

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA LÁCTEA CAPRINA Y SU IMPORTANCIA
EN LA NUTRICIÓN Y SALUD HUMANA**

por

GARCÍA DA ROSA, María Cecilia

TESIS DE GRADO presentada como
uno de los requisitos para obtener el
título de Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección-Control
y Tecnología de los Alimentos

MODALIDAD: Revisión Bibliográfica

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2022**

Tesis de grado aprobada por:



Presidente de mesa:

Ing. Agr. José María Mosquera



Segundo miembro (Tutor):

Dra. Silvana Carro



Tercer miembro:

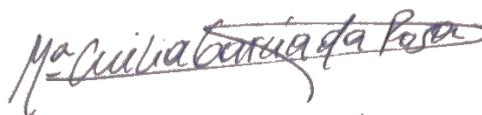
Dr. Alejandro Britos



Co-Tutor:

Dra. Camila Moreira

Fecha: 16/12/2023



Autora:

María Cecilia García da Rosa

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a mi tutora, Dra. Silvana Carro, por darme la oportunidad de realizar este trabajo, por su paciencia, constancia, dedicación y conocimiento a lo largo de estos años. A mi Co-tutora, Camila Moreira, por su gran ayuda durante el período de correcciones, aportando ideas y estando atenta a los pequeños detalles.

A los productores, que me abrieron las puertas de sus casas, se hicieron un tiempo para charlar, y que con mucha amabilidad me transmitieron su experiencia y conocimiento tan valioso que le dieron valor agregado muy grande a este trabajo.

A mis compañeros de facultad, me llevo su apoyo, enseñanza y por sobre todo momentos felices.

A mis amigas del alma, las que están siempre, en todas, gracias por haber sido parte de este proceso, por ser mi válvula de escape y mi diversión asegurada.

A mi familia entera, mi motor, por apoyarme en todo momento, soportar mis malos humores y cansancio, por alivianarme el camino con tantas alegrías y con su incondicionalidad.

Por último, quiero agradecer y dedicarle este trabajo a Paty, mi hermana mayor, mi estrella en el cielo.

TABLA DE CONTENIDO	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
1. RESUMEN.....	7
2. SUMMARY.....	8
3. INTRODUCCIÓN.....	9
4. OBJETIVOS.....	10
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
5.1 Revisión bibliográfica.....	10
5.2 Encuesta a productores.....	10
5.3 Análisis y diagnóstico de situación.....	11
6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
6.1 Calidad nutricional.....	12
6.2 Calidad fisicoquímica.....	18
6.3 Calidad Higiénico-Sanitaria.....	21
6.4 Potenciales beneficios de la leche de cabra para la salud humana.....	22
6.5 Congelación como método de conservación.....	27
6.6 Marco legal en Uruguay	28
6.7 Situación mundial de la producción caprina.....	29
6.8 Situación caprina en la región.....	29
6.9 Producción caprina en el Uruguay.....	30
6.9.1 Evolución de la caprinocultura.....	30
6.9.2 Razas caprinas explotadas en el país.....	32
6.9.3 Sistemas de producción predominantes.....	34
7. RESULTADOS.....	35
7.2 Datos relevados de productores encuestados.....	37
8. CONCLUSIONES.....	42
9. ANEXOS.....	43
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Revisión de composición de macronutrientes (% m/v) presentes en la leche caprina, bovina y humana.....	12
Tabla 2. Cantidad de CLA (g/100 g total de ácidos grasos) en leche de cabras Saanen.....	15
Tabla 3. Comparación de la composición caseínica en distintas especies expresada en porcentaje.....	16
Tabla 4. Porcentaje de las diferentes fracciones de caseínas sobre el total de caseína en razas Saanen y Anglo Nubian	17
Tabla 5. Concentración promedio de minerales mayoritarios en la leche de bovinos y caprinos.....	18
Tabla 6. Comparación de graduación de etanol mínima en la que se observaron resultados positivos a la prueba de alcohol en cabras y vacas.....	20
Tabla 7. Determinación de la estabilidad de la leche caprina a la prueba de alcohol (68°, 58° y 55° v/v) en un rebaño de la raza Saanen en Uruguay (n=33).....	21
Tabla 8. Valores medios de producción diaria de leche en cabras Saanen y Anglo Nubian.....	34
Tabla 9. Porcentaje de grasa láctea obtenida en cabras Saanen y Anglo Nubian....	34
Tabla 10. Volumen de leche de cabra producido según la región del país (Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual 2021).....	36
Tabla 11. Numeración de los productores según localidad del predio.....	38
Tabla 12. Cantidad de productores según número de cabras.....	39
Tabla 13. Cantidad de productores según momento al destete de la cría.....	40
Tabla 14. Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sector caprino lechero del Uruguay elaborada a partir de las entrevistas realizadas a los productores lecheros.....	41
Tabla 15. Existencias de cabezas de ganado caprino por región en 2020.....	43
Tabla 16. Existencias de caprinos en América del Sur por país en 2020.....	43

Gráfico 1. Distribución departamental de existencias caprinas en Uruguay - Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021.....	35
Gráfico 2. Existencias caprinas y porcentaje correspondiente según región geográfica (Norte, centro-Sur, este y oeste) del Uruguay - Datos extraídos a partir de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021.....	36
Gráfico 3. Porcentaje (%) de producción láctea y de existencias caprinas por región del Uruguay.....	37
Gráfico 4. Litros de leche producidos por animal por región del Uruguay según datos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021.....	37
Gráfico 5. Vinculación a la caprinocultura de los productores encuestados.....	39
Gráfico 6. Dedicación a otros rubros en simultáneo de los productores encuestados.....	39
Gráfico 7. Razas explotadas por los productores encuestados.....	40
Gráfico 8. Elaboración de productos y subproductos por parte de los productores encuestados.....	40

1. RESUMEN

La producción de cabras, el consumo de su leche y subproductos a nivel mundial han aumentado en los últimos años. Son varios los beneficios que se le atribuyen a estos alimentos. Los objetivos del presente trabajo fueron realizar una descripción de la composición nutricional de la leche de cabra y caracterizar-analizar la situación actual de la cadena láctea caprina a nivel país. Para ello se realizó una revisión bibliográfica con el fin de recopilar evidencia científica referente a la calidad de la leche de cabra y su impacto en la salud humana. La composición de su grasa es la responsable de generar efectos cardioprotectores, antiaterogénicos, anticancerígenos y anti diabéticos. La presencia de oligosacáridos estructuralmente similares a los presentes en leche materna humana le brindan propiedades prebióticas y antiinfecciosas y la baja (o nula) cantidad de α s1- caseína la postulan como una posible alternativa frente a la leche de vaca para aquellas personas que son alérgicas a esta proteína. Por otra parte, se procesaron datos nacionales referentes a existencias de caprinos y volúmenes de producción lechera junto con el relevamiento de datos a productores a través de entrevistas y visitas presenciales a sus establecimientos. En los últimos 10 años en el Uruguay la población caprina creció un 45%, lo cual refleja lo que productores y empresarios pertenecientes y afines al rubro expresan en cuanto al crecimiento de la producción caprina. En lo que refiere a al desarrollo de la caprinocultura en el Uruguay, el este territorial es la región que concentra mayor cantidad de existencias caprinas (58%) y mayor producción láctea (37%). Respecto a la visión de los productores, destacaron a la cabra como un animal dócil y de fácil manejo. Las condiciones para que se expanda la producción de cabras estarían dadas: hay productores comprometidos y demanda del mercado. De todas formas, se considera necesario formalizar el rubro caprino a través de un mayor marco legal específico de especie, así como incrementar las estrategias de políticas de estado que fomenten la profesionalización de la producción caprina.

2. SUMMARY

The production of goats, the consumption of their milk and its by-products worldwide has been increasing in recent years. There are several benefits attributed to these foods. The objectives of this study were to describe the nutritional composition of goat milk and to characterize-analyze the current situation of the goat milk chain at the country level. For this, a bibliographic review was carried out in order to collect scientific evidence regarding the quality of goat milk and its impact on human health. The composition of its fat is responsible for generating cardioprotective, antiatherogenic, anticancer and antidiabetic effects. The presence of oligosaccharides structurally similar to those present in human breast milk provide it with prebiotic and anti-infective properties and the low (or null) amount of α s1-casein postulates it as a possible alternative to cow's milk for those who are allergic to this protein. On the other hand, national data referring to goat stocks and milk production volumes were processed together with data collection from producers through interviews and face-to-face visits to their establishments. In the last 10 years in Uruguay, the goat population grew by 45%, which reflects that producers and businessmen belonging to and related to the sector express regarding the growth of goat production. Related to the development of goat farming in Uruguay, the territorial east is the region that concentrates the largest amount of goat stocks (58%) and the highest milk production (37%). Regarding the vision of the producers, they highlighted the goat as a docile and easy-to-handle animal. The conditions for goat production to expand would be given: there are committed producers and market demand. In any case, it is considered necessary to formalize the goat sector through a legal major specific to the species, as well as to increase state policy strategies that promote the professionalization of goat production.

3. INTRODUCCIÓN

La cabra fue uno de los primeros animales en ser domesticados en la historia de la humanidad, hace aproximadamente unos 10.000 años en el Monte de Zagros del Creciente Fértil, región comprendida actualmente por el Oriente Próximo (Zeder y Hesse, 2000).

En América existe desde la época de la conquista en el siglo XV, utilizándose especialmente como fuente proteica por su carne y leche (Bedotti, 2008). Dado que puede alimentarse de malezas y forrajes pobres constituye una fuente proteica en sociedades subdesarrolladas, sobre todo para familias con escasos ingresos económicos (Paez y Maggio, 1997).

Su distribución mundial se explica en gran medida por su habilidad para sobrevivir en distintos climas, tanto en trópicos secos de suelos arenosos y escasa vegetación así como en trópicos húmedos y lluviosos (Cofré, 2001).

Además de la versatilidad para adaptarse a las distintas condiciones agroclimáticas la cabra es capaz de producir alimento tanto en sistemas intensivos como las que se encuentran estabuladas, con una alta carga animal, así como en sistemas extensivos en los cuales conviven con distintas especies en producción (Bedotti, 2008). Es por ello, que estos animales son considerados como opción para producir a pequeña escala en países en desarrollo y con suelos poco fértiles y climas adversos (Pirisi, Lauret y Dubeuf, 2007).

Según datos proporcionados por la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2022), se estima que en el año 2020 más del 90% de la población de cabras en el mundo se encuentra en Asia y África. En regiones como Europa, Oceanía, América del Norte y del Sur, la producción de leche de cabra se fue asentando como un mercado importante de comercialización, ejemplo de ello son Italia y Francia donde la producción de queso es considerado un alimento *gourmet* y recibe los precios más altos entre las variedades de queso en el mercado. Por otra parte, la caprinocultura forma una parte tradicional y fundamental de la economía nacional en muchos países mediterráneos como España, Grecia, Turquía y Marruecos (Park, Juárez, Ramos y Haenlein, 2007).

En los comienzos del siglo XXI, la producción caprina en Uruguay ha tenido un crecimiento lento pero sostenido (Areosa, Cruz y Mosquera, 2009), lo cual es posiblemente debido a la docilidad, facilidad de manejo y la capacidad de adaptarse a distintos sistemas productivos. Así mismo, el desarrollo del rubro gastronómico, relacionado al turismo provocó un aumento en la demanda de los productos lácteos caprinos, especialmente de los quesos. Dentro de la caprinocultura en Uruguay se destaca principalmente la producción de leche, predominando en ella la elaboración de distintos tipos de quesos a nivel artesanal e industrial, y en menor proporción el procesamiento y comercialización de leche pasteurizada y dulce de leche. Existen también proyectos en vías de desarrollo de elaboración de yogur (Rodríguez, C., comunicación personal, 2020).

Los consumidores se informan cada vez más sobre las propiedades nutricionales de los alimentos y sus efectos en la salud, no estando exentos de esto la leche de cabra y sus subproductos. En este sentido, a la leche de cabra se le atribuyen algunos

beneficios que la diferencian de la leche de vaca. Algunas personas padecen de alergia a ciertas proteínas de la leche de vaca, por lo que en los últimos años aumentó el interés en el conocimiento de la composición de la leche de cabra y sus subproductos. Una de las diferencias entre la leche caprina y la bovina, está dada por la cantidad de grasa, estructura y perfil lipídico que esta presenta, pudiendo la primera presentar ciertos beneficios particulares para la salud (Elichalt, Bentancor y Callorda, 2016).

Por lo mencionado anteriormente, es necesario actualizar el conocimiento sobre la composición nutricional de la leche de cabra y de sus beneficios, así como también caracterizar la cadena láctea a nivel país.

4. OBJETIVOS

- Describir la composición nutricional de la leche de cabra e identificar sus potenciales beneficios para la nutrición y salud humana.
- Caracterizar y analizar la situación actual de la producción láctea caprina a nivel país.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión bibliográfica en referencia a la composición nutricional de la leche de cabra y a su impacto en la salud humana. A su vez, se obtuvieron datos oficiales brindados por organismos tales como FAO y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), que permitieron recabar información acerca de las existencias de caprinos, volúmenes de producción lechera y la correspondiente distribución mundial y nacional a lo largo de los últimos años.

5.2 Encuesta a productores

Se realizó un relevamiento de datos a productores caprinos. Se trabajó con un total de 9 productores, 5 pertenecientes al departamento de Canelones, 1 a San José, 1 a Maldonado, 1 a Rivera y el restante a Paysandú. Se solicitó la siguiente información a los propietarios (Anexo 3):

- Vinculación al rubro
- Hectáreas destinadas a producción:
- Número de cabezas de cabra
- Razas explotadas
- Manejo de la cría
- Manejo y alimentación de la cabra en producción
- Volumen promedio de producción láctea
- Productos lácteos elaborados
- Visión de desarrollo del sector lácteo caprino

5.3 Análisis y diagnóstico de situación

En base a la información recabada durante la revisión bibliográfica se elaboraron tablas con datos de la composición láctea caprina y se comparó con la de otras especies, con el fin de analizar las características y propiedades que se consideran destacables desde el punto de vista nutricional.

En cuanto a la caprinocultura a nivel país: se realizaron gráficos con información obtenida a través del MGAP en donde se observó la distribución de existencias caprinas por departamento y región. También se consideró la producción láctea y se comparó con el respectivo stock caprino por región. Los datos relevados a través de encuestas y visitas prediales, permitieron elaborar tablas que facilitaron la visualización y comprensión de la realidad de los productores. A su vez, se realizó un análisis con identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) con el fin de realizar un diagnóstico de situación de la cadena láctea caprina en Uruguay.

6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Definición de leche

Según el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 1994), se entiende por leche “al producto integral del ordeño total e ininterrumpido de vacas lecheras sanas, adecuadamente nutridas y no fatigadas, recogida en forma higiénica y sin calostro”. A su vez establece que si se trata del producto de ordeño de otra especie debe agregarse seguido al nombre genérico de leche el nombre de la especie que la produjo, en este caso, leche de cabra.

La leche posee alto valor nutritivo, siendo un alimento completo al contener nutrientes esenciales, de forma equilibrada y de fácil metabolización. El contenido proteico, lipídico, vitamínico y mineral de la leche de cabra y de cualquier otra especie hacen a la calidad nutritiva de la misma, variando las proporciones en función de distintos factores genéticos, ambientales y alimentarios (Haenlein, 2004).

El nuevo enfoque mundial hacia la salud del consumidor y a la seguridad alimentaria ha trasladado mayores exigencias a la industria láctea y al sector lechero en general, en cuanto a la responsabilidad de ofrecer a los consumidores productos lácteos de buena calidad. La calidad de la leche puede ser clasificada en tres categorías: calidad higiénico-sanitaria, físico-química y nutricional. Aunando los tres conceptos, la leche de calidad es aquella obtenida a partir de animales sanos, bien alimentados, que cumpla parámetros mínimos de composición, asegurando que no haya sido adulterada, con bajo contenido en microorganismos y células somáticas, exenta de residuos, patógenos, olores y sabores anormales (García y Jordano., 1998). Para lograr leche de buena calidad, es necesario que toda la cadena de producción, desde la cría de animales, su alimentación y ordeño, hasta las condiciones higiénicas de elaboración, almacenamiento y distribución sean tales que cumplan con las exigencias mencionadas (Delucchi, Lamas, Viñoles, De Torres y Carro, 2008; Grille y Carro, 2016).

6.1 Calidad nutricional

La composición de la leche es fundamental para establecer su valor al momento de ser procesada por la industria. Para lograr productos y subproductos de alta calidad se debe partir leche cruda con condiciones estandarizadas.

La calidad nutricional de la leche según Haenlein (2004), está determinada por la proporción y tipo de lípidos, proteínas, vitaminas y minerales que posee. Esta composición es influenciada por factores intrínsecos y extrínsecos (Salvador y Martínez, 2007). Los primeros divididos en genéticos (por ejemplo, diferencias composicionales entre razas) y en no genéticos (número de partos, momento de lactancia, duración del período seco, entre otros). Por otro lado, los factores extrínsecos que inciden en la composición de la leche son la época y período del año, la alimentación, el intervalo entre ordeños y el manejo durante el mismo, entre otros.

En la Tabla 1, se observan las diferencias porcentuales de los macronutrientes en leche caprina entre las razas Saanen y Anglo Nubian, siendo los lípidos los más variables, incluso dentro de una misma raza. Los porcentajes lipídicos reportados por Frau et al. (2010) tanto para la raza Saanen como para la Anglo Nubian, se encuentran por encima del resto de la bibliografía citada. Dichos autores explican que esta marcada diferencia puede deberse a la alimentación, la cual se basó en un manejo extensivo de las pasturas naturales de la región de Santiago del Estero, Argentina. Por otro lado, los resultados obtenidos en rodeos caprinos de Uruguay fueron similares para una misma raza (Damián, Sacchi, Reginesi, De Lima y Bermúdez, 2008 y Sacchi, 2004). Cabe mencionar que en ambos experimentos los animales presentaban similar sistema de manejo, alimentándose con pasturas mejoradas de trébol y lotus durante el día con suministro en sala de ordeño de concentrado proteico de 12% y 16% respectivamente.

Tabla 1. Revisión de composición de macronutrientes (% m/v) presentes en leche caprina, bovina y humana

Componentes (g/100mL)			Especie-Raza	Autor
Lípidos	Proteínas	Lactosa		
Leche Caprina Saanen				
3,17	3,05	4,31		Currò et al. (2020)
3,58	2,71	3,84		Grille et al. (2013)
5,59	3,39	4,36		Frau et al. (2010)
3,46	2,89	4,44		De Souza et al. (2009)*
3,59	2,84	4,54		Damián et al. (2008)
3,25	2,93	4,55		Sacchi (2004)
Leche Caprina -Anglo Nubian				
6,06	3,43	4,39		Frau et al. (2010)
4,65	3,84	4,53		Damián et al. (2008)
5,21	3,41	4,34		Frau et al. (2007)
4,81	3,69	4,53		Sacchi (2004)
Leche Bovina				
3,3	3,2	5,4		FAO (2002)*
Leche Humana				
3,9	1,03	7		FAO (2002)*

* citados por Grille et al. (2013)

A pesar de que cada estudio presenta particularidades, se observa que la leche de la raza Anglo Nubian supera a la leche de la raza Saanen en porcentaje lipídico y proteico. Esto refleja que la composición de la leche de cabra se ve afectada tanto por la raza como por la alimentación (Frau et al., 2010; Salvador y Martínez, 2007; Vega et al., 2007).

Lípidos

Los triglicéridos son el mayor constituyente de los lípidos representando el 95% del total. El resto de los componentes está representado por los fosfolípidos y colesterol (Chacón, 2005).

La leche caprina presenta potenciales beneficios para la salud debido en gran medida a la calidad de la grasa, tanto por su composición como por su perfil lipídico y estructura física (Hernández et al., 2007). Una de las diferencias más notorias de la

grasa láctea caprina respecto a la bovina y que tiene importantes consecuencias a nivel industrial, es el tamaño de los glóbulos grasos. Ambas especies poseen glóbulos que van de 1 a 10 micras, sin embargo, el 60% de los glóbulos grasos de la leche bovina son menores a 5 micras, mientras que en la cabra estos glóbulos representan más del 80%. Esto se traduce en productos lácteos con una textura más suave, asociado a su vez, a una mejor digestibilidad (Silanikove, Leitner, Merin y Prosser, 2010).

Perfil lipídico y digestibilidad

Slačanac et al. (2010) destacan la particular estructura y composición de los glóbulos grasos, ya que el largo de cadena o número de dobles enlaces de los triglicéridos que los componen presentan relación directa con los efectos nutritivos y potencialmente saludables que presentan en los consumidores.

La leche de cabra posee un 35% de ácidos grasos de cadena media (AGCM) mientras que la de vaca presenta un 17%. Este grupo de ácidos grasos tiene especial importancia desde el punto de vista nutricional y terapéutico, ya que se le atribuyen distintas utilidades para el tratamiento y prevención de patologías a nivel metabólico (López-Aliaga, Díaz Castro, Alférez, Barrionuevo y Campos, 2010). Los ácidos caproico, caprílico y cáprico representan el 15% en la leche de cabra mientras que en la de vaca solamente el 5%. Estos tres ácidos grasos junto con el ácido butírico son responsables de aportar características propias en cuanto al sabor de los quesos, haciendo que este subproducto tenga una marcada identidad de especie (Draksler, Nuñez, González y Oliver, 2002, Gómez-Cortés et al., 2019) siendo los responsables del característico “olor a cabra”.

Sin embargo, Chacón (2005) expone que bajo buenas prácticas de manipulación la leche de cabra no debería distinguirse de la de vaca por el olor ya que los ácidos grasos se encuentran encapsulados en los glóbulos grasos. Además, aunque exista ruptura de la membrana del glóbulo, como estos AGCM se encuentran bajo forma de triglicéridos, para ser liberados debería actuar la enzima lipasa láctea, reafirmando el concepto que con un correcto proceso de pasteurización y manipulación, este olor no debería de existir debido a la destrucción de esta enzima durante dicho proceso.

Otra clasificación de los ácidos grasos es según la presencia de dobles enlaces en sus cadenas de carbono, siendo ácidos grasos saturados aquellos que no presentan dobles enlaces y ácidos grasos insaturados los que sí presentan. Existen dentro de estos ácidos grasos insaturados, los monoinsaturados, que presentan solamente un doble enlace, y los poliinsaturados, los cuales presentan más de un doble enlace a lo largo de su cadena. Dentro de los ácidos grasos monoinsaturados se encuentra el ácido transvacénico (trans-11 18:1, TVA), el cual tiene un rol fundamental como precursor del ácido linoléico conjugado (CLA). El CLA abarca al grupo de isómeros del ácido linoleico, presenta doble enlace conjugado en distinta posición, pudiendo tener configuración *cis* o *trans* (Gómez-Cortés et al., 2019). El ácido ruménico (cis-9 trans-11) junto con trans-10 cis-12 C18:2 constituyen los principales isómeros de CLA y se les atribuyen distintos efectos fisiológicos beneficiosos como ser anticancerígenos, antidiabéticos y antiaterogénicos (Gürsoy, Faki, Kocatürk, Esgin y Yilmaz, 2021; Smit, Baylin y Campos, 2010).

Tabla 2. Cantidad de ácido linoléico conjugado (g/100 g total de ácidos grasos) en leche de cabras Saanen

CLA (g/100 g de AG)	Autor
0,83	Grille et al. (2013)
0,88	Ferlay, Bernard, Meynadier y Malpuech-Brugère (2017)
0,6	Dauber et al. (2021)

La composición lipídica de la leche de cabra está influenciada por la alimentación (Dauber et al., 2021). Dauber et al. (2021) realizaron estudios en un rebaño de cabras en Uruguay con el objetivo de demostrar que el contenido CLA en leche aumenta alimentando a las cabras con aceite de girasol, encontrando que al final del período de tratamiento (18 días) el contenido de CLA se había incrementado de 0,6 g/100 g a 1,3 g/100 g de ácidos grasos, lo que representa un aumento de más del 100%. También cuantificaron la cantidad de TVA obteniendo un incremento de 1,6 a 3,5 g/100 g de ácidos grasos. Esto genera como consecuencia una reducción en la relación de ácidos grasos saturados/insaturados, evidenciando que adoptando estrategias alimentarias en las cabras se pueden mejorar las propiedades nutracéuticas de la leche y así satisfacer las exigencias del mercado en relación a los alimentos saludables. Watkins y Li, 2003 citados por Gürsoy et al., 2021 expresan que la ingesta mínima necesaria para obtener resultados beneficiosos del consumo de CLA es de 700 a 800 mg/día/70 kg de peso corporal.

Por otro lado, una particularidad que presenta la leche de cabra es que no contiene aglutininas, proteínas que mantienen ligados entre sí a los glóbulos grasos y provoca que se agreguen entre sí cuando se enfría la leche (Biadała y Konieczny, 2018). La ausencia de aglutininas le confiere la capacidad de permanecer homogénea y a su vez permite que los glóbulos grasos sean atacados más fácilmente por las enzimas digestivas, lo que se traduce en un aumento de la digestibilidad (Rodden, 2004 citado por Chacón, 2005).

Proteínas

Las proteínas de la leche se clasifican en dos grandes grupos: las caseínas y las proteínas séricas. Estas últimas, conformadas por la α -lactoalbúmina, β -lactoglobulina, albúmina, inmunoglobulinas, péptidos y otras proteínas menores. Se encuentran en solución a pH 4,6, por lo que se denominan proteínas hidrosolubles de la leche o del lactosuero, mientras que las caseínas se agrupan bajo estructuras micelares que precipitan a pH 4,6 y por ello se las denomina proteínas insolubles (Boza y Sanz, 1997). Las mismas representan el 80% de la proteína de la leche de cabra (Mohanty, Mohapatra, Misra y Sahu, 2016 citados por Biadała y Konieczny, 2018) y están compuestas por caseínas en un 92%, mientras que el 8% restante está formado por sales, entre las que se incluye el fosfato cálcico coloidal (Ferrandini, Castillo, López y Laencina, 2006). Dentro de la fracción caseína se distinguen las α s1-caseína, α s2- caseína, β -caseína y κ -caseína.

Tabla 3. Comparación de la composición caseínica en leche de distintas especies expresada en porcentaje

Fracción proteica	Cabra (%)		Vaca (%)		Humana (%)
	*	**	*	**	**
α s1-caseína	5	5-17	35	38	Trazas
α s2-caseína	25	6-20	10	10	Trazas
β -caseína	50	50	40	40	70
κ -caseína	20	15	15	12	27

Fuentes: * Vega y León, et al. (2005); ** Datos recopilados por Farrell, Malin, Brown y Qi, (2006)

La Tabla 3 muestra la proporción de los distintos tipos de caseínas en las tres especies. Dado que la α s1-caseína es considerada como un alérgeno importante en la leche de vaca y que se encuentra en cantidades menores en la leche de cabra, se ha sugerido como una fuente de leche alternativa para las personas alérgicas a la leche de vaca (Biadała y Konieczny, 2018; Yadav, Singh y Yadav, 2016). Según los datos recopilados por Farrel et al. (2006), para la especie caprina, la α s1- caseína presenta un amplio rango de variabilidad en cuanto a su proporción. Esta diferencia ocurre incluso dentro de una misma raza, ya que la variabilidad de los niveles de α s1-caseína se debe a que su expresión está regulada a través de polimorfismo genético (Albenzo et al., 2006; Boza y Sanz, 1997; Haenlein, 2004; Martin, Szymanowska, Zwierzchowski y Leroux, 2002).

Clark y Sherbon. (2000) mencionan que existen 10 variantes genéticas que determinan la cantidad de α s1 caseína en leche. Estas variantes se agrupan en función del nivel de síntesis de la proteína. Las variantes A, B1, B2, B3 y C se asocian con cantidades altas de α s1-caseína, la variante E está asociada a cantidades intermedias, las variantes D, F y G se asociaron a cantidades bajas y aquellos animales homocigotos para la variante O carecen de α s1-caseína.

La propiedad coagulativa de la leche (PCL) se asocia directamente al rendimiento quesero y es utilizada en varios países en la elaboración de quesos de vaca. Esta característica se puede analizar y cuantificar a través de la determinación del tiempo de coagulación y firmeza de cuajada con la ayuda de un Optigraph (Hoxha y Mara., 2012). La capacidad coagulativa de la leche de cabra depende, entre otros factores, de la estructura y composición de sus caseínas. Tal es así que Clark y Sherbon (2000) demostraron que la proporción de α s1-caseína tiene incidencia directa en la PCL, encontrando una correlación positiva entre los niveles de α s1-caseína, la tasa de coagulación (TC) y la firmeza de la cuajada (FC). Estudios realizados en Uruguay por Damián et al. (2008), en leche de las razas Saanen y Anglo Nubian, reflejaron una diferencia de casi tres veces de α s1-caseína entre razas (Tabla 4). Dicho estudio, encontró un rendimiento quesero 48% superior en la leche de la raza Anglo Nubian que en el de la Saanen.

Por otro lado, Clark y Sherbon (2000) no encontraron diferencias entre las PCL de las razas Saanen y Anglo Nubian, debido a que las mismas presentaron similares proporciones de α s1-caseína. Estudios realizados en Uruguay por Varela y Varela (2017), demostraron que existe un efecto raza para las variables TC y FC, en los que

encontraron que la raza Pardo Alpina obtuvo menor TC y mayor FC que las cabras de raza Saanen.

Tabla 4. Porcentaje de las diferentes fracciones de caseínas sobre el total de caseína en razas Saanen y Anglo Nubian

Fracción caseína	Saanen	Anglo Nubian
α s1-caseína	10,7	25,0
α s2-caseína	16,1	10,6
β -caseína	56,9	49,3
κ -caseína	16,3	15,0

Fuente: Damián y col (2008)

Puesto que la presencia o ausencia de α s1-caseína presenta un alto polimorfismo genético y teniendo en cuenta que ésta es la proteína responsable de la mayoría de las alergias a la leche, los productores/criadores de cabras pueden orientar la selección de su rebaño teniendo en cuenta la proporción de esta proteína, según los objetivos que se planteen: procesamiento tecnológico de la leche, especialmente para la elaboración de quesos o alternativa nutricional para personas alérgicas a la α s1-caseína.

Carbohidratos

La leche de cabra posee pequeñas cantidades de monosacáridos y oligosacáridos, siendo el carbohidrato predominante por excelencia la lactosa, disacárido compuesto por dos monosacáridos, D-galactosa y D-glucosa (Boza y Sanz, 1997). Tanto la leche caprina como la bovina presentan cantidades porcentuales similares de lactosa que oscilan entre 3,8% - 4,5% (ver Tabla 1).

Estudios realizados por Leong et al. (2019), encontraron oligosacáridos estructuralmente similares a los de la leche materna que tendrían propiedades prebióticas y antipatógenas.

Vitaminas y minerales

Como se puede observar en la Tabla 5, la leche caprina tiene mayores concentraciones de calcio (Ca), fósforo (P), potasio, magnesio y cloro que la leche bovina y menos sodio. En cuanto a la relación Ca/P, ésta es adecuada para una óptima absorción de Ca a nivel intestinal. Otros factores que intervienen en la absorción de Ca son la presencia de vitamina D, lactosa y ácidos grasos, particularmente los AGCM y ácidos grasos de cadena corta, mientras que los ácidos grasos de cadena larga formarían jabones insolubles (Pérez-Granados et al., 2003, citado por Sayago et al., 2008).

Tabla 5. Concentración promedio de minerales mayoritarios en la leche de bovinos y caprinos

Minerales mg/100g	Vaca		Cabra	
	*	**	*	***
Ca	111	112	130	134
P	95	94	108	121
Mg	12	10	16	16
K	----	150	----	181
Cl	98	141	157	150
Na	43	57	49	41
Fe	0,04	0,08	0,07	0,07

Fuentes: * Boza y Sanz. (1997), ** Taverna et al. (2006) citados por Chávez, M. (2014) *** Park et al. (2007).

Por otro lado, Boza y Sanz. (1997) y Park et al. (2007), hacen hincapié en la importancia del Selenio (Se), destacándose como micronutriente esencial en la nutrición humana por su propiedad antioxidante, encontrándose en una concentración de 13,3 µg/l en la leche de cabra, valor similar al de la leche humana, 15,2 µg/l y superior al de la leche vacuna 0,96 µg/l. Alrededor del 30% del Se corporal, es fijado por la enzima Glutación peroxidasa, responsable de brindar protección contra la peroxidación lipídica (Khan et al., 2019).

La leche caprina es rica en vitamina A, B-1 (Tiamina), B-2 (Riboflavina), ácido nicotínico y biotina (De Quadros, 2008). Su característica coloración blanquecina está dada por la ausencia de carotenoides (precursores de vitamina A) y la característica coloración blanca de la leche de cabra (Bidot-Fernández, 2017).

6.2 Calidad fisicoquímica

El estudio y conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de la leche tales como la acidez, pH, densidad, viscosidad y punto de congelación son de gran importancia para controlar y asegurar los parámetros mínimos de composición, y por tanto, entre otras cuestiones, que la leche no ha sido adulterada y está libre de contaminantes (Grille et al., 2016). Estas propiedades son afectadas por distintos factores como el tiempo de lactancia, número de ordeño, raza, estado fisiológico, genética y alimentación.

La leche posee una acidez natural proveniente de las caseínas, fosfatos, sustancias minerales e incluso de ácidos orgánicos como el ácido cítrico. La misma puede aumentar por la acidez desarrollada como consecuencia de la formación de ácido láctico y otros ácidos producto de la degradación microbiana de la lactosa durante el proceso de alteración. Su determinación representa una medida indirecta de la calidad higiénica y es utilizada como indicador del estado de conservación de la leche (Frau y col, 2010). Según Quiles y Hevia (1988), en el momento del ordeño la acidez de la

leche de cabra presenta valores entre 14 y 16 °D. A su vez, mencionan que a medida que la cabra entra en la última etapa de la lactación, la acidez de la leche va aumentando alcanzando niveles que oscilan entre 16-18°D debido a que aumenta la proporción en leche de caseínas, sales minerales e iones. Una acidez por encima de estos valores, sería indicador de alta actividad microbiana.

En uno de los trabajos realizados en nuestro país con cabras de la raza Saanen, Grille y col (2013), reportaron un promedio de acidez de 14,36 °D, valores que se asemejan a los de Ludeña, Peralta, Arroyo, Fung, y González (2006) que reportaron promedio de 14,53 °D. En Argentina, Frau y col (2010) registraron valores promedio de 19,47 °D en cabras de la raza Saanen, mientras que en Anglo Nubian obtuvieron valores que promediaron los 20,37 °D.

Por otra parte, Vasconcelos Gomes, Bonassi y de Oliveira Roça (1997) indican que la congelación de la leche (método alternativo de conservación) podría incrementar la acidez titulable debido al aumento de ácidos grasos libres producto de eventuales procesos oxidativos, que se verían favorecidos especialmente si no hubo inactivación de la enzima lipasa (componente natural de la leche) previo tratamiento térmico (Grille y col, 2013). De la misma forma Andrade et al. (2008) citados por Correa Dutra et al. (2014), manifiestan no haber evidenciado en sus estudios diferencias significativas en la acidez de la leche caprina congelada y almacenada luego de la pasteurización.

En cuanto al pH, Draksler y col (2002) establecen que los valores pueden ir desde los 6,1 a 6,7. Estudios realizados en Uruguay por Grille y col (2013), obtuvieron valores de $6,66 \pm 0,55$.

Según Luquet (1991) la densidad de la leche de cabra puede variar normalmente dentro de los valores 1,026 g/ml y 1,042 g/ml y depende de la concentración de extracto seco y de materia grasa. Estudios realizados en nuestro país, obtuvieron un valor de densidad correspondiente a la primera mitad de la lactancia de 1,030 g/ml (Bentancor, 2010). El agregado de agua a la leche tiene como consecuencia una disminución de la densidad, ya que disminuye la proporción de sólidos totales, por otra parte, el descremado de la leche se traduce en un aumento de la densidad, debido a que la materia grasa posee una densidad 0,931 g/ml. Es por ello, que la densidad es un indicador indirecto de calidad composicional. De todos modos, es importante destacar que si bien, a través de la densidad se puede detectar el “aguado” de la leche, si el mismo es acompañado de la extracción de materia grasa, puede no ser posible su detección a través de la densidad. A esta práctica se la conoce como “doble fraude”.

El punto de congelación o punto crioscópico es una de las propiedades físicas de la leche más constantes. La misma se congela por debajo de 0° C, debido a que la presencia de sustancias disueltas disminuye el punto de congelación de los disolventes puros (Alais, 1988). Según Quiles y Hevia (1988) el punto de congelación de la leche de cabra es de $-0,580^{\circ}$ C. En tanto, Vega y col (2007), reportaron valores similares tanto en raza Alpino Francesa como Saanen de $-0,577^{\circ}$ C y $-0,579^{\circ}$ C respectivamente, mientras que Sánchez et al. (2007) reportaron valores promedio de $0,553^{\circ}$ C.

Otra propiedad fisicoquímica de gran importancia es la estabilidad térmica. La misma se refiere a la resistencia que ejerce la leche a la precipitación de las caseínas cuando

es calentada a temperaturas de esterilización (Singh, 2004) y está directamente relacionada con la estabilidad de las micelas de caseína. Si estas estructuras se alteran, se vuelven inestables y como consecuencia se aglutinan, evidenciándose como coágulos precipitados en solución (Chávez, 2014). Guo et al. (1998) mencionan que la estabilidad micelar es el resultado de distintas interacciones como la composición de las micelas, el pH de la solución, temperatura, composición y distribución de sales e iones, haciendo hincapié en la concentración y distribución de Ca^{+2} y fosfatos. La k-caseína por tener menor afinidad al calcio y presentar uno de sus extremos hidrófilos, conforma la periferia de la micela, actuando como interfaz entre las proteínas sensibles al calcio (alfa s1 y beta caseína) y el suero lácteo. Por tal motivo podría considerarse a la k-caseína como la principal responsable en proporcionar la estabilidad micelar (Barros, 2014).

Guo et al. (1998) estudiaron el efecto de los componentes minerales, adicionando iones de Na^{+} y de K^{+} a las muestras de leche caprina. Observaron que la estabilidad aumentó al adicionar iones de Na^{+} y disminuyó al adicionar iones de K^{+} , concluyendo que la relación Na/K sería uno de los factores responsables de la menor estabilidad de la leche de cabra respecto a la de vaca. En la Tabla 5, se puede observar que la relación Na/K es menor para la leche de cabra (0,23) que para la de vaca (0,38).

La estabilidad térmica también se ve influenciada por la concentración de calcio iónico; una mayor concentración de calcio iónico, provoca una disminución de las fuerzas de repulsión entre caseínas con el consiguiente agregado micelar. La leche de cabra contiene una mayor concentración de calcio iónico que la leche de vaca.

La prueba de alcohol es un método comúnmente utilizado en la lechería bovina que permite conocer de forma indirecta la termoestabilidad de la leche. Consiste en mezclar en partes iguales leche y alcohol (etanol 70°) y es considerada positiva cuando la leche flocula debido a la pérdida de estabilidad de las caseínas (Uruguay, 2013). Se utiliza en el tambo para predecir el comportamiento térmico y define si la leche se acepta o rechaza.

Tabla 6. Comparación de graduación de etanol mínima en la que se observaron resultados positivos a la prueba de alcohol en cabras y vacas

Cabra	Vaca	Autor
44°	72°	Guo et al. (1998)
50°	83°	de la Vara et al. (2018)

Como se puede observar en la Tabla 6, la prueba de etanol 70° no resulta adecuada para ser utilizada en la especie caprina, ya que la estabilidad de su leche es notoriamente menor que la leche de vaca.

Tabla 7. Determinación de la estabilidad de la leche caprina a la prueba de alcohol (68°, 58° y 55° v/v) en un rebaño de la raza Saanen en Uruguay (n=33)

Graduación	Positivos	Negativos
68° (v/v)	100 %	0%
58° (v/v)	90,9%	9,1%
55° (v/v)	63,7%	27,3%

En la Tabla 7, se muestran resultados de un trabajo realizado por Fros et al. (2014) en Uruguay. Evaluaron la estabilidad a la prueba de alcohol (etanol) a distintas concentraciones: 68°, 58° y 55°. Para ello, recolectaron 33 muestras de leche de tanque durante el período de lactancia de un rebaño compuesto por 35 animales raza Saanen. Estos resultados muestran como a medida que disminuye la concentración de etanol utilizada disminuyen las reacciones positivas. Incluso a una graduación de 55° un 63,7% de las muestras fueron positivas. A través de estos resultados, los autores concluyeron que la prueba de alcohol no es de utilidad como prueba de aceptación o rechazo para las concentraciones evaluadas. La Unión Europea establece que el estándar para realizar la prueba de aceptación o rechazo de la leche de cabra se debe hacer mediante la adición de etanol al 45° (España, 2011).

Como se mencionó anteriormente, la estabilidad micelar depende, entre otros factores, del pH de la leche. Al disminuir el pH, disminuye el fosfato cálcico aumentando el calcio iónico (Horne, 2016). Guo et al. (1998), estudiaron el efecto pH sobre la estabilidad al etanol de la leche de cabra ajustándolo con la adición de hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico (HCl) en intervalos de 5,7 a 7,1 y observaron que la estabilidad aumenta conforme lo hace el pH, y por el contrario, disminuye con él. Por lo tanto, considerando que la estabilidad al etanol es una medida indirecta de la termoestabilidad, si se ajusta el pH de la leche a valores próximos a 7 se estaría evitando una posible coagulación de la misma en el tratamiento térmico. Según Barros (2014), Anema y Stanley (1999) obtuvieron valores de máxima estabilidad térmica cuando la leche se encontraba a pH 6,91, mientras que en la leche bovina ocurre a pH natural (6,5- a 6,7).

6.3 Calidad Higiénico-Sanitaria

El recuento de células somáticas (RCS) y el recuento bacteriano total (RBT) son dos indicadores de calidad higiénico-sanitaria. A través de ellos, se puede obtener una medida indirecta del estado sanitario de la ubre de la cabra así como de las condiciones de higiene y de almacenamiento de la leche desde su obtención hasta su procesamiento. Las condiciones de higiene y almacenamiento inadecuadas durante el ordeño de la leche conllevan a un aumento del RBT, mientras que el RCS es reflejo del estado sanitario de la ubre (Grille et al., 2016).

La síntesis láctea en cabras presenta particularidades fisiológicas que hacen que los valores de referencia que existen para la leche de vaca no sean adecuados para determinar el estado sanitario de la ubre. Una de ellas es el tipo de secreción láctea: mientras que en la vaca, la secreción es merócrina (secreción que no contiene

componentes celulares), la secreción de las cabras es, al igual que la humana apócrina, ocasionando desprendimientos de parte de la membrana citoplasmática de las células secretoras, y con ellas restos de nucleótidos, aminoácidos y otros componentes celulares, que se suman a las células somáticas de la línea blanca y que en consecuencia implican aumentos en los conteos de células citoplasmáticas que pueden dar lugar a errores de interpretación (Medici Madureira, Gomes y Pereira de Araújo, 2017). Por esta razón, existen controversias respecto al empleo del RCS como medida indirecta de mastitis subclínica y por lo tanto de calidad sanitaria. Así mismo, los valores propuestos de RCS para la leche de vaca no deberían ser aplicables para la especie caprina. Además, existen factores no infecciosos vinculados al RCS. El mismo aumenta al avanzar el período de lactación y número de lactancia, y disminuye al aumentar la producción de leche, lo que podría deberse al efecto dilución, ya que a medida que avanza la lactación, la producción disminuye con el consiguiente aumento de células somáticas (Paape et al., 2007).

En Uruguay, si bien no existe reglamentación aplicada a la leche de cabra que defina límites obligatorios para estos indicadores, la resolución nº 27/011 (Uruguay, 2011) aprueba el documento “Manual para la Habilitación y Refrendación de los Establecimientos Productores de Leche y Queserías Artesanales” en el cual se le dedica un anexo a las especies caprina y ovina. En este Manual, establece en calidad de recomendación que debe realizarse un recuento bacteriano mensual en la leche cruda, que debe ser menor o igual a 1.500.000 ufc/ml (6,18 log₁₀ ufc/ml). En cuanto a estudios realizados en Uruguay, Grille et al. (2013) obtuvieron resultados de 3,85 log₁₀ ufc/ml (7,2 x10³ ufc/ml), valores que cumplen con la recomendación del MGAP, mientras que Bentancor (2010) y Cruz (2012) obtuvieron valores de 7,15 log₁₀ ufc/ml (1,4x10⁷ ufc/ml) y 7,01 log₁₀ ufc/ml (1,0x10⁷ ufc/ml). Los tres estudios se realizaron en rodeos conformados por cabras de raza Saanen, sin embargo, las condiciones de manejo de cada establecimiento son variables lo que repercute directamente en los resultados obtenidos.

En cuanto a países de la región, Argentina establece en su Código Alimentario, para la leche cruda un límite máximo aceptable de 5,70 log₁₀ ufc/ml (5,0 x10⁵ ufc/ml) para el RBT, mientras que para el RCS establece como límites 6,18 log₁₀ cél/ml (1,5 x10⁶ cél/ml) (Argentina, 2014). Brasil establece para la leche cruda caprina que el límite máximo aceptable de RBT es de 5,70 log₁₀ ufc/ml (5 x10⁵ ufc/ml) (Brasil, 2000).

Por otra parte, países pertenecientes a la Unión Europea establecen como límite un RBT menor o igual a 6,18 log₁₀ ufc/ml (1,5 x10⁶ ufc/ml) para la leche cruda, sin embargo, si la leche va a ser utilizada para la elaboración de productos sin un tratamiento térmico previo, el límite máximo aceptado se modifica a un valor menor o igual a 5,70 log₁₀ ufc/ml (5,0x10⁵ ufc/ml). Por otra parte, aunque no establecen un límite para RCS, explicitan la obligatoriedad de comunicar los resultados de dicho parámetro, siendo los laboratorios designados los responsables de validar o no el resultado obtenido (España, 2004 y España 2011). Por otra parte, la Food and Drug Administration (FDA) para EE.UU, establece los siguientes límites de RBT y RCS: 5,0 log₁₀ ufc/ml (1,0 x10⁵ ufc/ml) y 6,0 log₁₀ cél/ml (1,0 x10⁶ cél/ml) respectivamente.

6.4 Potenciales beneficios de la leche de cabra para la salud humana

En los últimos años la leche de cabra ha cobrado importancia desde el punto de vista nutricional ya que posee propiedades potencialmente beneficiosas para la salud humana. Actualmente, las personas son más conscientes de los beneficios de llevar una alimentación sana y saludable, donde el concepto de alimento funcional está cada vez más en auge, por lo que estos potenciales beneficios ofrecen una importante oportunidad para el desarrollo de la caprinocultura a nivel mundial y a nivel país.

Un alimento funcional hace referencia no sólo al aporte de los nutrientes básicos sino a que posee uno o más componentes diferenciados que mejoran y potencian ciertas funciones fisiológicas del organismo (Barazarte et al., 2015).

Propiedades prebióticas y antiinfecciosas

La diversa gama de oligosacáridos de alta complejidad presentes en la leche materna humana se considera de vital importancia para promover el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino del lactante, otorgar protección contra las infecciones intestinales y promover el desarrollo y la maduración del sistema inmunológico (Brunser Tesarschü, 2019, Leong et al., 2019, Oliveira, Wilbey, Grandison y Roseiro, 2015).

Estudios realizados por Daddaoua et al. (2006) y Lara-Villoslada et al. (2006) sugirieron que los oligosacáridos de leche caprina poseen efectos antiinflamatorios y reducen la inflamación intestinal en ratas a las que previamente se les indujo colitis.

A su vez, en estudios realizados por Leong et al. (2019), se encontraron 14 oligosacáridos presentes en leche de cabra y en fórmulas comerciales para lactantes a base de leche de cabra, de los cuales 5 eran estructuralmente similares a los de la leche humana materna: 2'-Fucosilactosa, 3'-sialilactosa, 6'-sialilactosa, lacto-N-tetraosa y lacto-N-hexaosa. Estos oligosacáridos mejoran significativamente el crecimiento de bifidobacterias y lactobacilos y reducen la adhesión de *E. coli* y *S. typhimurium* a las células intestinales.

Esto último se lograría debido a que dichos oligosacáridos son estructuralmente similares a los receptores de las superficies de las células intestinales, compitiendo así con los receptores de la célula huésped. Si bien no hay muchos estudios al respecto, estos resultados dan indicios de que la leche de cabra posee propiedades prebióticas y antiinfecciosas, pudiendo conferir protección contra las infecciones gastrointestinales al lactante (Leong et al., 2019).

Por otra parte, Veetil y Chitra (2022), aislaron y caracterizaron cepas de bacterias ácido lácticas (BAL), reconocidas por sus propiedades probióticas y constituyentes naturales de la microflora de la leche de cabra. En este estudio, observaron actividades antimicrobianas frente a los patógenos: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Salmonella typhimurium*, encontrando a su vez, que la concentración inhibitoria mínima era baja (6,5 mg/ml) para la mayoría de los aislados, lo que favorecería el potencial probiótico de dichas cepas.

Potenciales efectos terapéuticos frente a alergias

Iglesias et al. (2016) definen a la alergia alimentaria (AA) como el producto de una reacción adversa a la proteína de un alimento (alérgeno), que como consecuencia desencadena una reacción inmunológica. Se estima que entre el 5 y 15% de los niños son afectados por AA, siendo la proteína de leche de vaca el alérgeno más prevalente (2 a 7,5%).

La alergia a la proteína de leche de vaca (APLV) se define como una reacción adversa a una o más proteínas de la leche, usualmente caseínas y β -lactoglobulina, mediada por uno o diversos mecanismos inmunes (Yadav et al., 2016). Esta patología es la forma más frecuente de presentación de alergia alimentaria en lactantes menores a 1 año. Esta condición afecta entre 2-3% de niños menores de tres años y genera un gran impacto en la salud de los que la padecen, así como en los aspectos sociales y económicos de las familias afectadas. Debido al alto costo de las fórmulas alimentarias que se emplean en el tratamiento de esta AA, surge la necesidad de nuevas alternativas alimentarias (Sáez, Olivera y Díaz, 2015). Los síntomas a APLV suelen ser inespecíficos, tales como reflujo gastroesofágico patológico, sangre en las deposiciones, inapetencia, dolor abdominal tipo cólico, diarrea, estreñimiento pudiendo incluso en algunos casos ocasionar enteropatía con alteraciones en el desarrollo ponderal (Koletzko et al., 2012).

Hace varios años la leche de cabra ha sido postulada como una posible alternativa alimentaria a la leche de vaca para personas que padecen de alergia a la α s1-caseína, debido a que presenta una menor concentración de esta proteína (Sepe y Argüello, 2019). Esta fracción se encuentra presente de forma natural en la leche de cabra, pudiendo variar su concentración, hasta incluso ser nula (Clark y Sherbon, 2000). Como se mencionó anteriormente, la variabilidad en los niveles de α s1-caseína se debe a que su expresión está regulada a través de polimorfismo genético. Además la cantidad de α s1-caseína se vincula a la raza. Como se mencionó, Damián et al. (2008) realizaron estudios de composición caseínica en leche de cabras Saanen y Anglo Nubian, hallando que las primeras obtuvieron niveles considerablemente menores de α s1-caseína, 10,7 % y 25 % respectivamente.

En estudios realizados en cobayas por Bevilacqua et al. (2001), se encontraron discrepancias a nivel clínico sobre la efectividad en utilizar la leche de cabra como sustituto de leche de vaca en casos de alergia. Los animales a los que se le suministró leche de cabra con α s1-caseína, manifestaron un cuadro clínico alérgico similar al originado por la leche de vaca, siendo que solo el 40% de los animales que consumieron leche de cabra carente de esta proteína manifestaron reacción alérgica. En función de estos resultados es que los autores manifiestan que se puede considerar a la leche de cabras que no contienen α s1-caseína como potencialmente hipoalérgica. A pesar de ello, existen diversos estudios que no recomiendan a la leche de cabra como alternativa alimentaria ya que observaron reacciones cruzadas con las proteínas de la leche de cabra, por esta razón, no recomiendan la utilización de la leche de cabra como sustituto de la leche de vaca en pacientes con alergia a la misma sin realizar estudios previos que demuestren tolerancia a la leche caprina (Bellioni-Bunisco et al., 1999; Giovannini et al., 2014; Infante Pina, Tormo Carnice y Conde Zanduetta, 2003; Pessler y Nejat, 2004).

Las recomendaciones de investigadores respecto a si la leche de cabra es hipoalergénica frente a la de vaca son controversiales. Dada la creencia cada vez más popular de que la leche de cabra es un sustituto viable para individuos que padecen APLV, es necesario que se realicen más estudios para avanzar en investigación con el fin de coleccionar evidencia científica que colabore en la búsqueda de alternativas exitosas para la alimentación y desarrollo de la población a nivel mundial.

Potenciales efectos beneficiosos frente a enfermedades cardiovasculares

Como se mencionó anteriormente, la leche de cabra presenta mayor proporción de AGCM que la leche de vaca, entre los cuales se destacan los ácidos grasos caprílico y cáprico. La importancia de los AGCM respecto a los ácidos grasos de cadena larga (AGCL) radica en la ruta metabólica que siguen una vez consumidos. A diferencia de estos últimos, el bajo peso molecular e hidrosolubilidad de los AGCM facilita el ataque de las enzimas digestivas una vez consumidos, siendo entonces absorbidos en las células intestinales sin ser reesterificados, donde vía porta son transportados al hígado y a otros tejidos periféricos en los que se fijan a proteínas o permanecen como ácidos grasos libres (Boza y Sanz, 1997 y Sáyago-Ayerdi, Vaquero, Schultz-Moreira, Bastida, Sánchez-Muniz, 2008). Como consecuencia de lo anterior, los AGCM tienen mayor tendencia a proporcionar energía, y no a contribuir con la formación de tejido adiposo. Según Osimari, Cecato, Macedo y Souza (2011), poseen también habilidad para limitar y disolver los depósitos de colesterol sérico, lo que tendría efectos benéficos en las enfermedades coronarias, fibrosis quística y cálculos biliares.

Estudios realizados por López-Aliaga et al. (2005) demostraron en ratas a las que se le suministró leche de cabra, que tenían mayor secreción biliar de colesterol, con una consecuente disminución de la colesterolemia y trigliceridemia respecto a las que se le suministró leche de vaca, a pesar de que las dietas aportaban la misma cantidad de grasa. Este efecto metabólico se debe en parte a los niveles más elevados de AGCM en leche de cabra (35%) respecto a la leche de vaca (17%). A su vez, la leche de cabra tiene mayor cantidad de AGMI los cuales tendrían efectos hipocolesterolémicos (Haenlein, 2001).

Osimari et al. (2011) exponen que el ácido láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) serían considerados factores aterogénicos ya que aumentarían el llamado índice aterogénico (relación existente entre el colesterol total y el colesterol HDL conocido popularmente como colesterol "bueno"). Según Yadav et al. (2016), se ha demostrado en ratas que los AGCM tienen un efecto reductor sobre el colesterol plasmático y también inhiben y/o limitan la deposición de colesterol en los tejidos, actuando como antiaterogénicos, mientras que Davenport (2002), menciona un estudio en el que se demostró en un grupo de personas que ingirieron leche de cabra, se activó la liberación celular de óxido nítrico (ON), el cual generó efectos vasodilatadores, ejerciendo un papel cardioprotector y antiaterogénico.

Otro ácido graso de interés para el ámbito cardiovascular es el linoleico conjugado (CLA). Son varios los beneficios que se le atribuyen a este ácido graso a diferencia de los ácidos grasos trans obtenidos por procesos industriales de hidrogenación ya que se lo considera hipocolesterolémico, anticancerígeno, favorece la mineralización ósea, contribuye a la mejora de la inmunidad y en la reducción de peso (Gómez-Cortés, de la Fuente y Juárez, 2019).

Prevención de la anemia

La anemia ferropénica es, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) una de las patologías por déficit nutricional de mayor preocupación en el mundo. Esta deficiencia ocurre cuando los niveles de hierro disponible en el organismo no son los suficientes como para satisfacer las necesidades del individuo y cuando este problema persiste en el tiempo puede derivar en una anemia. La OMS estima que el 42% de los niños menores de 5 años y el 40% de las mujeres embarazadas en todo el mundo padecen anemia ferropénica (OMS, 2020). Debido a que el hierro forma parte de distintas moléculas del organismo que tienen gran responsabilidad biológica, la presencia de una deficiencia de este mineral conlleva a una cantidad de alteraciones en el organismo que pueden ser muy severas.

Si bien a la leche de cabra se le atribuye una gran cantidad de beneficios en cuanto sus propiedades nutricionales, es escaso el conocimiento sobre el impacto que tiene la incorporación de dietas a base de leche de cabra sobre la recuperación de la anemia ferropénica (García Pedro, 2020).

Díaz, J. (2007) y Serrano et al. (2015) realizaron estudios en ratas a las que se le indujo de forma experimental condiciones de anemia ferropénica buscando evaluar qué efectos tiene la leche de cabra en el tratamiento contra la misma y compararla con la leche de vaca. Ambos estudios constataron la recuperación de la anemia a través de la medición de la eficacia de la regeneración de la hemoglobina (ERH, índice que muestra la cantidad de hierro de la dieta destinada a la formación de hemoglobina) y otros parámetros hematológicos. En sus resultados obtuvieron que, la ERH fue mayor en ratas anémicas alimentadas con dieta basada en leche de cabra que con la de vaca, concluyendo que esto se debió en parte a la obtención de mayores niveles séricos de hierro y mayor concentración de hemoglobina en sangre. Estos resultados concuerdan con los datos aportados por Boza y Sanz (1997), en los que reportaron 0.07 mg/100g de Fe en leche de cabra y 0.04 mg/100g de Fe en leche de vaca.

A su vez, Alférez et al. (2006) hacen mención que al tener alto contenido en AGCM que se absorben rápidamente a nivel intestinal son una fuente de energía rápida, produciendo un incremento en la velocidad de síntesis de proteínas transportadoras lo que conlleva al aumento en la absorción del hierro. También relacionan a la vitamina A por su participación en movilizar el hierro disponible para la síntesis de hemoglobina. El contenido de esta vitamina es mayor en la leche de cabra que en la de vaca, 2.074 unidades internacionales/ litro contra 1.560 (Chacón, 2005). Estudios recientes realizados por García Pedro (2020), en ratas que consumían leche de cabra fermentada mostraron que el mayor contenido de vitamina A indujo a una recuperación de unas proteínas intracelulares relacionadas con la homeostasis férrica.

Alternativa para intolerantes a lactosa

La deficiencia de lactasa se refiere a la falta de expresión de la enzima, encargada de hidrolizar la lactosa en galactosa y glucosa, reacción que ocurre en el intestino delgado. Por otro lado, la malabsorción de lactosa corresponde a la falla para digerir y/o absorber la lactosa, ya sea de origen genético por deficiencia congénita de lactasa, por una reducción de la actividad de esta enzima a lo largo de la vida, o por cualquier fenómeno secundario que afecte a la integridad de la mucosa del intestino, que puede

manifestarse o no clínicamente. En cambio, el término “intolerancia a la lactosa” implica la aparición de sintomatología característica tal como dolores abdominales, distensión abdominal y diarrea como consecuencia de la ingestión de alimentos que contienen lactosa por parte de un individuo que padece malabsorción de lactosa (Misselwitz, Butter, Verbeke y Fox , 2019).

Aquellas personas que padecen esta intolerancia, no son capaces de digerir la lactosa en el intestino superior, llegando al colon en donde al ser fermentada por el grupo de microorganismos que habitan la microbiota intestinal se producen distintos compuestos como hidrógeno, dióxido de carbono y gases como el metano. A su vez, por ser la lactosa una molécula osmóticamente activa, su presencia atrae agua hacia la luz intestinal, pudiendo ocasionar diarrea y síntomas como dolores abdominales, hinchazón y flatulencias (Lule, Garg, Tomar, Khedkar y Nalage, 2016).

Estudios de la Universidad de Granada (2011) plantean que la leche de cabra por ser más digestible y contener menor cantidad de lactosa que la leche de otras especies, incluida la bovina, podría ser mejor tolerada por aquellos individuos que presentan intolerancia parcial a este disacárido. Sin embargo, Silanikove et al. (2010), establecen que la leche de cabra no debería considerarse como una solución dietética para las personas que padecen esta intolerancia puesto que contiene lactosa.

Por otro lado, algunas alternativas que se consideran para incluir en la dieta de personas que presentan esta alteración consisten en el consumo de leche parcialmente delactosada, yogures, o incluso en la administración de la enzima lactasa junto con el alimento que contiene lactosa (Iglesias et al., 2016). Estudios realizados Boukezzoula et al., 2018, buscaron aislar y caracterizar nuevas cepas de *Lactobacillus* para comprobar su actividad β -galactosidasa en leche caprina. Esta enzima descompone la lactosa en galactosa y glucosa actuando de forma similar a la lactasa humana. En este estudio lograron obtener cepas con alta actividad de esta enzima, suponiendo que su adición a la leche y derivados implica una ventaja para la industria láctea a la hora de encontrar alternativas alimentarias para las personas que padecen esta intolerancia, evitando así los altos costos que generan los tratamientos de hidrólisis parcial de la lactosa (Boukezzoula et al. 2018). En casos en que la intolerancia es total, la lactosa debe excluirse por completo de la dieta.

6.5 Congelación como método de conservación

El almacenamiento en refrigeración de la leche caprina al igual que la bovina, se hace colocándola en tanques de frío, en los que se tiene que lograr que luego del ordeño el producto llegue a temperatura igual o inferior a 8°C en un período de tiempo el cual no debe superar las 2 horas. Siempre es importante que estos tanques se mantengan en condiciones de higiene adecuadas con el fin de evitar la contaminación de la leche y también permitir mayor su vida útil (Uruguay, 2011).

La congelación de la leche como método de conservación, es objeto de estudio desde 1930 (Needs, 1992). Este método permite obtener mayor vida útil y mayor disponibilidad de la leche en distintos períodos del año, pudiendo utilizarla en tiempos de no estacionalidad. A su vez, muchos productores en nuestro país manejan rodeos caprinos pequeños en donde los volúmenes de leche obtenidos son escasos como

para justificar una remisión constante a plantas industrializadoras. Sin embargo, algunos autores señalan que la congelación puede tener efectos adversos en la calidad de la leche afectando tanto sus características fisicoquímicas como composicionales y sensoriales (De la Fuente, Requena y Juárez, 1997, Vasconcelo Gomes et al., 1997). Los mismos exponen que la congelación puede traer consigo una oxidación de la leche, dando como resultado que los ácidos grasos se encuentren libres, y consecuentemente un aumento en la acidez de la leche, especialmente en aquellas que no se ha inactivado la lipasa a través de tratamientos térmicos como la pasteurización. La oxidación se traduce en sabores y olores desagradables, en una disminución de la vida útil del producto, y en bajos rendimientos en el procesamiento tecnológico, como en el queso y yogur (Wendoff, 2001.) Sin embargo, en estudios realizados en leche cruda y pasteurizada en Uruguay por Grille et al. (2013), no se vieron afectados los parámetros fisicoquímicos, composicionales y microbiológicos. A partir de estos resultados obtenidos, el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca a través de la resolución n°27/11 reglamenta la congelación de leche caprina a -18°C por un período de 5 meses (URUGUAY, 2011).

6.6 Marco legal en Uruguay

El marco normativo referente a la especie caprina se fue creando a medida que el rubro fue creciendo. A fines de la década de los noventa, la reglamentación era muy escasa, y si bien, se ha ido creando normativa referente al rubro aún resta mucho por hacer.

En mayo de 2004, se establece el decreto n°164/004 referente a la habilitación y control sanitario específico para los establecimientos productores de leche caprina y ovina. Este surge ante la necesidad de crear un programa de control sanitario y extremar los controles con el fin de cumplir con el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Internacional de Epizootias (OIE) y a su vez con la visión de ampliar la producción pecuaria para expandir la comercialización con productos de alta calidad en mercados internacionales. En él, se establecen procedimientos de habilitación y control sanitario con el fin de prevenir la aparición de Brucelosis y Tuberculosis en caprinos y ovinos, exigiendo también la vacunación contra el Carbunco Bacteridiano. El decreto también hace referencia a los requisitos para obtener la refrendación anual y a las medidas a tomar ante la aparición de animales positivos a Brucelosis y Tuberculosis. En tal caso, los animales deberán ser sacrificados y se acordará un plan de combate contra dichas enfermedades en conjunto con la Autoridad Sanitaria Oficial (ASO) del MGAP. La pérdida de la condición de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis, no supone la inhabilitación del tambo. Sin embargo, para recuperar la calidad de predio libre deberán obtener la totalidad de los animales del predio negativos a los test de estas enfermedades.

En lo que hace referencia a los lácteos y sus derivados, el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 1994) menciona que en los envases que contengan leche de cabra se debe especificar la especie. Sin embargo, en cuanto a los requisitos de composición, físico-químicos, sensoriales y límites microbiológicos aceptables de la leche y sus subproductos se establecen parámetros que refieren a la especie bovina, sin contemplar a la especie caprina.

Como se mencionó anteriormente, se destaca la resolución nº 27/011 (Uruguay, 2011) que aprueba el documento “Manual para la Habilitación y Refrendación de los Establecimientos Productores de Leche y Queserías Artesanales”. En este Manual, se establece en calidad de recomendación que debe realizarse un recuento bacteriano mensual en la leche cruda, que debe ser menor o igual a 1.500.000 ufc/ml (6,18 log₁₀ ufc/ml). A su vez, en el mismo documento se aprueba además de la refrigeración, la congelación a -18°C por un período de hasta 5 meses como método de conservación. Si se opta por esta última, se exige que la leche sea filtrada inmediatamente después del ordeño y acopiada en envases de primer uso correctamente identificados de manera de poder realizar la trazabilidad del producto.

6.7 Situación mundial de la producción caprina

Según los datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) correspondientes al 2020, en el mundo existen más de 1.000.000.000 de caprinos, siendo el continente con mayor concentración de cabezas el asiático al cual le sigue el africano (ver anexo 1). En tercer lugar y con un stock muy por debajo de los dos anteriores se encuentran las Américas. En cuanto a América del Sur, se destacan Brasil, Argentina y Bolivia, mientras que Uruguay se encuentra por encima solamente de Surinam y la Guayana francesa (ver anexo 2). Los países con mayores existencias de cabras son China (con 133 millones de cabezas), India (150 millones), Nigeria (83 millones) y Pakistán (78 millones).

Desde el punto de vista productivo, la cabra es considerada una fuente completa de alimentos proveyendo al hombre de carne, leche y sus derivados. A pesar de ello, la producción mundial de carne y leche caprina representa apenas el 2% del total de las leches y carnes producidas. No obstante, a pesar de que a lo largo del tiempo se ha asociado a la explotación de esta especie a condiciones de pobreza extrema, su importancia también radica en que su consumo se da en mayor parte en áreas marginales donde el medio ambiente es desfavorable para la permanencia y explotación de otros rumiantes (Bedotti, 2008).

Los países con mayor producción de leche caprina son: India, Bangladesh, Sudán, Pakistán, Turquía, Francia y España (FAO, 2022). Se puede decir que, mientras que en África y Asia la mayor parte de leche producida está destinada al autoconsumo, en Europa se comercializa como leche fresca y otros subproductos (Escareño et al., 2013).

6.8 Situación caprina en la región

Argentina

El número de existencias caprinas en Argentina alcanza casi el 0,5% del stock mundial con un total de 4.695.830 cabezas, siendo Neuquén, Mendoza, Río Negro, Santiago del Estero y San Luis las provincias con más de la mitad de existencias y de establecimientos productores (Lag, 2021; FAO, 2022). Según la Asociación Argentina de Consorcios Regionales (AACREA, 2005), los objetivos de producción son principalmente la carne y en menor medida la leche, la cual de todos modos, ha tenido un crecimiento sostenido, más específicamente en regiones próximas a Buenos Aires, donde se destaca la producción de quesos artesanales.

Brasil

Brasil es el mayor productor de cabras de la región sur de América, los últimos datos aportados por la FAO correspondientes al 2020 son de 12.101.298 de existencias caprinas (FAO, 2022), siendo la región noreste la que comprende alrededor del 90% de la totalidad de los animales. En esta región predomina el sistema de cría extensivo, en donde no se suele suministrar suplementación en períodos climáticos adversos. En la región noroeste predomina la producción de carne y cueros, siendo en su mayoría animales nativos sin razas específicas. (Escareño et al., 2013). Por otra parte, la región sureste que posee menos del 3% de la población caprina brasileña se destaca por sistemas de producción intensivos con la cría de razas lecheras especializadas (Santos Junior, Mendoça Vieira, Sampaio Henrique, y Magno Fernandes, 2008).

Chile

En Chile existen 440.525 cabezas caprinas (FAO, 2022). En este país, la producción caprina está orientada tanto a la producción láctea como a la cárnica. En cuanto a la primera, casi la totalidad de la producción se destina a la elaboración de quesos. La raza predominante es la llamada cabra Criolla la cual corresponde a cruces de cabras de origen español y de otros países de Europa. Esta raza representa aproximadamente el 80% de la población caprina. Además hay otras razas de bases europeas como la Saanen, Toggenburg y Anglo-Nubian. Al igual que en otros países de América Latina, la leche no se comercializa en volúmenes destacados en comparación con otros productos, pero a medida que pasan los años va obteniendo un crecimiento sostenido. (Cofré, 2001).

Paraguay

Según datos proporcionados por la FAO correspondientes al 2020, en Paraguay existen 109.303 cabezas de caprinos (FAO, 2022). La Asociación Rural del Paraguay estima que alrededor del 60% de la población caprina se encuentra en la región del Chaco. En cuanto a su distribución según el tamaño de los establecimientos productores, el 25% de la población caprina pertenece a recintos menores a 20 hectáreas, mientras que alrededor del 36% se encuentra en explotaciones de más de 1000 há. (Cruz, Mosquera y Clavijo, 2012).

6.9 Producción caprina en el Uruguay

6.9.1 Evolución de la caprinocultura

Si bien históricamente la caprinocultura no se caracteriza por ser tradición en el Uruguay, en las últimas décadas se ha ido incrementando el número de productores, más específicamente productores lácteos. Se cree que de alguna manera, las familias rurales han adoptado al rubro como una alternativa productiva sustentable, evidenciándose a través de un aumento lento pero sostenido del número de establecimientos y en los volúmenes de producción de leche (Ciappesoni, 2006).

Por otra parte, la docilidad y versatilidad que presenta la especie caprina, la fuerte incorporación de los lácteos y sus subproductos al mercado *gourmet*, así como la difusión de información inherente a los potenciales beneficios que otorgarían estos productos a la salud humana, hacen a la producción caprina un rubro con gran potencial y perspectivas de desarrollo en nuestro país.

La disponibilidad de información referente a la evolución y desarrollo de la caprinocultura en el Uruguay es escasa. Según Ganzábal (2005), la primera importación de ganado caprino lechero en el país proviene de Argentina y se concreta en 1990 a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y luego en 1992 se realizó otra importación, esta vez, proveniente de Brasil, obteniéndose de esta manera, dos planteles de razas Anglo Nubian y Saanen respectivamente.

A su vez, a inicios de la década de los noventa, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) buscó realizar experiencias prácticas con productores interesados en la elaboración de subproductos de las especies caprina y ovina, existiendo en ese momento dos empresas produciendo quesos de oveja para exportar y una empresa habilitada para la exportación de quesos de cabra hacia Brasil (Bielli, 2009).

La Sociedad Uruguaya de Criadores de Cabras (SUCC), gremial de productores caprinos dependiente de la Asociación Rural del Uruguay, cobra fuerzas a finales de los años noventa y está directamente involucrada y relacionada al desarrollo del sector. La misma ha cumplido y continúa teniendo un rol fundamental en el crecimiento de los productores y con ellos de la caprinocultura, ya sea a través de la concreción de jornadas técnicas, capacitaciones y asesoramiento a aquellos pequeños productores que buscan incursionar en el rubro así como también a través del apoyo y difusión de distintos proyectos de investigación.

En 1999 se crea Red Capra, en donde Facultad de Veterinaria a través de distintas áreas académicas buscó también asesorar a los productores ofreciendo controles lecheros, instrucciones sobre manejo y control reproductivo eficiente, inseminación artificial y transferencia embrionaria, introduciendo el concepto de mejora genética y a los cuáles también se les hizo hincapié en la importancia de los controles parasitarios estratégicos (Cruz et al., 2012).

En 2002, la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) en búsqueda de colaborar con familias afectadas por la crisis económica que atravesó el país, comenzó un programa de promoción del rubro caprino, al cual varias familias adoptaron como alternativa productiva, creándose varios tambos pequeños en la región. En 2007, en el Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO) perteneciente a la IMM, se destinaron 25 hectáreas para el funcionamiento de un tambo caprino donde se instaló la primer planta procesadora de leche de cabra habilitada por el MGAP, a la cual remitieron leche los productores habilitados. En 2009, la IMM ofreció sus instalaciones y maquinaria para que las gestionara una empresa privada con el fin de dar inicio a la comercialización de la leche caprina pasteurizada. A partir de ese momento se buscan vínculos con distintos puntos de venta como Grupo Disco y Eco Tienda, lográndose por primera vez, en el año 2011 la venta y distribución de leche de cabra pasteurizada con las habilitaciones sanitarias correspondientes (Mosquera, Palou y Pizzolon, s.f).

A partir de 2012, Caprino Alto (empresa que pertenece al rubro caprino desde 1998) comenzó a gestionar la planta pasteurizadora del PAGRO, recolectando la leche cruda

de los distintos establecimientos productores, para luego pasteurizarla y distribuirla hacia los distintos puntos de venta. En 2016 fue habilitada para la elaboración de yogur de cabra, proyecto que no llegó a realizarse. En 2017 Caprino Alto finaliza su vínculo con el PAGRO (Manziona, D., comunicación personal, 2020).

6.9.2 Razas caprinas explotadas en el país

Históricamente el Uruguay se caracterizó por su producción ganadera, especialmente bovina y ovina. Sin embargo, los productores uruguayos han ido de a poco en búsqueda de alternativas de producción, destacándose la producción de leche de cabra. Evidencia de ello es que hacia fines de la década del 80 se comenzó con las primeras importaciones de razas lecheras europeas especializadas, ya sea para crear nuevos planteles puros así como para realizar cruzamientos que mejoren las características productivas de cabras nativas.

Saanen, Toggenburg, Anglo Nubian y Pardo Alpina o Alpina Francesa fueron las principales razas importadas y las que actualmente se encuentran en mayor proporción en el país (Ciappesoni, 2006).

Saanen

Es una raza lechera originaria del Valle de Saanen, en Suiza. Posee un pelaje corto, espeso y fino, que puede ser más largo en la línea dorso lumbar. El color de la capa es blanco-crema. En cuanto a su conformación; su cuerpo y su cabeza son grandes. Su perfil es recto o subcóncavo y posee orejas de tamaño medio las cuales son erectas y apuntan hacia adelante. Su cuello es fino y delgado y sus miembros son robustos. Las ubres se encuentran bien implantadas, presentan forma globular y no tienen división (De Gea, 2006). Es muy dócil para manejo y de fácil adaptación al confinamiento. Es la raza más utilizada en el país, debido en parte a su alto rendimiento lechero y duración de la lactancia. A su vez, como se mencionó, las primeras importaciones de caprinos en el país fueron ejemplares Saanen. (Cruz et al., 2012).

Toggenburg

Es una raza lechera de origen Suizo que surge a partir de cruzamientos entre cabras de Saint Gall y Saanen. Su pelaje es fino y de largo corto/mediano, volviéndose más largo al acercarse a sus extremidades. El color es variable, de tonalidades marrones, desde muy oscuras a claras con franjas blanquecinas o grisáceas en rostro y extremidades, desde los corvejones y rodillas hacia distal (De la Rosa, 2011). Presentan también una zona blanquecina triangular, debajo de la inserción de la cola (Doria, 1997),

En cuanto a conformación, son de menor tamaño que las Saanen y Alpina. Su cabeza es de tamaño medio, de perfil recto o ligeramente cóncavo y alargada. Sus orejas son características, de color blanco en el contorno y erectas, de tamaño medio y orientadas hacia adelante. Pueden presentar o no cuernos, tienen mamellas en el cuello, el cual es fuerte delgado y de longitud media. (De la Rosa, 2011). Posee miembros bien aplomados y fuertes. Su ubre es de tamaño medio, de forma globular, de buen

implante y sin divisiones. Es de carácter tranquilo y en lo que a producción lechera respecta se encuentra ligeramente por debajo de la raza Saanen. (De Gea, 2006).

Anglo Nubian

Es una raza de doble propósito originada a partir de cruzamientos entre cabras regionales irlandesas, inglesas con sangre Suiza y machos importados de Egipto (Nubia Zaraibe), Etiopía, Siria, Pakistán e India (De la Rosa, 2011).

En cuanto a la conformación, son robustos, sus miembros anteriores son rectos y fuertes, mientras que los posteriores son algo curvados. La ubre, se encuentra implantada ligeramente hacia adelante y posee pezones grandes (De Gea, 2006). Presentan cabeza triangular, su perfil es convexo y sus orejas son grandes, planas y colgantes (Doria, 1997). Se aceptan pelajes de distintas combinaciones de colores, aunque predominan los tostados, overos, zainos y oscuros. Al ser animal doble propósito sus niveles de producción lechera se encuentran por debajo de las razas Saanen y Toggenburg (De Gea, 2006).

Pardo Alpina o Alpina Francesa

Es una raza de propósito lechero, procedente de los Alpes suizos y franceses originada a partir de cruzamientos entre cabras Saanen y Toggenburg con la francesa de los Alpes (De la Rosa, 2011). Si bien son animales dóciles, presentan un temperamento algo nervioso (De la Rosa, 2011).

En cuanto a la conformación, son de cuerpo y cuello alargado y delgado, la cabeza es de forma triangular, fina y de tamaño mediano, frente ancha y cóncava, pudiendo o no presentar mamellas y cuernos. Sus orejas son medianas erectas tipo "corneta" (De Gea, 2006). Sus extremidades son largas y finas aunque fuertes y bien aplomadas. Su ubre es voluminosa, globular, con base de inserción amplia, pezones largos y bien implantados. Esta raza presenta policromía diversa, la cual va desde el color blanco al negro, pasando por tonalidades crema, hasta el pardo oscuro. Presenta el pelo brillante, fino y corto (Doria, 1997).

Comparación entre razas Saanen y Anglo Nubian

Muchos autores coinciden en que tanto el volumen de producción, así como la composición de la leche varían en función de la raza. Haenlein (1996), Zeng, Escobar y Popham (1997) coincidieron en que la raza Saanen es productora de los más altos volúmenes de producción con bajos niveles grasos, mientras que la raza Anglo Nubian produce menos cantidad de litros por día con mayor porcentaje graso. Haenlein (1996) afirma que las razas Toggenburg y Alpina se encuentran en un nivel intermedio de producción y composición, sin embargo hace hincapié en que hay que ser cautelosos con la interpretación de los datos que arrojan los estudios, debido a que dentro de las mismas razas existen grandes variaciones genéticas

Frau et al. (2010) compararon los valores medios de producción diaria con los obtenidos por Torres Domínguez (2004) para las razas Saanen y Anglo Nubian. Ambos estudios demostraron que la raza Saanen obtuvo mayor volumen de producción diaria por animal.

Tabla 8. Valores medios de producción diaria de leche en cabras Saanen y Anglo Nubian

Producción media diaria (Kg/cabra/día)	Frau et al. (2010)	Torres Dominguez (2004)*
Saanen	1.27	3.4
Anglo Nubian	0.96	2.9

* citados por Frau et al. (2010).

Tabla 9. Porcentaje de grasa láctea obtenida en cabras Saanen y Anglo Nubian

Raza	Frau y col*. (2003)	Vega y León et al.* (2004)	St-Gelais, Ali y Turcot* (2003)
Saanen	5.59	3.4	2.6
Anglo Nubian	6.06	4.5	4

*citados por Frau et al. (2010).

En la Tabla 9, se evidencia que la raza Anglo Nubian presentó mayores valores de grasa láctea que la raza Saanen. A su vez, Frau et al. (2003) adjudican los elevados resultados alcanzados en su estudio a diferencias en la alimentación de las cabras

6.9.3 Sistemas de producción predominantes

En los sistemas extensivos de producción caprina los productores buscan maximizar el aprovechamiento de los recursos naturales a través de una inversión mínima en capital y trabajo. La rusticidad, hábitos de pastoreo y ramoneo que presenta esta especie le permiten acceder a zonas de montes bajos o de matorral, zonas que no tendrían otro tipo de aprovechamiento ganadero. Sin embargo, es común que en este tipo de sistemas productivos haya un manejo inadecuado de los recursos naturales con escasa tecnificación, encontrándose como factor común el sobrepastoreo (Gyoffredo et al., 2010, citados por Cruz et al., 2012). De esta manera el animal queda sujeto a fuertes variaciones estacionales que se traducen en fluctuaciones en la disponibilidad de alimento. A su vez, que la alimentación dependa exclusivamente del pastoreo reduce los índices productivos ya que la producción lechera está ligada directamente a la alimentación (Martín Bellido, Escribano Sánchez, Mesías Díaz, Rodríguez de Ledesma y Pulido García, 2001). En estos sistemas, a la cabra se la suele ordeñar una sola vez al día y los cabritos son criados al pie de la madre siendo el destete natural (Cofré, 2001).

En cuanto al sistema de producción intensivo puede dividirse en dos regímenes. Uno de ellos es la semiestabulación, en donde los caprinos son alimentados por praderas artificiales de alta calidad, forrajes y concentrados. El otro es la estabulación completa, donde la cabra permanece en encierro la jornada entera, con suministros de concentrados (Cofré, 2001). En ambos, se realizan dos ordeños al día y los cabritos son alimentados de modo artificial desde su inicio. El objetivo principal de este sistema

es criar el mayor número de animales por superficie con la finalidad de maximizar los potenciales de producción animal (Abraham, 1989).

7. RESULTADOS

7.1 URUGUAY: Datos actualizados

Según los datos proporcionados por el MGAP correspondientes a la Declaración Jurada Anual de Existencias (MGAP, 2021), en el Uruguay se declararon 9442 caprinos.

En la actualidad, los últimos datos proporcionados por el MGAP a partir de la Declaración Jurada Anual de Existencias 2021 (MGAP, 2021), indican que en el Uruguay se registraron 9.021 caprinos.

A partir de estos datos se extrae que en los últimos 10 años en nuestro país, la población caprina ha decrecido, lo cual refleja lo que productores y empresarios pertenecientes y afines al rubro expresan en cuanto a la percepción de estancamiento de la producción caprina a nivel nacional.

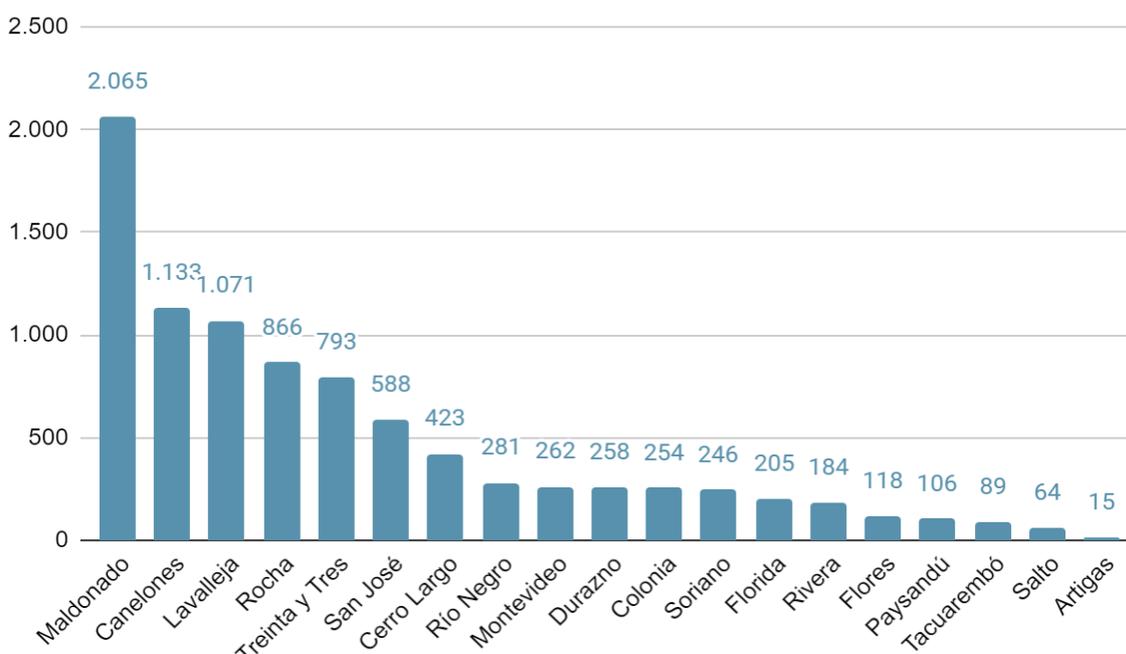


Gráfico 1. Distribución departamental de existencias caprinas en Uruguay - Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021 (MGAP, 2021).

Si se agrupan las existencias caprinas por regiones, el este territorial es dónde la caprinocultura se encuentra notoriamente más desarrollada, con 5.233 cabezas (Treinta y Tres, Maldonado, Lavalleja, Rocha, Cerro Largo). Le sigue la región, centro-sur con 2.446 caprinos declarados (Durazno, Florida, Canelones, Montevideo y San José) y muy por debajo le siguen el oeste (Río Negro, Soriano, Colonia, Flores) y el norte (Artigas, Salto, Paysandú, Tacuarembó y Rivera) con 899 y 443 existencias respectivamente (ver Gráfico 1).

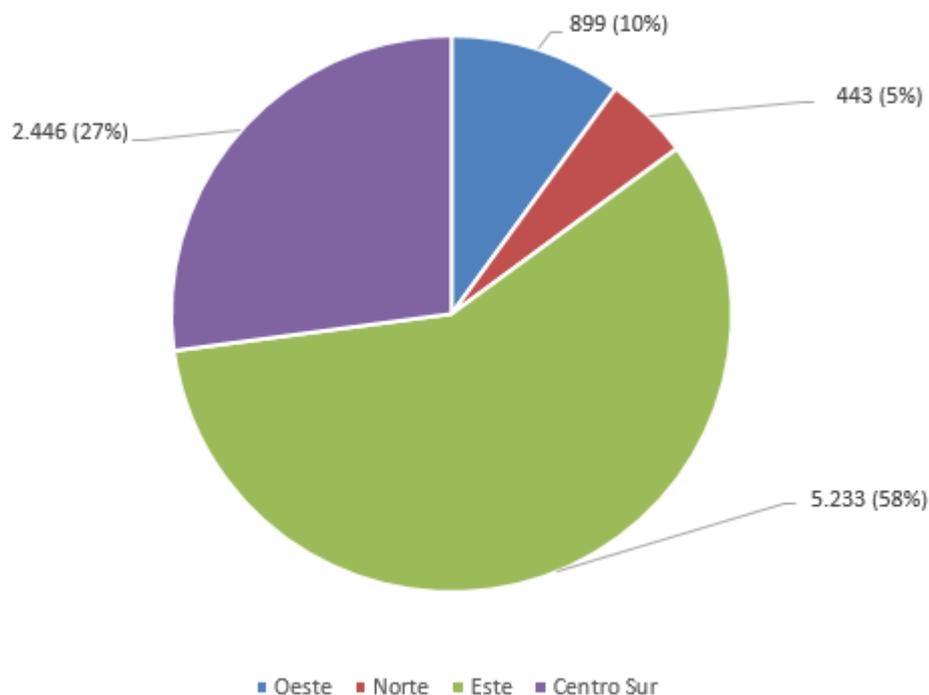


Gráfico 2. Existencias caprinas y porcentaje correspondiente según región geográfica (Norte, centro-Sur, este y oeste) del Uruguay - Datos extraídos a partir de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021 (MGAP, 2021).

Tabla 10. Volumen de leche de cabra producido según la región del país - Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021 (MGAP, 2021).

Región	Nº cabras	Volumen de leche producida (L)	Vol. de leche/cabra (L/animal)
Este	5.233	373.550	71
Centro Sur	2.446	300.510	122
Oeste	899	243.703	271
Norte	443	99.890	225

Volumen de leche/cabra: Volumen de leche producido en la región / número de cabras en la región.

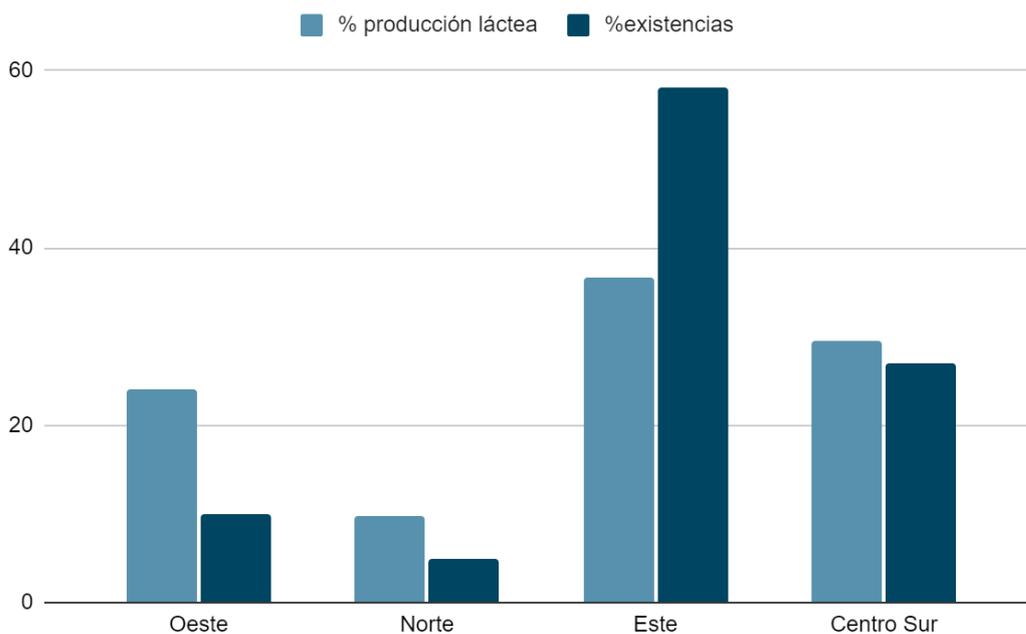


Gráfico 3. Porcentaje (%) de producción láctea y de existencias caprinas por región del Uruguay - Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021 (MGAP, 2021).

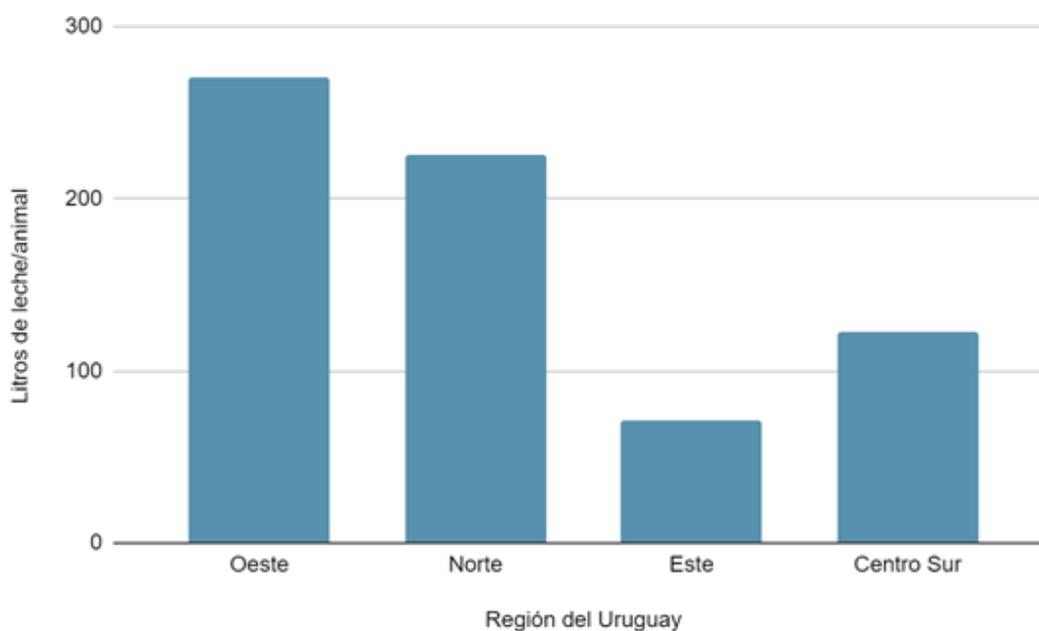


Gráfico 4. Litros de leche producidos por animal por región del Uruguay - Datos extraídos de la Declaración Jurada Anual correspondiente al 2021 (MGAP, 2021)

7.2 Datos relevados de productores encuestados

El relevamiento de datos se realizó a través de encuestas y visitas a distintos establecimientos productores de leche de cabra, a excepción de uno que posee cabras de raza carnífera. A pesar de que no es productor de leche de cabra, se consideró oportuno realizarle la entrevista ya que en dicho momento presidía la SSUC y sus aportes enriquecieron el estudio de la caprinocultura uruguaya.

Se trabajó con un total de 9 productores, 5 pertenecientes al departamento de Canelones, 1 a San José, 1 a Maldonado, 1 a Rivera y 1 a Paysandú. Durante las entrevistas y recorridas se pudo obtener información valiosa sobre la realidad del sector (ver Anexo 3.)

Tabla 11. Numeración de los productores según localidad del predio

Número de productor	Localidad
1	Sauce, Canelones
2	Cerrillos, Canelones
3	Villa Rodríguez, San José
4	San Jacinto, Canelones
5	Partido Norte, Maldonado
6	Canelón Chico, Canelones
7	Chapicuy, Paysandú
8	Las Tunitas, Rivera
9	Rincón de Pando, Canelones

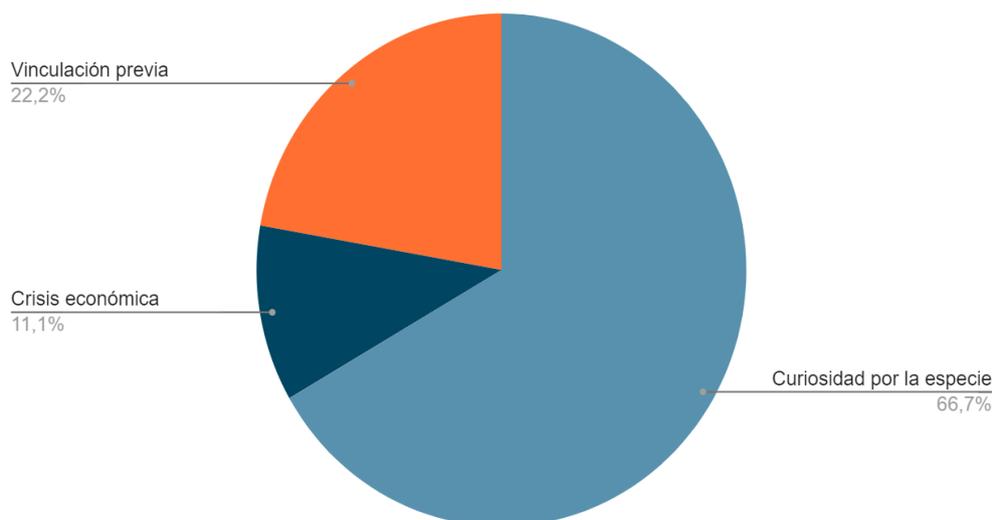


Gráfico 5. Vinculación a la caprinocultura de los productores encuestados.

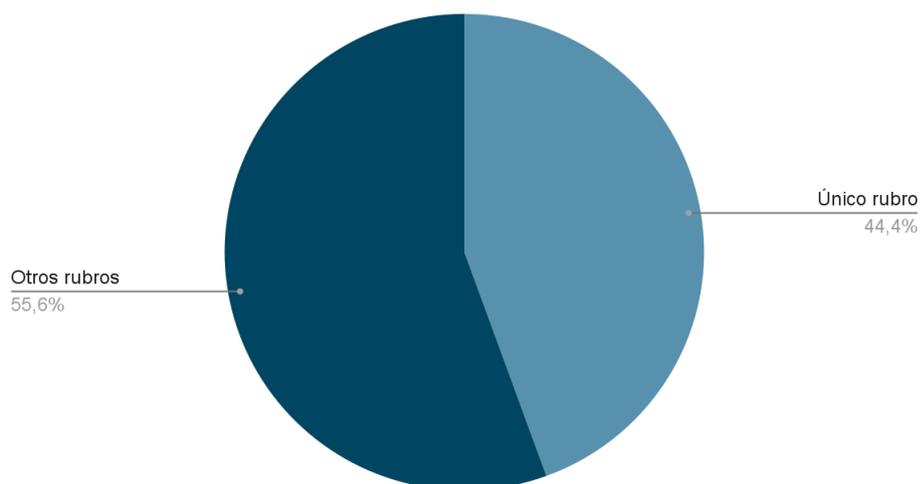


Gráfico 6: Dedicación a otros rubros en simultáneo de los productores encuestados

Tabla 12. Cantidad de productores encuestados en Uruguay según número de cabras

Número de cabras	Productores
+ de 100 cabras	3
- de 100 cabras	6

Tabla 13. Cantidad de productores encuestados en Uruguay según momento al destete de la cría

Destete	Productores
Día 0 a 5	7
+ de 2 meses	2

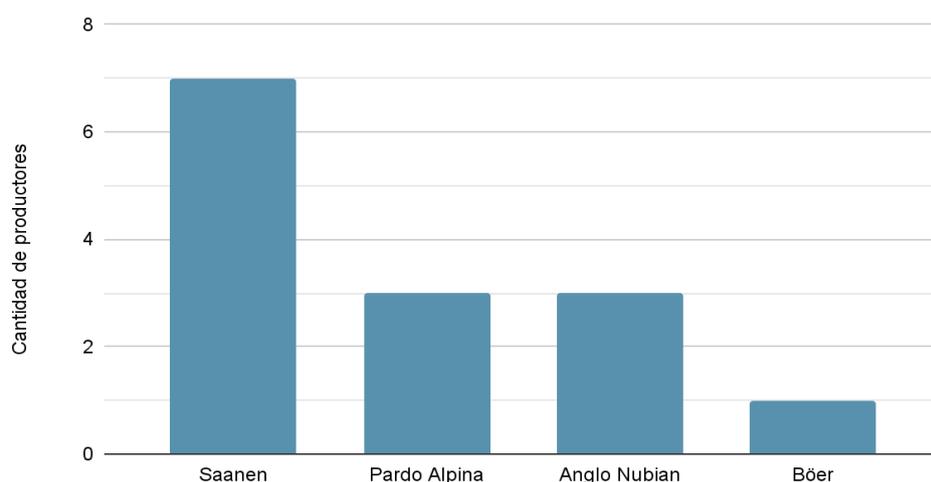


Gráfico 7. Razas explotadas por los productores encuestados en Uruguay

Se destaca la raza Saanen como la elegida por la mayoría de los productores (7/9), mencionando los productores que la trabajan, que es la raza que mayor volumen de producción láctea les ofrece, obteniendo volúmenes de 2 a 3 litros según el ejemplar y etapa de lactación. Cabe destacar que al productor se le paga por volumen de leche y no por composición.

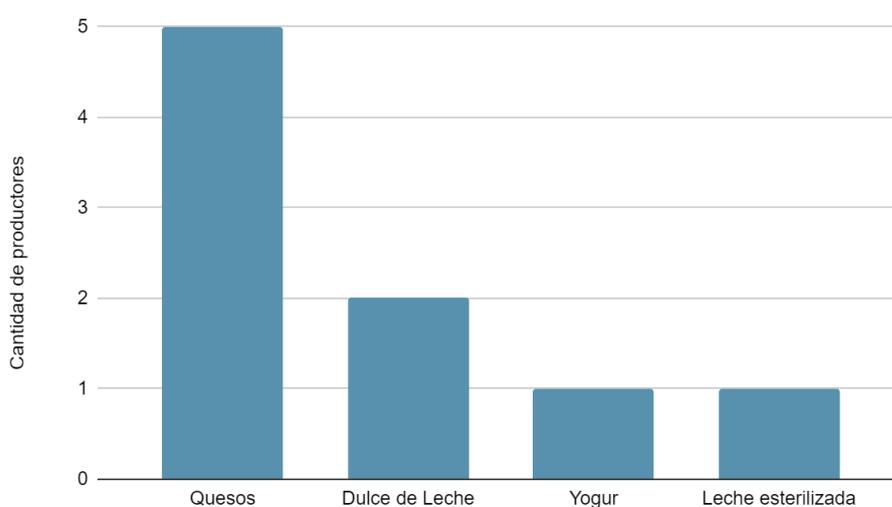


Gráfico 8. Elaboración de productos y subproductos por parte de los productores encuestados

Tabla 14. Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sector caprino lechero del Uruguay elaborada a partir de las entrevistas realizadas a los productores de cabras

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> . Rubro que requiere baja inversión inicial y costos de producción relativamente bajos . Ideal para familias que buscan iniciarse en el rubro, con predios pequeños. . Especie dócil, de fácil manejo y con gran capacidad adaptativa a distintos tipos de producción/alimentación. . Gran margen de progreso (se parte de un nivel de organización del rubro bajo) 	<ul style="list-style-type: none"> . Mayor interés en los uruguayos por estos productos . Consumidor más interesado por la alimentación consciente y saludable . Crecimiento del mercado gourmet . El crecimiento de la demanda es mayor que el de la oferta . Propiedades nutracéuticas y potenciales beneficios para la salud humana.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> . Estacionalidad marcada de producción lechera . Dificultad para abastecer al mercado durante todo el año . Falta de apoyo y difusión de la leche de cabra y sus subproductos . Faltan profesionales en el sector . Escasa normativa referente a la especie, sus productos y comercialización . Sector que se mueve en la informalidad . Falta de “peso” en el sector ganadero. . Falta de unión entre productores 	<ul style="list-style-type: none"> . Poco estímulo por parte del estado . Importación de productos europeos que compiten con la producción nacional . Falta de programas institucionales que faciliten la importación de genética.

8. CONCLUSIONES

La leche de cabra constituye un alimento rico en nutrientes al que se le atribuyen propiedades beneficiosas para la salud humana.

Se asocia su alto contenido de AGCM a la prevención de enfermedades cardiovasculares y de la anemia ferropénica y sus propiedades prebióticas y anti infecciosas al perfil de sus oligosacáridos.

Es considerada como una alternativa nutritiva personas con alergia a la α s1-caseína e intolerantes a la lactosa.

En cuanto al desarrollo de la caprinocultura en el Uruguay, el este territorial es la región que concentra mayor cantidad de existencias caprinas y mayor producción láctea.

Se destaca a la cabra como un animal dócil y de fácil manejo. Las condiciones para que se expanda la producción de cabras estarían dadas, hay productores comprometidos y demanda del mercado.

Es necesario formalizar el rubro caprino a través de la creación de un marco legal específico de especie y de la creación de políticas de estado que fomenten la profesionalización de la producción caprina.

9. ANEXOS

1. Tabla 15. Existencias de cabezas de ganado caprino por región en 2020.

REGIÓN	Nº DE EXISTENCIAS	PORCENTAJE (%)
Asia	579.347.344	51,4
África	489.021.886	43,3
Europa	16.241.452	1,4
Américas	39.194.276	3,5
Oceanía	4.301.278	0,4

Tabla elaborada a partir de datos extraídos de la FAO (FAOSTAT, 2022).

2. Tabla 16. Existencias de caprinos en América del Sur por país en 2020.

PAÍS	Nº DE EXISTENCIAS
Brasil	12.101.298
Argentina	4.695.830
Bolivia	2.266.351
Perú	1.801.257
Venezuela	1.494.371
Colombia	1.034.615
Chile	440.525
Paraguay	109.303
Guyana	83.208
Uruguay	18.045
Ecuador	14.092
Surinam	3.697

Tabla elaborada a partir de datos extraídos de la FAO (FAOSTAT, 2022).

3. Entrevista a productores

Entrevista a la Q.F Estela Martín

1- ¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Emigramos junto a mi esposo Ariel Méndez de la ciudad de Montevideo a Cerrillo (Canelones) en el año 2013. En ese momento atravesamos una crisis económica que fue la que nos impulsó a cambiar de vida. Yo estudié Facultad de Agronomía algunos años, soy Química Farmacéutica y siempre estuve vinculada a la industria de alimentos, por otro lado mi esposo tenía un reparto de lácteos y surgió la posibilidad de comenzar con la cría de cabras y la producción de quesos artesanales, así fue que nació La Chevré Blanche. Ambos teníamos interés en la producción de quesos y la cabra es un animal bastante generoso y a su vez es más fácil de manejar que las vacas.

2- Hectáreas destinadas a producción:

El predio tiene 21 Há de las cuales aproximadamente 16 destinamos a la producción de cabras.

3-Número de cabezas de cabra:

Actualmente tenemos unas 80 cabras en ordeño, 40 de recría y 2 machos.

4-Razas explotadas:

En su mayoría Saanen y también Pardo Alpina.

5-Manejo de la cría de cabras:

Se hace el destete a las horas de nacida la cría y le suministramos el calostro de la madre durante 3 días. Luego pasamos a leche y de a poco se les ofrece suplemento por un período de 2 meses aproximadamente.

6-Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Las cabras pastorean durante el día y en la tardecita se las encierra y se les suministra ración al igual que en la sala de ordeño previo al mismo. Les suministramos una ración formulada específicamente para cabras.

7-Volumen de producción láctea:

En promedio cada cabra produce unos 2 litros de leche por día durante la lactación que comprende el período que va desde setiembre a mayo.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Elaboramos quesos madurados, cuyos procesos de elaboración requieren de mayor tiempo y un cuidado especial. Una vez obtenida la cuajada, se moldean y se prensan, algunos se salan para ser llevados posteriormente a una cámara de maduración para que con condiciones específicas de humedad y temperatura desarrollen las

características propias de color, olor y sabor. Entre ellos se encuentran el Sbrinz, Pepato, Cuartirolo con y sin sal, Provolone y quesos finos con hongos.

También elaboramos quesos frescos que están listos para su consumo poco tiempo después de su fabricación como quesos untables al natural o con hierbas, tomates, frutos rojos. Otro queso fresco es el clásico queso pasta de coagulación ácida, conservado en bollones de vidrio en aceite de oliva.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Actualmente pueden encontrar nuestros productos en Tienda Inglesa y Macromercado. A su vez hacemos venta directa al público a través de redes sociales como Instagram y a distribuidores y restaurantes.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

La leche de cabra ofrece un montón de ventajas ya que hay un sector de la población que es intolerante o alérgica a la leche de vaca y opta por consumir quesos de cabra, además de las particularidades de sus sabores. También hay un desarrollo interesante del mercado gourmet, y los quesos de cabra están siendo cada vez más elegidos por este sector. Por otro lado, como productores es más accesible iniciarse en el rubro lácteo, la cabra es una especie generosa, fácil de manejar, aprende muy bien, es domesticable y se precisan espacios relativamente pequeños en comparación con otras especies.

Por otro lado, requiere bastante organización debido a la sazonalidad marcada que se presenta en cuanto a la producción láctea. A su vez, lo que es referente a maquinaria es más complicado de conseguir, especialmente como productores artesanales, todo lo que refiere a producción de queso está hecho para mayores volúmenes, para tambos e industrias que trabajan leche de vaca.

A su vez notamos desinterés por parte de las autoridades, hay falta de información, normativa específica de especie. Creo que debería haber mayor estímulo hacia los productores que fomenten e incentiven a aumentar la cantidad de productores y que los mismos puedan crecer y desarrollarse como tal.

Entrevista al Sr. Daniel Manzione

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Surgió como una inquietud familiar, a través de mi padre, en el año 1998. En ese momento yo estaba estudiando marketing y publicidad, hasta que me fui vinculando cada vez más con el mundo de las cabras y tomé la decisión de migrar al campo (San Jacinto, Canelones). Comenzamos con la producción de leche de cabra, vendiéndole leche a otros establecimientos. A medida que íbamos aprendiendo más y aumentando la eficiencia de producción empezamos a generar cierto excedente de leche y ahí fue cuando comenzamos con la elaboración de quesos.

2- Hectáreas destinadas a producción:

El tambo ubicado en San Jacinto, Canelones tiene 60 Há, de las cuales se destinan 36 Há a la producción de cabras. La quesería se encuentra en Sauce, Canelones. Es un predio que arrendamos hace años, posee 48 Há de las cuales 15 Há aproximadamente pertenecen a la quesería.

3-Número de cabezas de cabra:

Tenemos alrededor de 200 cabras actualmente.

4-Razas explotadas:

Trabajamos con cabras Saanen.

5-Manejo de la cría de cabras:

Hacemos destete al día 0. Las cabras recién paridas son ordeñadas, se coloca una trampa para separar el calostro y luego de pasteurizado el mismo se le suministra a las crías durante los primeros 3 días. Luego entre el cuarto y séptimo día se les suministra leche. A partir del día 8 se les comienza a ofrecer complemento en la dieta de manera progresiva. Vamos realizando el pesaje de las crías desde su nacimiento, una vez por semana y luego cada 15 días. Una vez que la misma pesa entre 12 y 13 kg sale del sistema de encierro total para comenzar a pastorear. Es importante siempre antes de liberarlas al pastoreo ir presentándole pasturas para que vayan familiarizándose y que la adaptación sea progresiva y más rápida.

6-Manejo y Alimentación de las cabras en producción

Empleamos el tradicional manejo semiextensivo, las cabras permanecen en corrales de encierro durante la noche y pastorean alfalfa y avena en la mañana y tarde. Se les administra ración durante el encierro y en la sala de ordeño para balancear alimentación.

7-Volumen de producción láctea:

Industrializamos aproximadamente entre 500 y 600 litros de leche de cabra por día. Nuestra producción es artesanal y pequeña, sin embargo lo bueno es que lo que elaboramos lo vendemos.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Actualmente utilizamos la leche que elaboramos en el tambo como materia prima para la elaboración de quesos artesanales. Los quesos con mayor aceptación son los untables que son muy suave y agradables al paladar, en cuatro presentaciones: sin sal, finas hierbas, natural y ciboulette. También en queso de corte como el provolone natural, ahumado, con orégano y el danbo.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Nuestros productos llegan a las grandes cadenas de supermercado como tienda inglesa y grupo Disco. También tenemos un rincón en el local de Talar en el Mercado

Agrícola de Montevideo, en las carnicerías El Novillo Alegre, en las distintas sucursales de la Molienda, en Buena Vida y en distintos restaurantes.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Veo que es un sector que está en crecimiento, lento pero sostenido. Creo que el uruguayo de a poco va incursionando con mayor interés en la alimentación gourmet y eso ayuda mucho al sector. De todos modos, creo que la demanda crece con mayor velocidad que la oferta, siendo muy difícil abastecer al mercado durante todo el año. A su vez, es difícil para las pequeñas empresas y productores hacer llegar la mercadería a todos los puntos del país por un tema de costos de logística y de distribución. Cada vez es más común que la gente migre de la ciudad al campo y se da mucho que comienzan a incursionar en el rubro rural a través de la producción de cabras. La cabra es un animal bastante fácil de manejar y se puede incursionar de a poco a escalas familiares.

Entrevista al Sr. Ciro Rodríguez

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Me inicié como productor de cabras en el año 1996, actualmente soy propietario de la empresa Cerro Negro, situada en Villa Rodríguez San José.

2- Hectáreas destinadas a producción:

El predio tiene una totalidad de 9.5 Há y destinamos 7,5 Há a la producción caprina.

3-Número de cabezas de cabra:

Contamos con unas 300 cabras.

4-Razas explotadas:

El plantel es principalmente Saanen, también trabajamos con Toggenburg y La Mancha.

5-Manejo de la cría de cabras:

Se efectúa el destete entre 24 y 48hs de vida del cabrito. Se aparta a la cría, se le da leche fresca de vaca aproximadamente hasta los 2 meses. En todo momento se les ofrece ración y fardo para que la cabra vaya adaptándose.

6-Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Las cabras de recría pastorean todo el día y se las encierra para dar fardo y ración cuando las cabras en producción salen a pastorear luego del ordeño. A su vez durante el encierro se les suministra ración específica para la especie al igual que en la sala de ordeño. Las cabras secas rotan entre estabulación y pastoreo.

7-Volumen de producción láctea:

Aproximadamente 2.5 litros por día por animal. En la última zafra procesamos aproximadamente unos 80.000 litros de leche, toda proveniente de nuestro establecimiento.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Comenzamos con la elaboración de queso pasta puro de cabra, conservado en bollones de vidrio con aceite de oliva, queso Serrano puro de cabra que es similar al Danbo, queso Matrero puro de cabra con su variedad de ahumado, también elaboramos queso de cabra Feta Griego el cuál respeta las viejas recetas de fabricación europeas y quesos de cabra con hongos tipo camembert. Hace unos años atrás nos animamos a incorporar al Dulce de leche como otro producto caprino y ha tenido muy buena aceptación por parte del público. También podemos decir que somos la única empresa que ofrece en el mercado leche de cabra esterilizada en bollones plásticos de 900 cc. También trabajamos con leche de vaca y elaboramos distintos tipos de queso.

Como novedad actualmente nos encontramos haciendo ensayos para comenzar a producir yogur de cabra pero debido al tiempo y stock de leche disponible al momento tomamos la decisión de posponer el lanzamiento para el 2021.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Nuestros productos se distribuyen en las Grandes Superficies como Tienda Inglesa y Grupo Disco, también en pequeños almacenes, hoteles, restaurantes, locales de venta de productos gourmet, servicios de catering. A fines de 2019 abrimos un local de venta directa al público en el barrio Pocitos, Montevideo y estamos muy contentos con la aceptación y repercusión que hemos tenido.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Una de las principales fortalezas es que es un rubro rentable para pequeños predios y aún más para el productor familiar que para el empresarial.

Otra fortaleza es que el queso de cabra tiene una marcada identidad con características peculiares para el consumidor, no pudiendo ser la leche sustituida por la de otro animal.

Además la leche y los productos derivados de la misma tienen un importante valor nutracéutico.

Si bien los productos de cabra no tienen mucha difusión por parte del propio sector caprino, en la actualidad se puede observar un avance en el crecimiento de la demanda por parte del público, en parte por el desarrollo del sector gourmet y también por parte de sectores de la población que tienen ciertos trastornos alimenticios que los imposibilita consumir derivados lácteos proveniente de la especie bovina. Es ahí donde entran con fuerza los productos que ofrecemos.

A su vez el rubro caprino es rentable, especialmente para familias que se inician en él, se puede emprender en predios pequeños. La cabra es un animal bastante fácil de manejar, aprende rápido.

Como desventajas o debilidades puedo señalar la estacionalidad marcada de la producción, se necesita profesionalizar al sector, generalmente el stock de mercadería se ve afectado cuando culmina la zafra productiva y esto afecta directamente la cadena de comercialización. Por otra parte la falta de unión y organización del propio sector y de inversión/promoción por parte del Estado.

Entrevista al Sr Fredy Hernández

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

En el año 1999 me regalaron un cabrito. Me surgió la curiosidad por ese animal y comencé a investigar sobre los beneficios que esta leche otorga a los seres humanos. Me interesó mucho y no pude separarme más de la cabra. También incursioné en la lechería de oveja y estamos elaborando quesos de esta especie. Actualmente con mi señora Silvana somos productores orgánicos, pertenecemos a la Red Agroecológica de Canelones y cocinamos distintas preparaciones con productos de nuestra huerta.

2- Hectáreas destinadas a producción:

3,8 Há del propio establecimiento y arriendo 3 Há del campo de enfrente.

3-Número de cabezas de cabra:

Cuento con 32 cabras en producción, 8 de recría, 9 cabritos y 4 machos.

4-Razas explotadas:

Trabajo con Pardo Alpina y Anglo Nubian.

5-Manejo de la cría de cabras:

Primero dejamos a las crías 2 días al pié de la madre tomando calostro. Luego le suministramos con mamadera leche en polvo de vaca. A los 15 días se les mezcla con ración más fardo, y a los 3 meses de edad en donde el animal ronda los 20 kg se les suprime el consumo de leche para pasar a consumir ración y pastorear por completo.

6-Manejo y Alimentación de las cabras en producción

Los animales en producción pastorean dos veces al día sobre campo natural, en la mañana y en la tarde y a su vez se le suministra ración en la sala de ordeño previo al mismo. Los machos y cabras de recría permanecen estabulados en donde se les suministra ración.

7-Volumen de producción láctea:

En el período de alza de lactación tenemos unas 45 cabras en producción, y el promedio por lactancia es aproximadamente de 3,3 litros por día por animal. Cuando comienza a bajar la producción hacemos un único ordeño al día.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Elaboramos queso fresco, el cual está listo para su consumo en 24 horas, quesos más elaborados como el queso Feta Griego, queso danbo y dulce de leche de cabra.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Se vende mucho por el “boca a boca”. Tenemos redes sociales como Instagram y Facebook. También exponemos nuestros productos en distintas ferias.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Creo que es un rubro que tiene un gran potencial y que creció bastante en los últimos años. Para ser uno de los rubros no tradicionales que tiene el país a nivel rural la deserción es baja. Es claro que muchos que comienzan no logran insertarse y establecerse, pero muchos si lo hacen. Es un rubro ideal para familias que poseen predios pequeños, con la cabra se pueden explotar y elaborar subproductos que hoy en día son muy valorados. La gente comienza a interesarse por comer sano, por las propiedades nutricionales de los alimentos, y la leche de cabra tiene una gran cantidad de beneficios que nosotros como productores tenemos que saber aprovechar. El principal subproducto que se vende es el queso, es lo que más demanda el público.

Entrevista a la Sra. Alejandra Mederos

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Soy de Canelón Chico, Canelones, siempre me dediqué a la quinta. No estaba pasando por buen momento económico y una vecina amiga me animó a que probara tener cabras. Hace 7 años que conseguí dos ejemplares, una de ellas con problemas de rodillas, me gustó mucho y desde ese entonces no he parado. Al principio eran pocas, ordeñaba a mano, y de a poco fui creciendo, con la ayuda de mi hijo que le encanta, puedo decir que hoy en día vivo de la producción de leche de cabra.

2- ¿Qué le atrajo de la producción caprina?

Creo que la cabra es un animal muy dócil y relativamente fácil de manejar, especialmente para una mujer. Son animales muy obedientes, se acostumbran a las rutinas, y las escalas son pequeñas. Lástima la poca información que hay al respecto.

3- Hectáreas destinadas a producción:

De las 7 Há que tiene el predio, 6 son destinadas a la producción de cabras.

4- Número de cabezas de cabra:

Actualmente cuento con 18 hembras en producción, 8 cabras de recría y 3 machos.

5- Razas explotadas:

Hoy en día elijo la raza Saanen, he tenido Anglo Nubian pero no tuve buena experiencia, el rendimiento lechero de la Saanen es mayor, tiene lactancia más larga, es mejor cabra lechera.

6- Manejo de la cría de cabras:

Me gusta dejar a los cabritos el mayor tiempo posible con la madre, en principio 2 meses, luego se las empieza a apartar y a ofrecer leche de cabra en mamadera con algo de suplemento, hasta que sola empieza a buscar la ración y las aparto por completo.

Los cabritos machos son vendidos a los que practican religiones umbanda, los pagan muy bien al igual que las cabras de descarte.

7- Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Las cabras están a campo, tienen un galpón por si quieren refugiarse pero no hago encierros, solamente en invierno, porque son muy sensibles, no les gusta el frío. Están a pastoreo continuo, a veces se hace pastoreo por franjas, especialmente cuando hay alguna pradera plantada (raigrás, sudangrass o avena).

Se ordeña a las hembras una única vez al día, lo hago por un tema de comodidad, allí en la sala de ordeño se les suministra ración.

8- Volumen de producción láctea:

En la etapa de mayor producción láctea, las cabras dan un promedio de 2,5 litros/animal/día. La leche elaborada es remitida actualmente a productores de San José. Cuando las cabras están dando menos litros congelo la leche en bolsas de 3 o 4 litros, en período de mayor producción se remite refrigerada.

9- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Solamente me dedico al tambo. Prefiero enfocarme en él y no abarcar más. Trabajo sola con mi hijo que me ayuda. Por el momento no tengo interés en elaborar subproductos.

10- ¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Creo que es un rubro que tiene mucho potencial, sin embargo falta mucho por hacer.

Como mujer pienso que dentro del rubro ganadero, la cabra es un animal pequeño, fácil de manejar, aprende muy fácil y no genera grandes problemas una vez que le "agarrás" la mano.

Pero lamentablemente noto poco interés en fomentar el desarrollo de los productores por parte de las autoridades, así como falta de unión en la SUCC. Es muy difícil abrirse camino solo. El precio de la leche no está regulado, actualmente nos manejamos de palabra entre los productores. Cada uno tiene que negociar el precio que le pagan.

Otro problema que encuentro es que no hay renovación genética y esto trae problemas de consanguinidad. Para este tipo de necesidades es que los productores deberíamos estar unidos y buscar resultados que nos permitan importar genética nueva y de ese modo hacer crecer el sector.

Entrevista al Sr. Carlos Rey – Presidente de la Sociedad Uruguaya de Criadores de Cabra

1- ¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Hace 17 años me inicié en el rubro, comencé con las cabras lecheras. Nunca fue mi principal fuente de ingresos. Vivo en una chacra de 4 hectáreas ubicada en Rincón de Pando, Canelones. En el camino de la chacra había un productor de cabras que tenía un tambo. Comencé a trabajar con él y allí se me presentó la curiosidad por tener cabras. Soy empleado en una empresa y por un tema de tiempos es que hace 6 años comencé a vender los ejemplares ya que el tambo implica mucha dedicación y sacrificio. Al tiempo me contactaron para ser jurado en el prado, allí comencé a inclinarme por la raza carnicera Böer. Comencé con un casal Böer puro, luego lo fui cruzando con Anglo Nubian ya que es raza doble propósito. Actualmente las cabras las tengo porque me gustan, carneo para autoconsumo, vendo reproductores. Existen algunos frigoríficos ovinos que faenan carne de cabra. Hace unos años hubo un proyecto de venta de carne de cabra en supermercado pero no prosperó.

2- Hectáreas destinadas a producción:

Las 4 Há.

3- Número de cabezas de cabra:

En este momento tengo 27 cabras hembras y 3 machos.

4- Razas explotadas:

Tengo Böer y cruzas con Anglo Nubian raza que es doble propósito.

5- Manejo de la cría de cabras

Una vez que nace el cabrito, desinfectamos el ombligo. Nos aseguramos de que tomen calostro y hacemos seguimiento durante los primeros 2 o 3 días. Revisamos que en la ubre de la madre no quede leche sin tomar, es decir, que el cabrito tome parejo de los cuartos. Esta raza por lo general es muy mellicera. Luego comienzan a comer algo de ración a los 20 días aproximadamente. Allí hacemos una separación parcial para asegurarnos de que coman con tranquilidad sin que la madre le coma la comida. En cuanto a manejo, salen a pastorear con la madre hasta el momento en que se venden las crías, sino el destete se hace a los 4 meses aproximadamente.

6- Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Tengo las cabras a campo, durante el día pastorean, también trato de darle ración de forma pareja durante todo el año, en la noche las encierro en galpón.

7- Como Presidente de la Sociedad Uruguaya de Criadores de Cabra, ¿Cómo ve el desarrollo del sector?

La cabra es un animal que ofrece ventajas por donde se la mire. A demás de ser un animal dócil, por día una cabra puede darte 3 litros de leche y con eso alimentas a una familia.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que para iniciarse en la producción no se precisa disponer de grandes capitales de dinero. Generalmente es una buena opción cuando tenés “un campito” y no sabés por dónde arrancar. La especie es amigable para que la familia trabaje, es una buena conexión con la naturaleza. Se encuentra a menudo gente oriunda de Montevideo que vende su casa y migra al campo para cambiar de estilo de vida, entonces compran pocas hectáreas, en las cercanías de la capital. Con un manejo apropiado, en pocas hectáreas se puede tener una producción considerable de leche de cabra como para procesarla o remitir a industria.

Otro aspecto a destacar, es que hoy en día, la población se informa más sobre lo que come y en base a ello decide cómo se quiere alimentar, no solo por los nutrientes en sí, sino por el concepto que trae aparejada dicha alimentación. La leche de cabra tiene un montón de ventajas y es una buena alternativa especialmente para aquellas personas que tienen dificultades o están imposibilitadas a consumir la clásica leche de vaca. También el consumo de subproductos lácteos de cabra se asocia más a un estilo de vida, estos productos, van haciéndose notar de forma lenta y sostenida.

A su vez, la religión umbanda tiene un rol importante a destacar dentro de la caprinocultura. Siempre fueron una buena opción para vender los cabritos machos, pagan precios que son muy convenientes para los productores.

Así como digo eso, también hay que reconocer que en la situación actual, en Uruguay es difícil vivir de la cabra. A nivel de comercialización, falta mucha reglamentación, apoyo por parte de las autoridades, es muy difícil conseguir estabilidad. Es un sector que aún se mueve en la informalidad, hay poca reglamentación referente al sector. Al momento solo hay una empresa que vende leche Ultrapasteurizada y que está registrada. El resto de la leche de cabra que se vende, no está registrada, se vende por canales informales. La realidad del productor no es fácil, si bien el año pasado ya se han ido realizando algunos contratos puntuales, el productor depende mucho de la industria, aún falta estabilidad y formalidad en los acuerdos.

Muchas veces tenemos que adaptarnos a las reglamentaciones para los bovinos. También creo que necesitamos estar más unidos entre los mismos productores y como presidente de la SUCC siento mucha responsabilidad por llevar adelante al sector y a la unión de los productores. Somos muy pocos, y en el rubro ganadero no tenemos “peso”, es por ello que cualquier logro por más pequeño que parezca implica un gran avance para nosotros como sociedad de criadores. Años atrás conseguimos tener guía de transporte, está junto con los yeguarizos, ello fue un logro muy importante, que costó mucho conseguir.

Desde que se instaló la pandemia no hemos tenido muchas oportunidades de trabajar con el gobierno actual. La Rural del Prado es nuestro gran evento para generar autoridades. En el prado de septiembre 2020 nos reunimos con las nuevas autoridades y allí comenzamos a tratar ciertos temas que consideramos

fundamentales para el avance de la caprinocultura. Actualmente la SUCC está en tratativas con el MGAP para importar animales en pie desde Brasil haciendo uso de una estación cuarentenaria que existe en la ciudad de Yaguarón. Al día de hoy, estamos autorizados únicamente a importar genética desde Canadá y Nueva Zelanda.

Importar semen hoy en día no es viable, se necesitan grandes volúmenes para que lo sea, estamos hablando de que hay pocos productores de cabra, y los que somos no tenemos la infraestructura productiva que justifique importar semen. Es por ello que por temas de costos, abrir el ingreso de animales vía terrestre sería un gran avance para la producción caprina en el Uruguay. Si no logramos renovar la genética, se va cerrando el círculo y con él las posibilidades de crecer como país productor de cabras.

Entrevista al Sr Gustavo Leonardo

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Soy de Fraile Muerto, Lavalleja. En 1978 me vine a trabajar a una Escuela Agraria de Rivera y ya me instalé hasta el día de hoy en el departamento. Me críe en un tambo tradicional de ordeño a mano, siempre me gustó mucho el contacto con la naturaleza. Cuando llegué a Rivera renté una chacra de 49 hectáreas y me armé un tambo, donde trabajé muchos años y de a poco fui incorporando alguna cabra para probar. De a poco fui juntando animales.

Se podría decir que empecé hace 20-25 años. Un día compré en una feria un lote de 26 cabras totalmente salvajes (25 hembras y un macho) y allí comenzó la aventura. Las tenía atadas a piola y allí comencé a domesticarlas. Las fui encerrando en corrales, dándoles ración y de a poco como veía que los resultados venían siendo buenos, las fui soltando.

Después dejé por un tiempo ya que me robaron algunos animales y me desestimulé. Nunca dejé el tambo vacuno. Hace unos 10 años retomé la cría de cabras, hice un curso en INEFOP que me alentó a darle una segunda oportunidad a esta especie.

Hoy en día dejé ese campo y arrendé uno por la misma zona de 8 hectáreas. Además de trabajar con las cabras tengo una pequeña majada de ovejas y crío cerdos.

2- Hectáreas destinadas a producción:

Al momento destino las 8 hectáreas del campo.

3- Número de cabezas de cabra:

En total tengo 22 cabras hembras, de las cuales 14 son adultas, y un solo macho.

4- Razas explotadas:

La gran mayoría son Saanen. El resto son cruza Saanen con Alpino Francesa y alguna Toggenburg.

5- Manejo de la cría de cabras:

Yo hago esto por placer. No busco sacar una máxima producción. Dejo a la cría entre dos y tres meses con la madre y recién ahí pasan a ser ordeñadas. Dejo que se dé el proceso natural. Las crías de a poco van tomando contacto con las pasturas y las van incorporando a su alimentación.

En esta zona no hay buen mercado. El público en general no consume estos productos en el norte, tenemos poca cultura de consumo de leche de cabra y sus subproductos.

Soy socio de la SUCC, alguna vez integré la directiva. Hoy en día no participo activamente porque no estoy de acuerdo con muchas de las decisiones que se toman.

6- Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Desde chico estuve siempre vinculado al campo y al tambo. Trato de plantar siempre un buen verdeo. Por la noche permanecen encerradas por un tema de seguridad. Ya he tenido malas experiencias. Bien temprano las ordeño, administro una ración durante el ordeño, medio kg por día aproximadamente si hago un único ordeño. Cuando ordeñaba dos veces por día les administraba un poco más. Luego las suelto y permanecen en el campo el resto del día.

7- Volumen de producción láctea:

En este momento estoy ordeñando solamente 5 cabras. Cada cabra produce en promedio 1,5 litros de leche por día. Realmente producen en cantidades variadas según el ejemplar. Tengo cabras que no llegan al litro de leche diario y otras que sobrepasan los 3 litros. En la actualidad el ordeño es a mano, en realidad por un tema de que no soy muy organizado, y me críe desde chico ordeñando vacas a mano. Tengo un cepo múltiple para 5 cabras. Mientras se alimentan con ración las ordeño de a una.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Hoy en día trabajo solo. No remito leche ni vendo para que hagan subproductos. No hay mercado en la zona. A medida que voy ordeñando congelo la leche en botellas plásticas de medio litro. Una vez que esté completamente congelada, las voy pasando a un freezer de mantenimiento.

Me gusta tener siempre para algún adulto que sea intolerante a la lactosa pero especialmente para los niños. Escuché y leí artículos que la leche de cabra es buena para quienes padecen de autismo. Una vez vino el padre de un niño de 2 años con síndrome de autista porque el pediatra le había recomendado leche de cabra. Según sus padres, a la semana y media de que el niño comenzó a consumir esta leche pasó de dormir 2 horas por día a 8 horas de continuo. Esto también trajo aparejado mejoras en su concentración y atención.

Es por estos motivos que continúo con la producción y trato de tener siempre disponibilidad de leche para ayudar a quien la precise. He llegado a elaborar yogur, quesos de corte, untables con variedad de sabores y hierbas. También probé hacer

yogur sin azúcares para diabéticos. Empecé a probar endulzarlos con edulcorante. Más allá del negocio busco ayudar a la gente que realmente la necesita.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Hace 3 años que tengo una propaganda en la radio pero no rinde a pesar de que está en horario central. Creo que lo más importante es el “boca a boca” de la gente. Siempre que alguien necesite de leche de cabra va a poder contar conmigo para que no le falte. La gente se va pasando el dato, han venido personas con distintos tipos de problemas de piel, como psoriasis, excemas y otros. No sé si realmente está indicada la leche de cabra, pero vienen a buscarla exclusivamente por ello.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Hoy en día están mucho más difundidas las propiedades que tiene la leche de la cabra. La gente está más abierta a consumirla. En mi experiencia personal, la gente la busca como terapia alternativa a distintas dolencias o afecciones.

Lamentablemente para los productores es difícil crecer a nivel de producción. Esto sucede porque falta unión como grupo de productores. Creo que la cabra es un animal muy versátil, con mucho más potencial del que creemos. Una cabra hoy en día te asegura tener 2 litros de leche por día. Sin embargo, a nivel de producción, no hay mucho incentivo para quienes optan por dedicarse a la caprinocultura. Se la ve más como un animal “mascota” que como un animal productivo. En campos chicos es ideal para explotarla. Seguro hay mucho por mejorar.

Entrevista a la Sra. Isabelle Bardouillet

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Yo soy francesa. Me vine a vivir a Uruguay en 2005. Mi padre es francés y vivía en Uruguay hacía años. Tuve la intención de comenzar con la cría de caracoles para exportar su carne pero se me complicó mucho con el idioma y no tuve éxito. Casualmente en 2006 compré unas ovejas y me regalaron 3 cabras. En ese entonces comencé haciendo quesos. Llevé un queso a un cumpleaños y a un francés le gustó mucho y comenzó a promocionarlo. De ese entonces no he parado. Actualmente trabajo junto a mi hija. Al comienzo fue difícil pero hoy en día puedo decir que vivo de las cabras.

2- Hectáreas destinadas a producción:

El campo está ubicado a 10 km de la ciudad de San Carlos, Maldonado. Tiene 52 hectáreas y lo destino en su totalidad a la producción de cabras.

3- Número de cabezas de cabra:

Al momento tengo 40 cabras en ordeño, 20 de recría y 1 macho.

4- Razas explotadas:

Trabajo con la mitad del plantel Saanen y la otra Alpino Francesa. También tengo 3 cabras Anglo Nubian.

5- Manejo de la cría de cabras:

Una vez que la cría nace se la aparta de la madre, se le suministra calostro y continúa con leche materna durante los primeros 15 días de vida, siempre tenemos algo de leche extra en el freezer por si llego a necesitar para alguna cría cuya madre no pueda dar leche. Luego continúo administrando leche de vaca fresca si hay alguna vaca parida, de lo contrario leche en polvo entera. Las crías son clasificadas por tamaño en distintos corrales para que estén todas en igualdad de condiciones. De a poco iniciamos el proceso de adaptación ofreciéndole pasturas y una vez que llegan a los 15/17 kg de peso corporal se elimina la dieta de leche y comienzo a suministrarles alfalfa con pasto y ración.

Le doy gran importancia al bienestar animal, no solo por cuidar a los animales sino que su bienestar repercute directamente en la calidad del producto final. No corto guampas, y trato de administrar antibióticos cuando no tengo otra opción. En ese caso tomo la decisión de triplicar el tiempo de espera para utilizar la leche de ordeño para consumo.

6- Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Las cabras durante el día están sueltas a campo y las encierro en un galpón grande durante la noche. Durante los primeros dos meses hago dos ordeños al día, luego, por un tema de producción láctea y por tema de tiempos, elijo ordeñarlas una única vez al día, a primera hora. Durante el ordeño se les da ración. Estas cabras están apartadas del resto en los corrales. En el correr del día las tengo sueltas a campo.

7- Volumen de producción láctea:

Durante el alza de la lactación el promedio de producción láctea por cabra por día es de 2,5 litros, luego va bajando, manteniendo un promedio de 1 a 1,5 litros.

Este último año me organicé por temas personales para que las cabras tuvieran cría en dos períodos distintos, el primer período de monta fue entre febrero y marzo y otra lote fue en abril. A nivel de producción y stock de leche tuve mejores resultados de esta manera, así que pienso repetirlo este año.

8- ¿Qué productos caprinos elaboran?

Hago yogur de cabra, quesos madurados como queso azul, semiduro. También quesos frescos como el clásico queso pasta con distintas hierbas, queso feta griego. Trabajo con distintos tamaños de hormas. Me gusta mucho hacer recetas francesas.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Actualmente estoy haciendo unas 30 hormas por día. La venta es al consumidor final de forma directa, hago ferias donde concurrimos distintos productores orgánicos a

ofrecer nuestros productos. A su vez tenía una cantidad importante de restaurantes como clientes (unos catorce aproximadamente) pero por efecto de la pandemia lamentablemente se redujo la venta a los mismos. También trabajo con algunos revendedores.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Si bien es cierto que en los últimos años la gente se animó a probar los productos caprinos, todavía falta. La especie presenta un montón de ventajas para trabajarla, su carácter y docilidad la hacen un animal muy amigable para el productor. Especialmente para quienes no están muy familiarizados con el campo, para los que recién se inician. Es por ello que también creo que hace falta más presupuesto para el sector, mayor apoyo por parte de las autoridades hacia los productores, a través de la formación y capacitaciones. También hace falta más difusión de los productos a la población, generalmente los más informados son los que consumen la leche de cabra por necesidad ante alergias, intolerancias. Aún hay mucho por hacer.

Entrevista a la Sra. Ana Lía Fernández y al Sr. Javier Elizondo

1-¿Cómo se vinculó con el rubro? Y ¿hace cuántos años?

Hace 12 años que comenzamos con las cabras. Todo surgió cuando con mi esposo e hija mirábamos el programa “Americando” con Juan Carlos López. Él estaba de visita en el campo de Fredy Hernández, productor de cabras de la localidad de Sauce, Canelones. Nosotros vivimos en una chacra de 10 hectáreas “Las Tacuaras”, ubicada en Chapicuy, sobre la ruta 3, en el departamento de Paysandú. Mi esposa Ana Lía se entusiasmó mucho con las propiedades de la leche de cabra y se entusiasmó con la posibilidad de comenzar a criar cabras. Sin embargo yo no estaba del todo convencido, era un gran cambio para mí que toda la vida trabajé con la ganadería tradicional. De todo modos me convenció, contactamos a Fredy y fuimos a buscar 4 hembras y un machito de un mes, todas Alpino Francesas. Así fue que nos iniciamos.

2- Hectáreas destinadas a producción:

10 hectáreas

3- Número de cabezas de cabra:

En este momento tenemos 27 madres y 9 cabras de recría que producen el año que viene.

4- Razas explotadas:

La mayoría son Alpino Francesas y algunas Saanen también tenemos. El año pasado adquirimos un macho Anglo Nubian. Nos gusta la raza Alpino Francesa y la Anglo Nubian ya que a nuestro entender se adaptan de mejor manera al clima caluroso que presentamos aquí en el norte del país. Por nuestra experiencia las cabras Saanen sufren más el calor.

5-Manejo de la cría de cabras:

Una vez que ocurre el parto, dejamos a la cría 5 días con la madre, para asegurarnos que tome calostro y luego se la envía a la guachera y la madre empieza a ordeñarse.

Pare la cabra, la deja 5 días con la madre, luego van a guachera y madre a ordeño. A las crías le continuamos suministrando leche materna junto con sustituto lácteo. Ya al mes de edad se las saca de las guacheras y se las coloca en corrales en donde tienen contacto con pasturas para que vayan iniciando la transición. Luego a los 2 meses de edad aproximadamente, cuando tienen un peso de 7 kg u 8 kg comenzamos a darles ración. A los machos lo vendemos para rituales o alguno que tenga buenas características lo vendemos como padre.

6- Manejo y Alimentación de las cabras en producción:

Se las ordeña en la mañana temprano por única vez en el día. Cuando el clima es favorable, en primavera y verano soltamos a las cabras luego del ordeño para que pastoreen campo natural. En invierno podemos tener algún raigrás o lotus. Hicimos potreros cercados con eléctrico para organizar el pastoreo. En la noche las cabras se encierran solas en un galpón que tenemos, les gusta estar resguardadas. Cuando el clima es desfavorable recién soltamos a las cabras a eso de las 9, 9 y media de la mañana que es cuando levanta el rocío.

Este año a las cabras se les adelantó el celo y ya están todas servidas, vamos a tener pariciones a mediados de julio cuando generalmente se concentran a mediados y fines de agosto. El servicio lo organizamos según las caravanas de las cabras. Las de primera generación van con un padrillo y la segunda y tercera con otro.

7- Volumen de producción láctea:

Varía según la fase de la lactación en que se encuentren y según la cabra. No manejamos cifras por zafra. Pero para que tengas una idea, las mejores cabras nos han dado 3 litros por día en la fase de alza de lactación. Pero se podría decir que en promedio están en 2.5 litros. A esta altura del año ya mermó bastante la producción. Están alrededor del litro y medio, 2 litros. Este año las vamos a secar a finales de abril para que recuperen peso para el parto.

No tenemos máquina de ordeño, el ordeño es a mano. Tampoco ordeñamos a todas las madres porque consideramos que tenemos exceso de leche. Al día de hoy son 16 cabras las que están en producción. Una vez que las ordeño, paso la leche por un filtro, la envaso enseguida en bolsas de nylon grueso de 1 litro, las identifico con fecha de envasado y las colocamos en freezer para conservar la leche congelada.

8-¿Qué productos caprinos elaboran?

Toda la leche que elaboramos en el predio la procesamos nosotros. Si bien a veces vendemos leche fluida (especialmente a niños que presentan alergias a la leche de vaca), nuestro fuerte es el dulce de leche. Optamos por hacer un producto que sea diferencial. No nos volcamos por los quesos porque la gran mayoría de los productores lo hacen, quisimos ir por un camino diferente. Estamos habilitados por bromatología.

En menor proporción elaboramos queso pasta, saborizado con hierbas (ciboulette, albahaca, tomillo) según lo que el cliente pida. Antes de la pandemia hacíamos jabones. Como la glicerina la conseguimos en la frontera, dejamos de hacerlo ya que la relación costo/beneficio dejó de ser favorable.

9-¿Cómo se comercializan sus productos?

Llevamos nuestros productos al Prado, Punta del Este, comercios de Paysandú que venden productos para celíacos, algún distribuidor local y especialmente directo al consumidor final. Creemos que el fuerte de nuestra comercialización es el “boca a boca” que se genera con el público. Ellos mismos promocionan nuestros productos. Tenemos redes sociales como Instagram y Facebook y a través de las mismas interactuamos con el público y ofrecemos nuestros productos. Muchas escuelas agrarias vienen a visitarnos, nos gusta mucho mostrar cómo trabajamos.

10-¿Cómo ve el desarrollo del sector?

Creemos que crece de a poco. Es ideal para productores que tienen campos pequeños. Tener animales grandes en pocas hectáreas no hace la diferencia. La cabra es un animal que se presta para chacras como la nuestra, además de la leche brinda subproductos que se pueden utilizar y sacar provecho como el cuero, la carne, el abono. Acá en el norte no hay mucha cultura de cabra, somos muy pocos los productores, por ese lado creo que aún hay trabajo por hacer. Las autoridades deberían interesarse más por este rubro y estimular la producción. Creemos que hay público, la gente hoy en día se interesa y se preocupa por lo que come, eso a nosotros los productores nos sirve mucho. Lo que estaría faltando es un poco más de difusión e incentivo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alais, C. (1988). *Ciencia de la Leche: Principios de la Técnica Lechera* (7ª ed.). México.
- Albenzo, M., Caroprese, M., Marino, R., Muscio, A., Santillo, A., y Sevi, A. (2006). Characteristics of Garganica goat milk and Caciocotta cheese. *Small Ruminant Research*, 64(1-2), 35-44
- Alfárez, M.J.M., López-Aliaga, I., Nestares, T., Díaz-Castro, J., Barrionuevo, M., Ros, P.B., y Campos, M.S. (2006). Dietary goat milk improves iron bioavailability in rats with induced nutritional ferropenic anemia in comparison with cow milk. *International Dairy Journal*, 16(7), 813-821.
- Argentina (2014, julio 22). Resolución Conjunta 252/2014 y 218/2014. Modificación del Código Alimentario Argentino. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/230000-234999/232751/norma.htm>
- Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola. (2005). Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/22-produccion_caprinos_aacrea.pdf
- Areosa, P., Cruz, A., y Mosquera, J. (2009). *Caracterización de los sistemas pastoriles en tambos caprinos de la zona sur del Uruguay*. Recuperado de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/Seminarios%202009/Caracteriz8.acion%20de%20los%20sistemas%20pastoriles%20en%20tambos%20caprinos%20de%20la%20zona%20Sur%20del%20Uruguay.pdf>
- Barazarte Barazarte, H.E., Sangronis, E., Moreno Pérez, I.M., Garmendia Guedez, C.A., y Mujica, Y.J. (2015). Laminados de guayaba (*Psidium guajava* L.) enriquecidos con inulina y calcio. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(4), 225-233.
- Barros, L. (2014). Estabilidad de leche, fracciones proteicas y calcio iónico. En L. Barros Vidal (Ed.), *Leche inestable desafíos en el cono sur* (pp. 17-35). Montevideo: Tradinco.
- Bedotti, F. (2008). *El rol social del ganado caprino*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/11-rol_social.pdf
- Bentancor, L. (2010). *Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria y de composición de leche caprina durante el primer período del ciclo de lactancia de la raza Saanen en un establecimiento ubicado en la zona rural de Montevideo* (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.
- Bellioni-Businco, B., Paganelli, R., Lucenti, P., Giampietro, P.G., Perborn, H., y Businco, L. (1999). Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. *Journal of Allergy and clinical Immunology*, 103(6), 1191-1194.

- Bevilacqua, C., Martín, P., Candalh, C., Fauquant, J., Piot, M., Roucayrol, A.M., ... Heyman, M. (2001). Goats' milk of defective α s1-casein genotype decreases intestinal and systemic sensitization to β -lactoglobulin in guinea pigs. *Journal of Dairy Research*, 68,217-227.
- Biadała, A., y Konieczny, P. (2018). Goat's milk-derived bioactive components - a review. *Mljekarstvo/Dairy*, 68(4), 239-253.
- Bidot-Fernández, A. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Revista Producción Animal*, 29(2), 32-41.
- Bielli, A. (2009). *LATU y las MiPymes: experiencias de transferencia tecnológica para el desarrollo*. Recuperado de https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=2600
- Boukezzoula, N., Chaalel, A., Choukri, T., Auréliac, B., Philippe, G., Nabil, B., ... Alia, R. (2018). Evaluation of lactase activity in new isolated Lactobacillus strains. *South Asian Journal of Experimental Biology*, 8(4), 154-161.
- Boza, J., y Sanz, M. R. (1997). *Aspectos nutricionales de la leche de cabra*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7442185.pdf>.
- Brasil. (2000, octubre 31). Instrução normativa SDA nº37. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Recuperado de <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>
- Brunser Tesarschü, O. (2019). Leche materna: Efectos de los oligosacáridos de la leche materna en el crecimiento y desarrollo de los lactantes (Parte 3). *Revista chilena de nutrición*, 46(5), 644-652.
- Chacón, A. (2005). Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. *Agronomía Mesoamericana*, 16(2), 239-252.
- Chávez, M. (2014). Comparación de composición y estabilidad de leche entre vaca y cabra. En L. Barros Vidal (Ed.), *Leche inestable desafíos en el cono sur* (pp. 43-53). Montevideo: Tradinco.
- Ciappesoni, C. (2006). *La producción caprina en Uruguay y Latinoamérica*. Recuperado de <http://www.capraispana.com/la-produccion-caprina-en-uruguay-y-latinoamerica/>.
- Clark, S., y Sherbon, J.W. (2000). Alpha s1-casein, milk composition and coagulation properties of goat milk. *Small Ruminant Research*, 38(2), 123-134.
- Cruz, D. (2012). *Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria y de composición de la leche caprina de la raza Saanen en la segunda mitad de la lactancia en un establecimiento caprino en la zona rural de Montevideo* (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.

- Cruz, A., Mosquera, J.M., y Clavijo, M. (2012). *Caracterización de sistemas de producción de leche caprina en el sur del Uruguay* (Tesis de grado). Facultad de Agronomía, UDELAR, Montevideo.
- Cofré, B. P. (2001). *Producción de cabras lecheras*. Recuperado de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR28591.pdf>
- Correa Dutra, C.M., Svierk, B., da Rocha Ribeiro, M.E., Troller Pinto, A.T., Balbinotti Zanela, M., y Schmidt, V. (2014). Parâmetros de qualidade do leite de cabra armazenado sob frio. *Arquivos do Instituto Biológico*, 81(1), 36-42.
- Currò, S., Manuelian, C.L., De Marchia, M., Goi, A., Claps, S., Esposito, L., y Neglia, G. (2020). Italian local goat breeds have better milk coagulation properties than cosmopolitan breed. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 593-601.
- Daddaoua, A., Puerta, V., Requena, P., Martínez-Ferez, A., Guadix, E., de Medina, F.S., ... Martínez-Augustin, O. (2006) Goat milk oligosaccharides are anti-inflammatory in rats with hapten-induced colitis. *Journal of Nutrition*, 136(3), 672–676.
- Damián, J.P., Sacchi, I., Reginesi, S., De Lima, D., y Bermúdez, J. (2008). Cheese yield, casein fractions and major components of milk of Saanen and Anglo Nubian dairy goats. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(6), 1564-1569.
- Dauber, C., Carreras, T., Britos, A., Carro, S., Cajarville, C., Gámbaro, A., ... Vieitez, I. (2021). Elaboration of goat milk cheese with increased content conjugated linoleic acid and transvaccenic acid: Fat, sensory and textural profile. *Small Ruminant Research*, 199, 1-11.
- De Gea, G. S. (2006). *Razas de cabras de producción en la Argentina*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/3Faci3-razas_cabras.pdf.
- De la Fuente, M., Requena, T., y Juarez, M. (1997). Salt balance in ewe's and goat's milk during storage at chilling and freezing temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(1), 82-88.
- De la Rosa, S. (2011). *Manual de producción caprina*. Recuperado de <https://ppryc.files.wordpress.com/2014/05/capitulo-5-base-animal-y-mejora-genetica.pdf>.
- de la Vara, J.A, Berruga, M.I., Cappelli, J., Landete-Castillejos, T., Carmona, M., Gallego, L., y Molina, A. (2018). Some aspects of the ethanol stability of red deer milk (*Cervus elaphus hispanicus*): A comparison with other dairy species. *International Dairy Journal*, 86, 103-109.
- de Lima, R.N., Morais Leite, J.H., Bezerra Galvao Junior, J.G., Bezerra de Moura, A.K., Ferreira de Lima, A., y de Oliveira Lima, P. (2018). Importancia del Ácido Linoleico Conjugado (CLA) en productos de Origen Animal. *Revista em Agronegocio e Meio Ambiente*, 11(4), 1307-1331.

- De Quadros, D. (2008). *Leite de Cabra: Produção e Qualidade*. Recuperado de <http://www.pubvet.com.br/material/Quadros.pdf>
- Delucchi, I., Lamas, D., Viñoles, F., De Torres, E., y Carro, S. (2008). *Guía de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción de leche y calidad*. Recuperado de http://www.perulactea.com/campus/?get_group_doc=38/1408570859-Guia_de_buenas_practicas_agricolas_BPA.pdf
- Desjeux, J.F. (1993). Valeur nutritionnelle du lait de chèvre. *Dairy Science & Technology*, 73, 573-580.
- Díaz Castro, J. (2007). *Efecto de la leche de cabra o vaca, enriquecida o no en calcio, sobre la biodisponibilidad de hierro, calcio, fósforo y magnesio en situación de anemia ferropénica nutricional* (Tesis doctoral). Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, España.
- Draksler, F.M., Nuñez, M., González, S., y Oliver, G. (2002). Leches de pequeños rumiantes: características generales y su microbiología. En S. Barberis, *Bromatología de la leche* (pp. 121-148). San Luis: Hemisferio Sur.
- Elichalt, M., Bentancor, S., y Callorda, B. (2016). Composición lipídica de la leche de cabra. En M. Elichalt (Ed.), *Leche de cabra: Producción, Tecnología y Salud. Uruguay* (pp. 93-99). Montevideo: Ediciones Universitarias.
- Escareño, L., Salinas-González, H., Wurzinger M., Iñiguez, L., Sölkneer, J., y Meza-Herrera, C. (2013). Dairy goat production systems: status quo, perspectives and challenges. *Tropical Animal Health Production*, 45(1), 17-34.
- España. (2011, mayo 27). Real Decreto 752/2011: Normativa básica de control que deben cumplir los agentes del sector de leche cruda de oveja y cabra. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/05/27/752>
- España. (2004, abril 29). Reglamento (CE) N° 853/2004: Normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. Recuperado de <https://boe.es/doue/2004/139/L00055-00205.pdf>
- Farrell Jr., H.M., Malin, E.L., Brown, E.M., y Qi, P.X. (2006). Casein Micelle structure: What can be learned from milk synthesis and structural biology?. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 11(2-3), 135-147.
- Ferlay, A., Bernard, L., Meynadier, A., y Malpuech-Brugère, C. (2017). Production of trans and conjugated fatty acids in dairy ruminants and their putative effects on human health: a review. *Biochimie*, 141, 107-120.
- Ferrandini, E., Castillo, M., López, M.B., y Laencina, J. (2006). Modelos estructurales de la micela de caseína. *Anales de Veterinaria de Murcia*, 22, 5-18.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *FAOSTAT*. Recuperado de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Frau, S., Pece, N., Font, G., y Paz, R. (2007). *Calidad composicional de leche de cabras de raza Anglo Nubian de Santiago del Estero*. Recuperado de

https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/29-Lactea_Latinoamericana_48.pdf

- Frau, S., Togo, J., Pece, N., Paz, R., y Font, G. (2010). Estudio comparativo de la producción y composición de leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 109(1), 9-15.
- Fros, A.C., Cousillas, G., Lazzarini, F., Grille, L., González, S., Escobar, D., ... Carro, S. (2014). Evaluación de la termoestabilidad de leche caprina mediante prueba de alcohol en un rebaño de la raza Saanen, en la zona rural de Montevideo. En L. Barros Vidal (Ed.), *Leche inestable desafíos en el cono sur* (pp. 108-109). Montevideo: Tradinco.
- Ganzábal, A. (2005). Propuestas de producción ovina y caprina para el desarrollo social del país. *El País Agropecuario*, 11(122), 25-28.
- García, F., y Jordano, R. (1998). Calidad de la Leche Cruda: Definición y tipo de calidad. *Industrias Lácteas Españolas*, 236, 33-37.
- García Pedro, J.D. (2020). *Estudio de las vías de señalización inflamatoria durante la recuperación de la anemia ferropénica con fermentados lácteos de cabra* (Tesis doctoral). Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, España.
- Giovannini, M., D'Auria, E., Caffarelli, C., Verduci, E., Barberi, S., Indinnimeo, L., ... Bernardini, R. (2014). Nutritional management and follow up of infants and children with food allergy: Italian Society of Pediatric Nutrition/Italian Society of Pediatric Allergy and Immunology Task Force Position Statement. *Italian Journal of Pediatrics*, 40(1), 1-9.
- Grille, L., Carro, S., Escobar, D., Fros, C., Cousillas, G., Lazzarini, F., ... González, S. (2013). Efecto de la congelación de la leche caprina sobre la estabilidad oxidativa, calidad higiénico-sanitaria y de composición en un rebaño de la raza Saanen. *INNOTEC*, 8, 60-66.
- Grille, L., Lazzarini, F., Fros, C., Cousillas, G., González, S., Escobar, D., ... Carro, S. (2011). *Leche de Cabra, Alimento Benéfico y Nutritivo: Evaluación de la calidad composicional de la leche caprina de raza Saanen*. Recuperado de https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=630
- Grille, L., y Carro, S. (2016). Calidad Higiénico-Sanitaria de la leche caprina: estudio en un rebaño de la raza Saanen en Uruguay. En M. Elichalt (Ed.), *Leche de cabra: Producción, Tecnología y Salud. Uruguay* (pp. 93-99). Montevideo: Ediciones Universitarias.
- Gómez-Cortés, P., Cívico, A., de la Fuente, M.Á., Sánchez, N.N., Blanco, F.P., y Martínez Marín, A.L. (2019). Short term evolution of nutritionally relevant milk fatty acids of goats fed a cereal-based concentrate enriched with linseed oil. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 51, 107-113.
- Gómez-Cortés, P., de la Fuente, M.Á., y Juárez, M. (2019). Ácidos grasos trans y ácido linoleico conjugado en alimentos: origen y propiedades biológicas. *Nutrición Hospitalaria*, 36(2), 479-486.

- Guo, M.R., Wang, S., Li, Z., Qu, J., Jin, L., y Kindsted, P. (1998). Ethanol Stability of Goat's milk. *International Dairy Journal*, 8(1), 57-60.
- Gürsoy, O., Faki, R., Kocatürk, K., Esgin, G., y Yilmaz, Y. (2021). Fatty acid composition and conjugated linoleic acid content of cheeses produced with goat milk. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 27(7), 835-841.
- Haenlein, G.F.W. (1996). Nutritional value of dairy products of ewes and goat milk. *Dairy Federation special issue*, 159-178.
- Haenlein, G.F.W. (2004). Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 51(2), 155-163.
- Hernández, E. R. S., Jácome, M. M. S., Lee, R. G. H., Nakano, T., Ozimek, L., y Guzmán, I. V. (2007). Alto contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche y productos derivados al incorporar semillas de girasol a la dieta vacuna. Implicaciones sobre el riesgo trombo/aterogénico. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 57(2), 173–178.
- Horne, D.S. (2016). Ethanol stability and milk composition. En P. McSweeney, y J. O'Mahony (Ed.), *Advanced Dairy Chemistry* (4ª ed., 1B, pp. 225-246). Nueva York: Springer.
- Hoxha, M., y Mara, V. (2012). Impact of physical-chemical properties on milk coagulation ability for some Albanian breeds of cow, sheep and goat. *International Journal of Latest Research in Science*, 1(3), 234-238.
- Iglesias, C., Peregalli, F., Lissmann, S., y Moirano, M. (2016). Alergia a la proteína de la leche de vaca e intolerancia a la lactosa: valoración de la indicación de la leche de cabra como alternativa. En M. Elichalt (Ed.), *Leche de cabra: Producción, Tecnología y Salud. Uruguay* (pp. 93-99). Montevideo: Ediciones Universitarias.
- Infante Pina, D., Tormo Carnice, R., y Conde Zanduetta, M. (2003). Empleo de leche de cabra en pacientes con alergia a las proteínas de la leche de vaca. *Anales de Pediatría*, 59(2), 138-142.
- Khan, I.T., Nadeem, M., Imran, M., Ullah, R., Ajmal, M., y Jaspal, M.H. (2019). Antioxidant properties of Milk and dairy: a comprehensive review of the current knowledge. *Lipids in Health and Disease*, 18(41), 1-13.
- Koletzko, S., Niggemann, B., Arato, A., Dias, J.A., Heuschkel, R., Husby, S., ... Vandenplas, Y. (2012). Diagnostic approach and management of cow's-milk protein allergy in infants and children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 55(2), 221-229.
- Lag, N. (2021). *Producción caprina y agroecológica: una oportunidad de arraigo y exportación*. Recuperado de <https://agenciaterraviva.com.ar/produccion-caprina-y-agroecologica-una-oportunidad-de-arraigo-y-exportacion/>
- Lara-Villoslada, F., Debras, E., Nieto, A., Concha, A., Galvez, J., Lopez-Huertas, E., Boza, J., ... Xaus, J. (2006). Oligosaccharides isolated from goat milk reduce

- intestinal inflammation in a rat model of dextran sodium sulfate-induced colitis. *Clinical Nutrition*, 25(3), 477–488.
- Leong, A., Liu, Z., Almshawit, H., Zisu, B., Pillidge, C., Rochfort, S., y Gill, H. (2019). Oligosaccharides in goat's milk-based infant formula and their prebiotic and anti-infection properties. *British Journal of Nutrition*, 122(4), 441-449.
- López-Aliaga, I., Alférez, M.J.M., Nestares, MT., Ros, PB., Barrionuevo, M., y Campos, MS. (2005). Goat milk feeding causes an increase in biliary secretion of cholesterol and a decrease in plasma cholesterol levels in rats. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 1024-1030.
- López-Aliaga, I., Díaz Castro, J., Alférez, M.J.M., Barrionuevo, M., Campos, y M.S. (2010). A review of the nutritional and health aspects of goat milk in cases of intestinal resection. *Dairy Science and Technology*, 90(6), 611-622
- Ludeña, F., Peralta, S., Arroyo, O., Fung, L., González, C. (2006). Caracterización físico-química y microbiológica de la leche de cabra y su conservación por el sistema lactoperoxidasa. *Mosaico Científico*, 3(1), 17-27.
- Lule, V.K., Garg, S., Tomar, S.K., Khedkar, C.D., y Nalage, D.N. (2016). Food Intolerance: Lactose Intolerance. En B. Caballero, P.M. Finglas y F. Toldrá (Eds.), *Encyclopedia of food and health* (pp. 43-48). Oxford: Elsevier.
- Luquet, F.M. (1991). *Leche y productos lácteos: Vaca-Cabra-Oveja* (1). Zaragoza: Acribia.
- Martin Bellido, M., Escribano Sánchez, M., Mesías Díaz, F.J., Rodríguez de Ledesma, F., y Pulido García, F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. *Archivos de Zootecnia*, 50(192), 465-489.
- Martin, P., Szymanowska, M., Zwierzchowski, L., y Leroux, C. (2002). The impact of genetic polymorphisms on the protein composition of ruminant milks. *Reproduction Nutrition Development*, 42(5), 433-459.
- Martínez, G.M., y Suarez, V.H. (2018). *Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche*. Buenos Aires: INTA.
- Medici Madureira, K., Gomes, V., y Pereira de Araújo, W. (2017). Características físico-químicas e celulares do leite de cabras Saanen, Alpina e Toggenburg. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 24(1), 39-43.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2021). *Declaración jurada 2021*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/datos-preliminares-basados-declaracion-jurada-existencias-dicose-snig-2021>
- Misselwitz, B., Butter, M., Verbeke, K., y Fox, M.R. (2019). Update on lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and clinical management. *British Medical Association*, 68(11), 2080-2091.

- Mosquera, J., Palou, G., y Pizzolon, O. (s.f). *Cadena de procesamiento, comercialización y mercado de leche de cabra y subproductos*. Recuperado de https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/cabras_1.pdf
- Needs, E.C. (1992). Effects of long-term deep-freeze storage on the condition of the fat in raw sheep's milk. *Journal of Dairy Research*, 59(1), 49-55.
- Oliveira, D.L., Wilbey, R.A., Grandison, A.S., y Roseiro, L.A.B. (2015). Milk oligosaccharides: A review. *International Journal of Technology*, 68(3), 305-321.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development>
- Osimari, E.K., Cecato U., Macedo F.A.F., y Souza, N.E. (2011). Nutritional quality indices of milk fat from goats on diet supplemented with different roughages. *Small Ruminant Research*, 98(1-3), 128-132.
- Paape, M.J., Wiggans, G.R., Bannerman, D.D., Thomas, D.L., Sanders, A.H., Contreras, A., Moroni, P., Miller, R.H. (2007). Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 114-125.
- Paez, R., y Maggio, A. (1997). *Leche de cabra, historia y características*. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/13-leche_historia_caracteristicas.pdf
- Park, Y., Juárez, M., Ramos, M., y Haenlein, G. (2007). Physico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research*, 68, 88-113.
- Pessler, F., y Nejat, M. (2004). Case Report Anaphylactic reaction to goat's milk in a cow's milk-allergic infant. *Pediatric Allergy & Immunology*, 15(2), 183-185.
- Pirisi, A., Lauret, A., y Dubeuf, J.P. (2007). Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Research*, 68(1), 167-178.
- Quiles, A., y Hevia, M.L. (1988). *Propiedades Físicas de la Leche de Cabra*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/28284346_Propiedades_fisicas_de_la_leche_de_cabra
- Sacchi, I. (2004). *Influencia de la composición de la leche sobre el rendimiento quesero en diferentes razas caprinas* (Tesis de Grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.
- Sánchez, A., Sierra, D., Luengo, C., Corrales, J.C., de la Fe, C., Morales, C.T., ... Gonzalo, C. (2007). Evaluation of the MilkoScan FT 6000 Milk Analyzer for Determining the Freezing Point of Goat's Milk Under Different Analytical Conditions. *Journal of Dairy Science*, 90(7), 3153-3161.

- Santos Junior, E., Mendoça Vieira, R.A., Sampaio Henrique, D., y Magno Fernandes, A. (2008). Characteristics of the dairy goat primary sector at the Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(4), 733 – 781.
- Sáez, L., Olivera, V., y Díaz, C. (2015). Percepción del uso de leche de cabra como parte del tratamiento a la alergia a la proteína de leche de vaca (APLV) en la región metropolitana, Chile. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 30(1-2), 24-29.
- Salvador, A., y Martínez, G. (2007). Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra: Revisión bibliográfica. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 48(2), 61-76.
- Sáyago-Ayerdi, S. G., Vaquero, M.P., Schultz-Moreira, A., Bastida, S., y Sánchez-Muniz, F.J. (2008). Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y la obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 191-202.
- Sepe, L., y Argüello, A. (2019). Recent advances in dairy goat products. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32(8), 1306-1320.
- Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., y Prosser, C.G. (2010). Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 89(2-3), 110-124.
- Singh, H. (2004). Heat stability of milk. *International Journal of Dairy Technology*, 57(2/3), 111–119.
- Slačanac, V., Bozanic, R., Hardi, J., Rezessy, J., Lucan, M., y Krstanovic, V. (2010). Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. *International Journal of Dairy Technology*, 63(2), 171-189.
- Smit, L.A., Baylin, A., y Campos, H. (2010). Conjugated linoleic acid in adipose tissue and risk of myocardial infarction. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(1), 34-40.
- Universidad de Granada, Secretaría General. (2011). *Un estudio científico demuestra que la leche de cabra puede considerarse un alimento funcional*. Recuperado de <https://secretariageneral.ugr.es/informacion/noticias/un-estudio-cientifico-demuestra-que-la-leche-de-cabra-puede-considerarse-un-alimento-funcional>
- Uruguay. (1994, julio 05). Decreto N° 315/994: Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>
- Uruguay. (2011, febrero 21). Resolución n° 27/011: Manual para la Habilitación y Refrendación de Establecimientos Productores de Leche y Queserías Artesanales. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/institucional/normativa/resolucion-n-27011-dgsg-21022011-actualizacion-manuales-procedimientos>
- Uruguay. (2013, noviembre 11). Decreto n° 359/013: Determinación de un sistema nacional de calidad de la leche a los efectos de su posterior procesamiento. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/359-2013>.

- Varela, C., y Varela, F. (2017). *Efecto de la raza y número de lactancias sobre la capacidad coagulativa y composición de la leche en un rodeo caprino* (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.
- Vasconcelos Gomes, M.I., Bonassi, I.A., y de Oliveira Roça, R. (1997). Características químicas, microbiológicas e sensoriais de leite de cabra congelado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 17, 111-114.
- Vega, S., Gutiérrez, R., Ramírez, A., González, M., Díaz-González, G., Salas, J., ... Alberti, A. (2007). Características físicas y químicas de la leche de cabra de razas Alpino Francesas y Saanen en épocas de lluvia y seca. *Revista Salud Animal*, 29(3), 160-166.
- Vega y León, S., Gutierrez Tolentino, R., Díaz González, G., González López, M.M., Ramírez Ayala, A., Salas Morales, J.H., ... Cabrera, C. (2005). *Revista Carnilac Industrial*, 20, 9-18.
- Veettil, V.N., y Chitra, A.V. (2022). Probiotic Lactic Acid Bacteria from Goat's Milk Potential Producer of Bacteriocin: Evidence from Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 16(1), 305-317.
- Wendoff, W.L. (2001). Freezing qualities of raw ovine milk for further processing. *Journal of Dairy Science*, 84(1), 74-78.
- Yadav, A.K, Singh, J., y Yadav, S.K. (2016). Composition, nutritional and therapeutic values of goat milk: A review. *Asian Journal Dairy and Food Research*, 35(2), 96-102.
- Zeder, M.A., y Hesse, B. (2000). The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science*, 287(5461), 2254–2257.
- Zeng, S.S., Escobar, E.N., y Popham, T. (1997). Daily variations in somatic cell count, composition and production of Alpine goat milk. *Small Ruminant Research*, 26(3), 253-260.

