

# Diarios de la Majada Caprina



fascículo 2

Escriben en este fascículo:

Córdoba, Alicia - Contreras, Marcelo - Coronel, Silvina - Ledesma, Omar -  
Acuña, Fabian - Ruiz, Silvana - Erro Velázquez, Melisa - Vittar, María Celia -  
Alvarez, Cecilia - Jorge, Eduardo - Fernández, Ramón - Maldonado, Sergio -  
Perez Centeno, Marcelo - Bedotti, Daniel Osvaldo - Smeriglio, Aldo Rafael -  
Quiroga Roger, Juan - Alberghini, Juan Pablo - Camacho, María Belen -  
Alcoba, Damián Lisandro - Guzman, Fernando Diego.



**Diarios de la Majada Caprina** es una publicación semestral de la Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, que tiene por objetivo compilar y difundir artículos, tecnologías y experiencias vinculadas a la producción caprina en la provincia y en la región. Lo expresado por autores, corresponsales, columnistas y/o colaboradores no necesariamente reflejan el pensamiento de los compiladores, de la publicación, o de su institución editora.

---

*Diarios de la majada caprina, fascículo 2.*

Equipo editorial:

Marcelo Contreras & Lucio Auhad. Área de Coordinación Territorial y Desarrollo Rural.

Escriben en esta edición: Marcelo Contreras, Melisa Erro Velázquez, María Celia Vittar, Eduardo Jorge, Alicia Córdoba, Cecilia Alvarez, Silvana Ruiz, Silvina Coronel, Omar Ledesma, Fabián Acuña, Ramón Fernández, Sergio Maldonado, Marcelo Pérez Centeno, Daniel Bedotti, Aldo Smeriglio Juan Quiroga Roger, Juan Alberghini, María Belén Camacho, Damián Alcoba y Fernando Guzmán.

Fotografías: Marcelo Contreras, Cecilia Alvarez, Lucio Auhad y Eduardo Jorge.

Diseño: Marcela Storniolo

---

Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Centro Regional Tucumán Santiago del Estero



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,  
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía  
**Argentina**

## **En este número de Diarios de la Majada Caprina:**

### **Institucional:**

Prólogo.

Adrián Suárez, Secretario de Ciencia y Tecnología de Santiago del Estero, abre el segundo fascículo y comenta sobre la importancia de comunicar los conocimientos que se generan y la articulación interinstitucional para el desarrollo de la producción caprina.

Página 6

### **Divulgación Científica:**

Producción de carne caprina en un Sistema Silvopastoril del Chaco Semiárido.

Sistematización de una experiencia de más de 10 años que se desarrolla en el campo experimental Francisco Canto de la EEA Santiago del Estero. Se describe el proceso de instalación y manejo del módulo de producción de carne caprina en sistema silvopastoril y se exponen parámetros reproductivos de prolificidad y fertilidad.

Página 8

La producción caprina en sistema silvopastoril (SSP) como práctica agroecológica sustentable, en Santiago del Estero .

Trabajo presentado en el Segundo Congreso Argentino de Agroecología (2020). Analiza con criterios agroecológicos la producción caprina en sistema silvopastoril, poniendo el énfasis en las prácticas agropecuarias que aportan a la sustentabilidad del agroecosistema en sus diferentes dimensiones: productiva, ambiental y social.

Página 16

Valoración de la calidad de canales y carnes de cabritos producidos en Santiago del Estero en diferentes sistemas de alimentación.

La autora nos realiza un documento síntesis de un capítulo de su tesis doctoral. Se presentan los resultados de una evaluación de dos sistemas típicos de producción caprina en Santiago del Estero, y su influencia en la calidad de canales y carnes de animales caprino de la categoría cabrito.

Página 22

Una aproximación al análisis de costos directos e ingresos brutos de la producción de carne caprina. Documento exploratorio que analiza los aspectos económicos de la producción de carne caprina en tres sistemas productivos de la provincia. Las autoras remarcan las limitaciones del trabajo con relación a los insuficientes registros prediales sobre información productiva y comercial.

Página 29

### **Proyectos e Intervención:**

Innovaciones tecnológicas para el fortalecimiento y adaptación al cambio climático de los sistemas caprinos de la agricultura familiar.

Este artículo resume los objetivos, estrategias y equipo de trabajo que conforman el Proyecto Estructural Nacional correspondiente a la cartera programática INTA 2023-2027.

Página 34

El aporte de la Ciencia y Técnica para el fortalecimiento de la producción caprina: los proyectos de Innovación Tecnológica del COFECyT.

En este trabajo se sintetiza los proyectos de investigación y transferencia sobre producción caprina que se ejecutan en el marco del Sistema Integrado de Ciencia, Innovación y Tecnología (SIClyT) de Santiago del Estero y las estrategias de articulación entre las instituciones que integran el SIClyT.

Página 37

**Tecnologías y Experiencias:**

El bebedero de construcción casera para cabras: una tecnología apropiada para la majada del semiárido.

La disponibilidad y acceso al agua de las majadas caprinas es un problema relevante para la producción. Este artículo explica de manera sencilla los pasos y elementos necesarios para construir un bebedero que facilite a los animales acceder al agua y se realice un uso eficiente del recurso.

Página 44

## **Prologo:**

*Publicación Diario de la majada caprina*

*La presente publicación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: Diarios de la Majada caprina en su fascículo II, representa por un lado una contribución relevante para el desarrollo de esta actividad en los sistemas productivos como así también al desarrollo humano sostenible en un contexto de economía social, enmarcado en la agricultura familiar.*

*Publicar es la resultante de generar y socializar conocimiento, con el anhelo implícito de abordar un proceso enseñanza aprendizaje, que acerque a los diversos actores a la adopción de tecnologías, en la búsqueda de una verdadera transformación de su realidad socioeconómica.*

*En Diarios de la Majada se observa una eficaz integración de conocimiento académico y científico con el saber popular y el conocimiento tácito, enfatizando el saber hacer en sus prácticas, revalorizando el enfoque agroecológico con sus dimensiones, sociales, económicas, ambientales y político-institucionales y abordando temáticas pertinentes de la actividad como los sistemas silvopastoriles, la calidad de carnes, construcción de bebederos y la necesaria evaluación económica.*

*Datos actuales colocan a Santiago del Estero en la punta estadística, como la provincia con mayor cantidad de cabezas y explotaciones agropecuarias caprinas de nuestro*

*país. Esta segunda entrega de Diarios de la Majada evidencia también el acompañamiento de las instituciones del entramado científico técnico nacional y provincial, tanto a la par de las familias que producen carnes, leches y cueros caprinos, como a las familias que las consumen.*

*Quiero destacar la vinculación tecnológica y el relacionamiento interinstitucional entre INTA y la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero para el desarrollo del sector caprino, en particular mediante los Proyectos Federales de Innovación (PFI) que han propiciado el desarrollo tecnológico relacionado con forrajes, maquinarias, tecnologías apropiadas, y prototipos de salas con buenas prácticas de faenas.*

*Quiero felicitar el esfuerzo técnico y académico de los profesionales involucrados en esta iniciativa y especialmente saludo a los y las productoras de la actividad caprina, por su permanente compromiso y participación.*

*Dios permita que iniciativas como esta, representen un avance en el conocimiento para el desarrollo local, que fortalezca la soberanía alimentaria y el arraigo, con la consiguiente mejora en la calidad de vida de las familias.*



**Adrian Omar Suarez**

Director de Ciencia y Tecnología.  
Santiago del Estero

# **Producción de carne caprina en un Sistema Silvopastoril del Chaco Semiárido**

Córdoba, Alicia  
 Contreras, Marcelo  
 Coronel, Silvina  
 Ledesma, Omar  
 Acuña, Fabian

La ganadería caprina en la provincia de Santiago del Estero constituye una actividad productiva, social y económica importante. En la actualidad, según el Censo Nacional Agropecuario 2018, la provincia cuenta con 518.613 cabezas, representando aproximadamente el 20% del total del stock caprino del país. Además, el 55% de las explotaciones agropecuarias de la provincia cuentan con majadas caprinas en sus establecimientos, destinadas principalmente a la comercialización y/o autoconsumo de carne, además de sus derivados (leche, cuero, quesos, etc.).

El manejo de los caprinos, en la provincia, se caracteriza por ser extensivo, con el componente forrajero basado en el monte chaqueño y pastizales naturales, y con pastoreo en potreros comunitarios. Dadas las características climáticas de la región, se distinguen una estación húmeda y cálida, con una buena producción de forraje en cantidad y calidad aceptables, y una estación seca y fría, en donde es común la falta de forraje de buena calidad ya que se detiene el crecimiento de la masa vegetal. En algunos casos se difieren frutos

del monte y pasturas mega térmicas implantadas, para cubrir este último período de déficit forrajero, y en otros se ofrecen forrajes alternativos como maíz, alfalfa y semillas de algodón, a través de la suplementación. Frecuentemente en la majada no se realizan manejos diferenciales por categoría, y los animales, machos y hembras, comparten potreros y corrales, permaneciendo todo el tiempo juntos. Esto lleva a tener pariciones concentradas naturalmente en dos épocas del año, mayo junio y julio, donde se concentran el 60% de las mismas y octubre, noviembre y diciembre donde se producen el 40% restante. El manejo de la majada, en la mayoría de los productores, se realiza de forma tradicional, con escasa infraestructura predial y comunitaria (agua, electricidad, camino, etc.), que condicionan la producción.

En la actualidad, se sostiene una clara tendencia del avance de la frontera agrícola y ganadera, sobre regiones originalmente ocupadas por bosque nativo, principalmente en la región chaqueña y particularmente en la provincia de Santiago del Estero. Superficies de monte que eran originalmente destinadas al pastoreo comunitario, y sostenían una amplia diversidad de especies domésticas, fueron puestas en funcionamiento para otros usos. Esto, sumado a situaciones desfavorables, como sequía, con escasez de agua para bebida de los animales y falta de forraje en los campos destinados al pastoreo, escasos niveles de infraestructura y dificultades a la hora de comercializar los productos, entre otros, obligaron a los pequeños productores caprinos, de las zonas afectadas, a disminuir el tamaño de sus majadas, produciendo con menor eficiencia, o en algunos casos hasta perdiéndolas por completo y cambiando de actividad productiva.

Bajo este contexto, resulta difícil sostener la producción caprina mediante sistemas productivos tradicionales, sin preocuparse en temas como sobrepastoreo, degradación, bajos índices reproductivos o pérdida de ganado, por lo que resulta de vital importancia indagar y conocer técnicas de producción alternativas, con algún nivel de mejora tecnológica o intensificación, para prevenir y/o revertir estos procesos y obtener una mayor eficiencia productiva de las majadas caprinas de los pequeños productores de la agricultura familiar. En este sentido, la vigencia de la Ley Nacional 26331, de protección de los bosques nativos, permitió realizar la categorización de conservación de los bosques y establecer restricciones de uso, en donde en algunos casos los sistemas silvopastoriles (SSP) son una opción productiva factible y sustentable, incluso para la recuperación productiva de las amplias zonas de bosque nativo degradado.

Los SSP, son la modalidad de uso de una tierra, en la cual se combinan varias actividades productivas como la ganadería, forestal, apícola, etc, en mismo espacio y tiempo. Según Young (1989) los SSP son "sistemas de uso de la tierra donde las leñosas de aptitud forestal crecen en asociación con hierbas de valor forrajero y animales (domésticos y/o silvestres), en un arreglo espacial y temporal, con múltiples interacciones ecológicas y económicas entre los componentes del sistema". Con los SSP es posible mejorar y/o sostener la conversión de energía solar en biomasa a través de una vegetación estratificada, la fijación de nitrógeno atmosférico al suelo, la protección y el uso sustentable del agua, la rehabilitación de suelos degradados, el reciclaje de nutrientes, la provisión de hábitat para organismos controladores biológicos, la actividad de la microfauna y

macrofauna, la fertilidad del suelo, la preservación de los procesos de erosión, la conservación y el uso de la biodiversidad. (Arciniegas-Torres, S. P., & Flórez-Delgado, D. F., 2018; Murgueitio et al., 2015).

Desde un punto de vista ganadero y haciendo un enfoque en el componente animal, se puede decir que un SSP permite producir carne dentro del bosque, presentando ventajas comparativas con los sistemas ganaderos tradicionales, tanto en las dimensiones productiva, como la ambiental y social. Entre algunos de los beneficios de producir ganado mediante estos sistemas, se puede mencionar: mejoras en el bienestar animal, desde una mirada nutricional y sanitaria; reducción del estrés calórico de los animales por efecto de la sombra de los árboles (Russo, 2015) manteniéndolos en su zona de confort; incremento de la oferta forrajera en cantidad y calidad, ofreciendo una dinámica particular a la dieta de los caprinos a lo largo del año, por los tres estratos de vegetación presentes; posibilidades de manejos diferenciados de las categorías de la majada caprina a partir de un mejor manejo de la gestión del alimento y mejoras en las ganancias de peso por animal y por hectárea.

Desde la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA de Santiago Estero, se trabaja con el objetivo de evaluar la producción de carne caprina en SSP, principalmente, de la respuesta del componente animal y el comportamiento de la vegetación, a fin de validar esta tecnología y elaborar pautas de gestión y manejo del uso de los recursos forrajeros, y compararlas con otras técnicas de producción tradicionales. Para ello se plantean como objetivos específicos la medición de oferta de forraje, y la respuesta animal, tomando como variables

la condición corporal de las madres a lo largo del ciclo productivo y la cantidad de cabritos destetados por año y por madre. En este artículo se busca describir los principales resultados obtenidos en Santiago del Estero, con el uso del SSP para la producción de carne caprina.

Para los fines antes mencionados, en el Campo experimental Francisco Cantos anexo de la EEA INTA Santiago del Estero, situado en RN. 9 Km 1109, se implementó en el año 2007, un módulo silvopastoril, partiendo de un bosque nativo del Chaco semiárido. Como primer paso se realizó una intervención del bosque a través de un desarbustado manual, sobre un total de 6 hectáreas. Usualmente se utiliza una variante donde se mantiene la continuidad del bosque, tipo parque, manteniendo su estructura, y para lo cual se trata de dejar la mayor cantidad de árboles posibles que posibiliten el desarrollo del estrato herbáceo y arbustivo y la implantación de las pasturas bajo el dosel. Como criterio de selección de especies e individuos arbóreos candidatos a permanecer en el sistema, se mantuvo la diversidad de la vegetación, dejando en pie árboles sanos, de porte erecto y de distintas especies, y además contemplando su uso forrajero. Posteriormente se procedió a la siembra de una pastura megatérmica. Para una correcta elección de la pastura, es preciso tener conocimiento previo de las características edafoclimáticas del sitio, ya que ello permitirá escoger una variedad de pastura que mejor se adapte al ambiente. En la actualidad existen en el mercado una gran variedad de pasturas megatérmicas, con rendimientos y calidad nutricional similar, pero con diferentes características en cuanto a requerimientos de clima y suelos para la implantación y producción, por lo que se pueden adecuar a distintos sitios o predios en particular. En el módulo caprino se utilizó Gatton Panic

(*Megathyrus maximus*), a fin de incrementar la oferta forrajera herbácea del potrero. La misma se realizó al voleo, previa preparación del suelo con un motocultivador. Se procedió a la clausura de los potreros durante un ciclo, permitiendo el desarrollo del sistema radicular de la pastura y que finalice su ciclo fenológico para lograr una resiembra natural, propiedad favorable con la que cuenta esta especie.

A partir de la intervención, la estructura de la vegetación quedó conformada de la siguiente forma:

Estrato arbóreo: *Aspidosperma quebracho blanco* (Quebracho blanco); *Schinopsis quebracho-colorado* (Quebracho colorado); *Celtis sp.* (Tala); *Cercidium australe* (Brea); *Jodinia rhombifolia* (Sombra de toro); *Prosopis alba* y *Prosopis nigra* (Algarrobo negro y blanco) y *Zizyphus mistol* (Mistol).

Estrato arbustivo: *Acacia aroma* (tusca); *Acacia praecox* (Garabato); *Atamisquea emarginata* (Atamisqui); *Larrea divaricata* Jarilla (Jarilla); *Lipia turbinata* (Poleo).

Estrato herbáceo: *Megathyrus maximus*, especie megatérmica implantada y dominante, nativas como *Trichloris crinita*, *Sporobolus sp.*, *Digitaria californica*, *Gouinia paraguariensis*, *Setaria sp.* y presencia de latifoliadas y leguminosas nativas.

La disponibilidad de materia seca de *Megathyrus maximus*, en respuesta al pastoreo con caprinos. Se midió en los meses de mayo del período 2019-2022, en 60 muestras de una superficie de 0,25 m<sup>2</sup> como super índice, las que fueron pesadas en el potrero, en el lote con una balanza digital. Luego fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso seco constante a fin de determinar el porcentaje de materia seca (%MS) y estimar su producción por hectárea (kgMS/ha.).

Con respecto al componente animal se

utilizaron 20 cabras criollas adultas, con un peso vivo promedio de 49 kg. +/- 2, para los 6 potreros de 1 ha. Las mismas se mantuvieron en los potreros todo el año, con pastoreo rotativo, sin encierre nocturno, con consumo de forraje *ad libitum* y realizando allí el servicio, la parición, la lactación hasta el destete de los cabritos. A los 10 kg. de peso vivo, se concreta la venta de estos. El tiempo de permanencia en los potreros se determinó utilizando la oferta de forraje del *Megathirus maximus*, para el período y los requerimientos alimenticios del lote de cabras, utilizando un porcentaje de aprovechamiento de la pastura de un 60%.

El servicio se realizó en los meses de mayo y junio, por monta natural, y las pariciones concentraron en los meses de octubre y noviembre. Se registró mensualmente condición corporal (CC) a las cabras por el método de palpación de la región lumbar. La escala utilizada fue de 1 al 5. (Jefferies, 1961).

Se realizaron controles de parición, registrando para cada madre fecha de nacimiento, cantidad de cabritos paridos y peso al nacimiento. Se calcularon los porcentajes de prolificidad y fertilidad, cabritos destetados y mortandad de cabritos, para el período 2019-2021, a

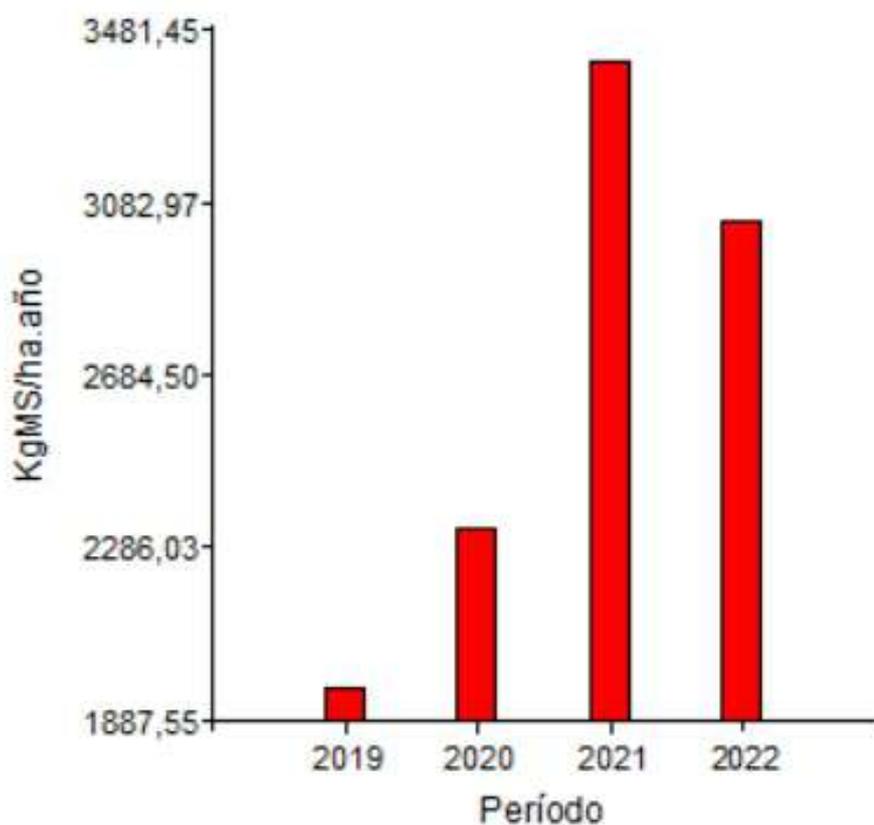


Figura 1: Oferta de Gatton panic (*Megathirus maximus*) en un silvopastoril del Chaco Semiárido bajo pastoreo con caprinos, durante el período 2019-2022.

partir de las siguientes formulas:

$$\% \text{ Prolificidad} = (\text{caN}/\text{CP}) * 100$$

$$\% \text{ Fertilidad} = (\text{CP}/\text{MT}) * 100$$

$$\% \text{ Destete} = (\text{caN} - \text{cam})/\text{MT} * 100$$

$$\% \text{ Mortandad} = (\text{caN} - \text{cam}) * 100$$

caN: cabrito nacido; CP: cabra parida; MT: total de madres servidas; Cam: cabrito muerto

La figura 1 presenta la disponibilidad de MS/ha de la pastura para los períodos comprendidos entre el 2019-2022. Se logró una producción de entre 2000 y 3500 KgMS/ha sostenida en el tiempo sin requerimientos de resiembra ni tratamientos mecánicos para control de renoval. El hábito ramoneador de los caprinos, sumado al pastoreo rotativo, permitiría disminuir la posibilidad de selección del animal, favoreciendo el consumo de especies leñosas, controlando su crecimiento. Estos valores se encuentran dentro del rango que dicta la bibliografía (Saravia, 2012 y Vicini, 2011), y la variación interanual es la esperada, acompañando las variaciones de precipitaciones, características del Chaco semiárido.

El componente animal presentó estados nutricionales óptimos con CC superiores a 2,5 durante todo el ciclo productivo y en todo el período analizado. Durante los períodos críticos de la producción, tanto el momento del servicio como el de parición y lactación, los animales se mantuvieron sólo con el forraje que ofrece el sistema y no se requirió de suministros alimenticios externos mediante suplementación, para llegar a CC adecuadas.

La presencia de los árboles modifica la cantidad de luz que llega a la pastura situada por debajo de los mismos, modificando su comportamiento según la tolerancia que tiene al sombreado. La tolerancia al sombreado puede definirse

como el crecimiento relativo de las plantas en la sombra comparado con aquel logrado a plena luz del sol bajo la influencia de defoliación regular, teniendo en cuenta la producción de materia seca y la persistencia (Wong 1991). Bajo estas afirmaciones, la pastura megatérmica se mantiene por mayor tiempo en estado vegetativo, con matas con una mayor cantidad de hojas que tallos y que se puede traducir en mejor calidad nutritiva para los animales. Además, la capacidad de los caprinos de poder ramonear, gracias a sus labios prensiles y la posibilidad de tomar una posición bípeda, les permite una mayor capacidad de selección del alimento, combinando distintas especies, con distintos componentes nutricionales, pudiendo así aprovechar el forraje que aportan tanto el estrato herbáceo, como los arbustivos y las hojas que proveen los árboles.

Los parámetros reproductivos de prolificidad y fertilidad, para todo el ciclo evaluado fueron de 178% y 87% respectivamente, siendo valores que pueden considerarse satisfactorios para la región y teniendo en cuenta el manejo realizado, con una sola parición anual. En relación con estas variables, Gonzalez *et al.* (2016) evidenció prolificidades que rondan entre los 1,17 -1,40 dependiendo el año y la estación de parición. La mortandad perinatal fue de 6%, menor a lo indicado por De la Rosa (2011) quien menciona porcentajes de mortandad hasta el destete del 28% para la provincia de Formosa, en sistemas productivos sin tecnificación. Suarez (2020) menciona valores de mortalidad perinatal de  $14,9 \pm 9,2$  % valor que se ve incrementado cuando no se estaciona el servicio. Los valores del promedio de porcentaje de cabritos destetados, a los 10 Kg de PV, fue de 145%. Silva (2020), Contreras (2016) y De la Rosa (2011) mencionan productividades

de 1.2 cabritos/cabra/año. Suarez *et al* (2017) menciona valores de porcentaje de cabritos señalados sobre cabras servidas, que ronda entre el 59 a 78 % dependiendo el manejo de la majada, en las provincias de Jujuy y Salta.

## Reflexiones

La producción caprina en SSP es una práctica que contribuye a mantener la biodiversidad y estructura del bosque nativo y lograr producciones de cabritos satisfactorias y sostenidas en el tiempo, consiguiendo que el monte siga ofreciendo a los animales una dieta equilibrada en calidad y cantidad, gracias a la dinámica del pastoreo, propio de los caprinos, que posibilita el aprovechamiento de los tres estratos de vegetación (pastos, arbustos y árboles). Además, se destaca la importancia de la gestión en el manejo del uso del forraje, siendo un punto clave para lograr el éxito en estos sistemas, con prácticas como el pastoreo rotativo para mantener la productividad, disminuir la capacidad de selección de los animales al momento de elegir la dieta y lograr un mejor control de las especies arbustivas.

El manejo de los animales mencionado en este trabajo, con una mínima intervención, permitió alcanzar productividades que mejoran los valores mencionados en la bibliografía existente y que proviene principalmente de sistemas productivos tradicionales. Los animales presentan mejores condiciones nutricionales a lo largo del año y principalmente en los períodos críticos productivos. Esto lleva a un mejor manejo de la alimentación sin requerimientos de suministros externos. Para ello se aconseja realizar la práctica de hacer uso del balance forrajero para poder ajustar la carga animal y evitar el sobrepastoreo de la gramínea, manteniendo así la productividad de la

pastura.

Resta indagar sobre otros aspectos y dimensiones del desarrollo de la actividad caprina en SSP, ya que se visualiza como una alternativa de producción admisible para ser promovida entre los sistemas caprinos de la Agricultura Familiar, Campesina e Indígena.

## Bibliografía

- Arciniegas-Torres, S. P., & Flórez-Delgado, D. F. (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y agricultura*, 15(2), 107-116.
- Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2021.
- Contreras, M., Auhad, L., Renolfi, R., Ruiz, S., Martínez, M., Piedrasanta, R., ... & Pisano, P. (2016). Caracterización del manejo de la majada caprina en el suroeste santiagueño. *Serie de informes técnicos, INTA Ediciones, C. Divulgación*, (92), 23.
- De la Rosa Carbajal, S. (2011). *Manual de producción caprina*. UNNE. Formosa.
- González, M. F. (2016). *Parámetros productivos y reproductivos de una majada caprina de carne en condiciones de manejo semi-extensivo de producción en el árido de la provincia de Catamarca (Tesis de maestría)*. Catamarca: Universidad Nacional de Catamarca, 96
- Jefferies B.C; (1961). *Body condition scoring and its use in management*. *Tasmanian J.Agr.* 32, 19–26.
- Murgueitio, E. & Ibrahim, M. *Ganadería y medio ambiente en América Latina*. En: E. Murgueitio, C. A. Cuartas y J. F. Naranjo, eds. *Ganadería del futuro. Investigación para el desarrollo*. 2a ed. Cali, Colombia: Fundación CIPAV. p. 19-40, 2009.
- Russo, R. O. (2015). *Reflexiones sobre los*

sistemas silvopastoriles. Pastos y forrajes, 38(2), 157-161.

Saravia Sánchez, J. J. (2012). Una alternativa de recría de vaquillonas en un sistema silvopastoril en bosque nativo del Chaco semiárido de la Provincia de Santiago del Estero (Master's thesis).

Silva, A. G. (2020). Argentina: Programa de Desarrollo de las Cadenas Caprinas (PRODECCA) Informe de supervisión.

Suarez, V. H., Martínez, G. M., Olmos, L. H., & Arapa, C. (2020). Prácticas productivas de los sistemas familiares de cría caprina en los Valles Calchaquies (Payogasta, Salta). Fave. Sección ciencias agrarias, 19(1), 97-110.

Suárez, V. H., Martínez, G. M., Nieves, J. D., & Quiroga Roger, J. (2017). Prácticas de manejo y producción en sistemas familiares de cría caprina en las quebradas áridas de Jujuy y Salta. RIA. Revista de investigaciones agropecuarias, 43(2), 186-194.

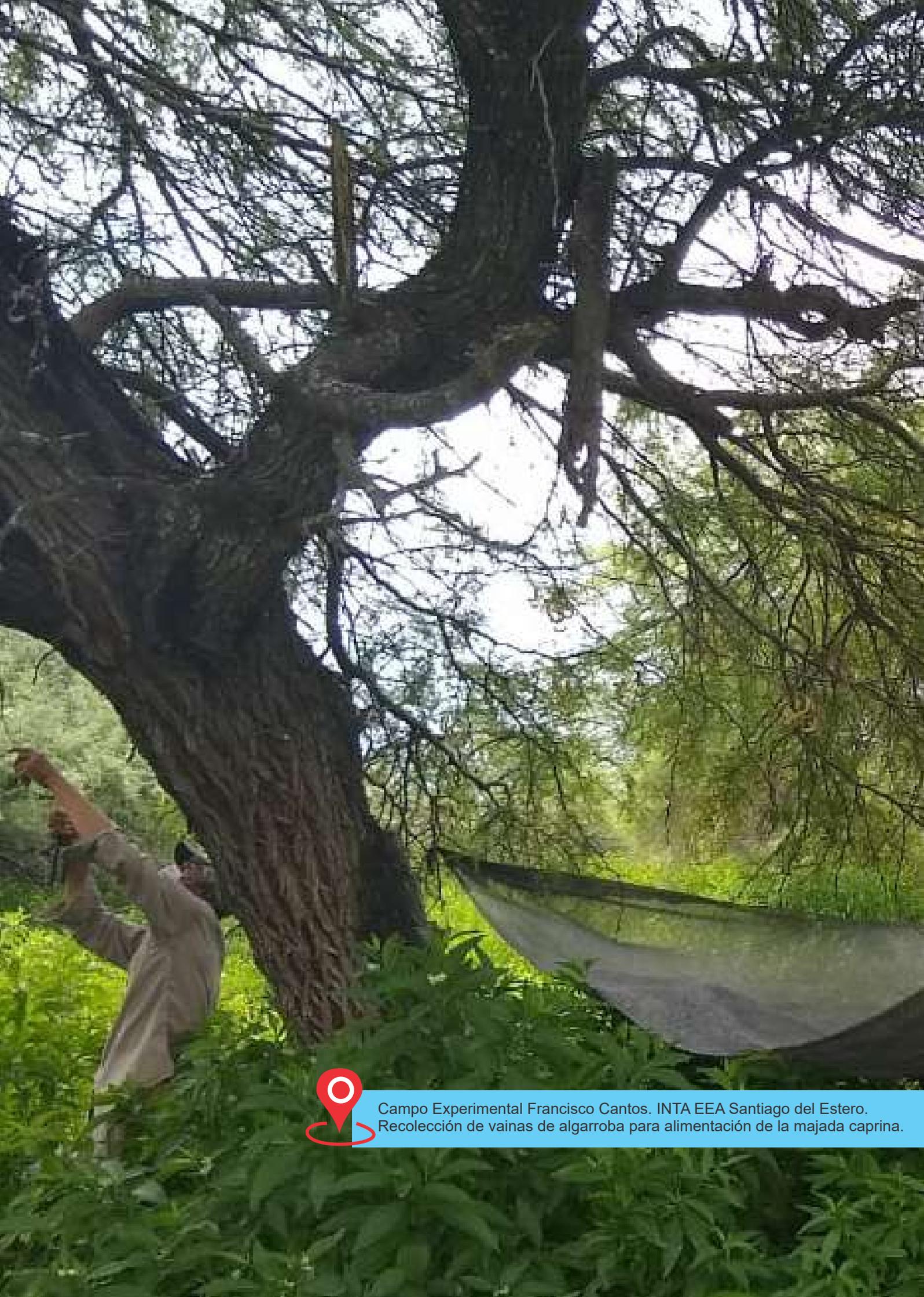
Suarez, V. H., Martinez, G. M., Olmos, L. H., Arapa, C., Cortez, H. S., Rojas, M. C., ... & Goz, M. L. (2020). Problemas sanitarios de las majadas caprinas en los sistemas familiares de los valles calchaquies (Payogasta, Salta). Revista FAVE. Sección Ciencias veterinarias, 19(2), 40-49.

Vicini, A. R. Gattón Panic en el oeste chaqueño. Repositorio INTA

Wong, C.C. 1991. Shade tolerance of tropical forages: a review. Forage in Plantation Crops. ACIAR Proc,

Wong, G. 1991. Shade tolerance of tropical forages. Forages for plantation crops. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. p. 64-69.

Young, A. 1989. Agroforestry for soil conservation. CAB International/ ICRAF. Science and Practice of Agroforestry N° 4: 276.



Campo Experimental Francisco Cantos. INTA EEA Santiago del Estero.  
Recolección de vainas de algarroba para alimentación de la majada caprina.

# La producción caprina en sistema silvopastoril (SSP) como práctica agroecológica sustentable, en Santiago del Estero

Contreras, Marcelo  
Córdoba, Alicia  
Alvarez, Cecilia

## Resumen

En los sistemas productivos campesinos de Santiago del Estero, la ganadería caprina es la principal actividad, se desarrolla en forma extensiva y la principal fuente de forraje es el monte. El INTA Santiago del Estero, desarrolla un módulo de producción de carne caprina bajo un SSP, implementado a partir de un monte nativo, desarbustado manualmente y enriquecido con Gatton panic. El trabajo analiza la práctica SPP en la producción caprina, desde un enfoque agroecológico, mediante un análisis del tipo descriptivo. El SSP resulta una producción eficiente y sostenida en el tiempo, donde se conservan los RRNN, genera una biodiversidad vegetal funcional, conformada por tres estratos y una disminución en el uso de insumos externos. El SSP permite el aprovechamiento de recursos locales y el rescate de saberes populares. Basado en el análisis, el SSP caprino es un proceso tecnológico de producción de carne, con enfoque agroecológico, que implementa

prácticas que aportan a la sustentabilidad del agroecosistema en sus diferentes dimensiones.

Palabras clave: campesino; INTA; monte; semiárido; Chaco.

## Abstract

In the peasant production systems of Santiago del Estero, goat farming is the main activity, it is developed extensively and the main source of forage is the forest. INTA Santiago del Estero develops a goat meat production module under an SSP, implemented from a native bush, manually cleared and enriched with Gatton panic. The work analyzes the SPP practice in goat production, from an agroecological approach, through a descriptive analysis. The SSP results in an efficient and sustained production over time, where the natural resources are conserved, generates a functional plant biodiversity, made up of three strata and a decrease in the use of external inputs. The SSP allows the use of local resources and the rescue of popular knowledge. Based on the analysis, the goat SSP is a technological process of meat production, with an agroecological approach, that implements practices that contribute to the sustainability of the agroecosystem in its different dimensions.

**Keywords:** peasant, INTA, forest, semi-arid, Chaco.

## Introducción

Los sistemas productivos campesinos del suroeste de Santiago del Estero se caracterizan por ser pluriactivos, presentan una estructura y funcionamiento complejo, y la principal actividad es la ganadería caprina por lo que representa para las familias: generación de puestos de trabajo, revalorización del trabajo de las mujeres,

producción de alimentos para el consumo familiar e ingresos monetarios por la venta de los diferentes productos (Contreras *et al.*, 2014 y Contreras, 2019).

En estos sistemas campesinos se distinguen seis subsistemas: 1 - Unidad doméstica; 2 - Ganadero, que incluye todas las actividades pecuarias siendo la de mayor importancia la caprina; 3 - Agrícola; 4 - Granja; 5 - Agroindustria artesanal y 6 - Monte o vegetación natural. Estos subsistemas presentan relaciones e interacciones entre ellos y con el entorno, dado por el flujo de energía, materiales, dinero e información, que componen las entradas y salidas del sistema (Contreras, 2019).

La actividad caprina en estos sistemas es extensiva, la principal fuente de alimento de las majadas es el forraje del monte (frutos, hojas, rebrotes, pastos, etc.), y uno de los principales problemas que se presentan en estos sistemas, es la deficiencia de alimento en la época seca del año, junio a octubre, etapa que se conoce como bache forrajero (Contreras, 2016).

Estos sistemas presentan un entorno socio productivo favorable para fortalecer el enfoque agroecológico, definido por la diversidad de prácticas agropecuarias y sociales que llevan adelante los campesinos y las campesinas (Contreras, 2019). Estos agroecosistemas son vistos como un sistema complejo, en el cual se desarrollan los procesos ecológicos como en los sistemas naturales: ciclo de nutrientes, relaciones presa-predador competencia, simbiosis, etc. (Altieri, 2001).

En los sistemas ganaderos agroecológicos es necesario realizar un gran cambio invirtiendo las prioridades en la toma de decisiones: primero se debe

priorizar la fertilidad del suelo, luego priorizar las pasturas y por último los animales.

El sistema silvopastoril (SSP) es una práctica agroforestal que consiste en la combinación intencional de árboles, plantas forrajeras y ganado en la misma superficie buscando la estabilidad ambiental, social y económica (Jarek Nowak. 2003). Estos, se construyen sobre la base de un diseño ecológico que permite optimizar las interacciones entre el componente leñoso, herbáceo y animal (Smith *et al.*, 2012).

Como estrategia del trabajo de investigación y extensión del INTA Santiago del Estero, en el campo Experimental Francisco Cantos, se desarrolla un módulo de producción de carne caprina bajo un SSP, implementado a partir de un monte nativo chaqueño, desaburdado manualmente y enriquecido con Gatton panic (*Megathyrsus maximus*) y el cual tiene como objetivo la producción de cabritos criollos

El objetivo del trabajo es analizar la práctica de manejo silvopastoril en la producción caprina, que se desarrolla en el módulo del INTA EEA Santiago del Estero, desde un enfoque agroecológico.

## Metodología

Descripción del agroecosistema módulo de producción de carne caprina en sistemas silvopastoriles, que se encuentra ubicado en el Campo Experimental "José Francisco Cantos", Anexo del INTA EEA Santiago del Estero, desde el 2007.

Análisis agroecológico del agroecosistema desde las siguientes características propuestas por Sarandón y Flores, 2014.

a- Una producción eficiente y rentable a

largo plazo que promueva la conservación de suelos, agua, energía y recursos biológicos (como la biodiversidad).

b- Un aumento en la biodiversidad funcional de los sistemas productivos.

c- Una menor dependencia del uso de insumos externos (combustibles fósiles, plaguicidas, fertilizantes sintéticos, etc.).

d- Un uso más eficiente de la energía (principalmente fósil).

e- Un desarrollo de tecnologías que sean cultural y socialmente aceptables.

### **Descripción del Sistema Silvopastoril (SSP)**

#### De la vegetación

La estructura leñosa del SSP fue implementada a partir del desarbustado manual (6 potreros de 1 hectárea) con la finalidad de disminuir la densidad de árboles y permitir la proliferación de especies herbáceas y arbustivas bajo del dosel. La densidad de árboles adultos resultante luego de la intervención fue de 98 árboles/ha. El criterio de selección de especies e individuos arbóreos, candidatos a permanecer en el sistema, fue contemplando su uso forrajero y manteniendo la diversidad de la vegetación. Consecuentemente se procedió a la siembra de Gatton panic (*Megathyrus maximus*) a fin de incrementar la oferta forrajera herbácea del potrero. La producción de la pastura varió a lo largo de los años principalmente en función de las precipitaciones, cuya variabilidad temporal en el Chaco Semiárido, es significativa.

#### Del Suelo

El suelo se caracteriza por ser bien drenado. El horizonte superficial de 20 cm de espesor es de color pardo amarillento oscuro, textura franco limosa, estructura en

bloques subangulares medios débiles y bien provisto de materia orgánica. Son suelos moderadamente fértiles, bien drenados y moderadamente alcalinos en profundidad donde la limitante es la baja capacidad de almacenamiento de agua y la restricción climática.

#### De los animales

Se utilizaron 20 cabras criollas adultas, con un peso vivo promedio de 44 kg, en las 6 ha. Las mismas se mantuvieron en los potreros todo el año, con pastoreo rotativo, sin encierre nocturno, con consumo de forraje ad libitum y realizando allí el servicio, la parición, la lactación hasta el destete de los cabritos a los 10 kg de peso vivo. El servicio es estacionado en los meses de mayo a junio y las pariciones concentradas entre los meses de octubre y noviembre. A cada animal se les realizó un seguimiento de parámetros productivos para el análisis de su eficiencia.

### **Resultados y discusiones**

Mediante el análisis planteado a partir de las características propuestas por Sarandón et.al (2014) se deriva:

a- Una producción eficiente y rentable a largo plazo que promueva la conservación de suelos, agua, energía y recursos biológicos (como la biodiversidad).

Los módulos iniciaron con una carga instantánea de 900 kg de peso vivo por hectárea, manteniendo ese esquema de rotación y carga a la fecha. La producción de cabritos lograda es en promedio de 1,5 cabritos por cabra por año, manteniéndose uniforme la condición corporal (CC) de los animales en el año (gráfico 1). Del mismo modo, la pastura no requirió ser resembrada desde su implantación, y a la fecha ofrece kg de materia seca por hectárea, que se encuentran dentro del rango que dicta la bibliografía (gráfico 2).

Por ello se puede inferir que la producción caprina en SSP alcanza producciones eficientes y sostenidas en el tiempo, utilizando el ajuste de la carga animal.

b- Un aumento en la biodiversidad funcional de los sistemas productivos.

A partir de las intervenciones realizadas, la diversidad de la vegetación quedó conformada y se mantiene del siguiente modo:

Estrato Alto: *Aspidosperma quebracho blanco* (Quebracho blanco); *Schinopsis quebracho-colorado* (Quebracho colorado); *Celtis sp.* (Tala); *Cercidium australe* (Brea); *Jodinia rhombifolia* (Sombra de toro); *Prosopis alba* y *P. Nigra* (Algarrobo negro y blanco); *Zizyphus mistol* (Mistol).

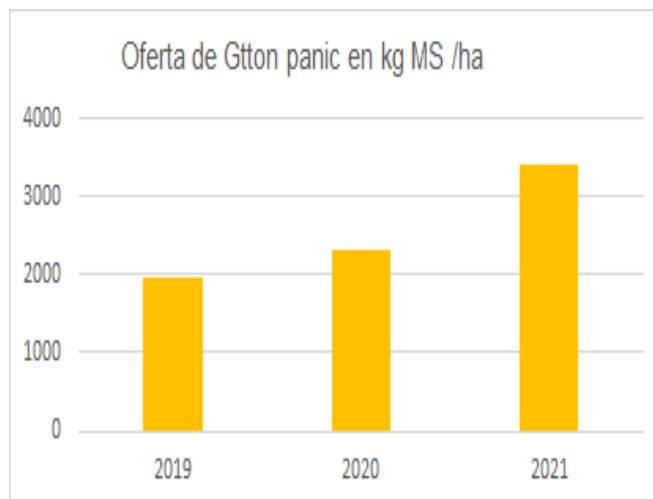
Estrato medio: *Acacia aroma* (tusca); *Acacia praecox* (Garabato); *Atamisquea emarginata* (Atamisqui); *Larrea divaricata* Jarilla (Jarilla); *Lipia turbinata* (Poleo).

Estrato bajo (gramíneas): nativas como *Digitaria californica*, *Gouinia paraguariensis*, *Setaria sp.* y *Trichloris crinita*; y *Megathyrsus maximus*, especie megatérmica implantada.

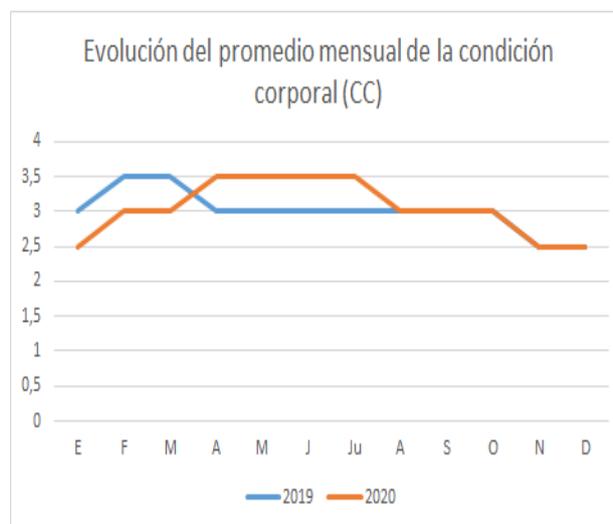
c- Una menor dependencia del uso de insumos externos (combustibles fósiles, plaguicidas, fertilizantes sintéticos, etc.).

La producción caprina en estos sistemas permite ser más eficientes en el uso de los recursos alimenticios. La diversidad de la vegetación mantenida, aún con la implantación de una pastura exótica, permite una dinámica en el aprovechamiento de los tres estratos de forraje. El componente animal presenta mejores condiciones nutricionales a lo largo del año y principalmente en los períodos críticos productivos. Esto lleva a un mejor manejo de la alimentación sin requerimientos de suministros externos. Por otro lado, el estado sanitario de los animales se presenta estable y esto se traduce en menos animales enfermos y menor utilización de insumos veterinarios.

Esta mejora se la podría atribuir principalmente a un mejor estado



**Gráfico 1:** Oferta de Gtton panic, 2019-2021, en un SSP en el módulo del INTA Santiago del Estero.



**Gráfico 2:** Evolución del promedio mensual, 2019 y 2020, de la CC de 20 cabras criollas bajo un SSP en el módulo del INTA Santiago del Estero.

nutricional del plantel y a que la ausencia del encierre a corral evita la aglomeración en la mayor fuente de contagio de patógenos.

d- Un uso más eficiente de la energía (principalmente fósil).

Un SSP planteado con el pastoreo de caprinos permite, a diferencia del bovino, disminuir la frecuencia de prácticas de limpieza. El hábito ramoneador de los caprinos, sumado al pastoreo rotativo, que permite disminuir la posibilidad de selección del animal, favorece el consumo de mayor cantidad de especies leñosas, evitando su crecimiento en altura.

e- Un desarrollo de tecnologías que sean cultural y socialmente aceptables.

Si bien hay pocas experiencias de implementación de SSP caprino en sistemas campesinos, es una tecnología que se adapta a estos sistemas ya que aprovecha los recursos locales (monte nativo), saberes populares sobre la alimentación de los animales y permite un manejo controlado de la majada, ya que se desarrolla en menor superficie por animal. El mayor condicionante del proceso de adopción de la tecnología, es la inversión inicial que se necesita para armar los potreros con destino SSP, expresado por los/as productores/as cuando visitan y participan de jornadas de capacitación en el Campo Experimental.

## Conclusiones

A partir del análisis del SSP caprino que se desarrolla en el INTA EEA Santiago del Estero, se considera, que se trata de un proceso tecnológico, de producción de carne, con enfoque agroecológico. El enfoque, se basa en la implementación de prácticas agropecuarias que aportan a la sustentabilidad del agroecosistema en sus diferentes dimensiones: productiva, ambiental y social. Permitiendo, en el tiempo, una producción sostenida, la

conservación y aprovechamiento de los RRNN, menor dependencia de insumos externos y un rescate de los saberes locales.

## Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. (2001). *Biología Agrícola: Mitos, Riesgos Ambientales y Alternativas*. Ecología Política (España): 21, 15-42.

Contreras, M. (2019), Una mirada Agroecológica de la actividad caprina en el suroeste de Santiago Del Estero. (600-604) Libro de resúmenes 1er. Congreso de Agroecología. ISBN 978-987-575-210-8.

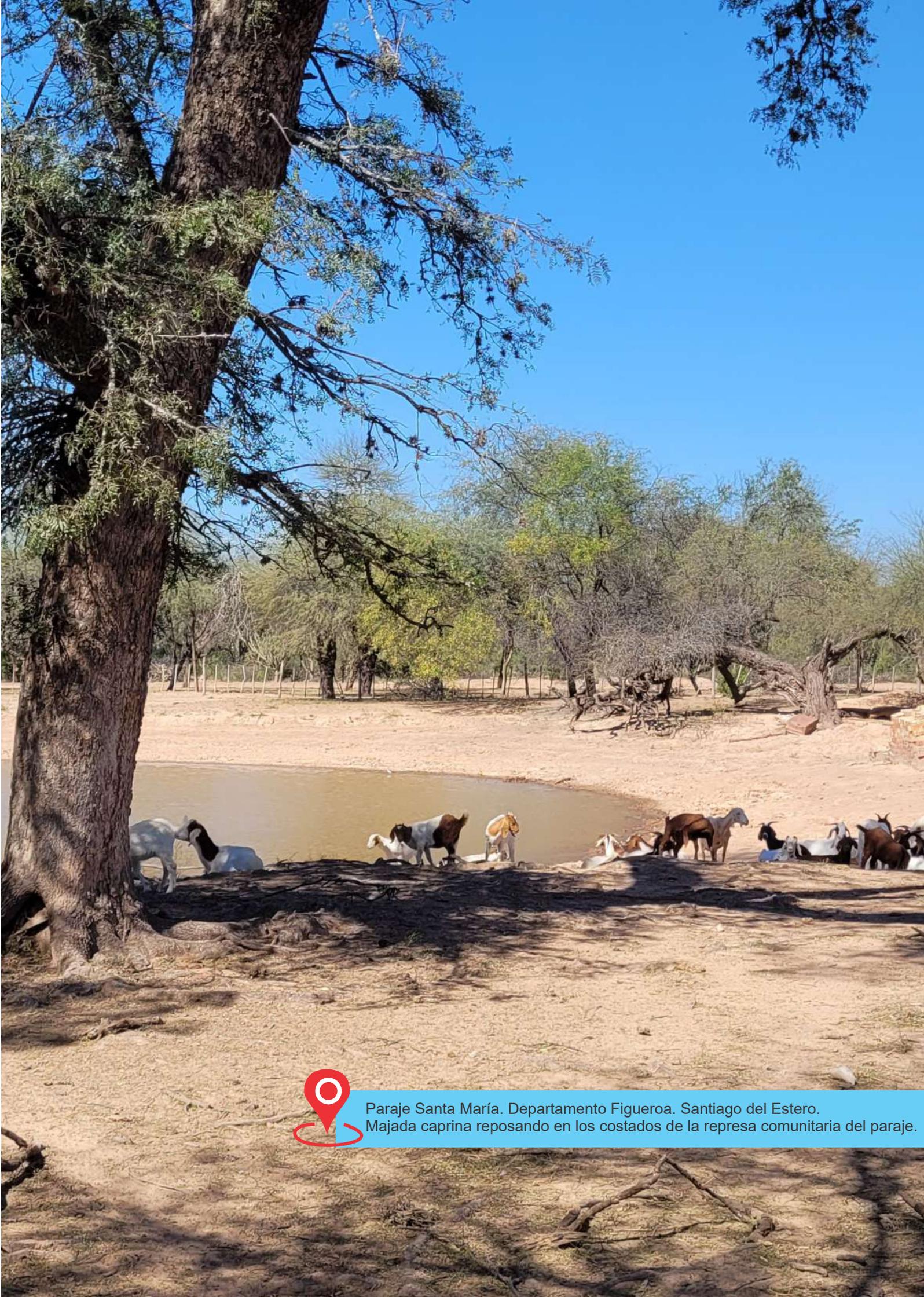
Contreras, M. y otros. (2016), Caracterización del manejo de la majada caprina en el Suroeste de Santiago del Estero. Serie de informes técnicos INTA EEA Santiago del Estero. N° 92.

Contreras, M. y otros. (2014). Trabajo Campesino: Estructura y tipología de los sistemas productivos del Suroeste de Santiago del Estero. Serie de informes técnicos INTA EEA Santiago del Estero. N° 90.

Nowak, J. & Long A. (2003). Establishment of integrated timber, forage and livestock silvopastoral systems in the Southeast – A review. Proceedings of Sod Based Cropping Systems Conference. North Florida Research and Education Center Quincy. University of Florida.

Smith, J; B Pearce & M. Wolfe. (2012). Reconciling productivity with protection of the environment: Is temperate agroforestry the answer? *Renewable Agric & Food Systems* 28(1): 80-92.

Sarandon S. y Flores C. (2014) La agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable. 2 (42-69). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables- 1a ed.* - La Plata: Universidad Nacional de La Plata. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0.



Paraje Santa María. Departamento Figueroa. Santiago del Estero.  
Majada caprina reposando en los costados de la represa comunitaria del paraje.

# Valoración de la calidad de canales y carnes de cabritos producidos en Santiago del Estero en diferentes sistemas de alimentación

Ruiz, Silvana

## Resumen

En Santiago del Estero los productos de la actividad caprina se emplean tanto para el autoconsumo como para la venta, siendo ésta la principal fuente de ingreso de las familias campesinas. Los sistemas típicos de producción en la provincia se basan en el pastoreo directo de forraje del monte, con o sin implantación de pasturas; aunque también es muy común la producción suplementada. Las diferentes formas de alimentación influyen en la calidad de la carne, y dos de los aspectos que tiene en cuenta el consumidor al momento de comprarla es color y la apariencia visual de la carne, y el, luego de consumirla, su terneza, además del sabor. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar dos sistemas típicos de producción caprina en Santiago del Estero, y su influencia en la calidad de canales y carnes de animales caprino de la categoría cabrito.

Palabras claves: producción caprina, calidad de canales y carnes.

## Introducción

La producción caprina en la provincia de Santiago del Estero es una de las más importantes de la región, y de la que dependen numerosas familias campesinas por ser ésta su principal fuente de ingresos. De dicha producción se obtienen dos grandes subproductos: carnes y leche, recursos fuertemente explotados y de gran valor para la región.

Particularmente, la carne caprina es considerada un producto de calidad nutritiva y contiene, al igual que la carne bovina, una fuente importante de proteína, sin embargo, se caracteriza por ser una carne más magra, es decir, con menor tenor graso, con un aporte energético de aproximadamente 143 kcal/100 g de carne y aproximadamente un 23% menos que la carne bovina (Rublo Lozano y Méndez Medina, 2021). La naturaleza de estas características depende de la alimentación que reciben los animales, que influye directamente en la calidad global de la carne.

La producción caprina en Santiago del Estero se realiza comúnmente mediante el aprovechamiento a pastoreo directo del forraje del monte, a través de consumo de frutos, hojas, tallos, pastos, hojarasca de árboles y arbustos, o bien, mediante la implantación y aprovechamiento de pasturas con predominio de especies tales como *Sorghum spp.*, *Cenchrus ciliaris*, *Megathyrsus maximus* y *Setaria itálica*. También es muy común la utilización de estos sistemas en forma combinada. Por otro lado, también existen los sistemas confinados con entrega de raciones diarias a los animales, lo que resulta de gran utilidad en ciertas etapas productivas (Contreras et al., 2016; Ruiz et al., 2020).

La calidad de un alimento es compleja, y

para definirla no solamente se tienen en cuenta los aspectos nutritivos, sino también sus características organolépticas, higiénicas y, en el caso de la carne, su aptitud tecnológica, importante para la elaboración de productos cárnicos. En este sentido, existen diversos factores que influyen en la calidad de la carne: parámetros físicos, como el pH, color, textura (dureza), capacidad de retención de agua (CRA); parámetros químicos, relacionados con la composición química de la carne y de la grasa; y parámetros sensoriales como el perfil de textura, sensorial y aromas (Zimmerman 2010).

En el presente trabajo se propone evaluar dos tipos de alimentación empleadas con frecuencia en la producción caprina de la región: silvopastoril y suplementada en corrales; y establecer su efecto en ciertos parámetros de calidad de canales y carnes.

### **Materiales y métodos**

Se realizó un ensayo de alimentación caprina en el Campo Experimental Francisco Cantos perteneciente al INTA EEA Santiago del Estero (28° 03' LS; 64° 15' LW; 169 m.s.n.m.). Se emplearon 30 animales caprinos de la categoría "cabrito", 15 machos y 15 hembras, de tres meses de edad, con un peso vivo (PV) inicial de 7 kg, cruza Criollo x Anglo Nubian, los que experimentaron dos tipos de alimentación. 15 animales realizaron pastoreo en potrero silvopastoril y otros 15 recibieron raciones diarias de alfalfa (*Medicago sativa*) y maíz (*Zea mays*). Previamente, se consideró necesario realizar 15 días de acostumbramiento de los animales a ambas dietas.

La alimentación en silvopastoril se desarrolló en un potrero de 3 hectáreas, donde los cabritos pastoreaban en forma directa y a voluntad, sin encierre nocturno.

Las especies nativas predominante fueron: mistol (*Zyzhipus mistol*), tusca (*Acacia aroma*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), algarrobo negro (*Prosopis nigra*), quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho - blanco*), brea (*Cercidium australe Johnston*), garabato (*Acacia praecox Griseb*) y vinal (*Prosopis ruscifolia Griseb*) (Saravia Sánchez 2012; Catan *et al.*, 2007).

En la alimentación a corral, los animales permanecieron en un espacio de 24 m<sup>2</sup> en superíndice, donde durante los primeros 45 días recibieron raciones diarias individuales equivalentes al 6,5% PV promedio. Dicha ración estuvo compuesta por un 10% de grano de maíz partido y 90% de heno de alfalfa picado. Durante los últimos 15 días del ensayo, la alimentación se ofreció a voluntad para no restringir el consumo. Esto se realizó debido a que la ganancia de peso de los animales en este tratamiento fue menor en comparación con los que se encontraban en el silvopastoril.

Todos los animales se pesaron una vez por semana con 12 horas de desbaste. Este ensayo productivo tuvo una duración de 63 días, tiempo en el cual los animales de cada tratamiento alcanzaron una nota de condición corporal aceptable para faena ( $\geq 2,5$ ).

Con el fin de evaluar la calidad de canales y carnes de los cabritos, se seleccionaron al azar 6 ejemplares de cada tratamiento (3 machos y 3 hembras), los que fueron trasladados a un frigorífico cabritero para su posterior faena. Dicho establecimiento cuenta con la habilitación y categorización de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria) como matadero frigorífico de clase A (habilitado para el tránsito federal y la exportación). Todo el procedimiento de faena fue controlado con

el objetivo de mantener la trazabilidad individual de los animales y de las canales obtenidas. Posterior a la faena y una vez oreadas y refrigeradas, las canales se retiraron del establecimiento y trasladaron en condiciones de refrigeración hacia los laboratorios de la Planta Piloto de Alimentos de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), donde se mantuvieron refrigeradas hasta su procesamiento y análisis (24 h posterior a la faena).

Las determinaciones que se realizaron para evaluar la calidad de canales de cabrito consistieron en: pH de las canales a

los 45 minutos y 24 h post faena, utilizando un pH- metro portátil (Hanna HI 99163N), siguiendo la metodología descrita por Garrido *et al.* (2005). También se registraron los pesos: peso vivo pre faena (PV, kg), peso de la canal caliente (PCC, kg), peso de la canal fría (PCF, kg: registrado en canales oreadas, refrigeradas, luego de 24 h post faena); se calcularon las pérdidas por oreo (PPO, %: a partir del cálculo entre la diferencia entre PCC y PCF). Los pesos PCC y PCF se registraron sin cabeza. Se calculó el rendimiento de faena (RTO, %) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RTO} = (\text{PCC}/\text{PV}_{\text{pref}}) * 100.$$

		Corral	Silvopastoril	p- valor
Calidad de canales	PV <sub>pref</sub>	11,45±1,50	15,72±1,41	<b>0,0005</b>
	PCC	4,33±0,69	6,00±0,51	<b>0,0008</b>
	PCF	4,12±0,66	5,78±0,48	<b>0,0005</b>
	RTO (%)	37,76±1,73	38,22±1,82	<b>0,667</b>
	P <sub>P</sub> PO (%)	21,33±4,13	22,17± 6,21	<b>0,7899</b>
	pH 45´	6,83±0,36	6,76±0,24	<b>0,6868</b>
	pH 24 h	5,91±0,04	5,73±0,07	<b>0,0003</b>
Calidad de carne	CRA	45,79±24,99	43,15±24,38	<b>0,5623</b>
	L*	44,02±5,50	47,66±4,40	<b>0,0876</b>
	a*	54,42±4,04	51,74±2,95	<b>0,0768</b>
	b*	24,39±1,53	19,74±1,43	<b>&lt;0,0001</b>
	Dureza	25,66±4,25	19,73±4,4	<b>&lt;0,0001</b>
	Elasticidad	0,46±0,1	0,41±0,07	<b>0,0473</b>
	Masticabilidad	5,8±1,81	5,62±1,91	<b>0,7115</b>

Valores expresados como promedio ± desviación estándar.

**Tabla 1:** Influencia del tipo de alimentación ofrecida a los animales en los parámetros de calidad de canales y carnes.

Para evaluar la calidad de la carne se utilizó el músculo *Longissimus Dorsi* (LD) de las medias canales izquierdas, tomado entre la 6° vértebra torácica y la 6° vértebra lumbar. Cada determinación fue realizada sobre una sección específica del músculo de acuerdo con la metodología correspondiente, y luego de 24 h post faena.

La capacidad de retención de agua (CRA) se determinó a la altura de la 6° vértebra torácica según la metodología descrita por Pla Torres (2005). El color instrumental se evaluó a la altura de la primera vértebra lumbar, luego de 30 minutos de “blooming time” (oxigenación de la carne), y utilizando un colorímetro portátil Minolta (CR- 400), provisto de iluminante C, siguiendo la metodología descrita por Alberti et al. (2005). Se trabajó en el sistema de espacio de color CIELab, con los parámetros  $L^*$ , que representa la luminosidad,  $a^*$ , el índice de saturación con rojo y  $b^*$ , el índice de saturación con amarillo. Finalmente, también se evaluó el perfil de textura, a través de los parámetros dureza, elasticidad y masticabilidad. Esta determinación se realizó en el LD entre la 6° y 13° vértebra torácica madurado durante 3 días en condiciones de refrigeración. Para dicha evaluación, las muestras fueron cocidas y analizadas en un texturómetro, equipo que simula la masticación de un alimento en la boca, del cual se obtienen los parámetros anteriormente mencionados.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó un análisis de la varianza (ANOVA), y software estadístico InfoStat (Di Renzo *et al.*, 2017), donde el objeto de estudio fue la alimentación que recibieron los animales. Las diferencias se consideraron significativas para valores de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Los resultados de la influencia de la alimentación de los animales en los diferentes parámetros de calidad de canales y carnes se muestran en la tabla N°1.

Al evaluar la calidad de las canales, se pudo observar que en animales procedentes del silvopastoril se registraron valores significativamente ( $p < 0,05$ ) mayores de PVpref, PCC y PCF que en animales alimentados en corral. Sin embargo, no hubo diferencias en el RTO, PPO y pH a los 45 minutos de la faena, entre ambos sistemas de alimentación. En cuanto al pH 24 h post faena, fue mayor en canales alimentados en corral. Respecto a la evaluación de la calidad de carne, no se encontraron diferencias en los parámetros CRA y  $L^*$  y  $a^*$  del color, mientras que si se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los valores de  $b^*$  (índice de saturación con amarillo), y en los parámetros del perfil de textura: dureza y elasticidad. Los resultados obtenidos en estos tres parámetros fueron mayores en las carnes procedentes de la alimentación a corral.

## Calidad de canales y carnes

Como se mencionó anteriormente, el pH final de la carne es uno de los factores claves y determinantes de calidad. Luego del sacrificio del animal el pH disminuye gradualmente hasta alcanzar valores óptimos entre 5,5 y 5,7. Sin embargo, se pueden observar defectos de calidad si el pH desciende rápidamente a valores inferiores a 6 durante los primeros 45 minutos, obteniéndose carnes pálidas, blandas y exudativas, conocidas como carnes PSE por sus siglas en inglés: pale, soft, exudative. Por otro lado, si el pH final es mayor a 6, la carne resulta ser oscura,

firme y seca, conocidas como carnes DFD por sus siglas en inglés: dark, firm, dry; este defecto influye negativamente en la apariencia y son carnes más susceptibles al deterioro por desarrollo microbiano (Domingo *et al.*, 2009). Diferentes factores pueden influir en el pH final de la carne, uno de ellos es el estrés al que se someten los animales en momentos previos a la faena. Probablemente sea el motivo por el cual en el presente trabajo se registraron valores de pH un poco elevados en carnes procedentes de animales alimentados en corral. De acuerdo a la bibliografía consultada, la carne caprina tiene una tendencia a presentar valores finales de pH un poco elevados, debido a que son animales susceptibles al estrés pre-faena (Casey y Webb, 2010; Lemes *et al.*, 2011; Zimerman *et al.*, 2013; Zimerman *et al.*, 2018).

Con respecto a la calidad de la carne, en el presente trabajo se encontraron diferencias en el parámetro  $b^*$  del color de la carne cuando se compararon los dos tipos de alimentación, siendo mayor en carnes obtenidas de animales alimentados en corral. En función de la bibliografía consultada, un valor alto de  $b^*$  podría indicar una mayor concentración de carotenoides, entre otros pigmentos de coloración amarilla, lo cual podría relacionarse con el tipo de alimento ofrecido a los animales en el corral (raciones de maíz y alfalfa) (Lemes *et al.*, 2011). De hecho, podría ser la alfalfa el componente de la dieta con mayor concentración de carotenoides y responsable de la mayor saturación con amarillos (Lee *et al.*, 2008) en las carnes procedentes del corral.

La alimentación que recibieron los animales también influyó en la textura de la carne. Según la bibliografía consultada, rumiantes menores que recibieron

alimentación suplementada tienden a dar una carne con mayor dureza que aquellos alimentados con pasto (Carrasco *et al.*, 2007). De esta manera, de acuerdo a lo indicado por estos autores, la mayor terneza observada en carne de cabritos en silvopastoril del presente trabajo, podría deberse a un mayor desarrollo miofibrilar y menor proporción relativa de colágeno acumulado en el músculo, como consecuencia del pastoreo continuo.

## Conclusiones

En este trabajo se estudiaron dos de los sistemas productivos caprinos más ampliamente utilizados en la región, con el objeto de valorizar la calidad de canales y carnes. En el ensayo realizado, los cabritos que se alimentaron bajo sistema silvopastoril tuvieron mayor ganancia de peso, y, además, dieron lugar a carne con un menor valor de pH final (próximo al óptimo) y más tierna en comparación con la procedente de una alimentación suplementada con alfalfa y maíz. De esta manera, se pudo observar que la alimentación ofrecida a los animales influyó en ciertos parámetros de calidad claves, aspectos muy importantes que deben tenerse en cuenta al momento de producir.

## Agradecimientos

Se agradece la colaboración en el desarrollo de este trabajo al personal del módulo caprino del Campo Experimental Francisco Cantos del NTA Santiago del Estero y laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICyTA) con dependencia en la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE). También al Proyecto PNAlyVA 1130032: Tecnologías de transformación de alimentos de INTA,

Cartera: 2016- 2019; al Programa de Beca de Formación Profesional INTA, según Resolución N° 82/13, al Proyecto N° 23/ A186 FAyA- UNSE: Producción de capones caprinos en sistemas sostenibles: costos y calidad de carne, y Fondos CICyT, Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNSE y al Proyecto N° 23/ C151 de evaluación de la calidad de las canales y carnes de diferentes especies procedentes de diversos sistemas de producción. Este trabajo forma parte de la tesis doctoral, dirigida por la Dra. Sandra Martínez y co-dirigida por la Dra. María Zimmerman. La misma se encuentra disponible en: <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/11688>

## Referencias

- Alberti, P., Panea, B., Ripoll, G., Sañudo, C., Olleta, J. L., Hegueruela, I., Campo, M. M. y Serra, X. (2005). Medición del color. En: Cañeque, V y Sañudo. C. (Eds.), Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie Ganadera N° 3, 216-225.
- Carrasco, S., Panea, B., Ripoll, G., Alvarez Rodríguez, J., Sanz, A., Joy, M. (2007). Efecto del Sistema de manejo sobre la textura y el análisis sensorial de la carne de cordero de Raza Churra Tensina. Research Gate. Disponible en: <https://www.researgate.net/publication/236888183>.
- Casey, N. H., Webb, E. C. (2010). Managing goat production for meat quality. *Small Ruminant Research*, 89, 218–224.
- Contreras, M., Auhad, L., Renolfi, R., Ruiz, S., Martínez, M., Piedrasanta, R., Orellana, P., Lazarte, M., Pisano, P. (2016). Caracterización del manejo de la majada caprina en el suroeste Santiagueño. Serie de informes técnicos EEA Santiago del Estero. 24 pág.
- Di Rienzo, JA, Casanoves, F, Balzarini, MG, Gonzalez, L, Tablada, M, Robledo, C. W. InfoStat version 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Domingo, E., Zimmerman, M. (2009). Tecnología de Carne Caprina. Memorias del curso de Actualización en producción caprina, 165-177.
- Garrido, M. D., Bañón, S., Alvarez, D. (2005). Medida de pH. En: Cañeque, V y Sañudo. C. (Eds.), Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie Ganadera N° 3, 206-215.
- Lemes, J. S., Osorio, M. T. M., Osorio, J. C. S., Borba, M. F., Macedo, R. F., Martins, L., Resconi, V. (2011). Calidad de carne de caprinos de Alto Camaqua (Brasil) de diferentes edades. XIX Jornadas sobre producción animal. Tomo II, 694-696.
- Pla Torres, M. (2005). Capacidad de retención de agua. Cañeque, V. y Sañudo. C. (Eds.), Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie Ganadera N° 3, 243-250.
- Rublo Lozano, M. S., Méndez Medina, R. D. (2021). Potencia Nutritiva de las carnes rojas, ovinos y caprinos. Conferencias Magistrales, Memorias del XXI Congreso Internacional de Ovinocultura, 32- 42 pág.
- Ruiz, S. C., Martínez, M., Salinas, F., Renolfi, R., Zimmerman, M., Martínez, S. L. (2020). Calidad de la canal y carne de cabritos criollos de Santiago del Estero. 3° Congreso Internacional del Gran Chaco Americano, Territorio e Innovación, 10 al 13 de Noviembre de 2020, Santiago del Estero, República Argentina.
- Zimmerman, M. (2010). Tecnología de carne ovina: Calidad de carne. Actualización en

Producción Ovina 2010, 169.

Zimerman, M., Domingo, E., Grigioni, G., Taddeo, H. (2013). Información sobre el estado de bienestar animal y calidad de la carne de chivitos faenados en un frigorífico del norte de la Patagonia argentina. Publicaciones técnicas de INTA, 93, Capítulo 18, 92-97.

Zimerman, M., Saldaño, S., Ruiz, S., Méndez, R. E., Fernández Salom, M. J., Bottegal, D., Martínez, S. (2018). Calidad de las canales de Cabritos Criollos del Sur Tucumano. Información preliminar. Comunicación. 41º Congreso Argentino de Producción Animal.

# Una aproximación al análisis de costos directos e ingresos brutos de la producción de carne caprina

Erro Velázquez, Melisa  
Vittar, María Celia

## Introducción

El establecimiento de precios y la modalidad de producción constituye un componente de interés para abordar de manera integral la actividad caprina. Los aspectos económicos y -en particular- la comercialización de carne caprina se encuentra condicionada por las características en las que se desarrolla la producción. Por tal motivo, el objetivo del presente desarrollo es aproximarnos al abordaje de los costos e ingresos y resultados estimados de producción caprina en los que incurren productores/as de la provincia de Santiago del Estero. Si bien podría mencionarse que los diversos tipos de productores/as presentes poseen similitudes entre sí, referimos como aspectos diferenciales a quienes producen de forma extensiva y minimizan costos directos, y aquellos con características de producción semi-intensivas. En este marco, se buscó analizar tres casos de productores/as de distintos departamentos: Choya, Río Hondo y Figueroa. Se trata de productores/as en

pequeña escala que utilizan diversos canales comerciales. En cuanto a la metodología, se insiste en destacar su carácter exploratorio y las limitaciones que enfrenta la identificación y precisión de montos y valores en relación con la informalidad en que se desarrolla la producción y los insuficientes registros prediales sobre información productiva y comercial. Las planillas se construyeron con los/as productores/as en base a registros de nacimientos y estimando los desembolsos monetarios a partir de la reconstrucción de información para un año agrícola. A continuación, se presentan tres casos a partir de una breve descripción respecto a indicadores productivos y se detallan los componentes económicos (a valores corrientes) construidos de manera conjunta con los/as productores/as.

## Caso 1: productor de la AFCI con venta en pie

### Datos generales

Localización: Departamento Río Hondo, a 30 km de la localidad de Termas de Río Hondo.

Tipología de productor/a: agricultores/as familiares en secano, con producción diversificada, especializada en ganadería multiespecie.

Trabajo: producción caprina a cargo de dos jóvenes, un varón que ocasionalmente migra para realizar trabajos temporales y una mujer que permanece todo el año en el predio. En promedio, la producción caprina demanda medio jornal diario.

Características del ciclo anual de producción caprina (datos junio 2021-mayo 2022)

Objetivo: producción de cabrito mamón de alrededor de 5 kg vivo para la venta en pie en el predio a intermediarios que

comercializan en Termas de Río Hondo, y de forma complementaria la producción de quesos.

Manejo: extensivo a campo en monte de manejo común con productores/as de la zona y uso de represas comunitarias.

Alimentación principal: vegetación natural. Pasturas naturales y frutos provistos por la biodiversidad local.

Raza: predominantemente criolla, con cruzamientos con razas Boer o Anglo Nubian.

Tamaño promedio de majada: 150

caprinos.

Madres: 78 madres

Reproductor: 1

Campañas (nacimientos): junio-julio-agosto y marzo-abril-mayo.

Nacimientos: 176 cabritos.

Mortandad: 8 cabritos y 4 madres.

Reposición: 39

Consumo: 28

Comercialización: 101

**Tabla 1: Ingresos brutos**

Categoría	Precio	Cabezas	Ingreso	Observaciones
<b>Cabritos</b>	1700	60	102.000	Precio al barrer primavera-verano 2021
<b>Cabritos</b>	3000	41	123.000	Precio al barrer otoño-invierno 2022
<b>Total</b>			225.000	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

**Tabla 2: Gastos: desembolsos directos\***

Componente	Costo en pesos	Observaciones
<b>Alimentación</b>	1.800	maíz y alfalfa un mes al año
<b>Sanidad</b>	3.400	Antibióticos, antisépticos
<b>Total</b>	5.200	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

\*Dado que la producción es familiar no se contempla el costo laboral. A su vez, como se realiza en pie en el corral no se incluyen mantenimiento de vehículos, amortizaciones, ni otros gastos de comercialización.

Margen bruto (\$/total de cabezas comercializadas): \$219.800.

Resultado por cabeza: Para un cabrito de 4,5 kg vivo promedio, el ingreso neto promedio por kilogramo en pie es de \$484.

## Caso 2: productor de la AFCI con venta faenado

### Datos generales

Localización: Departamento Figueroa, a 15 km de Bandera Bajada y 130 km de Santiago del Estero (Capital).

Tipología de productor/a: agricultores/as familiares en secano, con producción diversificada, especializada en ganadería multiespecie.

Trabajo: producción caprina a cargo de una pareja de adultos jóvenes. El manejo se realiza en conjunto con otra familia. En promedio, la producción caprina demanda medio jornal diario.

Características del ciclo anual de producción caprina (datos junio 2021-junio 2022)

Objetivo: producción de cabrito mamón de alrededor de 7 kg vivo para la venta faenado a consumidor final y a familiares que poseen parrillas. Elaboran chanfaina para consumo familiar.

Manejo: extensivo a campo en monte de manejo común con productores/as de la zona y uso de represas comunitarias.

Alimentación principal: vegetación natural. Pasturas naturales y frutos del monte. Ocasionalmente, suplementa con maíz y alfalfa entre julio y septiembre.

Raza: predominantemente criolla, con cruzamientos con razas Boer o Anglo Nubian.

Tamaño promedio de majada: 150 caprinos.

Madres: 65 madres

Reproductor: 2

Capones: 4

Campañas (nacimientos): mayo-junio-julio- y febrero-marzo.

Nacimientos: 90 cabritos.

Mortandad (mortandad, pérdida, robo): 3 cabritos y 6 madres.

Reposición: 30

Consumo: 3

Comercialización: 11 cabritos y 8 cabras de refugio.

**Tabla 3: Ingresos brutos**

Categoría	Precio	Cabezas	Ingreso	Observaciones
<b>Cabritos</b>	2375	8	19.000	Precio primavera-verano 2021
<b>Cabritos</b>	3000	3	24.000	Precio otoño-invierno 2022
<b>Cabras de refugio</b>	1800	8	14.400	Precio agosto 2021. Única venta.
<b>Total</b>			57.400	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

**Tabla 4: Gastos (desembolsos directos) \***

Componente	Costo en pesos	Observaciones
<b>Alimentación</b>	3.300	maíz y alfalfa entre julio y septiembre. Suplementa a madres
<b>Sanidad</b>	0	Antibióticos, antisépticos
<b>Combustible</b>	500	Traslado a Bandera Bajada
<b>Total</b>	3.800	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

\*Dado que la producción es familiar no se contempla el costo laboral.

Margen bruto (\$/total producción caprina): \$53.600

Resultado para cabritos: Si imputamos costos para producción caprina, y consideramos un peso promedio final de la canal de 5 kg, el ingreso neto por kilogramo es de \$755.

### Caso 3: productor de la AFCI con cría semi-intensiva y venta faenado y en pie

#### Datos generales

Localización: Departamento Choya, a 15 km de Villa La Punta, y 140 km de Santiago del Estero (Capital).

Tipología de productor/a: agricultores/as familiares en secano, con producción diversificada, especializada en ganadería multiespecie.

Trabajo: producción caprina a cargo de cuatro adultos. El manejo se realiza en conjunto con otra familia. En promedio, la producción caprina demanda medio jornal diario.

Características del ciclo anual de producción caprina (datos julio 2021-junio 2022)

Objetivo: producción de cabrito mamón de alrededor de 5 kg vivo para la venta en pie en predio y faenado a consumidor final. Elaboran chanfaina y queso para consumo familiar.

Manejo: semi-intensivo, en monte de manejo común con productores/as de la zona y corrales propios. Servicio continuo a las madres.

Alimentación principal: vegetación natural a monte con complemento de silo bolsa durante bache forrajero. Utiliza siembra propia de sorgo, compra de maíz y polivitamínico. Utiliza sustitutos lácteos en cabritos ante falta de leche.

**Tabla 5: ingresos brutos**

Categoría	Precio	Número	Unidad	Ingreso	Observaciones
<b>Cabritos</b>	500	360	Kg	180.000	Precio primavera-verano 2021
<b>Cabritos</b>	700	590	Kg	413.000	Precio otoño-invierno 2022
<b>Chivos</b>	20.000	1	Cabeza	20.000	Precio marzo 2022. Única venta.
<b>Cueros</b>	500	60	Unidad	30.000	
<b>Vísceras</b>	750	40	kg	30.000	
<b>Total</b>				673.000	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

**Tabla 6: gastos (desembolsos directos) \***

Componente	Costo en pesos	Observaciones
<b>Alimentación</b>	54.100	Silo bolsa con producción propia, compra de maíz, polivitamínicos y sustituto lácteo
<b>Sanidad</b>	50.000	Antibióticos, antisépticos, dexametasona, oxitocina
<b>Comercialización</b>	5.000	Combustible para traslado a Frías, bolsas, precintos.
<b>Reproductor</b>	35.000	Reproductor Boer en marzo de 2022.
<b>Curtido</b>	16.000	Costo por cuero de \$200
<b>Total**</b>	160.100	

Fuente: Erro Velazquez y Vittar, 2022.

\*Dado que la producción es familiar no se contempla el costo laboral.

\*\* En el período del tiempo relevado el productor invirtió 204.000 en renovación.

Margen bruto (\$/total producción caprina): \$512.900

Resultado para cabritos: si imputamos costos para producción caprina, y consideramos un peso promedio final de la canal de 5 kg, el ingreso neto por kilogramo es de \$540.

Raza: Criolla, con cruzamientos con razas Boer.

Tamaño promedio de majada: 400 caprinos.

Madres: 246 madres

Reproductor: 1 Campañas (nacimientos): julio-agosto, noviembre, mayo-junio.

Nacimientos: 368 cabritos.

Mortandad (mortandad, pérdida, robo): 25 cabritos y 6 madres.

Reposición: 135

Consumo: 18 cabritos, 2 cabrillas, 3 cabras de refugo.

Comercialización: 190 cabritos.

Algunas consideraciones sobre los casos

A partir de la descripción de costos e ingresos brutos estimados, es posible señalar algunas particularidades relacionadas con la comercialización de acuerdo a las características del tipo de sistema (extensivos o semi-intensivo) y el tipo de vinculación con el mercado.

Si bien los tres casos están vinculados con el mercado, es posible observar en los casos 2 y 3, presencia de agregado de valor en origen y una mayor diversificación de su oferta, lo que inferimos –de acuerdo a información provista por los/as productores/as- se debe a la vinculación directa con consumidores finales y restaurantes, que les facilita disponer de información comercial.

En los tres casos, los precios de venta de los productos en distintos canales permiten generar un ingreso bruto positivo, es decir, se cubren los costos directos de producción y comercialización. Sin embargo, en el caso 2 se observa que este ingreso, es notoriamente mayor, lo que inferimos se relaciona con una estructura de costos sumamente austera, un animal de mayor tamaño (ya que el precio en general es inferior a los otros casos en las dos campañas)..

Durante la campaña primavera-verano 2021, se observa mayor uniformidad en los precios de venta de los cabritos, con diferencias que podrían estar dadas por las condiciones de negociación. En la campaña siguiente, esto no se observa, es posible que más allá de las condiciones de negociación, puedan influir cuestiones del contexto económico (ej. proceso inflacionario), que de algún modo distorsiona la información sobre precios que comparten los/as productores/as.

La estructura de costos, más allá de los mínimos insumos necesarios, cobra diferentes características en función de las particularidades de la administración predial.

## Bibliografía

Erro Velázquez, M; Vittar, M.C. (2022). Comercialización y consumo de carne caprina. Ganadería familiar y campesina en Santiago del Estero. Bellas Alas Editorial.

# **Innovaciones tecnológicas para el fortalecimiento y adaptación al cambio climático de los sistemas caprinos de la agricultura familiar**

## **Proyecto estructural INTA 2023-2027**

Perez Centeno, Marcelo  
 Bedotti, Daniel Osvaldo  
 Smeriglio, Aldo Rafael  
 Quiroga Roger, Juan  
 Alberghini, Juan Pablo  
 Cordoba, Alicia Beatriz  
 Camacho, Maria Belen  
 Alcoba, Damián Lisandro  
 Guzman, Fernando Diego

El proyecto estructural “INNOVACIONES TECNOLOGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO DE LOS SISTEMAS CAPRINOS DE LA AFCI” inició recientemente, enmarcado en la nueva cartera programática de INTA (2023-2027).

En un contexto nacional signado por la reducción de existencias ganaderas y explotaciones agropecuarias y, ante la problemática del cambio climático, este proyecto busca fortalecer los sistemas caprinos de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena a partir de innovaciones tecnológicas participativas, generación de información, agregado de valor, y revalorización de recursos genéticos locales.

El rodeo nacional alcanza 3.954.991 cabezas distribuidas en 45.412 establecimientos (SENASA 2022), de los cuales el 77 % pertenecen a la categoría de Agricultura Familiar (Obschatko *et al.* 2007). Estas familias, en donde se destaca el rol de mujeres y niños, emprenden diversas actividades productivas basadas en la ganadería caprina junto a otras especies animales, combinado con ingresos extra-prediales que representan un importante aporte a la economía familiar, regional y a la soberanía alimentaria. La producción caprina se desarrolla en zonas áridas y semiáridas en su mayoría, aprovechando pastizales naturales. Además, estos sistemas son escasamente dependientes de insumos externos y con pequeños ajustes en el manejo es factible lograr importantes incrementos en la producción. A partir de lo expuesto se explica la fuerte vinculación que existe entre la AFCI y los sistemas caprinos, los conocimientos tradicionales asociados, los recursos genéticos locales adaptados y la posibilidad de producir alimentos en condiciones agroclimáticas difíciles para otras especies animales.

Entre las principales problemáticas se destaca el déficit forrajero compartido en todas las regiones áridas y semiáridas del país, la falta de infraestructura para el manejo del plantel, la calidad de las

aguadas, la precariedad en la tenencia de las tierras de explotación, la distancia a los mercados de consumo, la escasa logística e infraestructura para la comercialización, el limitado acceso a la información y conocimiento sobre la condición sanitaria de los hatos y majadas así, como el débil proceso de innovación, y agregado de valor. Estas características dificultan la incorporación y permanencia de jóvenes en el ámbito rural, originando procesos de migración en la búsqueda de otras oportunidades de empleo, acceso a la educación, conectividad y salud. Sumado a todo esto, los sistemas de la AFCI son especialmente vulnerables ante las implicancias del cambio climático, ya que se encuentran en las regiones de mayor impacto de la variabilidad climática.

### **Objetivo del proyecto**

El proyecto busca responder a estos problemas con la caracterización integral de los sistemas caprinos de la AFCI, considerando la producción primaria, el agregado de valor, las estrategias comerciales y organizativas. También propone generar, validar y sistematizar tecnologías apropiadas, para el fortalecimiento de los sistemas caprinos. Además, pretende fortalecer la conservación de los recursos genéticos por su adaptación y mitigación al cambio climático. Finalmente, el proyecto propone consolidar redes colaborativas de los actores participantes para el diagnóstico, análisis y abordaje de los principales problemas que afectan al sector.

### **Equipo de trabajo**

El facilitador del proyecto es Juan Quiroga Roger, del IPAF-NOA para la realización y gestión del proyecto. Además, cuenta con un equipo de gestión conformado por referentes en la temática de cada una de

las principales regiones del país: Marcelo Perez Centeno (IPAF-Patagonia), Daniel Osvaldo Bedotti (EEA Anguil), Aldo Rafael Smeriglio (EEA Las Breñas), Juan Pablo Alberghini (AIPAF-Cuyo), Alicia Beatriz Cordoba (EEA Santiago del Estero), Maria Belen Camacho (AER Santa Rosa, Mendoza), Damián Lisandro Alcoba (IPAF-NOA), y Fernando Diego Guzman (AIPAF-Cuyo).

### **Estrategia de intervención**

El proyecto involucra buena parte del territorio nacional, con la participación de productores, organizaciones y Centros Regionales, Estaciones Experimentales, Centros de Investigación, laboratorios y campos experimentales INTA con planteles caprinos. Por otra parte, se profundizará la articulación con actores como Organismos Nacionales e Internacionales, Universidades, ONG, pueblos originarios, movimientos sociales, gobiernos provinciales y municipales y organizaciones de productores, para abordar integralmente las problemáticas del sector. Se plantea, desde el equipo de gestión, trabajar en sistemas reales de producción caprina de las distintas regiones para generar, validar y difundir tecnologías, así como la capacitación de los actores de los sistemas caprinos, desde una mirada integral con énfasis en juventud y género.

La comunicación del proyecto se realizará de manera transversal a todo el desarrollo, integrando a los referentes y sus equipos de comunicación desde la mirada de sus experimentales y territorios. Para esto se utilizarán las herramientas que mejor se adapten a la realidad de los diferentes actores, las cuales servirán para difundir avances y productos obtenidos.

## **Primera Reunión del Equipo de Gestión**

Como actividad de inicio del proyecto, se llevó a cabo los días 22 y 23 de junio, en la ciudad capital de la provincia de Córdoba, la primera reunión de los integrantes del equipo de gestión y los referentes de la cadena caprina. En la misma se socializó el proyecto, se expusieron los detalles del proceso de redacción, los objetivos y potenciales resultados. En este sentido, se comentaron las directrices para la gestión del proyecto por parte de la Matriz de Gobernanza las cuales son:

- 1) Generación de productos a escala nacional, pero fortaleciendo las actividades locales.
- 2) El financiamiento de actividades sustantivas tendiendo a la no atomización de recursos económicos.
- 3) La promoción de redes de trabajo.
- 4) Sociabilización de los avances y resultados para que lleguen a los actores de los distintos sistemas caprinos.

En resumen, la reunión permitió consensuar una hoja de ruta por donde guiar y gestionar el proyecto. El equipo de gestión se plantea la necesidad de generar trabajos de caracterización sobre grandes regiones o núcleos de producción. Se enfocará en trabajar con materiales forrajeros criollos y/o locales y frutos del monte, como alternativa para regiones donde las precipitaciones están en el límite de las necesidades. Se acompañarán actividades para la búsqueda de mercados alternativos para aprovechar categorías no comercializables tradicionalmente. Asimismo, se buscará extender la disponibilidad de carne en el invierno y, a su vez, documentar estas experiencias desde lo económico y desde la comercialización. Además de la redacción de un producto común que responda las preguntas: ¿cuáles son las enfermedades

o cuadros clínicos que afectan al sector caprino? y ¿cuáles son aquellas que están circulando? Además, se evaluarán y difundirán las características de adaptación de los recursos genéticos locales al contexto de variabilidad climática presente. Por último, a partir de una estrategia de comunicación transversal, el proyecto buscará construir una agenda en común a todos los actores de la cadena caprina.

# **El aporte de la Ciencia y Técnica para el fortalecimiento de la producción caprina: los proyectos de Innovación Tecnológica del COFECyT**

Contreras, Marcelo C.  
Córdoba, Alicia B.  
Alvarez, Cecilia M.  
Vittar, María C.  
Erro Velázquez, Melisa

La producción caprina ha sido históricamente significativa en Santiago del Estero. Para el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2018 constituye la provincia con mayor cantidad de cabezas y de explotaciones agropecuarias (EAP) con caprinos de Argentina. No obstante, la tendencia nacional y provincial de esta actividad es a la reducción de las dos variables. En general, los estudios coinciden en caracterizar a los productores y las productoras por su escala reducida, predominio de mano de obra familiar, escasez de recursos productivos, tenencia precaria de la tierra, carácter parcialmente

mercantil de la producción, aporte al consumo y pluriactividad del sistema. (Erro y Vittar, 2022).

La producción caprina se caracteriza por ser extensiva, por el uso de vegetación natural como fuente de forrajes, con baja utilización de insumos externos y una producción que se asocia con EAP sin límites definidos. Mayoritariamente, la oferta es estacional y el servicio es de tipo continuo. La producción de carne es la de mayor relevancia en la provincia para el consumo familiar y la comercialización. Principalmente se produce, cabrito que se destina casi exclusivamente a la venta; cabras y cabrillas que se destinan principalmente al consumo familiar y se venden faenadas a los vecinos en menor medida, y capón que se produce de forma ocasional y aislada. (Erro y Vittar, 2022).

Respecto a la comercialización caprina, distintos autores acuerdan, que la misma depende, por un lado, de las características productivas prediales más allá de la producción caprina en particular; y por el otro, con la interacción entre agentes comerciales y productores, aun cuando esto ocurra de forma subordinada. (Erro y Vittar, 2022).

Por la importancia que representa esta actividad para la provincia, el Sistema Integrado de Ciencia, Innovación y Tecnología (SIClyT) de Santiago del Estero integrado por el Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero a través de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SCyT), la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), que tiene por objetivo favorecer al sector público y privado en innovación y conocimiento, gestionando

planes y proyectos, y propiciando acciones para el desarrollo territorial sostenible de la provincia, priorizó la producción caprina como un tema estratégico para contribuir al objetivo perseguido.

En el marco del SIClyT, en los años 2021 y 2022, dos proyectos se formularon, presentaron y fueron aprobados en el marco de la convocatoria del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación. El INTA es el organismo ejecutor de ambos proyectos.

Los proyectos surgieron a partir de una mesa de trabajo interinstitucional, donde participan técnicos/as de CyT de la Provincia, UNSE, UCSE, SENASA, INTI, INAFCI e INTA, donde se realizó un diagnóstico participativo de los problemas de la producción caprina, en base a la experiencia y trabajo territorial de cada institución, se priorizaron los mismos y a partir de ello surgieron las temáticas que se abordan desde los proyectos: alimentación de las majadas y faena de los animales.

En la Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero del INTA se trabaja desde sus inicios en actividades de investigación y extensión en producción caprina. Esta Estación Experimental es referente en la región en la generación de información en los distintos aspectos (productivos, sociales y ambientales) de la actividad caprina. Con estos proyectos se espera un impacto positivo en las capacidades institucionales, logrando:

- Fortalecer el equipamiento del módulo experimental silvopastoril caprino, situado en el Campo Experimental Francisco Cantos, donde se realizan actividades de investigación y capacitación a productores/as, estudiantes y técnicos/as.
- La generación de innovaciones

tecnológicas y de información para la Agricultura Familiar.

- La difusión y transferencia de estas innovaciones, mediante la participación de los/as productores/as en el proceso de implementación de los proyectos.

El proyecto relacionado a la problemática de la alimentación, se denomina "Uso de microsilos de pasturas megatérmicas con frutos de algarroba y de semilla como suplementación estratégica de las majadas caprinas en sistemas productivos de Santiago del Estero" El mismo se aprobó a principios del 2021 y se encuentra en la etapa de finalización.

La innovación tecnológica propuesta se basa en un enfoque agroecológico de manejo del sistema productivo, basado en el uso de los recursos locales (como frutos de algarroba) y recursos disponibles (pasturas) en los sistemas productivos y tiene como finalidad el incremento en los índices de producción caprina.

La innovación del proyecto consiste en el análisis del proceso de elaboración, conservación y manejo de microsilos de pasturas megatérmicas (Buffel grass y Gatton panic) enriquecidos con frutos de *Prosopis sp* y la utilización de semilla de algodón en raciones, como recursos forrajeros para la suplementación de diferentes categorías de animales (cabritos y cabras) de la ganadería caprina. Propuesta tecnológica estratégica, para complementar la deficiente oferta forrajera de los sistemas productivos caprinos y cubrir los requerimientos nutricionales de los animales en los meses con marcado déficit hídrico.

El proyecto tiene como objetivo general: analizar el uso de microsilos de pasturas megatérmicas y frutos de *Prosopis sp* (algarroba) y semilla de algodón como

suplementación estratégica, para la majada caprina, durante el bache forrajero en sistemas productivos de la Agricultura Familiar de Santiago del Estero. Y como objetivos específicos:

-Estudiar el proceso de elaboración y conservación de los microsilos de pasturas megatérmicas (Gatton panic y Buffel grass) enriquecidos con algarroba blanca y negra. Determinar el desempeño de crecimiento de los cabritos (peso de nacimiento y ganancia de peso) y la producción de leche de a partir de la suplementación de la alimentación con silos de pasturas megatérmicas enriquecidos con algarroba y el uso de semillas de algodón respectivamente.

-Evaluar la influencia de la alimentación en la calidad de la canal y carne de los cabritos suplementados con silos de pasturas megatérmicas enriquecidos con frutos de algarroba, mediante la determinación de peso vivo, peso de la canal caliente y fría, pérdidas por oreo, rendimiento de la canal, índices de la canal, pH, color instrumental, capacidad de retención de agua, pérdidas por cocción, perfil de textura y de ácidos grasos.

-Evaluar la producción y calidad de leche de cabras a partir de la suplementación con semillas de algodón.

-Difundir los resultados de las experiencias ensayadas mediante la elaboración de productos de comunicación y la realización de reuniones de campo con la participación de productores/as y técnicos/as.

El proyecto se está ejecutando en el módulo de producción de carne caprina en sistema silvopastoril del campo experimental Francisco Canto del INTA EEA Santiago del Estero. Se realiza en 2 etapas.

En la etapa 1, se realizaron los ensayos de campo: elaboración de los microsilos de buffel grass enriquecidos con vainas de

*Prosopis sp* (algarrobo blanco y negro) y análisis de calidad. El ensayo de suplementación de cabritos a corral, con los microsilos elaborados, en comparación con los cabritos criado en el sistema silvopastoril.

En la etapa 2, se realizó el análisis de calidad de carne de los cabritos proveniente del ensayo de suplementación con microsilos y del sistema silvopastoril. Ensayo de producción y calidad de leche, de cabras suplementadas con semilla de algodón.

Los principales destinatarios de los resultados de la innovación tecnológica propuesta son los productores y productoras, organizaciones de la Agricultura Familiar y técnicos del sistema de extensión de instituciones públicas y privadas, y ONG, todos vinculados a la producción caprina. Se prevé un fuerte impacto en la población destinataria, ya que aborda una problemática importante para la producción caprina y además en el proceso de implementación se contempla la participación activa de los/as productores/as. La información generada y el proceso de experimentación adaptativa logrará, mediante la ejecución del proyecto, una mejora sustancial en las alternativas de alimentación de la majada durante el bache forrajero, con implicancias positivas en todas las dimensiones del sistema productivo caprino.

El proyecto aprobado de la convocatoria COFECyT 2022 denominado "Frigorífico para la Agricultura Familiar: valorización de la producción de carne caprina y ovina", que está en sus inicios, aborda la problemática de la faena de los animales. Los problemas que se identifican en esta etapa son: infraestructura deficiente; riesgos para la salud pública; dificultad

para la integración entre la producción - frigoríficos - centros de consumo; altos costos de logística, obstáculos para el desarrollo de la comercialización y el consumo.

El objetivo general planteado es, contribuir a la valorización de la carne caprina y ovina producida por el sector de la Agricultura Familiar, Campesina e Indígena (AFCI), mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas y socioeconómicas en su trama productiva y comercial. Y los objetivos específicos son:

- Desarrollar (diseño/construcción) un prototipo de frigorífico para la faena de animales caprinos y ovinos integrado a los sistemas productivos de la AFCI de la provincia de Santiago del Estero, de manera participativa, en los términos de la Resolución SENASA 562/2015, cap. XXXIII, Productos Provenientes de la Agricultura Familiar y demás normativas vigentes.
- Evaluar el proceso de implementación y funcionamiento del prototipo en relación con las dimensiones: ambiental, económica, operativa, calidad e inocuidad.
- Desarrollar protocolos y manuales de uso para el funcionamiento del prototipo.
- Divulgar y transferir los avances y resultados con relación al prototipo a través de visitas, talleres, informes periódicos y publicaciones.

Los destinatarios directos de este proyecto son las organizaciones sociales de la AFCI y los gobiernos locales del sector rural. Ambos poseen experiencia adquirida y capacidades para la gestión de esta innovación. Además, constituyen destinatarios indirectos, los organismos públicos y privados relacionados con las actividades de investigación y extensión, como universidades, colegios de graduados, organizaciones no gubernamentales, otros estamentos de los

gobiernos provinciales y del gobierno nacional, y los profesionales independientes relacionados a la producción caprina.

El proyecto propone como metodología para su implementación la Experimentación Adaptativa, en un proceso participativo, en etapas.

En una primera etapa el diseño de un prototipo de faena, acorde a las normativas del SENASA para la faena en la Agricultura Familiar, destinado al agregado de valor de productores familiares que se dedican a la cría de rumiantes menores.

En una segunda etapa se propone, la evaluación del prototipo, en relación a los aspectos operativos de funcionamiento, de calidad y seguridad del proceso y de la dimensión económica. También en esta etapa se incluye la transferencia de la tecnología, la disponibilidad de un sistema de faena que pueda ser gestionado por organizaciones de la Agricultura Familiar y de brindar servicios a los productores que lo requieran, para una mejor comercialización de los productos (carnes).

El módulo de faena caprina y ovina integrado a la AFCI contribuye a adecuar las prácticas de producción a los requisitos normativos y legales de las instituciones certificadoras. En particular, constituirá un aporte innovador a la Resolución SENASA 562/2015, cap. XXXIII, Productos Provenientes de la Agricultura Familiar. El módulo contara con una capacidad de faena de hasta 50 animales por día y beneficiara entre 30 a 50 productores. Constituye una innovación que las organizaciones sociales y gobiernos locales puedan gestionar el modo de dar respuesta a las deficiencias observadas y posibilitar la conformación de nodos para

abastecer circuitos cortos de comercialización.

El prototipo experimental se localizará en el Campo Experimental Francisco Cantos de la Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero. El diseño y funcionamiento prevé asegurar las condiciones de calidad e inocuidad de la carne producida, integrándose a un sistema de producción y comercialización donde se realizará una adecuada gestión de recursos (agua y energía) y de los residuos.

Se prevé que el proyecto logre:

- Una mayor integración entre los eslabones de la cadena de carne caprina y ovina; un módulo habilitado por las normativas vigentes para la faena de animales caprinos integrado a los sistemas productivos de la AFCl;
- El fortalecimiento de las organizaciones de la AFCl y los gobiernos locales, en relación a la gestión del módulo de faena; el incremento del capital instalado en las organizaciones y mayor promoción de canales cortos de comercialización a precios justos.
- Faena controlada y alimentos inocuos, evitando los riesgos para la salud de productores/as, consumidores/as.
- Contribución al uso eficiente de las energías; manejo de efluentes en concordancia con el menor impacto ambiental.
- Fortalecimiento de la gestión del conocimiento institucional, capacidad fundamental para los procesos de intervención en el territorio.
- Fortalecimiento del espacio de capacitación y transferencia de la institución, destinado a productores/a, estudiantes y técnicos relacionados a la producción caprina y funcionarios responsables de las políticas públicas para el sector de la producción caprina.

-Puesta en acción de las competencias los estudiantes de ingeniería agronómica y en alimentos de la FAyA UNSE, que realicen sus Prácticas Profesionales Supervisadas en el lugar o visitas guiadas.

Concluyendo, expresamos que la producción caprina es una actividad fundamental en la provincia de Santiago del Estero, especialmente en el sector de la AFCl. No solo es una fuente de empleo para el grupo familiar y cuenta con una activa participación de las mujeres, sino que también es una importante fuente de proteína animal, por el aporte de carne y leche, contribuyendo así a la seguridad alimentaria de la población local. Además, la producción caprina es una actividad económica clave para el sector rural, especialmente en zonas de mayor degradación, donde otras actividades agropecuarias no se pueden realizar por las condiciones ambientales, específicamente suelo y agua.

Es importante promover la articulación institucional como espacio de construcción y debate, a fin de abordar los desafíos y oportunidades de la trama de valor caprina. En Santiago del Estero, se cuenta con una tradición de trabajo de extensión rural en conjunto con organizaciones y grupos de productoras y productores cabriteros. Este trabajo, realizado por organismos estatales provinciales y nacionales, y ONG, aborda diferentes aspectos tecnológicos, sociales y ambientales de la producción caprina.

Para fortalecer la producción caprina en la provincia, se requiere el aporte de la ciencia y la tecnología. La investigación básica, la experimentación adaptativa y la investigación acción participativa son métodos fundamentales del trabajo que se deben impulsar. La constitución del Sistema Integrado de Ciencia, Innovación y Tecnología es una iniciativa que debe

expandirse y articular el trabajo de las instituciones con las organizaciones sociales de los distintos sectores de la provincia.

### **Bibliografía**

Erro Velázquez, M. y Vittar, M. C. 2022. La producción caprina y sus destinos en Santiago Del Estero, Argentina. En: Diarios de la Majada Caprina. Fascículo 1, pp 8 – 17. Ediciones INTA.

Proyecto “Frigorífico para la Agricultura Familiar: valorización de la producción de carne caprina y ovina” Proyectos Federales de Innovación - PFI 2022. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación

Proyecto “Uso de microsilos de pasturas megatérmicas con frutos de algarroba y de semilla como suplementación estratégica de las majadas caprinas en sistemas productivos de Santiago del Estero” Proyectos Federales de Innovación - PFI 2021. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación.



Paraje La Represa. Departamento Choya. Santiago del Estero.  
Majada caprina de la familia Castaño, saliendo del corral para pastorear en el monte.

## El bebedero de construcción casera para cabras: una tecnología apropiada para la majada del semiárido

Jorge, Eduardo  
Fernández, Ramón  
Maldonado, Sergio

### Contexto

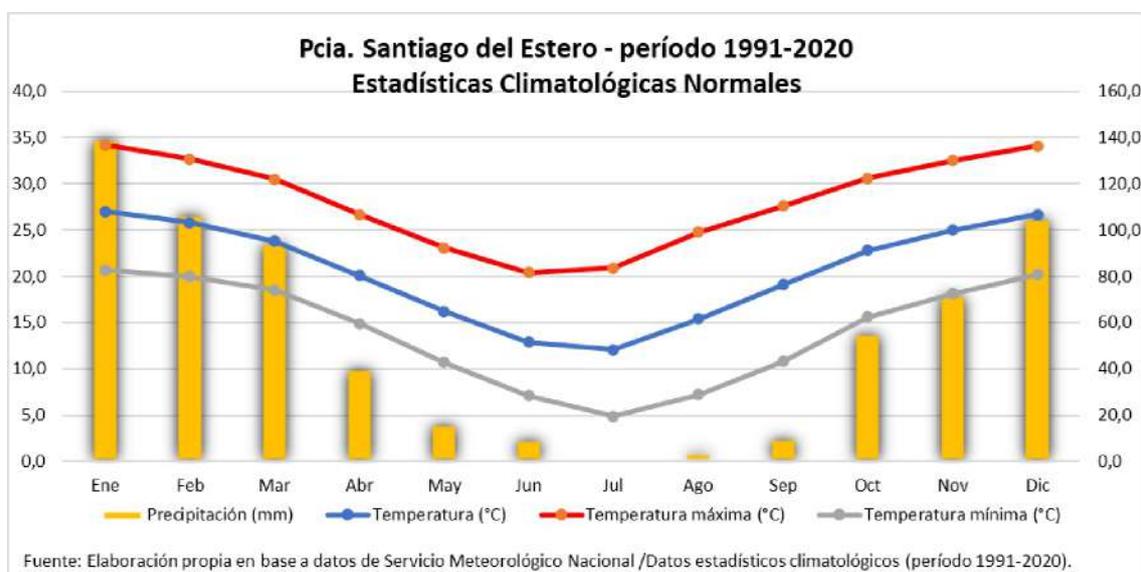
Santiago del Estero, cuenta con una amplia geografía provincial (136.351 km<sup>2</sup> como super índice) inserta dentro de la región fitogeográfica del Chaco Semiárido. En esta región, el régimen de lluvias se caracteriza por una gran variabilidad

pluviométrica estacional, anual y plurianual, y por un régimen hídrico con un balance hídrico deficitario casi todo el año. En esta situación, los animales se proveen del agua de bebida diaria de “aguadas o represas”, las cuales, durante la época de lluvia, en el estío, se recargan para retener lo máximo posible y proveer el vital líquido los 6 meses secos del año (desde el otoño hasta comienzos de la primavera).

La actividad productiva pecuaria en Santiago del Estero se orienta a la cría de animales, en mayor medida cabras, vacas, ovejas con manejo a monte, y cerdos y gallinas en las cercanías de las casas. Los sistemas productivos de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena (AFCI) en general, que se encuentran dispersos en la ruralidad o en pequeños parajes, usualmente no tienen acceso a redes de agua y almacenan agua de lluvia para su consumo y las necesidades domésticas. Este almacenamiento se realiza en aljibes y calicantos en general.

### Antecedentes

EL INTA EEA Santiago del Estero, apoya estos sistemas ganaderos aportando



propuestas de manejo silvopastoril bajo monte e incluso un sistema demostrativo dentro de su campo experimental, también tecnologías de aprovechamiento de pasturas y frutos de monte para su uso diferido en el invierno. Además, suma el trabajo de extensión territorial de sus Unidades de Extensión.

De esta interacción surge la necesidad de dar respuesta a la demanda de un sistema de abrevado sencillo, económico y de fácil armado, para las majadas en la época seca del año (invierno – primavera), cuando las aguadas se secan y aún no comienza la época de precipitaciones.

La propuesta técnica, para aquellas zonas que tienen facilidad para acceder al agua, es un bebedero de factoría casera, a partir de tachos de chapas o de PVC, que con facilidad de armado y materiales de uso cotidiano, pueda ser posible construirlo por las familias criadoras.

Esto contribuye a dotar a los sistemas de agua para abrevado animal, de una tecnología apropiada y accesible para los productores y que posibilita el cuidado del recurso agua en su cantidad ya que se evitarían pérdidas por infiltración (si el agua fuese descargada en una represa o aljibe) y en lo que se refiere a su calidad se mantendría con menor carga de contaminantes patógenos.

Otra aplicación es en sistemas de represa cercada, en donde se dispone de un sistema de bombeo para la extracción del agua (eléctrico, solar o molino de viento), almacenamiento elevado y abrevado mediante los bebederos. Allí estos bebederos contribuyen a la economía del armado del sistema y como parte de la estrategia para evitar el ingreso de animales a la represa y el consumo de agua de mejor calidad.

### **Características de un buen bebedero**

El requerimiento fundamental de cualquier bebedero es que tenga comodidad y agua suficiente para que los animales no se vean restringidos en su abrevado por falta de espacio o cantidad de agua contenida. A continuación, listamos las principales características que debería tener un buen bebedero:

- El agua debe estar limpia, salubre y libre de impurezas.
- El agua debe mantenerse fresca a lo largo del día. Es recomendable que esté bajo un techo.
- Los bebederos deben ser sin bordes cortantes.
- Es importante que tengan un sistema de reemplazo constante del agua consumida a fin de mantener un nivel constante de agua (por ejemplo, con un flotador).
- El agua no debe contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda producir un riesgo para la salud del animal.
- No deberían ser muy profundos. Alrededor de 15 o 20 cm de la superficie del agua al fondo del bebedero.
- Hay que evitar sabores extraños o salobres en el agua.
- Verificar que los bebederos de metal no estén oxidados dado que pueden generar una disminución en el consumo, afectando la productividad del animal.

### **Descripción de nuestro modelo**

El bebedero propuesto se caracteriza por mantener un nivel de agua contenida constante.

#### **1- Materiales:**

Dos (2) tachos de 200 lt. usados (de chapa o plástico en buenas condiciones estructurales (sin bollos importantes ni rajaduras), no deben provenir de contenidos tóxicos y estar perfectamente

lavados.

1 válvula de corte  $\frac{3}{4}$ " con flotante  
 1 brida  $\frac{3}{4}$ "  
 1 unión doble  $\frac{3}{4}$ "  
 1 llave de paso  $\frac{3}{4}$ "  
 2 codos a 90° de Polipropileno  $\frac{3}{4}$ "  
 1 espiga con rosca macho  $\frac{3}{4}$ "  
 4 conjuntos de (1 tornillo 1/8"x2" galvanizado + 2 arandelas planas + 1 arandela Grower + 1 tuerca)  
 Manguera negra de PVC  $\frac{3}{4}$ , en cantidad suficiente para empalmar a la red.

#### 2-Insumos:

1 pegamento-sellador chico  
 1 sellador de silicona chico  
 2 discos de corte de 7"  
 1 mecha de copa de 1"  
 1 mecha común de 1/8"  
 4 electrodos 2.5 mm  
 Pintura antióxido  
 Pintura látex color claro  
 1 pincel  
 Aguarrás

#### 3-Herramientas:

Amoladora  
 Taladro  
 Soldadora (si se optara por unir mediante soldadura tachos de chapa)

#### 4-Armado del sistema:

El armado comienza con el corte de los tachos. Un tacho se corta por la mitad, el otro se corta y extrae un cuarto (este corte es necesario porque se debe dejar un cubre flotante para evitar roturas por el empuje de los animales) . Luego se pulen los bordes para asegurarnos que no queden filosos o cortantes.

Se unen los extremos cortados de la mitad de un tacho con el extremo del otro tacho al que se le extrajo un cuarto. Se unen por medio de tornillos galvanizados (para evitar su corrosión), para ello previamente se realizan las perforaciones necesarias a

ambos lados para que pasen los tornillos. Las perforaciones y las partes de los tornillos se untan en la silicona para sellar y evitar pérdidas de agua.

Otra alternativa para unir los tachos cuando son metálicos, es utilizar soldadura eléctrica en toda la zona de los bordes coincidentes de ambos tachos.

En esta nueva unidad conformada, es necesario realizar 3 perforaciones unos milímetros más grandes de la medida  $\frac{3}{4}$ " para que pasen por allí los accesorios siguientes:

Se perforan las dos medias tapas en la parte inferior para que pase la brida de  $\frac{3}{4}$  entre las dos caras para lograr la continuidad del agua entre un lado y el otro. Se perfora la tapa que quedó entera en la parte superior, por allí se colocará la válvula flotante hacia el lado interno del tacho.

Continuando hacia el lado de afuera de la válvula, se colocará una unión doble.

Luego de la unión doble se instala la llave de paso y la espiga con rosca macho para poder empalmar a continuación la manguera de PVC.

#### 5-Instalación del sistema:

Teniendo en cuenta que este bebedero está pensado para el abrevado de la majada, la altura del borde de este debería situarse a los 50-60 cm. de altura.

En la instalación se pueden usar variados materiales: madera, ladrillos, cemento, etc. pero es importante tener en cuenta que el bebedero no debe estar soportado sólo por los extremos sino también en su sector medio, pues es el punto de unión de las 2 partes. De esta manera logramos mayor rigidez estructural.

El sitio donde se instala el bebedero tiene que ser sombreado, con la intención de mantener el agua fresca. Hay que tener en cuenta que si es bajo arboleda será necesario hacer un mantenimiento de limpieza en intervalos de tiempo menores,

para asegurar que el agua se mantenga limpia de hojas y restos que caen.

#### 6- Recomendaciones:

De acuerdo con la cantidad de animales que abrevaran de ese bebedero (20% del total en todo momento) se calcula la longitud total que debería tener, agregando más mitades si fueran necesario. Para ello es necesario estimar como espacio óptimo es 40 cm./animal (en promedio, sin tener en cuenta las categorías).

Es conveniente pintar al menos una vez al año con anti oxido los bebederos de chapa para evitar la corrosión y con pintura de color claro de látex para evitar el deterioro por la radiación solar.

Es necesario poner especial cuidado en las bases de apoyo de estos bebederos, para que con el paso del tiempo se mantengan estructuralmente firmes y evitar su rotura. Sobre todo, si se usaran también con animales de mayor porte que pueden empujar con fuerza a los mismos.





Vista de válvula con flotante instalada

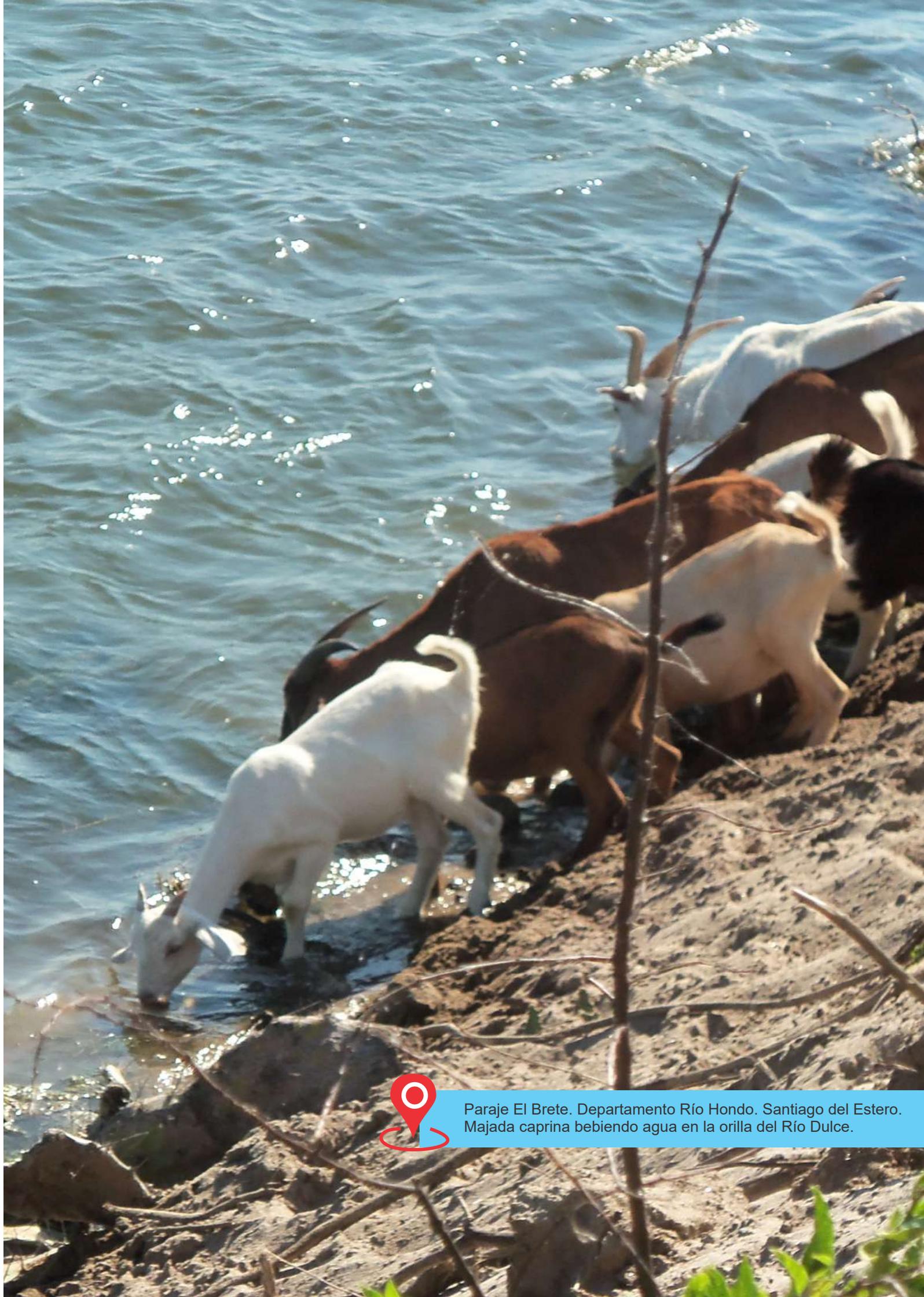




Apoyo de bebedero sobre bases de ladrillo y largueros de madera



Apoyo de bebedero sobre tres bases de ladrillo



Paraje El Brete. Departamento Río Hondo. Santiago del Estero.  
Majada caprina bebiendo agua en la orilla del Río Dulce.