestibilidad (grasa fácilmente asimilable), alta tolerancia (bajo contenido de lactosa), sumado a su baja capacidad alergénica (Martínez y Suárez, 2018).

La carne caprina es una importante fuente de proteínas, caracterizándose por ser magra, es decir de bajo contenido graso y, por lo tanto, bajo colesterol (De Gea, 2011), posee además menos grasas insaturadas, lo cual es beneficioso para la salud humana.

Tanto la carne como la leche de cabra y sus derivados son productos regionales con poca preferencia nacional, pero cobran importancia para muchos productores como actividad de sustento y para autoconsumo (Martínez y Suárez, 2018).

1.2. RAZAS CAPRINAS

En todo el mundo hay una gran variedad de razas o ecotipos caprinos. De ellas, algunas se especializan, dependiendo su propósito (leche, carne, fibra). Encontramos otras razas que pueden ser de doble propósito (utilizadas para carne y leche como la Anglo-Nubian), como también caprinos que aportan características específicas para un sistema de producción determinado (como el uso de la cabra Criolla para aporte de rusticidad) (Bedotti, 2000)

Se describen a continuación las dos razas con las que se trabajó en la presente práctica.

1.2.1. RAZA ANGLO-NUBIAN

La raza Anglo-Nubian tiene su origen en Inglaterra a partir de cruces con cabras locales y razas exportadas de Egipto, Siria e India entre otros países (De Gea, 2006).

Es una raza de doble propósito (carne y leche), apropiada para sistemas tanto extensivos como intensivos (Agraz García, 1981) y es muy utilizada para mejorar aptitudes productivas en zonas tropicales debido a su resistencia al calor y clima húmedo (Shelton, 1986).

Existe una gran diversidad de colores en sus pelajes, desde blanco, negro hasta castaño claro, colorado y tostado, con la posibilidad de presencia de manchas, fajas, etc. (**Figuras 1 y 2**). Posee una cabeza triangular de perfil ultra convexilíneo, con orejas anchas, largas y pendulares, cuernos cortos en sable o rectos. En el siguiente cuadro se detallan las diferencias de talla y peso adulto entre machos y hembras de raza Anglo-Nubian (De la Rosa Carabajal, 2011).

Cuadro 1: Diferencias de talla y peso entre machos y hembras adultos de raza Anglo-Nubian (De la Rosa Carabajal, 2011)

	Hembras	Machos
Talla (cm)	70 – 80	80 – 90
Peso (kg)	60 – 70	80 – 90

Figura 1: Raza Anglo-Nubian, hembra (foto izquierda) y macho (foto derecha) adultos



Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z. (foto izquierda), Establecimiento Valle de Goñi (foto derecha)

Figura 2: Cabras Anglo-Nubian del Módulo Caprino



Nota: Observar la diversidad de colores y formas en el pelaje dentro de la raza

Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

Respecto a sus características reproductivas, es algo menos estacional que las razas especializadas en leche y posee prolificidad mediana a alta, con posibilidad de dar mellizos y trillizos. Tiene buena aptitud materna y sus cabritos, buen ritmo de crecimiento y alto rinde en carne. Respecto a su producción lechera, posee lactancias de unos 250 días y si bien son menos voluminosas que las razas netamente lecheras (500 – 600 kg de leche por lactancia), son más ricas en grasa y sólidos no grasos (Agraz García 1981, Arbiza Aguirre 1986, Martínez y Suárez, 2018)

En cuanto a su distribución, es una de las razas más difundidas en todo el mundo, siendo importante pura o cruzada con otras razas locales en Estados Unidos, México, Brasil y Argentina (Agraz García, 1981)

A comparación de las primeras cabras introducidas en Argentina en el siglo XVI, la raza Anglo-Nubian es de introducción más actual en nuestro país. Los primeros ejemplares que llegaron a Argentina fueron provenientes de Canadá con destino a la provincia de Córdoba. En la actualidad, suelen importarse animales desde Nueva Zelanda (Bedotti, 2000).

En Argentina, esta raza está siendo usada en las provincias de Buenos Aires y Córdoba, pero también podemos encontrarla en regiones más áridas, especialmente cruzada con la Criolla. En la provincia de Salta, más precisamente en el Valle de Lerma, existen tambos y queserías que trabajan con la raza Anglo-Nubian y tanto el INTA EEA Salta como el de Catamarca usan esta raza en tambos experimentales y realizan ventas de reproductores y semen (De Gea y col., 2005).

1.2.2. RAZA BOER

Por su parte, la raza Boer, originaria de Sudáfrica, fue creada para sistemas más intensivos. Por ejemplo, en su país de origen se la suele explotar en condiciones de estabulación para que exprese su potencial productivo, logrando un peso de faena y una óptima conformación de grasa a temprana edad (Brand y col., 2020).

En cuanto a su aspecto, posee una cabeza grande, con orejas bien visibles, anchas y péndulas, cuernos cortos en forma de sable y un perfil fronto-nasal convexilineo (**Figura 3**). Se destaca por el desarrollo de sus masas musculares. (De la Rosa Carabajal, 2011)

Figura 3: Raza Boer, hembras (foto izquierda) y macho (foto derecha)



Foto: Cabaña Nuevo Millenium, Formosa

Es una raza netamente carnicera. En cuanto a características reproductivas, es muy fértil, prolífica (alta probabilidad de trillizos con posibilidad de hasta cuatrillizos), tiene muy buena aptitud materna. Dentro de las características productivas, se destaca por sus caracteres de crecimiento, con muy buena ganancia de peso, generando buenos resultados tanto en cantidad como en calidad de carne (De la Rosa Carabajal, 2011).

Es relativamente nueva en nuestro país y está poco difundida. Su introducción tuvo como objetivo cruzamientos con las razas ya existentes para la obtención de un cabrito de mayor peso y que incluso pueda presentarse para su venta en cortes (De la Rosa Carabajal, 2011)

Actualmente hay ejemplares en Buenos Aires y fue llevada hacia el norte con el objetivo de mejorar los caracteres de crecimiento de la cabra Criolla. Tanto en la provincia de Formosa, donde funciona una cabaña que trabaja con Boer, como en el INTA EEA Catamarca, utilizan esta raza para venta de reproductores o semen dentro de un proyecto de Mejoramiento Genético (De

Gea y col., 2005). Es necesario aclarar, sin embargo, que resulta importante en zonas más marginales seguir manteniendo el predominio de la Criolla por su mejor adaptación.

1.3. SISTEMAS PRODUCTIVOS CAPRINOS EN ARGENTINA

Los caprinos pueden ser explotados en sistemas tanto extensivos como intensivos, incluyendo sus variantes intermedias. En el siguiente cuadro se detallan las diferencias entre un sistema extensivo y un sistema intensivo.

Cuadro 2: Comparación de sistemas productivos caprinos	
SISTEMA EXTENSIVO	SISTEMA INTENSIVO
Se realiza en los terrenos menos productivos	Se puede realizar en terrenos tanto productivos como no productivos (ej. estabulados)
Caprinos rústicos, de menor tamaño, con bajos requerimientos, caminadores	Caprinos de alta productividad, prolíficos, buen temperamento
Pastizales naturales como alimento	Pastizales, pasturas, reservas forrajeras, suplementos, residuos de cosecha
Menor costo de inversión y escasa tecnificación	Mayor costo de inversión y mayor tecnificación
Bajos costos en alimentación	Altos costos en alimentación
Escasa mano de obra	Mayor mano de obra
Menor productividad	Mayor productividad
Fuente: Elaboración propia, basado en Gioffredo y Petryna (2010)	

1.3.1. SISTEMAS EXTENSIVOS

Como puede verse en el cuadro comparativo (**Cuadro 2**), los sistemas extensivos se caracterizan por una menor inversión y bajos costos de alimentación debido a que la dieta principal en estos sistemas se compone de

pastizales naturales como pajonales, arbustales y/o montes (Gioffredo y Petryna, 2010), entre otras características.

La adaptación a distintas condiciones ambientales hace de la cabra un animal al cual se lo puede explotar en zonas donde otras producciones pecuarias no prosperan. Por esto, su explotación ha sido practicada sobre todo por pequeños productores en zonas más hostiles (De Gea. 2011), en sistemas más extensivos. Esta situación se refleja tanto en el mundo, como en nuestro país. Así, por ejemplo, en América Latina según CEPAL (2018), el 60% de la población pobre habita en zonas áridas, estando un 80% de ellos vinculados a la actividad caprina (Dayenoff, 2020).

El productor caprino extensivo opta por diferentes formas de manejar el hato en función a los lugares de pastoreo. Así pues, tenemos sistemas de producción trashumantes, donde el hato es trasladado cíclicamente a distintos lugares (campos de veranada y de invernada), como sucede en el norte de Neuquén y sur de Mendoza, donde la actividad se orienta a la producción de fibra y de carne. En el resto del país, los sistemas de producción son sedentarios, donde el productor posee zonas de pastoreos establecidas, cercanas a su vivienda (Camaño y col., 2015).

En los sistemas extensivos, la cría caprina se suele desarrollar en forma de subsistencia y se orienta primariamente a la producción de carne mediante la obtención del cabrito lechal (Frigerio y Rossanigo, 1995). Hay que tener en cuenta que el cabrito lechal en este tipo de sistema no alcanzará el mismo peso a un tiempo dado que un cabrito criado en un sistema intensivo, pero aun así es económicamente viable (como inicio para un pequeño productor) y su carne es de buena calidad, de baja proporción grasa, poco tierna pero sabrosa (Ribera, 1886).

Con respecto a lo descripto, es de pensar que en tales sistemas se utiliza genética adaptada a esas condiciones, siendo la Criolla la mejor opción para este tipo de producción. Es de destacar que se estima que un 85% del stock caprino nacional estaría formado por cabras criollas puras o cruzadas (Dayenoff, 2020).

En general hay muchos problemas en estos sistemas de producción, como escasa infraestructura, manejo sanitario, genético y reproductivo inadecuados y una mala alimentación (Gioffredo y Petryna, 2010), siendo común la degradación ambiental (Dayenoff, 2020).

Con respecto al tambo caprino, hay dos tipos de sistemas extensivos que se pueden encontrar en nuestro país.

Por un lado, tenemos las unidades productoras familiares o pequeños productores, donde además de la producción de carne (cabritos lechales), se aprovecha la leche que queda tras el destete (leche residual) para elaborar "quesillo" para consumo propio o venta en zonas turísticas; en este caso hay una dominancia del biotipo Criollo, de baja aptitud lechera (0,5 – 0,75 l/animal/día), la infraestructura es deficiente (campos no delimitados, bebederos naturales, etc.) y suele limitarse a un corral general para el encierro nocturno, donde no hay separación de categorías (lo que dificulta el manejo reproductivo del hato) y animales no identificados (Gutman y col., 2004; Suárez y col., 2016 y Martínez y Suárez, 2018). Esta alternativa productiva está muy difundida en la zona Noroeste de nuestro país.

Por otro lado, existe un sistema extensivo donde se utiliza cruza de Criolla x Anglo-Nubian o Criolla x Saanen, con una aptitud lechera intermedia (llegando a los 1,5 l/animal/día); en estos casos, si bien la infraestructura suele ser precaria, hay separación de categorías, permitiendo realizar un servicio estacionado (Martínez y Suárez, 2018), con una consecuente planificación de la lactancia. Como ejemplo, se puede mencionar a la cuenca lechera caprina del Río Dulce, localizada en la provincia de Santiago del Estero (Pece y col., 2008).

1.3.2. SISTEMAS INTENSIVOS

Estos sistemas se destacan por el confinamiento de los animales en un espacio establecido y reducido (corrales), cubriendo la mayoría de las necesidades y brindando los cuidados a lo largo de su vida productiva para que

alcancen el mayor potencial productivo (Camaño y col., 2015; Gioffredo y Petryna, 2010).

Estos sistemas concentran sus inversiones, que son elevadas, en infraestructura (como alambrados, reparos, sistemas de alimentación, etc.) y mantenimiento de las mismas (Camaño y col., 2015; Gioffredo y Petryna, 2010).

Además, dependen de los suplementos (como reservas forrajeras, concentrados, alimentos balanceados, etc.) para formar dietas balanceadas y eligen animales de alto valor productivo por sobre todas las otras características (Camaño y col., 2015; Gioffredo y Petryna, 2010).

Hay que tener en cuenta que dichos sistemas deben alcanzar una producción mínima para cubrir los gastos y poder ser sustentables en el tiempo (Camaño y col., 2015).

Tales sistemas intensivos en caprinos son minoritarios tanto si se analiza a nivel mundial, como en el país.

1.3.3. SISTEMAS SEMI-EXTENSIVOS O SEMI-INTENSIVOS

También existe un sistema intermedio, el semi-extensivo o semi-intensivo, que combina pastoreos o ramoneos durante el día (**Figura 4**) con suplementación con granos, reservas, minerales, etc. y encierre nocturno. A este tipo de sistema se los puede encontrar en la región templada del país y es el más utilizado para el tambo, logrando productividades relativamente altas con costos más bajos que el sistema intensivo (Gioffredo y Petryna, 2015).

Figura 4: Pastoreo y ramoneo en un sistema semi-extensivo



Foto: Granja La Verbena, Córdoba.

Estos sistemas utilizan biotipos lecheros o doble propósito (como Saanen o Anglo-Nubian), generalmente puros y en muchos casos importan reproductores para aumentar la productividad mediante la genética (Martínez y Suárez, 2018).

En ellos, el servicio es puramente estacionado, posee un manejo sanitario más estricto (ej: sangrado anual para brucelosis y tuberculosis, entre otros), se realiza ordeño mecánico, hay una mejor conservación de la leche en frío, producción de productos lácteos etiquetados y venta más formal de los mismos, entre otras características distintivas (Martínez y Suárez, 2018)

Independientemente del tipo de sistema, no se debe dejar de lado en trabajar con los componentes del mismo (reproducción, alimentación, sanidad, instalaciones, etc.) a través de un correcto manejo para alcanzar los objetivos de la producción (Gioffredo y Petrina, 2010).

1.4. EXISTENCIAS Y PRODUCCIÓN CAPRINA EN ARGENTINA

Dentro de cada región de Argentina, la producción caprina adquiere diferentes roles por el tipo de producción que se desempeña.

Tenemos la región de la Patagonia, donde predomina la cabra Angora (introducida en Argentina en 1826), de gran importancia para la obtención de fibra Mohair, la cual es usada para la confección de prendas y su comercio sirve como sustento para familias productoras, junto al apoyo financiero de la Ley Caprina (Mueller y col., 2018). Más recientemente, se está produciendo también fibra tipo cashmere en la región.

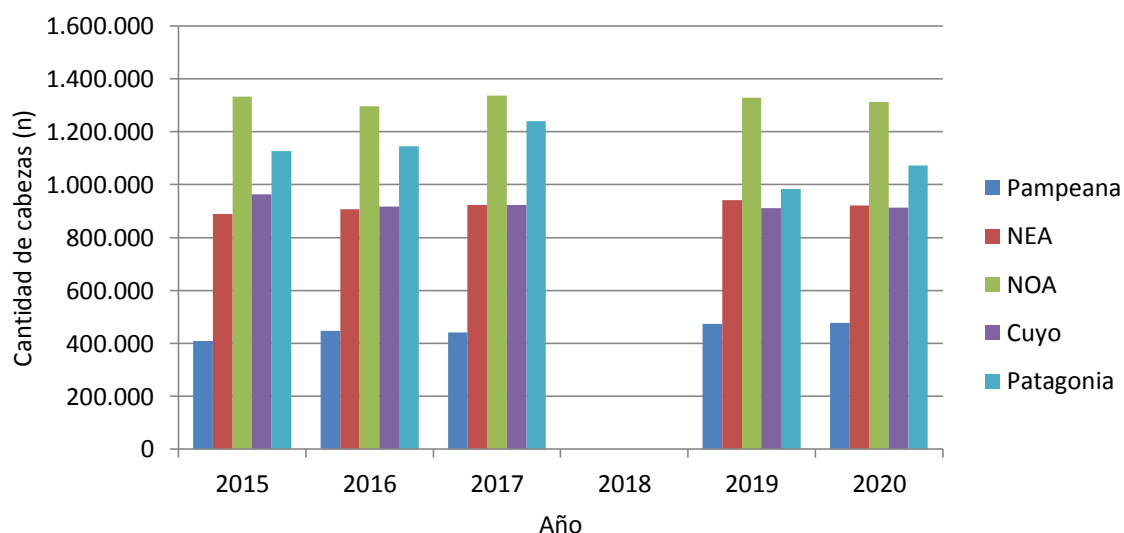
En la región Centro, Norte y Nordeste se explota en mayor medida la cabra Criolla, base genética de la producción caprina nacional, la cual, gracias a su rusticidad, bajos requerimientos y resistencia a ambientes desfavorables (altas temperaturas, baja humedad y poca oferta forrajera) puede ser explotada bajo estas condiciones naturales como animal productor de cabritos y ser una fuente de ingreso para pequeños productores que viven en la región (De Gea y col., 2005).

Tanto la producción de fibra en la Patagonia, como la producción de cabritos criollos para consumo en el Centro-Norte Argentino, son realizadas por pequeños productores de la zona.

En la región pampeana, más específicamente en la provincia de Buenos Aires, se están usando razas para producción láctea, tal como se describirá más adelante.

Como se detalla en el **Gráfico 1** existen actualmente cerca de 4,7 millones de caprinos en el país. Como se observa, el total de cabezas caprinas a nivel nacional se mantuvo estable en los últimos años (MAGyP, 2020). Si se comparan estas cifras con relevamientos anteriores, como ser el CNA del 2002, la conclusión es similar. A diferencia de lo ocurrido en ovinos, cuyo stock ha disminuido mucho en las últimas décadas (aunque en los últimos años se está recuperando), los caprinos se han mantenido.

Gráfico 1: Cantidad de cabezas caprinas existentes en Argentina distribuidas por región, en los últimos años.



Fuente: MAGyP 2020

Nota: Pampeana (Buenos Aires, Capital Federal, Córdoba, La Pampa, Santa Fe), NEA (Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones), NOA (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán), Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis), Patagonia¹ (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz)

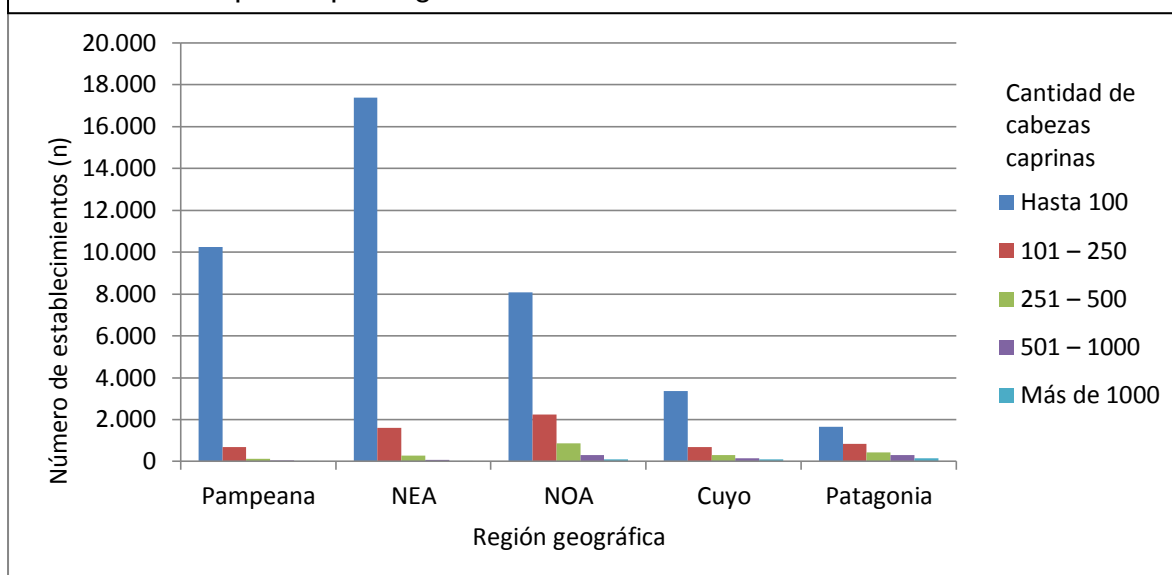
¹ Tierra del Fuego no aparece en las referencias porque no hay existencias caprinas registradas

Podemos observar que tanto la región del NOA como la Patagonia poseen el mayor número de cabezas caprinas de Argentina en los últimos años, representando un 28% y un 22% del stock nacional, respectivamente (MAGyP, 2020), seguidas, con valores apenas por debajo, por NEA y Cuyo. Esto se debe, como se detalló al principio, a la prevalencia del caprino en ambientes donde otra producción no prospera.

La región Pampeana posee la menor cantidad de cabezas caprinas, manteniéndose entre 8,6 – 10,1% del stock nacional en el periodo analizado (2015 a 2020), debido a que se realizan mayormente otras actividades agrícola-ganaderas, como la agricultura y la ganadería vacuna (SAGPyA, 2015 y MAGyP 2020).

A continuación, se presenta la información sobre la cantidad de establecimientos que hay en cada región en relación a su número de caprinos.

Gráfico 2: Número de establecimientos en Argentina en función a la cantidad de cabezas caprinas por región en el año 2020



Fuente: MAGyP 2020

Nota: Pampeana (Buenos Aires, Capital Federal, Córdoba, La Pampa, Santa Fe), NEA (Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones), NOA (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán), Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis), Patagonia¹ (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz)

¹ Tierra del Fuego no aparece en las referencias porque no hay existencias caprinas registradas

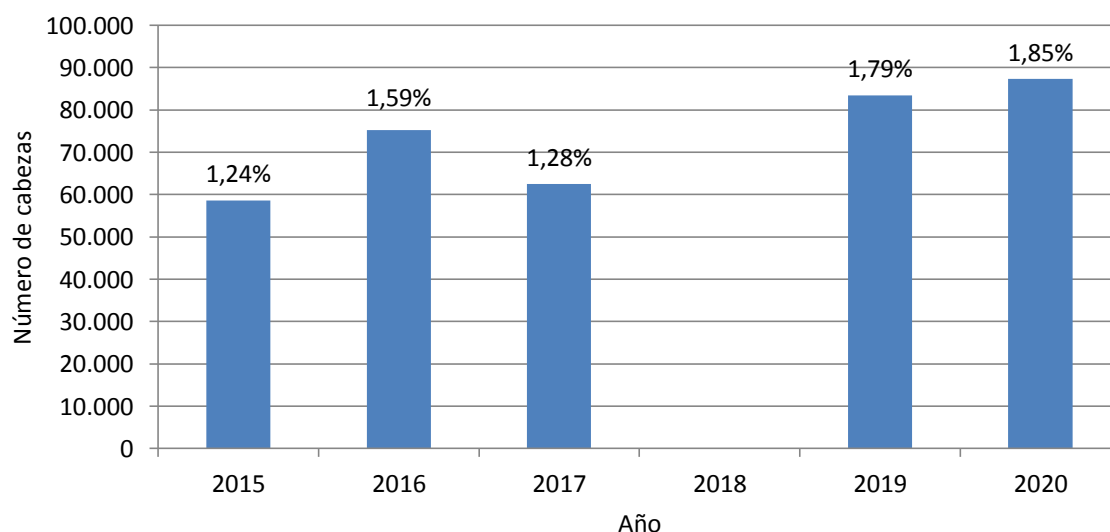
En el **Gráfico 2** se puede visualizar que la mayor cantidad de productores que poseen menos de 100 cabezas caprinas se encuentran en la región Pampeana y NEA (25,15 y 42,7% respectivamente a nivel nacional) (MAGyP, 2020). Esto puede deberse a que los productores de esas regiones utilizan ganadería mixta en sus campos (ganadería vacuna y caprina al mismo tiempo), como suele ocurrir en el NEA. También, hay productores tamberos caprinos (principalmente en la región Pampeana) que manejan hatos de 70 a 80 animales en sus establecimientos, de forma semi-intensiva, en superficies pequeñas.

Por otro lado, los establecimientos de mayor número de cabezas (más de 1.000) se encuentran concentrados en las regiones de Patagonia, Cuyo y NOA, representando el 40,5, 26,07 y 23,03% respectivamente del nacional en dicha categoría, donde se realiza la actividad de forma extensiva, sedentaria y/o nómada (trashumancia).

1.4.1. EXISTENCIAS Y PRODUCCIÓN CAPRINA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La población caprina en la provincia de Buenos Aires es relativamente reciente, habiéndose iniciado hace un par de décadas atrás. La actividad fue creciendo en los últimos años. Si bien la proporción del stock caprino provincial con respecto al stock caprino nacional es bajo, no llegando a alcanzar el 2%, el **Gráfico 3** marca un incremento en el número de cabezas caprinas en la provincia de hasta 42% en los últimos 5 años (MAGyP, 2020). Este aumento se ve propiciado por la necesidad de diversificar la producción o desarrollar alternativas productivas acordes a superficies más pequeñas.

Gráfico 3: Existencias caprinas en la provincia de Buenos Aires en los últimos años



Fuente: MAGyP 2020

Nota: No se encontraron registros referidos al año 2018 en la base de datos de MAGyP (2020)

En la provincia de Buenos Aires el pequeño productor cobra gran importancia. En el **Cuadro 3** se puede observar que hay una mayor cantidad de establecimientos (1.783 en total) que poseen hasta 100 cabezas y aportan el 22% del stock provincial. Por el contrario, sólo hay una pequeña parte de establecimientos que poseen más de 1.000 cabezas, pero contienen al 58% del stock provincial (MAGyP, 2020).

Cuadro 3: Estratificación de establecimientos con existencias caprinas según tamaño del hato en la Provincia de Buenos Aires del año 2020

Tipo de establecimiento según tamaño del hato	Números de establecimientos	Números de cabezas totales	% del stock provincial
Hasta 100	1.783	19.582	22,44
Entre 101 – 250	21	7.834	8,97
Entre 251 – 500	9	3.476	3,98
Entre 501 – 1000	8	5.368	6,15
Más de 1.000	16	51.027	58,46
Fuente: MAGyP (2020)			

Varios establecimientos están ubicados en zonas cercanas a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que es el principal centro de consumo y donde el mejor poder adquisitivo permite ubicar los productos. Zonas como Cañuelas, Luján y Coronel Brandsen poseen la mayor parte de los establecimientos con existencias caprinas (SAGPyA. 2020).

Una característica particular de la región es el uso de poca superficie en los establecimientos para sus producciones, tendiendo a intensificar el sistema y por consiguiente aumentar el número de recursos utilizados. Esto genera que dichos establecimientos sean más dependientes de insumos externos, principalmente relacionado a la alimentación, como compra de concentrados.

En los últimos años están tomando importancia las prácticas agroecológicas, que consisten en aprovechar procesos biológicos de los

ecosistemas para favorecer el ambiente en el que viven los animales de producción (como por ejemplo el crecimiento de los pastizales) y así disminuir la cantidad de insumos externos comprados. Aún se está trabajando en este ámbito y hay pocas experiencias relacionadas con la ganadería caprina.

Las explotaciones caprinas en la provincia están orientadas a la obtención de leche. En los últimos años, la producción láctea se fue expandiendo dentro de Buenos Aires con el uso de razas con aptitud no totalmente lechera como la Anglo Nubian (Borra y col., 2005), pero seleccionando animales más productivos y mejorando la genética con el tiempo, y biotipos netamente lecheros como la raza Saanen.

En cuanto a los productos, se observa un mayor grado de especialización. Se elaboran varios tipos de queso como sardo de cabra, o camembert de cabra, así como también quesos que en su lugar de origen se elaboran específicamente con leche de cabra y son aún más apreciados (Chevrotin, Sacre coeur, Cendre y Crottin). Sin embargo, más allá del nivel de desarrollo que tiene la cadena en esta zona, el volumen de queso que se comercializa es muy bajo y sus productos resultan en general bastante desconocidos para la población (Correa y Deza, 2009).

Muchos establecimientos en la zona realizan actividades vinculadas al turismo, como venta de sus productos en ferias artesanales, cuando hay un evento festivo en la localidad, o en los mismos establecimientos, los que pueden ser un punto de venta importante para los productores, permitiendo más salida comercial a sus productos.

1.5. MODULO CAPRINO EN LA FCA-UNLZ

En otro ámbito, algunos establecimientos de enseñanza agropecuaria de la región han incorporado cabras lecheras o doble propósito con finalidad didáctica y realizan actualmente o han programado realizar tambo (ordeño de las cabras).

En la FCA-UNLZ, se conformó en el año 2015 el Módulo de Experimentación, Capacitación e Investigación (M.E.C.I.) de Rumiantes Menores. El mismo cuenta con caprinos de la raza Anglo-Nubian.

En el Módulo, los caprinos son criados en un sistema más intensivo. El sector de “Tambo caprino” cuenta con un stock de 17-20 cabras (según los años) alojadas en una superficie de 1110 m² dividida en 2 corrales: un corral de 708 m² con 3 subdivisiones y otro de 402 m², más un espacio de 58 m² destinado a la tarima e instalaciones para el ordeño. Cada corral y sus divisiones están delimitados por alambre perimetral romboidal montados sobre postes de maderas distanciados 1 m cada uno. Los animales dentro del corral cuentan con superficie techada, bebederos de cemento fijos y comederos de plástico móviles. Se utiliza un boyero eléctrico para proteger los alambrados y/o separar animales. También, el módulo cuenta con un depósito donde se almacena el alimento a utilizar en el día, elementos para el manejo de los animales, fármacos para tratamientos sanitarios y herramientas.

Su objetivo productivo es la obtención de cabritos para carne y/o reproductores y el ordeño de las hembras para la elaboración de productos derivados. Para esto, se viene realizando el servicio de las cabras con chivos externos (prestados por productores cercanos) de raza Boer inicialmente y Anglo-Nubian en los dos últimos años. Opcionalmente, se realiza la crianza de cabritos a terceros, mediante un sistema de crianza artificial o guachera.

Entre las actividades de extensión, se pueden mencionar las visitas recibidas por parte de escuelas y colegios de diferentes niveles.

En investigación, se vienen llevando a cabo proyectos en distintas áreas temáticas, en los que participan docentes-investigadores y alumnos. También, los alumnos de grado y posgrado desarrollan actividades de investigación en diferentes áreas (producción, reproducción, sanidad, nutrición, comportamiento, etc), para llevar adelante sus tesinas ("Trabajo Final de Grado") o tesis, respectivamente.

Las tareas de rutina son realizadas durante el transcurso del año por alumnos becarios (Becas M.E.C.I.), coordinados por las docentes a cargo. En

los momentos de mayor actividad, se suman alumnos pasantes a través del programa de Prácticas Pre-Profesionales que ofrece a sus alumnos la FCA-UNLZ, conformándose grupos de trabajo. Esto explica el rol de capacitación que desempeña el módulo, a lo cual se suman las actividades prácticas desarrolladas por distintas cátedras de las diferentes carreras que se imparten en la FCA-UNLZ (ingenierías y tecnicaturas) y por alumnos de diplomaturas y Maestría/Doctorado.

Es necesario mencionar que en el módulo se lleva a cabo un manejo de los animales de forma tal de acomodar el ciclo productivo al calendario académico, ya que las tareas de rutina dependen, como se explicó, de la participación cotidiana de los alumnos.

Dentro de lo posible, y siempre que no interfiera con los propósitos de Experimentación, Capacitación e Investigación, resulta interesante tratar de hacer eficiente la explotación. Para ello se debieran analizar los indicadores reproductivos y productivos logrados, detectar posibles fallas y proponer mejoras, que involucren una serie de tecnologías. De las tecnologías disponibles, aquellas de manejo son las primeras a aplicar por su gran impacto relativo en la productividad e ingreso en comparación con la reducida demanda en inversión e infraestructura. A su vez conllevan un menor riesgo y una baja demanda en la capacitación de los recursos humanos. Es importante considerar que las tecnologías no se aplican aisladamente, sino con un concepto “globalizador”, donde el efecto de la aplicación de una de ellas debe considerarse en el conjunto del resto de tecnologías y que inclusive, en algunos casos, algunas se deben aplicar al mismo tiempo (Montossi y col., 2005).

2. OBJETIVOS

A partir de la experiencia personal en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA, involucrando la participación del Tesista como alumno becario (años 2017, 2018 y 2019):

- Calcular los indicadores reproductivos y productivos.
- Proponer distintas estrategias para mejorar estos indicadores.

3. METODOLOGÍA

3.1. PERÍODO DE LA EXPERIENCIA

Se trata de una experiencia personal, donde el Tesista participó en calidad de Becario y/o Practicante (Prácticas Preprofesionales), desarrollando las tareas durante 3 años consecutivos.

3.2. LOCALIZACIÓN Y ANIMALES

La experiencia se llevó a cabo en las instalaciones del Módulo M.E.C.I. (Módulo de Enseñanza, Capacitación e Investigación) de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino”.

Figura 5: Imagen satelital del Módulo M.E.C.I. de Rumiantes menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino”



Foto: Google Maps

Nota: Los números marcan los corrales del módulo

Se trabajó con las cabras disponibles (**Figura 6**), un total de 17 a 20 por año, categoría cabrillonas y adultas (según los años), puras de la raza Anglo-Nubian.

Las cabras fueron numeradas con caravanas, de modo de permitir su identificación y manejadas de forma conjunta, en un sistema en condiciones intensivas.

Figura 6: Cabras del módulo de Rumiantes Menores



Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

3.3. MANEJO DE LOS ANIMALES

3.3.1 Mantenimiento

Durante la etapa de mantenimiento, se les administró como ración entre 1 a 1,5 kg de pellet de alfalfa y 0,1 a 0,2 kg de pasto cortado o rollo por cabeza, dependiendo de la condición corporal, acorde a los requerimientos de su estado fisiológico según indicaciones del NRC (2007).

En presencia de diarreas, se procedió al conteo de huevos por análisis coproparasitológico como control y para empezar un tratamiento antiparasitario.

3.3.2 Servicio

El servicio fue realizado durante la primavera, período de anestro estacional. El servicio fue natural, basándose en la estimulación mediante “efecto macho”. Para ello, al menos un mes antes de iniciar el servicio, las cabras fueron mantenidas en aislamiento de machos (distancia de separación mínima de 1.000 m.).

Para el servicio se usó un chivo Boer (raza carnífera), extendiéndose el mismo por un periodo de 90 días. Se usó en el chivo una pechera con una tiza de un color específico para confirmar la monta y obtener un registro de las hembras montadas (**Figura 7**). Se cambió el color de la tiza por semana y se controló que la pechera estuviese asegurada. A su vez, se observó el comportamiento de los animales una vez por día durante un lapso de 1 hora aproximadamente, registrando actitudes como cortejo, intento de monta, monta efectiva, etc.



Figura 7: Macho Boer con chaleco para marcar hembras montadas,
Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-
U.N.L.Z.

A todas las cabras en esta etapa se les ofreció una ración que consistió en 1,2 kg pellet de alfalfa, 0,3 kg grano de maíz (este último durante 1 mes en torno al inicio del servicio) y 0,1 a 0,2 kg de pasto cortado o rollo por cabeza, mientras que el chivo recibió una compuesta por 1,5kg de pellet de alfalfa y 0,5 kg de grano de maíz. Se les aplicó un complejo vitamínico-mineral en forma subcutánea antes del servicio, a todas las cabras del módulo.

3.3.3. Gestación

Aproximadamente 45 días después de finalizados los servicios, las cabras fueron inspeccionadas con ecógrafo por vía transabdominal para identificar aquellas gestantes y su tipo de gestación (únicos, mellizos, trillizos).

La alimentación fue variando según la etapa de la gestación. En el Cuadro 2 se detalla la inclusión de cada ingrediente por cabeza en los 3 estadios de gestación. Así, durante la gestación temprana (mes 1) se mantuvo la ración de servicio tratando de no producir cambios en la alimentación que pudieran causar pérdidas embrionarias. En gestación media (meses 2 y 3), al bajar los requerimientos nutricionales, se ofreció una ración similar a la de mantenimiento. Durante la gestación avanzada (meses 4 y 5), se formuló una dieta diferencial en

donde se incorporaron ingredientes a la ración (grano de maíz y expeller de soja) para cubrir los requerimientos aumentados por la demanda de crecimiento fetal y de la ubre. A medida que la gestación avanzó, se modificaron las proporciones de los ingredientes de la dieta de forma gradual (durante 10-15 días) para evitar trastornos metabólicos, llegando a la ración indicada en el **Cuadro 4**, 1 mes antes del parto.

Cuadro 4: Cantidad de ingredientes (kg/cabeza) durante la gestación.

FECHA	Pellet de alfalfa	Grano de maíz	Expeller de soja	Rollo
Gestación temprana	1,2	0,3	-	0,1 – 0,2
Gestación media	1,2	-	-	0,1 – 0,2
Gestación tardía	0,9	0,6	0,2	0,1 – 0,2

Fuente: Elaboración propia.

Durante cada etapa de la gestación, se administró un complejo vitamínico-mineral de forma subcutánea.

Se realizó un manejo sanitario pre-parto a todas las cabras preñadas, que consistió en una dosis de vacuna contra clostridios (1ml de forma subcutánea) y un antiparasitario oral (Albendazol 3,8%), unos 20 días antes de la fecha probable de parto.

3.3.4. Parición

Entre los días 140 y 160 luego del servicio se realizó control de partos mediante inspección visual diaria.

Se atendieron los partos con los elementos de seguridad sanitaria correspondientes (ej: guantes descartables), con la intervención del operario si correspondiera (frente a un parto distócico o para romper la bolsa en caso necesario).

Al nacer, los cabritos fueron identificados mediante caravana y se registraron el sexo (hembra, macho) y el tamaño de camada (únicos, mellizos, trillizos). Los cabritos fueron pesados una vez secos con balanza digital con 10 g de precisión. Se cortó el cordón para luego desinfectar la zona con iodo y aplicar curabichera. Se realizó una vigilancia de los cabritos en las primeras horas post parto para observar su comportamiento y el de su madre y asegurar la toma del calostro. En aquellos casos donde la madre no manifestó un comportamiento materno adecuado, se encerró al grupo familiar (madre y crías) en un pequeño brete durante los primeros días. En caso necesario, se ayudó a que los cabritos mamen el calostro.

3.3.5. Lactancia

3.3.5.1. Crianza de cabritos

Se desarrolló un sistema de crianza natural, donde los cabritos permanecieron al pie de sus madres, recibiendo leche materna a voluntad (**Figura 8**) hasta el destete, en la semana 9-12 en promedio. En caso que la madre no dejara mamar, se la sostuvo firmemente para que la cría pudiera hacerlo, como mínimo 2 veces por día.

A partir de la semana 3, la alimentación se completó con alimento balanceado iniciador para terneros (18% PB) y fardo de alfalfa, ambos ofrecidos a voluntad, teniendo libre acceso al agua de bebida. Para eso, se implementó un sistema de creep-feeding, de modo que los cabritos, pero no sus madres, pudieran tener acceso al alimento de crianza.

Los cabritos fueron pesados nuevamente al final de la etapa de crianza. Se registró el peso por la mañana (antes de la administración de alimentos sólidos) mediante balanza digital con 10 g de precisión

Figura 8: Crianza a pie de la madre



Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

3.3.5.2. Ordeñe

El ordeñe comenzó en el mes de julio/agosto, luego del destete de los cabritos, y se continuó hasta los últimos días de noviembre.

Se realizó el ordeñe de forma mecánica o manual, 1 vez por día a la mañana al iniciar la rutina de trabajo. Para eso, las cabras subieron a una tarima de ordeñe, mediante una rampa (**Figura 9**). En el caso de ordeñe mecánico, se controló el nivel de aceite de la máquina y la presión ejercida por las pezoneras a través de un manómetro.

Figura 9: Tarima de ordeñe, vista de las rampas (foto izquierda) y de las trabas junto con el comedero (foto derecha),



Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

En cuanto a la rutina, se procedió al ordeño (**Figura 10**) con los cuidados antisépticos correspondientes (limpieza de la ubre pre ordeño en caso necesario, despunte, higiene de los operadores, etc.). Finalizado el ordeño, se desinfectaron y sellaron las ubres con una solución de yodo y glicerina (50/50) y se trasladaron a las hembras a su respectivo corral.

Figura 10: Ordeño mecánico sobre tarima



Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

Se midió la producción total diaria por medio de una probeta o mediante balanza. Como última tarea se procedió a la limpieza de las instalaciones, tanto de la tarima como de los pisos, y de la máquina ordeñadora (si fue utilizada) mediante dos lavados con agua caliente y detergente en el primero y agua en el segundo.

En el período de lactancia se formularon nuevas raciones para las cabras, tanto aquellas en crianza de cabritos como en el período de ordeño hasta el momento de secarlas. En el **Cuadro 5** se detalla la inclusión de cada ingrediente por cabeza en los 3 estadios de la lactancia.

Cuadro 5: Cantidad de ingredientes en la ración (kg/cabeza) durante la lactancia.				
FECHA	Pellet de alfalfa	Grano de maíz	Expeller de soja	Rollo
Principios de lactancia	1,3	0,7	0,25	0,1 – 0,2
Pico de lactancia (lactancia media)	1,65	0,85	0,25	0,1 – 0,2
Lactancia avanzada o pos-destete (semana 9 – 12)	1,2	0,6	0,2	0,1 – 0,2
Fuente: Elaboración propia de la práctica				

Para proceder al secado, se fue disminuyendo de forma gradual la cantidad de grano de maíz, expeller de soja y pellet de alfalfa hasta su reemplazo por rollo en su totalidad. La alimentación con rollo se extendió durante 14 días, y se realizó a fines del mes de noviembre.

Durante toda la lactancia, cada 2 meses aprox., se administró un complejo vitamínico-mineral de forma subcutánea a las cabras.

3.4. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Se realizaron tareas de mantenimiento en las instalaciones referidas al módulo de trabajo.

Se limpiaron los refugios techados, eliminando barro y materia fecal de los mismos para depositarlos en el compost de la facultad como alternativa.

Se controló el estado de los bebederos, así como la limpieza de los mismos por mes, eliminando algas, hojas, o restos de materia orgánica.

Se distribuyeron los comederos acordes al número de animales presentes en cada potrero.

Se realizó un mantenimiento de los alambrados perimetrales y control de los eléctricos.

3.5. OTROS

Aquellos animales enfermos fueron aislados en corrales diferentes con sus respectivos comederos, agua de bebida a disposición y estuvieron bajo observación. Se observaron conductas (apetito, dificultad en la respiración, tos, etc.) para ayudar en el diagnóstico de la enfermedad y/o confirmar la efectividad del tratamiento aplicado.

En caso de diarreas, como primera instancia se recurrió a pastillas de carbón o loperamida (1 entera para cabras adultas y media pastilla para cabritos) disueltas en agua. En los casos en que la diarrea persistió, se optó por un tratamiento diferente. Los animales fueron tratados con un antiparasitario interno de aplicación oral (2 dosis ajustada al peso del animal y separadas por 20 días) cuando hubo confirmación de parásitos gastrointestinales por análisis coproparasitológico. Se trataron también con sulfas (antibiótico) mediante una inyección diaria intramuscular de durante 3 días en caso de coccidiosis.

Durante todo el período, se registraron animales (cabras y cabritos) muertos y se estudiaron sus causas probables de muerte mediante necropsias o envío de muestras a laboratorio.

3.6. INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS

A partir de los registros, se calcularon los siguientes indicadores reproductivos y productivos para los períodos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019:

- Fertilidad (%): relación porcentual entre el número de hembras preñadas y el número total de hembras enviadas a servicio.
- Hembras paridas (%): relación porcentual entre el número de hembras paridas y el número total de hembras enviadas a servicio.
- Hembras que paren únicos / mellizos / trillizos (%): relación porcentual entre el número de hembras que paren un único cabrito / mellizos / trillizos y el número total de hembras paridas.
- Tamaño de camada (n): número de cabritos por hembra parida.

- Parición (%): relación porcentual entre el número de cabritos nacidos y el número total de hembras enviadas a servicio.
- Mortalidad neonatal (%): relación porcentual entre el número de cabritos muertos dentro de las primeras 72 h de vida y el número total de cabritos nacidos.
- Mortalidad de cabritos (%): relación porcentual entre el número de cabritos muertos después de las 72 h de vida y hasta el destete, y el número total de cabritos vivos después de las 72 h de nacidos.
- Destete (%): relación porcentual entre el número de cabritos destetados y el número total de hembras enviadas a servicio.
- Cabritos destetados por cabra parida (n): número de cabritos contados al destete por cada hembra parida.
- Cabritos destetados por cabra servida (n): número de cabritos contados al destete por cada hembra servida.
- Edad de destete (semana): período de tiempo transcurrido en semanas desde el nacimiento del cabrito hasta su destete
- Mortandad de cabras (%): relación porcentual entre el número de cabras muertas y el número total de cabras.
- Peso al nacer (kg): Peso promedio de los cabritos medido al nacimiento.
- Peso al destete (kg): Peso promedio de los cabritos medido al destete.
- Producción de carne por cabra parida (kg): Peso promedio de carne de cabrito producida por cada hembra parida.
- Producción de carne por cabra a servicio (kg): Peso promedio de carne de cabrito producida por cada hembra servida.
- Ganancia de peso de cabritos (g): Aumento de peso promedio de los cabritos desde el nacimiento hasta la venta.

Para la presentación de registros relativos al tambo, se recurrió al control lechero realizado durante el año 2020. Aunque el Tesista no participara puntualmente en este año, hay que aclarar que efectivamente realizó toda la rutina de tambo durante los 3 años de su práctica. Se calcularon los siguientes indicadores:

- Producción de leche (kg): Leche producida por día.
- Duración de la lactancia (días): Cantidad de días que dura la lactancia.

En cuanto al análisis de los datos, se calcularon los estadísticos descriptivos de los distintos indicadores reproductivos y productivos descriptos anteriormente. Para eso, se utilizó el programa Excel.

3.7. PROPUESTAS DE MEJORA

Se consultaron valores de referencia de índices reproductivos y productivos reportados en la bibliografía, los cuales fueron comparados con los índices obtenidos durante la práctica. Además, se consultó a productores de la zona.

Se realizaron propuestas de mejoras en base a este análisis, como posibilidad para aumentar los índices de eficiencia reproductiva y productiva a futuro.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS

En el **Cuadro 6** se observan distintos parámetros reproductivos referidos a los períodos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 del Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA.

Cuadro 6: Parámetros reproductivos de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer, en 3 períodos diferentes en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino”			
	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Fertilidad (%)	25,00 (5/20)	38,80 (7/18)	38,80 (7/18)
Hembras paridas (%)	25,00 (5/20)	33,30 (6/18)	38,80 (7/18)
Hembras que paren únicos (%)	0 (0/5)	16,70 (1/6)	28,50 (2/7)
Hembras que paren mellizos (%)	20,00 (1/5)	66,60 (4/6)	42,90 (3/7)
Hembras que paren trillizos (%)	80,00 (4/5)	16,70 (1/6)	28,50 (2/7)
Tamaño de camada (n)	2,80 (14/5)	2,00 (12/6)	2,00 (14/7)
Parición (%)	70,00 (14/20)	66,60 (12/18)	77,70 (14/18)
Mortalidad neonatal (%)	0 (0/14)	8,30 (1/12)	0 (0/14)
Mortalidad de cabritos (%)	7,10 (1/14)	0 (0/11)	0 (0/14)
Destete (%)	65,00 (13/20)	61,10 (11/18)	77,70 (14/18)
Cabritos destetados por cabra parida (n)	2,60 (13/5)	1,83 (11/6)	2,00 (14/7)
Cabritos destetados por cabra servida (n)	0,65 (13/20)	0,61 (11/18)	0,77 (14/18)

Se puede observar que en el período 2016–2017, en el cual se trabajó con cabrillonas, se obtuvo el menor valor de fertilidad de los 3 períodos de la práctica, pero se lograron los valores más altos en tamaño de camada (2,8 cabritos/hembra parida) debido al alto porcentaje de hembras que parieron trillizos (80%). También fue el único año donde hubo mortalidad de cabritos después de las 72 h (7,1%), sin embargo, se trató de un solo cabrito que habría muerto a causa de un desarreglo metabólico, como así sugirió su necropsia. Al igual que para el tamaño de camada, se obtuvieron los mayores valores de cabritos destetado por cabra parida, con un total de 2,6 cabritos, debido al mayor porcentaje de hembras que parieron trillizos (80%). Por último, fue el período en donde se registró el mayor porcentaje de mortandad de cabras adultas (10%) probablemente debido a coccidiosis, como así lo sugerían los síntomas que desarrollaron y la autopsia.

El período 2017–2018 se caracterizó por ser el único donde hubo pérdidas debido a un aborto hacia finales de la gestación, en este caso de mellizos, por eso difieren en un 5,5% los indicadores fertilidad y hembras paridas. También se observa el valor mínimo de parición durante toda la práctica (66,6%) a raíz de un número menor de cabritos obtenidos (12 cabritos) frente a los otros años (14 cabritos), a pesar de que el porcentaje de hembras paridas no fuera el más bajo. El menor número de cabritos logrados se relacionaría con un % más bajo de hembras que parieron trillizos (16,7%). Fue el único año donde se registró un 8,3% de mortalidad neonatal a raíz de problemas en la toma del calostro de forma natural en un cabrito, sin embargo, no se registró mortandad de cabras adultas. Finalizando la etapa de cría del año 2018, se registraron los valores más bajos de destete, cabritos destetados por cabra parida y cabritos destetados por cabra servida dentro de los 3 períodos de la práctica.

Con respecto al período 2018-2019, se observa el porcentaje más alto de hembras paridas durante toda la práctica (38,8%), un porcentaje de parición superior al primer año (77,7%) y sin pérdidas por abortos, mortalidad neonatal o posteriores. Todo esto resultó en que finalmente el porcentaje de destete fuera el más alto de los 3 periodos (77,7%). En éste período, se registró también un 5,5% de mortandad de cabras adultas.

En resumen, de los parámetros reproductivos durante los 3 períodos de la práctica, cabe destacar la baja fertilidad registrada. Como se explicó anteriormente, en el módulo se busca acomodar el ciclo reproductivo al calendario académico, ya que las tareas de rutina dependen de la participación de los alumnos. Por eso, se realiza servicio a contraestación, es decir fuera de la estación reproductiva natural de los caprinos, que logra su mayor potencial durante el otoño, por ser una especie poliéstrica estacional de fotoperíodo decreciente (Cueto y col., 2000). Se elige trabajar con la práctica del efecto macho, por ser un método que permite inducir celos y ovulaciones, promoviendo la salida del anestro, además de concentrar los mismos en un período de tiempo, generando una sincronización natural del hato (De la Vega y col, 2001) y su aplicación es sencilla y de bajo costo (Ungerfeld, 2016). También permite evitar el uso de hormonas exógenas, apuntando a una producción más sustentable (Neto y col 2016). Sin embargo, los resultados de

fertilidad del servicio a contraestación pueden ser bajos, según la literatura (Cueto y col., 2008; Gómez-Brunet y col., 2012; Nogueira y col., 2012).

En Brasil, Nogueira y col. (2012) evaluaron parámetros reproductivos en 57 cabras mestizas (productos de cruces con razas autóctonas) al servir las en diciembre y enero con machos de raza Anglo-Nubian, pero con servicio continuo (sin efecto macho) y en sistema extensivo. En los **Gráficos 5 y 6** se detallan los datos obtenidos de algunos parámetros evaluados en el ensayo, y su comparación con los datos de la práctica, promediando los tres períodos. En comparación con Nogueira y col (2012), se puede observar un 15,2% menos de % de hembras paridas, debido a la baja fertilidad del hato del módulo caprino. Es importante considerar la diferencia en la genética, el manejo y la localización, estando nosotros ubicados a mayor latitud, con lo cual la estacionalidad reproductiva de los caprinos sería más marcada.

No obstante, hay productores en la zona que realizan este tipo de servicio con muy buenos resultados; por ejemplo, en un colegio Agrotécnico de Ezeiza, donde se trabaja con 10 cabras Saanen de raza pura y cruza con Anglo-Nubian en un sistema a base pastoril con suplementación estratégica, obtuvieron en el año 2021 un 100% tanto en porcentajes de preñez como de hembras paridas al realizar servicio a contraestación con efecto macho (Montiel, K, comunicación personal). También es notable la diferencia con un productor de Uribelarrea, quien logra fertilidad elevada, llegando a superar el 80%, trabajando con condiciones similares (misma raza, servicio en diciembre con efecto macho, aunque el sistema no sea tan intensivo) (Martínez, H, comunicación personal). Esto podría deberse, entre otras causas, a que en nuestro caso no se fueron eliminando aquellas hembras que no quedaron preñadas año tras año, sino que se mantuvo siempre el mismo grupo de cabras.

El éxito del efecto macho, que asegura el reinicio de la actividad reproductiva en las hembras en época de anestro estacional, aumentando el porcentaje de fertilidad (Flores y col., 2000), depende de que los sementales estén sexualmente activos (Flores y col., 2000), de una correcta proporción macho/hembra en el hato (Zarazaga y col., 2018), del tiempo de exposición entre los dos sexos (Ponce y col., 2015) y de la condición corporal de las hembras (Véliz y col., 2006) junto al nivel de suplementación (Fitz-Rodríguez y

col., 2009) para reiniciar la actividad ovárica. Flores y col. (2000), en México, obtuvieron un 95% de fertilidad en la raza Creole cuando las hembras estuvieron expuestas a machos sexualmente activos (estimulados fotoperiódicamente) durante la etapa de anestro sexual de la zona (marzo). Zarazaga y col. (2018), en España, observaron en animales de raza Blanca Andaluza/Payoya que con una proporción de machos/hembras de 1:20 y 1:5 obtuvieron 60 y 67% de fertilidad, respectivamente versus a un 33% con una relación 1:30. Fitz-Rodríguez y col. (2009), en México, lograron porcentajes de fertilidad mayores al 80% en cabras al suplementar nutricionalmente durante 14 y 28 días (a partir de la introducción del macho en el hato), en un sistema extensivo.

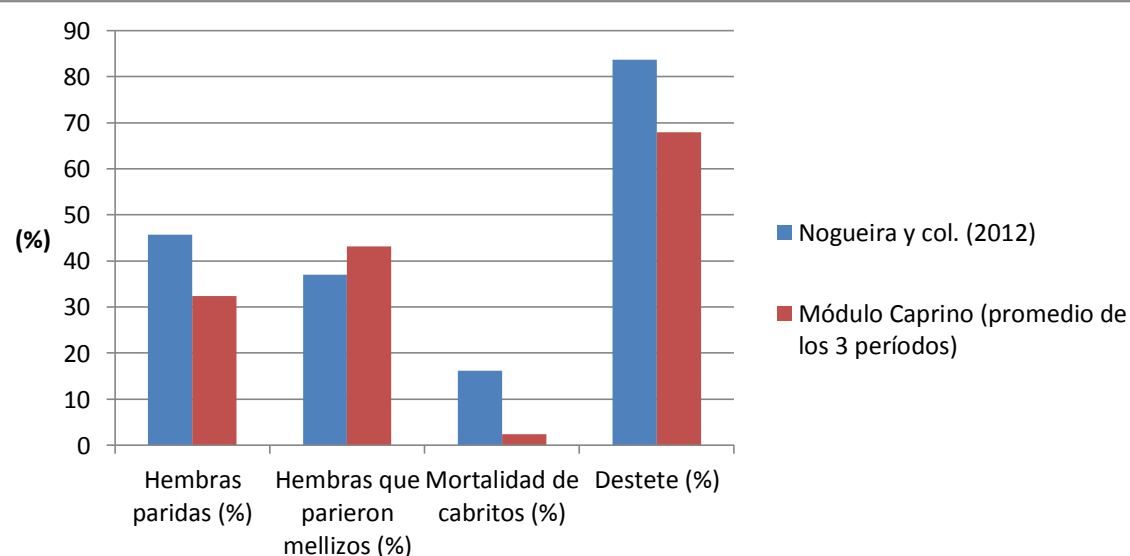
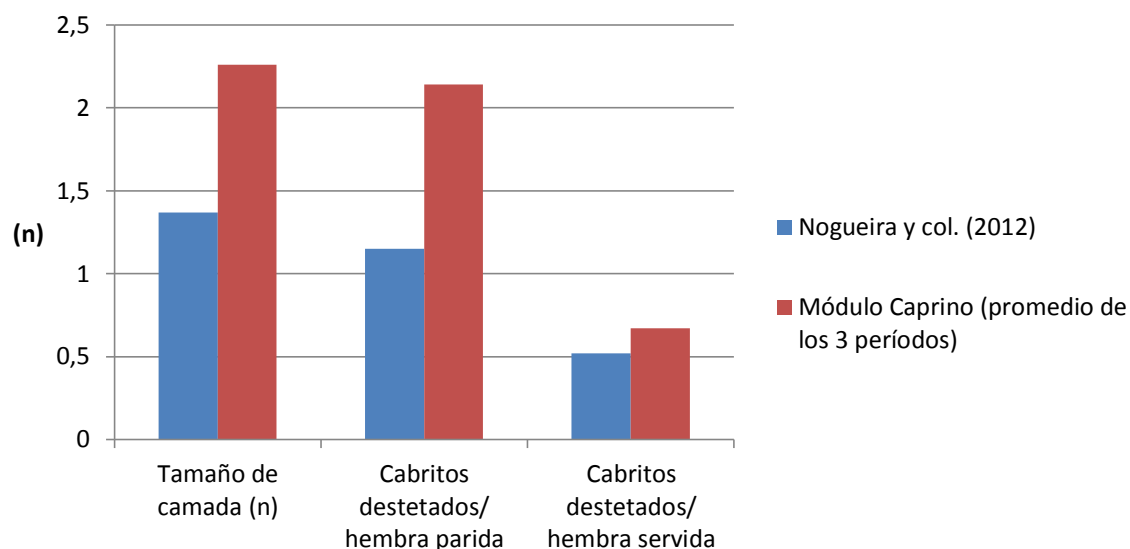
La incidencia de pérdidas por abortos en nuestro caso fue muy baja. Esto puede explicarse por el manejo en los corrales, tanto en la separación de las hembras con preñeces confirmadas, como en el manejo de la alimentación para cubrir sus requerimientos a lo largo de la gestación, entre otros. Una de las razones por la cual la cabra tiende a abortar es por la falta de nutrientes (Mellado Bosque y col., 2001). Wentzel y col. (1976) demostraron que en las cabras Angoras, con una dieta de buena calidad, se obtenían porcentajes de parición del 100%, en contraposición a una dieta de baja calidad que generaba un 20% de abortos y un 30% de pérdidas perinatales. En dicho trabajo se comprobó que una situación de hipoglucemia es el principal desencadenante de un mecanismo endócrino que conlleva al animal a abortar fetos normales (Wentzel y col., 1976). La falta de nutrientes también puede estar asociada a interacciones o comportamientos sociales dentro del mismo hato, como dominancia entre individuos. Este comportamiento jerárquico es más evidente en los sistemas intensivos por el número de animales en cada corral y por la falta de comederos (o el uso de comederos chicos), que ejerce una competencia por el alimento, disminuyendo el consumo del mismo por ciertos miembros del grupo (Lacuesta Gómez, 2008). Por tales motivos, es importante formular una dieta que cubra los requerimientos del animal durante toda la gestación y separar a las cabras gestantes en un corral aparte, con comederos y bebederos aptos.

Es de destacar la alta incidencia de mellizos y/o trillizos en todos los periodos, lo que sugiere la alta prolificidad de la raza, aun cuando sean servidas a contraestación; es posible que la práctica del “efecto macho” pueda contribuir a

lograr esta alta prolificidad. El % de hembras que parieron mellizos y el tamaño de camada fueron un 15,82% y un 45,98% superior al ensayo hecho en Brasil (Nogueira y col., 2012), debido a que en el mismo hubo un gran porcentaje de hembras que parieron crías únicas, afectando al número de cabritos destetados por hembra parida y servida. En contraposición, Zarazaga y col. (2021) en España, evaluaron la efectividad de un macho estimulado con tratamiento fotoperiódico al servicio con hembras Murciano-Granadina y Blanca Andaluza durante el anestro estacional y no encontraron diferencias para el parámetro de prolificidad (tamaño de camada) en ambas razas. En dicho ensayo, en la raza Murciano-Granadina obtuvieron $1,40 \pm 0,16$ y $1,25 \pm 0,13$ crías/hembra parida para los grupos control y con tratamiento fotoperiódico respectivamente, mientras que en la raza Blanca Andaluza dio como resultado $1,17 \pm 0,17$ y $1,42 \pm 0,15$ crías/hembra parida para el grupo control y con tratamiento fotoperiódico respectivamente. Por otra parte, Pérez-Baena y col. (2021) obtuvieron valores entre 1,7 y 2,1 crías/hembra parida, incidencia de mellizos entre 50 y 61% y de trillizos de 7,3 y 25,3% durante febrero y marzo, respectivamente (época de anestro estacional para la región de España), con cabras de raza Murciano-Granadina. Es posible que la prolificidad e incidencia de partos múltiples en la época de anestro reproductivo no dependa sólo del efecto macho, sino que está relacionado también a otros tipos de factores como la nutrición de la hembra al servicio o el tipo de raza.

Con respecto a las pérdidas de cabritos, es de destacar la baja mortalidad obtenida en los 3 períodos en comparación con Nogueira y col. (2012), entre otros trabajos. Estas pérdidas, que suelen ser más relevantes en el período neonatal, estarían explicadas especialmente por el síndrome clima-inanición, mostrando mortalidades de hasta 20% (Nogueira y col., 2012). Aunque es probable que en manejos extensivos, donde las cabras salen al monte con sus crías ni bien nacidas, la depredación también cobre importancia (Suárez y col., 2020)

Gráficos 4 y 5: Comparación de parámetros reproductivos obtenidos de cabras mestizas de razas locales x Anglo-Nubian en Brasil (Nogueira y col., 2012) y de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino” (promedio de los 3 periodos)



En el **Cuadro 7** se detallan los parámetros productivos referidos a los periodos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 del Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA.

Cuadro 7: Parámetros productivos de cabras Anglo-Nubian x chivos Boer, en 3 períodos diferentes en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino”			
	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
Peso al nacer (kg)	3,73 ± 0,65	3,70 ± 0,69	4,37 ± 0,77
Peso al destete (kg)	18,52 ± 5,01	17,75 ± 3,71	17,32 ± 3,75
Semana promedio de destete (n)	12 ± 0	10 ± 1,74	9 ± 0,61
Producción de carne por cabra parida (kg)	48,10 ± 13,03	32,54 ± 6,62	34,63 ± 7,50
Producción de carne por cabra a servicio (kg)	12,03 ± 3,26	10,85 ± 2,21	13,47 ± 2,91
Ganancia de peso de cabritos (g/día/cabrito)	175, 71 ± 57,50	199,08 ± 55,88	211,78± 47,41

El peso al nacimiento varió entre 3,70 y 4,37 kg, considerando los 3 periodos de la práctica. Estos pesos fueron mayores a los reportados por Frigerio y Rossanigo (2000) en la EEA INTA San Luis, Argentina, trabajando con las razas Anglo-Nubian y Criolla, siendo en este reporte, de 3,04 y 2,81 kg respectivamente para las dos razas analizadas con servicio en verano. Revidatti y col. (2012) informan pesos al nacer de 3,92 y 3,98 kg en cabritos Anglo-Nubian y Boer, respectivamente, considerando una prolificidad de 1,47 y 1,53, respectivamente. Estos autores trabajaron en el oeste de Formosa, sobre base pastoril con suplementación estratégica.

Es interesante observar el peso al nacimiento de los cabritos en el período 2018–2019 (4,37 kg), siendo éste el más alto de los 3 períodos. En este peso pudo haber influido el tamaño de camada (más cabritos únicos y pocos trillizos), ya que la alimentación fue la misma. Si bien el % de mellizos y trillizos aumenta el número de cabritos destetados por hembra parida y servida, también incide en el peso al nacimiento, aumentando los cuidados y la atención de los operadores durante la crianza. Varios autores, entre ellos Revidatti y col. (2012), Andries

(2013) y Keskin y col. (2016) obtuvieron mayores valores de peso al nacimiento en cabritos únicos que en múltiples.

Se puede observar que en el período 2016–2017 se obtuvieron los mayores pesos al destete dentro de los tres períodos de la práctica. Este hecho fue posible debido a que en se produjo el destete a la semana 12, caso contrario con los períodos 2017–2018 y 2018–2019, que se realizó dicha actividad más tempranamente (semanas 10 y 9, respectivamente). Teniendo en cuenta el mayor peso al nacer del período 2018–2019, podríamos asumir que, si se hubiera realizado el destete a la semana 12, el peso de destete de los cabritos sería, muy probablemente, superior al del período 2016–2017, considerando que se registraron las mayores ganancias diarias promedio de peso (211,78 g/día/cabrito). Además del efecto del momento de destete sobre el peso al destete, también influye el tamaño de camada. Así, Revidatti y col. (2012), Rojo-Rubio y col. (2015), Ornelas-Marques y col. (2016) y Andries (2013), entre otros, reportaron valores menores de peso al destete cuando los cabritos, de distintas razas, provenían de partos múltiples. En México, Rojo-Rubio y col. (2015) obtuvieron valores de peso de destete de $19,09 \pm 0,51$ kg en 13 cabritos Anglo-Nubian, con un sistema de alimentación creep-feeding y dos tomas diarias de leche al pie de la madre. En Estados Unidos, Andries (2013) reportó un valor de $18,1 \pm 0,38$ kg de peso de destete para cabritos provenientes de una cruce comercial de Boer, criados al pie de la madre y con alimentación creep-feeding a partir del día 60. En ambos ensayos, el destete se produjo a los 90 días de edad (semana 12) y se obtuvieron valores similares al período 2016-2017. Cabe destacar que, en el ensayo realizado en Estados Unidos, los cabritos nacidos en otoño fueron destetados con mayor peso que los nacidos en primavera (18,1 vs 16,9 kg), concluyendo que la época de parición afecta al peso de los cabritos al día 90 de edad (Andries, 2013). Revidatti y col. (2012) informan pesos al destete a los 90 días de 12,70 y 12,81 kg para cabritos Anglo-Nubian y Boer, respectivamente, nacidos en agosto-septiembre y criados al pie de sus madres alimentadas sobre base pastoril y suplementación estratégica. Estos valores resultan claramente inferiores a los del presente trabajo.

La mayor producción de carne por cabra parida en todo el transcurso de la práctica se registró en el período 2016-2017 (48,10 kg/cabra parida) debido, además del mayor peso al destete, al mayor tamaño de camada (2,8

cabritos/cabra parida). Finalmente, se puede establecer que los parámetros de producción de carne se ven afectados por todos los otros indicadores. Entre ellos, la cantidad de nacimientos, la supervivencia de los cabritos al destete y el peso al destete, el cual depende, en parte, del tiempo de crianza al pie de la madre.

En el **Cuadro 8**, se observan los parámetros de producción de leche durante el año 2020 en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA, los cuales fueron calculados en 5 cabras Anglo-Nubian. Los resultados fueron analizados con el objetivo de observar la variabilidad individual de los parámetros de producción láctea. La cabra N°52 fue analizada por separado debido a que se automamaba regularmente y porque fue ordeñada a partir del día siguiente al parto, debido al nacimiento de mellizos que murieron durante su primer día de vida.

Cuadro 8: Producción individual y total diaria de leche de cabras Anglo-Nubian, Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores de la FCA-UNLZ, sector de “Tambo Caprino”, año 2020						
	N°49	N°50	N°56	N°63		N°52
Numero de datos	96	96	96	96		96
Mínimo (kg)	1,12	0,30	0,42	0,39		0,09
Máximo (kg)	2,36	1,70	2,02	1,42		1,43
Promedio (kg)	1,74	0,92	0,86	0,80		0,61
Desvío estándar (kg)	0,24	0,25	0,24	0,21		0,28
C.V. (%)	14,03	26,93	28,36	26,19		45,43

Los datos de producción de leche fueron tomados en las cabras caravana 49, 50, 56 y 63 a partir del día 72 posparto (fecha promedio de parto 13/05/2020; fecha de inicio del ordeño 24/07/2020), día posterior al destete, hasta el inicio de secado (28/10/2020), abarcando un período de lactancia de 168 días y un período de ordeño de 96 días. En el caso de la cabra 52, el ordeño se extendió por 176 días.

Se calculó el coeficiente de variación (C.V.) de todas las observaciones en conjunto, dando como resultado un 41,7% de variación. Al ser un valor elevado,

se procedió a calcular los diferentes C.V. de cada cabra para analizar la variabilidad entre ellas y detectar cual/cuales generaron una producción más homogénea a lo largo del período de lactancia. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 4, donde podemos observar que la Cabra N°49 obtuvo un 14% de C.V., inferior a las demás cabras que tuvieron entre 26 y 28% de C.V. Este análisis es útil en rodeos más numerosos para clasificar animales en función de un parámetro (en este caso producción de leche diaria) y seleccionar individuos contemplando también bajo C.V. para obtener una producción más homogénea y estable.

En cuanto a parámetros individuales, la cabra N°49 resultó ser la más productiva del grupo, obteniendo 1,74 kg/día, con un máximo de 2,359 kg en pleno pico de lactancia y un mínimo de 1,115 kg a una semana de empezar el secado. En comparación a ensayos provenientes de la bibliografía, la producción individual promedio de las 4 cabras estudiadas ($1,080 \pm 0,442$ kg/cabra/día) fue significativamente mayor que la reportada por Paz y col. (2007), de $0,85 \pm 0,35$ kg/día, en Argentina trabajando con razas mestizas Anglo-Nubian y mestizas Saanen en sistema intensivo, y por Pesántez y Arelis Hernández (2014), de $0,76 \pm 0,22$ kg/día, en Ecuador con cabras Anglo-Nubian y Criollas en sistema extensivo con suplementación. Esto puede deberse, entre otros motivos, al poco número de individuos evaluados en comparación a los ensayos de Paz y col. (2007) y Pesántez y Arelis Hernández (2014), utilizando para sus trabajos 37 y 28 cabras, respectivamente. Las pariciones a contraestación no tendrían influencia en la producción diaria de leche en sistemas intensivos, debido a que los animales cubren sus requerimientos gracias a la suplementación (Pesántez y Arelis Hernández 2014).

En Brasil, Ornelas-Marques y col. (2016) trabajaron con 18 cabras Anglo-Nubian en un sistema semi-intensivo con pastoreo rotativo de *Panicum maximum* cv Tobiata y suplementación a partir de pre-parto a corral, logrando un pico de lactancia de 2,4 kg, el cual fue mayor que el promedio de los máximos obtenido durante el año 2020 en el módulo ($1,88 \pm 0,4$ kg). Es necesario aclarar que las cabras del módulo (excepto la cabra caravana 52) fueron ordeñadas recién a partir del destete, con lo cual el pico de lactancia ya habría ocurrido bastante antes, tal como sugieren las curvas típicas de producción de leche caprina (Martínez y Suárez, 2018). Los resultados obtenidos por este ensayo sostienen

que la dieta formulada fue satisfactoria, cubriendo los requerimientos de los animales en las distintas etapas de lactancia. Es muy posible que el grado de selección de los animales por producción lechera, afectara los resultados. Otros factores que afectarían la producción lechera son el genotipo, la edad, el tipo de parto, la alimentación, etc.

4.2. PROPUESTAS DE MEJORA

De los resultados de la experiencia se observó que los puntos más críticos fueron la baja fertilidad en el hato y la baja producción diaria de leche durante la etapa de ordeño. Basadas en estas fallencias, es que se proponen las mejoras que se discuten a continuación.

4.2.1. FERTILIDAD

4.2.1.1. Efecto macho

Sobre la baja fertilidad, se propone trabajar sobre el efecto macho para que éste sea efectivo y pueda reiniciar el ciclo reproductivo en más cabras durante el período de anestro estacional (primavera).

Una posibilidad es utilizar machos sexualmente activos, inducidos por un tratamiento lumínico. Basados en estudios realizados en México y España con sementales de raza locales mejicanas, Murciano-Granadina y Blanca Andaluza, un tratamiento lumínico artificial de 16 horas de luz por día durante dos a dos meses y medio antes del servicio y con una intensidad entre 200 y 300 lux a la altura del ojo es suficiente para estimular la secreción de testosterona y la conducta sexual en el macho (Ponce y col. 2015 y Zarazaga y col. 2021).

Se puede aumentar también la fertilidad del rodeo introduciendo hembras estrogenizadas al momento del empadre, potenciando indirectamente los efectos macho-hembra y hembra-hembra. Un ensayo llevado a cabo en México por De Santiago-Miramontes y col. (2011) en cabras locales mexicanas concluyó que al introducir un porcentaje de hembras estrogenizadas, entre un

10 y 20% del hato, se lograba un 71 y 80% respectivamente de hembras en celo al octavo día de la introducción del macho. El tratamiento para inducir celos consistía en la aplicación de 20 mg de progesterona como única dosis al día 8 del ensayo y 5 mg de cipionato de estradiol cada 3 días, a partir del día 6 y durante 17 días. Este método resultó muy útil en reactivar la actividad ovárica en cabras locales mexicanas en un sistema de producción en el semidesierto mexicano, además de ser un método de muy bajo costo (Santiago-Miramontes y col. 2011); sin embargo, no se encontraron trabajos en Argentina (más específicamente referidos a la provincia Buenos Aires) con la raza Anglo-Nubian, durante la revisión bibliográfica del presente trabajo.

4.2.1.2. Tratamientos hormonales

Como alternativa, se puede realizar tratamientos con progestágenos con dosis de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) mediante esponjas intravaginales. Su función es simular un cuerpo lúteo activo al liberar progestágenos durante 15 o 17 días. De forma complementaria, sería necesario administrar una dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) intramuscular al momento de retirar los dispositivos o 48 horas anteriores para generar un aumento de estrógenos y así obtener el pico preovulatorio de LH y por consiguiente la ovulación. Es importante controlar la dosis de eCG debido a que puede generar preñeces múltiples no deseadas y aumentar las muertes perinatales del hato (Cueto y col. 2000), por lo que es aconsejable una dosis entre 200 y 400 U.I. para cabras en anestro. Siempre es recomendable ver el marbete del producto para saber las U.I. totales y volumen del envase y de esta manera calcular la dosis si no está especificada. Ejemplo:

$$\begin{array}{l} 5000 \text{ U.I. eCG-PMSG} \text{ ----- } 25 \text{ ml.} \\ 200 - 400 \text{ U.I. eCG-PMSG} \text{ ----- } x = 1 - 2 \text{ ml.} \end{array}$$

Las esponjas con MAP poseen un período de restricción de 30 días luego del retiro de las esponjas, por lo que toda leche obtenida durante ese período y durante el tratamiento no debe ser destinada para consumo humano y debe ser descartada ya que aparecen residuos de progesterona. Esto repercutiría negativamente en caso de que las cabras estén en ordeño durante este lapso.

Para los fines del módulo caprino, los servicios se realizan a contraestación cuando todas las cabras están secas (se induce su secado), por lo tanto, no existe riesgo de residuos de progestágeno en leche.



Figura 11: Colocación de esponjas vaginales en caprinos
Foto: Escuela de Capacitación Agraria de Tacoronte, España

Otra alternativa de tipo hormonal es el uso del CIDR (Controlled Internal Drug Released), un dispositivo hecho de silicona que contiene una progesterona natural y el protocolo de uso es similar al de las esponjas. Esta tecnología puede ser una alternativa si está disponible en el mercado, ya que su venta en Argentina está discontinua para el ganado caprino-ovino (sólo se encontró en venta dispositivos para ganado bovino), mientras que es muy utilizado en Estados Unidos y Australia y recientemente fue aceptada en Europa (González de Bulnes, 2019).

Con respecto a los tratamientos hormonales, hay que destacar que, si bien son efectivos para inducir el celo en etapas de anestro estacional, son tecnologías de costo elevado. También es recomendable realizar ensayos a futuro y buscar alternativas al protocolo tradicional para disminuir la dosis de hormonas exógenas, si el objetivo es una producción sustentable y de comercio exterior, ya que muchos países poseen regulaciones frente al uso de hormonas exógenas en producción animal (Simões, 2015) y cada vez sus

regulaciones son más estrictas. En adición, según un artículo periodístico de Oviespaña, la Unión Europea ha prohibido el uso de eCG y está evaluando privar su importación (González de Bulnes, 2019).



Figura 12: Dispositivo CIDR para pequeños rumiantes
Foto: The Ohio State University, Estados Unidos. (osu.edu)

4.2.1.3. Refugo y reposición de hembras

Durante la práctica se observó una repetición particular donde las mismas cabras quedaban preñadas, mientras que otros animales no fueron preñados en ninguno de los tres años. Esto sugeriría la alta repetibilidad de la estacionalidad de las cabras (0,6 - 0,7), (Zarazaga y col. 1998) (Chemineau y col 1996) y su posibilidad de desestacionalizarlas mediante el efecto macho. Frente a esta observación, se recomienda el refugo o eliminación de los animales “problema” o que no quedaron preñados, ya que éstos inciden directamente en la fertilidad del hato ($\% \text{ Fertilidad} = \frac{\text{Hembras preñadas}}{\text{Hembras paridas}} \times 100$), y la reposición con nuevas reproductoras priorizando a las crías hijas de cabras que siempre responden al efecto macho ($h^2 = 0,45$)

(Zarazaga y col. 1998), para mantener un número constante en el hato. Lo recomendable es que nuestro hato esté constituido en un 70% de cabras de 4 a 5 años, que es la edad donde se obtienen las tasas de preñeces más altas (Mellado, 2008).

4.2.2. PRODUCCIÓN DE LECHE

Con el fin de aumentar la producción de leche, pueden tenerse en cuenta las mejoras que a continuación se describen

4.2.2.1. Crianza artificial de cabritos

Una opción es realizar crianza artificial de los cabritos nacidos, la cual consiste en separar a las crías de sus madres y alimentarlas con sustitutos lácteos y alimento balanceado de elevada calidad. De esta manera, se produce el reemplazo de la nutrición y cuidado otorgado por la madre al neonato por un sistema en el que, mediante la intervención humana, se busca un completo desarrollo del animal en la primera etapa de la vida post- natal, que le permita su paso de lactante a rumiante

Se deberá asegurar la toma de calostro de los cabritos (al pie de la madre o por medio de mamaderas) en las primeras 24 horas de vida, antes de suministrar el alimento líquido, ya que es una fuente importante tanto de anticuerpos como de energía, conformando así la primera barrera de defensa contra enfermedades y la termorregulación frente a bajas temperaturas en el recién nacido (Martínez y Suárez, 2018).

Esta es la modalidad que se adopta en los tambos bovinos, donde se realiza la “guachera” o crianza artificial de los terneros, pero que tiene menor difusión en los tambos caprinos.

Implementando este manejo, se logra una mayor obtención de leche para venta directa o tras su elaboración, al destinar toda la producción lechera de las cabras al ordeño. Además, permite reducir el stress del destete, generar camadas más homogéneas en peso (al regular el consumo de los cabritos), pero requiere infraestructura (corrales para la crianza), alimento para la crianza

artificial de los cabritos (lacto-reemplazantes, alimento balanceado, fuente de fibra de alta calidad, etc.) y personal para atender a las crías; también debe tenerse en cuenta que pueden desarrollarse enfermedades contagiosas dado que este tipo de crianza es más intensiva.

Figura 13: Suministro del lacto-reemplazante mediante tetinas a cabritos en guachera



Nota: la imagen fue tomada durante un ensayo aparte que no pertenece a las actividades rutinarias actuales del módulo
Foto: Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores, F.C.A.-U.N.L.Z.

4.2.2.2. Sistema de media leche

Otra propuesta es ordeñar a las cabras con las crías al pie, método de ordeño denominado “media-leche”, obteniendo un porcentaje de leche durante la crianza natural. Dicho ordeño se realiza cuando las crías tienen 15 días a un mes de edad, y consiste en separar a las mismas de las madres a la tarde hasta el día siguiente, después del ordeño de la mañana; de ésta forma pueden mamar durante todo el día, hasta que se vuelven a separar al atardecer. Si bien no se obtiene el 100% de la producción lechera diaria de las cabras, se puede aprovechar un porcentaje del mismo durante la etapa de crianza, y al ser un número bajo de madres, se puede implementar en el módulo.

Hay que aclarar que, si bien dicho método es más usado en ovinos a nivel nacional, no es muy utilizado en la producción caprina y solo una pequeña

parte de pequeños productores del norte argentino que trabajan con genética Anglo-Nubian, Criollas, Saanen y cruas lo practican (Suárez y col. 2020).

4.2.2.2. Selección por producción lechera

También es posible realizar selección tanto de las cabras más productivas como de sus respectivas crías para reponer en nuestro hato, aprovechando la media a alta heredabilidad (h^2) del carácter de producción de leche ($h^2 = 0,25 - 0,64$) y su elevada repetibilidad (0,4) (De Gea, 2005) (Torres, 2008).

La clave del manejo es reducir toda variación ambiental (lo que significa que todos los animales consigan similares condiciones ambientales) y expresar el valor genético del animal. Al seleccionar animales más productivos como reproductores, se genera un aumento de la producción no tan inmediato como al modificar el ambiente (mejorar la dieta, ejercer un plan de manejo sanitario, etc.), pero se asegura que ese aumento sea permanente, consiguiendo individuos con genotipo mayor al promedio, y además no requiere elevadas inversiones (De Gea, 1998). Esto se logra evaluando las características de producción mediante un control lechero, midiendo por medio de lactómetros la producción en el día por cabra, e ir seleccionando tanto las cabras más productivas como las crías de las mismas para reposición y descartando animales de baja producción.

4.2.2.3. Alimentación

Otra opción sería reemplazar parcialmente el suplemento energético que en este caso es el grano de maíz, cuya fuente de energía proviene del almidón, por uno que aporte energía a través de fibra de alta degradabilidad. Estos suplementos energéticos se denominan NFFS de la sigla en inglés para indicar “fuentes de fibra no provenientes de forraje” (non-forage fiber sources). Los ejemplos más comunes pueden ser el afrechillo de trigo o la cascarilla de soja, ambos usados en formulaciones para alimentos balanceados de vacas lecheras y en los últimos años también en pequeños rumiantes.

Los NFFS producen un medio ambiente ruminal más parecido al de las dietas de solo forraje en comparación con el uso de granos que aportan alto contenido de almidón y pueden bajar más el pH del rumen, con el riesgo de afectar negativamente la digestión de la fibra o en casos más graves (pH muy bajos) causar trastornos metabólicos como la acidosis. Esta característica de los NFFS es de gran importancia en la alimentación de la cabra en sus primeras etapas de lactancia, debido a que, en dicha etapa, el consumo podría estar deprimido y los requerimientos de producción son altos, por lo que es primordial maximizar la ingesta con ingredientes de alta degradabilidad ruminal y, de esta forma, disminuir el riesgo de enfermedades metabólicas (Zambom y col. 2012).

Entre otros de sus beneficios, se ha demostrado que estos suplementos permiten aumentar el consumo de materia seca y por lo tanto la producción de leche podría ser mayor. Además, los NFFS mejoran la composición química de la leche en términos de calidad nutraceutica al aumentar compuestos vinculados con propiedades beneficiosas para la salud humana. (Miccoli, comunicación personal). El reemplazo del grano de maíz por la cascarilla de soja tuvo éxito en ovejas lecheras Pampinta al aumentar la producción diaria de leche un 24% y mejorar el perfil de ácidos hacia mayor concentración de ácidos grasos poli-insaturados y ácidos grasos omega 3 (Miccoli, 2018). En producción caprina, Zambom y col. (2012) realizaron ensayos en Brasil con cabras Saanen y no observaron cambios en la producción de leche, pero sí un aumento de ácidos grasos poli-insaturados. Un punto a tener en cuenta al utilizar cascarilla de soja o afrechillo de trigo peletizados para suplementar (**Figura 14**) es que pueden perder calidad por procesos de oxidación, auto-calentamiento o incluso la proliferación de hongos por elevada humedad (siendo este último proceso, nocivo para el animal por presencia de micotoxinas como metabolito secundario.) (Gallardo, 2014); todo lo mencionado hace que los cuidados de los pellets sean un factor clave, tanto en la elaboración, transporte y almacenamiento de los mismos.

Tal vez valga la pena evaluar en esta raza muy utilizada en los tambos caprinos de Argentina alguna de las alternativas propuestas por Nudda et al. (2014) para mejorar la calidad de leche de pequeños rumiantes utilizando suplementos como los NFFS. Experiencias más recientes con Saanen en

Brasil indican cambios favorables en la composición de la leche, más rendimiento en grasa y grasa más saludable lo cual señalan que es muy positivo para el pago por calidad e incrementar los márgenes de ganancia al productor (Zambom y col. 2017).

No se encontró bibliografía referida a la raza Anglo- Nubian con respecto al reemplazo del grano de maíz por cascarilla de soja, por lo que podría ser una línea futura de investigación.

Figura 14: Pellet de cascarilla de soja (foto izquierda) y de afrechillo de trigo (foto derecha)



Foto: Sheperd's Notebook (foto izquierda), Cargo Handbook (foto derecha)

6. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de trabajo durante los tres períodos, los indicadores más deficientes fueron fertilidad y producción lechera en comparación a los parámetros consultados en la bibliografía. Para mejorar dichos indicadores, se proponen en el presente trabajo, en base a la bibliografía consultada, las distintas estrategias citadas en el punto 4.2.

7. BIBLIOGRAFIA

Agraz García, A. 1981. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Editorial Hemisferio Sur, Bs. As.

Andries KM. 2013. Growth and performance of meat goat kids from two seasons of birth in Kentucky. Sheep Goat Res J. 28:16–20.

Arbiza Aguirre, S.I. 1986. Producción de caprinos (1er. Ed.). A.G.T. Editor, S.A., México.

Bedotti, D. O. 2000. Caracterización de los Sistemas de Producción Caprina en el Oeste Pampeano (Argentina). Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba

Borra, G.M., Simonetti, L., Ganchegui, M. 2005. Producción Lechera de un Hato de Cabras de la Raza Anglo Nubian en la Cuenca de Abasto de Buenos Aires. 28° Congreso Argentino de Producción Animal.

Brand, T. S. Van Der Merwe, D. A. Raffrenato, E. Hoffman, L. C. 2020 Predicting the Growth and Feed Intake of Boer Goats in a Feedlot System. South African Journal of Animal Science (Vol 50, N°4),

Camaño, H. S. Romero, G. M. Voutat, M. E. 2015. Sistemas Intensivos y Semi-Intensivos de Producción Caprina Facultad de Ciencias Veterinarias, U.N.N.E. Corrientes, Argentina.

Chemineau P, Beltrán de Heredia I, Daveau A, Bodin L, 1996. High repeatability of the amplitude and duration of the nycthemeral rhythm of the plasma melatonin concentrations in Ile-de-France ewes. Journal Pineal Research, 21:1-6.

Correa, A. y Deza, C. 2009. Lechería Caprina. Análisis de Cadena de Valor: "Una Mirada integral de los factores que afectan al sector".SAGPyA-UNC. Mercolactea 2009. SanFrancisco, Córdoba.

Cueto, M. I. Gibbons, A. E. y Abad, M. 2000. Reproducción en caprinos. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro PA 396, 31 p.

Cueto, M. I. Gibbons, A. E. Lanari, M. R. Taddeo, H. y Alberio, R. 2008. Variación estacional de los estros y las ovulaciones en cabras criollas neuquinas de Patagonia Argentina. Archivos de Zootecnia, 57(220), 541-544.

Dayenoff, P. 2020 Modelos de producción de carne caprina en Argentina. Ciclo de charlas virtuales en producción caprina organizado por la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

De Gea, G. S. 1998. Manual de mejoramiento genético básico en caprinos. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional Río Cuarto, folleto, 20 páginas

De Gea, G. S. 2006. Razas de Cabras en Producción en la Argentina. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional Río Cuarto.

De Gea, G. S. 2011. Caracterización del sector caprino en la Argentina. PlaNet Finance.

De Gea; G. S. Petryna, A. M. Mellano, A. Bonvillani, A. Turiello, P. 2005. Capítulo 1: Características del Sector Caprino Nacional. El Ganado Caprino en la Argentina: Antecedentes para su estudio (Capítulo 1, páginas 23 y 24). En Universidad Nacional de Río Cuarto (Ed.) Facultad de Agronomía y Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Cátedra de Producción Ovina y Caprina.

De Gea; G. S. Petryna, A. M. Mellano, A. Bonvillani, A. Turiello, P. 2005. Capítulo 5: Mejoramiento caprino (Capítulo 5, páginas 162 y 163). En Universidad Nacional de Río Cuarto (Ed.) Facultad de Agronomía y Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Cátedra de Producción Ovina y Caprina.

De la Rosa Carabajal, S. 2011 Capítulo 5: Base Animal y Mejora Genética. Manual de Producción Caprina - Primera editorial (Capítulo 5, página 126), Formosa.

De la Vega, A. Fernández, J. Macedo, M. R. y Wildel, O. 2001. Descripción de un caso de efecto macho de cabras criollas en la provincia de Tucumán (Argentina) durante un servicio de primavera. Taurus, Bs. As., 3(11):47-51.

De Santiago-Miramontes, María de los Ángeles, Marcelino-León, Sandra, Luna-Orozco, Juan Ramón, Rivas-Muñoz, Raymundo, Rodríguez-Martínez, Rafael, Mellado-Bosque, Miguel, & Véliz-Deras, Francisco Gerardo. 2011. La presencia de hembras estrogenizadas al momento del efecto macho induce la actividad estral de cabras en el semidesierto mexicano. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 17(spe), 77-85.

Fitz-Rodríguez, G. De Santiago-Miramontes, M. A. Scaramuzzi, R. J. Malpaux, B. Delgadillo, J. A. 2009. Nutritional supplementation improves ovulation and pregnancy rates in female goats managed under natural grazing conditions and exposed to the male effect. *Animal Reproduction Science* 116(1-2):85-94.

Flores, J. A. Véliz, F. G. Pérez-Villanueva, J. A. Martínez de la Escalera, G. Chemineau, P. Poindron, P. Malpaux, B. Delgadillo, J. A. 2000. Male

reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biology of Reproduction*, Volume 62, Issue 5, Pages 1409–1414.

Frigerio, K., Rossanigo, C., 1995. Composición de la leche de cabras criollas tipo sanluisense y relación entre sus componentes. *Vet. Arg. Prod. Anim.* 12, 682-688.

Frigerio, K., Rossanigo, C. 2000. Influence of the breed and the kidding season on growth traits in San Luis (Argentina) 7° International Conference on Goats, France, pag 226.

Gallardo, M. 2014. Ganadería de precisión: Uso de subproductos de la industria. V Jornada Nacional de Forrajes conservados. INTA.

Gioffredo; J. J. Petryna; A. 2010. Caprinos: Generalidades, Nutrición, Reproducción e Instalaciones. Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Cátedra de Producción Ovina y Caprina.

Gómez-Brunet, A. Santiago-Moreno, J. Toledano-Díaz, A. López-Sebastián, A. 2012. Reproductive seasonality and it's control in spanish sheeps and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 15, núm. 1, pp. S47-S70.

González de Bulnes, A. Marzo 14 2019. Actualización de protocolos de sincronización del celo en la especie ovina. Redacción Oviespaña.

Gutman, G.; Iturregui, M. E. y Filadoro, A. 2004 Propuesta para la Formulación de Políticas para el Desarrollo de Tramas Productivas Regionales. El caso de la Lechería Caprina en Argentina., Serie Estudios y Perspectivas, nº 21, Buenos Aires, CEPAL.

Keskin M, Gül S, Bicer O, Daşkiran İ. Some reproductive, lactation, and kid growth characteristics of Kilis goats under semiintensive conditions. *Turk J Vet Anim Sci.* 2016: 41; 248-254.

Lacuesta Gómez, L. 2008. Caracterización del comportamiento de dominancia en cabras lecheras. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

Martínez, G. M. Suárez, V. H. 2018 Lechería Caprina: Producción, Manejo, Sanidad, Calidad de Leche y Productos. Ediciones INTA, 1ra Edición, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Mellado, M. 2008 Técnicas para el manejo reproductivo de las cabras en agostadero. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1),47-63. ISSN.

Mellado Bosque, M. García Martínez, J. E. González Rodríguez, H. 2001. Características corporales, número de partos y de fetos como factores de riesgo del aborto de cabras en agostadero. *Agrociencia*, vol. 35, núm. 3, pp. 355-361.

Miccoli, F. 2018 Con cascarilla de soja logran más leche y más nutritiva. Entrevistado por Roset, P. *Diario Clarín*.

Montossi, F., Ganzábal, A., de Barbieri, I., Nolla, M., Luzardo, S., 2005. La mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional: un desafío posible, necesario e impostergable. En: Seminario de Actualización Técnica. Reproducción Ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Pp.1-15. INIA Treinta y Tres - INIA Tacuarembó.

Mueller, J. P. Taddeo, H. R. Abad, M. I. Debenedetti, S. 2018. Revisión sobre el Origen y el Desarrollo de la Producción de Caprinos de Angora en Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (R.I.A.) INTA EEA Bariloche, Río Negro*.

Neto, A. M. Salles, M. Araújo, É. P. Rodrigues, I. C. Rocha, D. R. y Araújo, A. A. 2016. Male effect: sustainability and effectiveness in inducing estrus in goats. *Journal of Veterinary Andrology* 1(1):13-23.

Nogueira, D. M. Parker A, Voltolini, T. V. Moraes, S. A. Moreira, J. N. Araújo, G. G. L. Guimarães Filho, C. 2012. Reproductive and productive performance of crossbred goats submitted to three matings in two years under an agro-ecological production system in the semi-arid region of Brazil. *Journal of Animal Production Advances* 2, 429–435.

Nudda, A., Bencini, R.S., Mijatovic, S. y Pulina, G. 2002. The yield and composition of milk in Sarda, Awassi and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. *J. Dairy Sci.* 85: 2879-2884.

Ornelas-Marques, R. Gonçalves, H. C. De Lima Meirelles, P. R. Cañizares, G. I. L. De Oliveira, G. M. Gomes, H. F. B. Fernandes, S. Aparecida

de Oliveira, A. Prestes Brito, E. Carmo, R. F. 2016. Effect of concentrate supplementation during pre-kidding on the productive and reproductive performance of goats raised on Guinea grass *Panicum maximum* cv. Tobiatã pasture. *Semina: Ciências Agrárias*, 37, 1489–1504.

Paz, R. G. Togo, J. A. López, C. 2007. Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos (Santiago del Estero, Argentina). *Revista Científica*, Vol XVII, nro 2, pp. 161-165, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Pece, N., Frau, F., Togo, J., Larcher, G., Paz, R. 2008. Estado de situación de Establecimientos tamberos caprinos de Santiago del Estero, Argentina. IV Congreso Internacional de la Red SIAL, Mar del Plata, 27 a 31 de Octubre de 2008.

Pérez-Baena, I.; Jarque-Durán, M.; Gómez, E.A.; Díaz, J.-R.; Peris, C. 2021. Terminal Crossbreeding of Murciano-Granadina Goats to Boer Bucks: Effects on Reproductive Performance of Goats and Growth of Kids in Artificial Rearing. *Animals*, 11, 986.

Pesántez, M. T. Arelis Hernández. 2014. Milk production of criollas and anglo-nubian does in Loja, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, Vol 48, nro 2.

Ponce, J. Hernández, H. Flores, J. A. Keller, M. Chemineau, P. & Delgadillo, J. 2015. One day of contact with photostimulated bucks is sufficient to induce ovulation in seasonally anestrous goats. *Theriogenology*, 84 6, 880-6.

Revidatti, M. A. De la Rosa, S. A. Capello-Villada, J. S. Orga, A. 2012. Indicadores productivos de hembras caprinas en el oeste de Formosa, Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)* 2, pp 75-81

Ribera, J. 1886. Capítulo 7: Zootecnia Especial del Ganado Lanar o Cabrío. En M. Soler (Ed.), *Agricultura y Zootecnia* (Tomo 4, capítulo 7, página 179), Barcelona.

Rojo-Rubio, R. Kholif, A. E. Salem, A. Z. M. Mendoza, G. D. Elghandour, M. M. M. Y. Vázquez-Armijo, J. F. Lee-Rangel, F. 2015 Lactation curves and body weight changes of alpine, saanen and anglo-nubian goats as well as pre-weaning growth of their kids. *Journal of Applied Animal Research*. Vol 44, Issue 1, pp. 331-337.

SAGPyA, 2004. Relevamiento de índices productivos. Productores lecheros caprinos, provincia de Buenos Aires.

MAGyP. 2020. Distribución de Existencias Caprinas por Provincia según Categoría.

MAGyP 2020. Distribución de Existencias Caprinas por Partido según Categoría.

MAGyP 2020. Estratificación de establecimientos con existencias caprinas según tamaño del hato.

Shelton, M. 1986 Breed Use and Crossbreeding in Goat Production. 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Animal Science Department, University of Nebraska – Lincoln.

Simões, J. (2015). Recent advances on synchronization of ovulation in goats, out of season, for a more sustainable production. Asian Pacific Journal of Reproduction. 4: 157-165.

Suárez, V. H. Doderio, A. M. Nievas, J. D. Martinez, G. M. Bertoni, E. A. Salatin, A. O. Viñabal, A. Grossberger, G. Brihuega, B. F. Romera, S. A. Pinto, G. B. 2016. Presencia de enfermedades en majadas caprinas de las quebradas áridas de Jujuy y Salta, Argentina. Vet. Arg. 33: e342.

Suárez, V. H. Martínez, G. M. Olmos, L. H. Arapa, C. 2020. Prácticas productivas de los sistemas familiares de cría caprina en los Valles Calchaquíes (Payogasta, Salta). Revista FAVE - Ciencias Agrarias 19 (1).

Torres, J. 2008. Parámetros genéticos para características de producción y composición de la leche de cabras Saanen. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p.52.

Ungerfeld, R. 2016. Manejo de la estacionalidad reproductiva en pequeños rumiantes. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, ISSN-e 1022-1301, Vol. 24, Nº. 2, 2016, págs. 111-116.

Véliz, F. G. Poindron, P. Malpoux, B. Delgadillo, J. A. 2006. Positive correlation between the body weight of anestrus goats and their response to the male effect with sexually active bucks. Reprod Nutr Dev. 46, 657-661.

Wentzel, D. Le Roux, M. M. Botha, L. J. J. 1976. Effect of the level of nutrition on blood glucose concentration and reproductive performance of pregnant angora goats. *Agroanimalia*, Vol. 8, No. 3_pp 59-62.

Zambom, M. A. Alcalde, C. A. da Silva Kazama, D. C. Martins, E. N. Hashimoto, J. H. Matsushita, M. Crispim Oliveira Ramos, C. E. Grande, P. A. 2012 Soybean hulls replacing ground corn in diets for early lactation Saanen goats: intake, digestibility, milk production and quality. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n. 6 pp. 1525-1532.

Zambom, M. A., Alcalde, C. R., Gomes, L. C., Ramos, C. E. C. O., Rossi, R. M. y Kazama, D. C. S. 2017. Effect of soybean hulls on lactation curves and the composition of goat milk. *Rev. Bras. Zoot.* 46(2):167-173.

Zarazaga LA, Malpaux B, Bodin L, Chemineau P, 1998. The large variability in melatonin blood levels in ewes is under strong genetic influence. *American Journal of Physiology*, 274: 607-610.

Zarazaga, L. Á. Gatica, M. C. Gallego-Calvo, M. L. y Guzmán, J. L. 2018. When using photostimulated bucks to induce the male effect in female goats living at Mediterranean latitudes, a male: female ratio of 1:20 is optimum. *Journal of Applied Animal Research*, 46:1, 883-887.

Zarazaga, L. A. Gatica, M. C. Delgado-Pertíñez, M. Hernández, H. Guzmán, J. L. Delgadillo, J. A. 2021. Photoperiod-Treatment in Mediterranean Bucks Can Improve the Reproductive Performance of the Male Effect Depending on the Extent of Their Seasonality. *Animals*, 11, 400.