



Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia



Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

**Diego Hernando Flórez Martínez
Carlos Alberto Contreras Pedraza
Claudia Patricia Uribe Galvis**

Mosquera, Colombia 2016

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia. / Diego Hernando Flórez Martínez, Carlos Alberto Contreras Pedraza y Claudia Patricia Uribe Galvis. - Mosquera (Colombia) : Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), 2016.

120 páginas : mapas, datos numéricos

Incluye referencias bibliográficas

ISBN (e): 978-958-740-226-1

1. Ovejas 2. Cabras 3. Productos animales procesados 4. Comercialización 5. Razas (animales)

I. Contreras Pedraza, Carlos Alberto II. Uribe Galvis, Claudia Patricia.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Corpoica
Centro de Investigación Tibaitatá
Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera,
código postal 250047, Colombia.

Esta publicación es resultado del macroproyecto de
Corpoica N.º 185, *Apoyo a la estrategia de fortalecimiento
del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial
(SNCTA)*, transversal a las redes de innovación de Corpoica.

Diciembre de 2016

Preparación editorial
Editorial Corpoica
editorial.corpoica@corpoica.org.co
Editora: Liliana Gaona García
Corrección de estilo: Luisa Fernanda Espina Rodríguez
Diseño y diagramación: Oficina Asesora de Comunicaciones,
Identidad y Relaciones Corporativas, Corpoica

Citación sugerida: Flórez-Martínez DH, Contreras-Pedraza
CA, Uribe-Galvis CP. 2016. Perspectivas tecnológicas y
comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos
en Colombia. Mosquera, Colombia: [Corpoica] Corporación
Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Cláusula de responsabilidad: Corpoica no es responsable
de las opiniones e información recogidas en el presente
texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena
toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio
o de terceros, declarando en este último supuesto que
cuentan con la debida autorización de terceros para su
publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de
interés alguno en relación con los resultados de la investigación
propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores
serán responsables civil, administrativa o penalmente,
frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros
relativa a los derechos de autor u otros derechos que se
hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000-121515
atencionalcliente@corpoica.org.co
www.corpoica.org.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Agradecimientos	11
Introducción	13
Capítulo I	
Generalidades	15
Morfología y taxonomía	16
Exigencias de clima y suelo	18
Ovinos	18
Caprinos	18
Información nutricional de productos derivados de ovinos y caprinos	18
Razas y sistemas de producción	20
Usos de los productos de la cadena	25
En el ámbito mundial	25
En el ámbito nacional	25
Capítulo II	
Entorno socioeconómico del sector ovino caprino	29
Contexto mundial del sector ovino caprino	29
Principales productores	29
Principales exportadores	34
Principales importadores	37
Principales consumidores	40
Perspectivas del consumo mundial de carne animal	42
Contexto nacional del sector ovino caprino	43
Consumo	44
Producción e inventario	45
Exportación e importación	48
Precios nacionales	49

La producción ovino caprina en el contexto nacional de la producción pecuaria	51
Principales tendencias en los mercados	52
Análisis DOFA del entorno socioeconómico	54
Capítulo III	
Entorno tecnológico de la cadena ovino caprina	57
Capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación	57
Referentes internacionales en ciencia, tecnología e innovación	61
Investigación básica	61
Investigación aplicada	71
Razas protegidas y bancos de material genético	72
Tendencias globales en I+D+i	72
Enfoques nacionales en I+D+i	75
Organizaciones con visibilidad en el mundo	76
Comparación de la investigación en pecuarios de importancia comercial en el mundo	76
Enfoque de la investigación en Corpoica	77
Análisis DOFA del entorno tecnológico	78
Capítulo IV	
Sondas prospectivas	83
Expertos	84
Instrumento de percepción	84
Análisis	84
Capítulo V	
Directrices estratégicas	85
Autores	89
Referencias	91
Anexos	97

Índice de figuras

Figura 1	Mapa de distribución geográfica de ovinos en Colombia (2015)	23
Figura 2	Mapa de distribución geográfica de caprinos en Colombia (2015)	24
Figura 3	Estructura de las principales líneas de producción láctea	25
Figura 4	Estructura de las principales líneas de producción cárnica	26
Figura 5	Inventario mundial de ganado ovino caprino (1998-2013)	27
Figura 6	Principales países productores de ganado ovino caprino (2013)	28
Figura 7	Principales productos obtenidos del ganado ovino (1998-2013)	29
Figura 8	Principales productos obtenidos del ganado caprino (1998-2013)	30
Figura 9	Principales exportadores de ganado ovino y caprino vivo (2013)	34
Figura 10	Exportadores de carne ovino caprina (2013)	35
Figura 11	Exportadores de cueros y pieles ovinas (2014)	36
Figura 12	Principales importadores de ganado ovino y caprino vivo (2013)	38
Figura 13	Importadores de carne ovino caprina (2013)	39
Figura 14	Consumo mundial de carne ovina y caprina (1998-2011)	40

Figura 15	Consumo aparente per cápita de carne ovina y caprina (1998-2011)	40
Figura 16	Principales consumidores de carne ovina y caprina (2011)	41
Figura 17	Consumo aparente per cápita de carne ovina y caprina en la región (2011)	42
Figura 18	Consumo per cápita de carne de ovinos y caprinos en Colombia (kg/persona/año)	44
Figura 19	Dinámica de los inventarios ovino y caprino (2005-2015)	45
Figura 20	Inventario nacional ovino y caprino por departamento (cabezas de ganado)	46
Figura 21	Importaciones y exportaciones ovinas (toneladas)	49
Figura 22	Participación en la producción pecuaria de los principales productos de origen animal (toneladas) (2010)	51
Figura 23	Comparación de capacidades nacionales en CTI por cadenas pecuarias	60
Figura 24	Dinámica comparativa de publicaciones (2010-2015)	76
Figura 25	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las familias de productos potenciales de la cadena	117
Figura 26	Resultados de la calificación de los expertos acerca de los mercados potenciales de la cadena	117

Índice de tablas

Tabla 1	Taxonomía general de ovinos y caprinos	16
Tabla 2	Composición nutricional de productos ovino caprinos	19
Tabla 3	Comparación del contenido nutricional en productos cárnicos y lácteos	19
Tabla 4	Razas ovinas y caprinas de interés comercial en Colombia	22
Tabla 5	Principales países productores de derivados ovinos (2013)	31
Tabla 6	Primeros cinco países productores de derivados caprinos (2013)	33
Tabla 7	Producción nacional ovina y caprina por departamento (toneladas)	47
Tabla 8	Precios de los principales productos de origen animal	50
Tabla 9	DOFA del entorno socioeconómico	54
Tabla 10	Capacidades nacionales de investigación para la cadena ovino caprina	58
Tabla 11	Número de publicaciones internacionales por demanda para la cadena ovino caprina (2005-2015)	62
Tabla 12	Referentes de investigación básica en ovino caprinos	64
Tabla 13	Lineamientos de I+D+i para la cadena	75
Tabla 14	Macroproyecto para especies menores de Corpoica	77
Tabla 15	DOFA del entorno científico-tecnológico	79



Tabla 16	Referentes en investigación aplicada en la cadena ovino caprina (número de patentes (2004-2014))	97
Tabla 17	Criterios de mejoramiento genético	102
Tabla 18	Criterios de sistema de producción	103
Tabla 19	Criterios de manejo sanitario	104
Tabla 20	Criterios de mercadeo	105
Tabla 21	Criterios integrales	106
Tabla 22	Productos de la cadena	108
Tabla 23	Posibles mercados objetivo	108
Tabla 24	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades de investigación en mejoramiento genético	111
Tabla 25	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en promoción	112
Tabla 26	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en el manejo del sistema productivo	113
Tabla 27	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en manejo posfaena y mercadeo	114
Tabla 28	Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en el desarrollo de la cadena	115

Agradecimientos

Agradecemos al equipo de apoyo de profesionales del Departamento de Articulación Institucional de Corpoica: Alexis Morales, Angélica Ramírez y Luz Andrea Yepes por su colaboración en el levantamiento de información base para los entornos tecnológicos y económicos de la cadena productiva de ovino caprino en el mundo y en Colombia. Igualmente, a los investigadores internos y externos que revisaron y validaron este documento.





Introducción

Este documento se construye como un estudio exploratorio para el fortalecimiento de la cadena productiva ovino caprina en Colombia, contemplando aspectos de las variables comercial y tecnológica que permitan fortalecer los procesos de formulación, ejecución y evaluación de las agendas institucionales de investigación; establecer lineamientos estratégicos y conocer la dinámica del entorno frente a este producto del sector agropecuario y agroindustrial. De igual manera, se constituye como una base para la visión prospectiva de la cadena, un análisis contextual del producto para la orientación de la política pública en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como un insumo para la toma de decisiones en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA).

Pequeños rumiantes como la cabra (*Capra aegagrus hircus*) y la oveja (*Ovis aries*) fueron algunos de los primeros animales que el hombre domesticó. En la actualidad, en el sector caprino, existen cerca de doscientas razas distintas, que producen una gran variedad de productos: desde lácteos y cárnicos hasta fibras textiles como la angora (*mohair*) y la cachemira (*cashmere*); de manera similar, de los ovinos se obtiene carne de diversas razas, así como una de las más importantes fibras textiles de esta industria: la lana (Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo 2005).

De manera homóloga a la actividad pecuaria (*livestock*) en especies mayores, como los ganados bovino y porcino, que constituyen referentes en las carnes rojas, así como en competidores directos como la avicultura en carnes blancas, la actividad intensiva de ganadería ovino caprina impacta en el campo de la sostenibilidad ambiental, por ser la actividad productiva más diseminada en el medio rural, pues se realiza en diferentes zonas ecológicas.

En los sectores de ganado caprino y ovino, los animales suelen ser seleccionados para la cría, levante y la producción lechera. En el caso de la cabra, cualquier raza puede ser usada como productora de carne; sin embargo, algunas razas tienen las características ideales que las hacen las más aptas para la producción



rentable de leche. Por su parte, el ovino es apto para producir carne (en competencia con otros animales de granja), leche (en competencia con cabras y vacas) y lana (como producto específico). Históricamente, en los países mediterráneos, la carne ovina ha sido producida por animales criados ante todo para la producción de lana y leche (Castellanos et al. 2010).

En Colombia, la producción de ovinos y caprinos ha adquirido importancia como cadena productiva de carne, leche y subproductos empleados en la industria transformadora colombiana (lana para textiles). Los productores de estas dos líneas han conformado grupos de integración económica bajo la figura de cooperativas, como mecanismos de fortalecimiento gremial y empresarial. Las instituciones del sector agropecuario comparten estas expectativas y hacen su contribución al fortalecimiento del tema ovino caprino con estrategias de inversión, producción y comercialización, así como con iniciativas de investigación, desarrollo e innovación para el desarrollo de productos, tecnologías y servicios enfocados en las demandas propias de la cadena.

La cadena ovino caprina en Colombia es relativamente joven si se compara con otras cadenas productivas como la bovina, pero contemporánea de otras como la porcina y avícola, desde la perspectiva de su constitución y legitimación ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). Sus productores se encuentran asociados como gremio en la Asociación Nacional de Caprinocultores y Ovinocultores de Colombia (ANCO), creada en el año 2000 y que tiene como objetivo fomentar el desarrollo de esta actividad ganadera en el país. Las directrices del presente estudio serán las demandas de investigación consignadas en la agenda dinámica única nacional de la cadena, disponible en la plataforma Siembra (c2012-2016)¹.

¹ Siembra es una plataforma tecnológica que apoya la gestión del conocimiento mediante el diseño y producción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Además, provee información de forma pertinente, permanente y oportuna, como reflejo de la dinámica del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA).

Capítulo I

Generalidades

La cadena productiva ovino caprina está conformada por los productores de ovejas y cabras en sus diferentes objetivos productivos, como los animales para abasto y pie de cría, lana y leche; los transformadores y comercializadores de productos y subproductos originados por estas dos especies, así como los proveedores de insumos y prestadores de servicios para el desarrollo de las actividades productivas (SIOC 2016a).

Las ovejas y cabras son comunes en varias zonas geográficas del país, por su capacidad de adaptarse a diferentes climas y sistemas ecológicos, en especial las cabras. De estas especies, catalogadas como menores (Sánchez 2015)², podemos mencionar que se obtienen sobre todo dos productos: la leche (en cabras) y la carne (en ovinos), aunque existen productores que las utilizan para un doble o un triple propósito. Además de estos productos principales, también se obtienen subproductos como lana, quesos madurados y material para compostaje, entre otros. La cadena en Colombia se caracteriza, específicamente su eslabón primario, por:

² Los animales menores, adjetivo que se refiere a su tamaño o su población más que a su importancia potencial, representan una opción de diversificación para muchos pequeños productores, con el fin de satisfacer nichos de mercado locales o regionales. Las especies animales menores pueden comprenderse como aquellas que no están incluidas en la siguiente lista de especies animales mayores: vacunos/vacas y ovejas (carne), vacas (leche), cerdos y pollos (incluidos los huevos) (Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias 2000).



- Actividades artesanales con bajo desarrollo tecnológico en etapas de la cadena de valor como beneficio, almacenamiento y distribución.
- Producción regionalizada de tipo marginal y consumo cultural de los productos generados.
- Baja disponibilidad de unidades productivas tecnificadas, así como limitadas infraestructura y disponibilidad de espacios de cría y levante.
- Alternativa de trabajo y consumo informal, complementario a otras actividades productivas principales en la finca (Asoovinos 2010).

De acuerdo con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA 2016), la explotación de la especie ovina en el país es baja, ya que solo registra la existencia de 1.318.241 ejemplares, y reviste importancia sanitaria ya que la especie es susceptible a enfermedades epidemiológicamente importantes y cumple un papel decisivo en la supervivencia y diseminación de agentes virales, parasitarios o bacterianos. Algo similar ocurre con la especie caprina, que registra solo 1.108.937 animales en el territorio nacional.

Morfología y taxonomía

La morfología y taxonomía general de ovinos y caprinos se presenta en la tabla 1, en la que se identifican las especies a partir de las variables de familia, género y especie, así como de las sinonimias, las principales razas y sus orígenes geográficos.

Tabla 1. Taxonomía general de ovinos y caprinos

Característica de análisis	Ovinos	Caprinos
Familia, subfamilia y género	Bovidae - Bovinos Caprinae <i>Ovis</i>	Bovidae - Bovinos Caprinae <i>Capra</i>
Especie y subespecie	<i>Ovis orientalis</i> <i>Ovis orientalis aries</i>	<i>Capra aegagrus</i> <i>Capra aegagrus hircus</i>

(Continúa)

(Continuación tabla 1)

Característica de análisis	Ovinos	Caprinos
Sinonimias	Borrega: designa a la hembra. Borrego: designa a los machos sin cuernos. Carnero o aries: designan a los machos con cuernos. Morueco: designa a los carneros que han sido utilizados como sementales (para la reproducción). Cordero o cordera: designan a las crías. Regionalismos: borregos cimarrones (México). Colectivos (regionalismos): piño (Chile), piara o majada (Uruguay y Argentina), aprisco.	Chiva: designa a la hembra. Cabro, chivato, macho cabrío o irasco: designan a los machos. Cabrito o chivo: designan a las crías.
Origen	El origen de la domesticación de la oveja se encuentra en Oriente Próximo, en el denominado Creciente Fértil.	Irán
Razas	Existen más de ochocientas razas de ovejas en el mundo, en hábitats tan diversos como desiertos y altas montañas.	Hay una gran cantidad de razas caprinas. Las más conocidas son: alpina, macha, saanen, angora, cachemira, enana, anglonubiana y boer.

Fuente: Elaboración propia, a partir de CRESA (c2016)



Exigencias de clima y suelo

Ovinos

Por su gran adaptación, pueden ser criados en todos los climas, aunque para ello es necesario elegir la raza o el tipo de animal más adecuado para una región determinada. Por lo general, la producción ovina en el mundo se desarrolla en sistemas de pastoreo. Esta situación constituye una gran ventaja económica, por el ahorro en los costos de producción, pues esos sistemas producen la mejor relación costo-beneficio (Cenid 2013).

Caprinos

En su mayoría, la producción caprina se realiza en forma extensiva, su alimentación básica proviene del pastizal natural (pajonales, arbustos y montes o la combinación de estas fisonomías), donde la vegetación forrajera presenta grandes variaciones, no solo estacionales en cuanto a cantidad y calidad, sino también locales, incluso dentro del mismo predio (Gioffredo y Petryna 2010).

Información nutricional de productos derivados de ovinos y caprinos

En Colombia se tiene como referencia la tabla de composición de alimentos colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF c2016), que se ve reflejada en la tabla 2, donde se consigna la composición de productos asociados a la cadena ovino caprina.

La carne de ovinos y caprinos se caracteriza por ofrecer un aporte significativo de proteína, así como niveles variables de lípidos, que dependen de la calidad de la misma (específicamente en la carne de cordero). En cuanto a la leche de oveja, presenta un mayor contenido de proteína que la de cabra, pero con un mayor contenido de lípidos, reflejado en un mayor aporte calórico.

Con el fin de establecer, desde el punto de vista nutricional, una comparación de los productos ovino caprinos frente a productos de referencia en el portafolio de cárnicos y lácteos, en la tabla 3 se presenta la composición nutricional frente a productos de las cadenas bovina, porcina y avícola.

Tabla 2. Composición nutricional de productos ovino caprinos

Composición (por 100 g)	Leche entera cruda de cabra	Leche entera cruda de oveja	Carne de cabra	Carne de cordero magra	Carne de oveja semimagra	Carne de cordero gorda	Carne de cordero muy gorda	Carne de cordero semigorda
Humedad	86,40 g	82,00 g	75,80 g	70,10 g	61,40 g	58,40 g	51,90 g	61,40 g
Energía	74 kcal	96,70 kcal	109 kcal	163 kcal	253 kcal	247 kcal	353 kcal	247 kcal
Proteínas	3,80 g	5,50 g	20,60 g	19,30 g	18,20 g	15,60 g	14,40 g	18,20 g
Lípidos	4,50 g	7,00 g	2,30 g	9,50 g	19,40 g	25,00 g	32,80 g	19,40 g
Carbo- hidratos totales	4,40 g	4,70 g	-	-	-	-	-	-
Cenizas	0,80 g	0,9 g	1,10 g	1,10 g	1,00 g	1,00 g	0,90 g	1,00 g

Fuente: Elaborada a partir de información contenida en ICBF (c2016) y Portalechero.com (c2016)

Tabla 3. Comparación del contenido nutricional en productos cárnicos y lácteos

Composición (por 100 g)	Leche entera cruda de vaca	Leche entera cruda de cabra	Leche entera cruda de oveja	Carne de cabra magra	Carnes de oveja o de cordero magras	Carne de res magra	Carne de cerdo magra	Carne de pollo
Humedad	84,90 g	86,40 g	82,00 g	75,80 g	70,10 g	71,00 g	64,30 g	68,60 g
Energía	43 kcal	74 kcal	96,70 kcal	109 kcal	163 kcal	144 kcal	198 kcal	173 kcal
Proteínas	3,90 g	3,80 g	5,50 g	20,60 g	19,30 g	21,50 g	20,10 g	20,20 g
Lípidos	3,70 g	4,50 g	7,00 g	2,30 g	9,50 g	6,50 g	11,90 g	10,20 g
Carbo- hidratos totales	6,60 g	4,40 g	4,70 g	-	-	-	2,70 g	-
Cenizas	0,70 g	0,80 g	0,90 g	1,10 g	1,10 g	1,10 g	1,10 g	1,00 g

Fuente: Elaborada a partir de información contenida en ICBF (c2016) y Portalechero.com (c2016)



Las ventajas de los productos ovino caprinos frente a otros lácteos residen en que tienen un menor contenido de carbohidratos, un mayor aporte calórico y similar contenido proteico. Por su parte, aquellas de los productos cárnicos consisten en un contenido equiparable de proteína, un menor contenido de lípidos en la carne de caprino, así como un mayor contenido de grasa y un menor contenido proteico en la carne de ovino.

Razas y sistemas de producción

La clasificación de pequeños rumiantes obedece a diferentes criterios, tanto para caprinos como para ovinos. Uno de los criterios de clasificación para ovinos está basado en el tipo de cubierta: 1) lana; 2) pelo; 3) mixta (pelo y lana) y 4) piel; aunque también pueden catalogarse por sus aptitudes o funciones económicas. Tradicionalmente, los caprinos se clasifican por la forma y longitud de sus cuernos y orejas; el tamaño corporal es otra característica de clasificación, en la que se distinguen las categorías de animales con doble propósito, para producción de leche o para producción de carne, entre otras (Díaz y Ochoa 1996).

A continuación, se detallan las principales razas ovinas y caprinas:

- Razas ovinas productoras de lana fina: merina, rambouillet, americana y polwarth.
- Razas ovinas de doble propósito (50 % carne y 50 % lana): corriedale, romney marsh y lincoln.
- Razas ovinas de doble propósito (60 % carne y 40 % lana): leicester, cheviot, dorset y ryeland.
- Razas ovinas con alta producción de carne: southdown, hampshire, oxford, suffolk y blackface.
- Razas ovinas productoras de leche: ostfrison, wiltersmarsh, larzac y bergamasca.
- Razas ovinas productoras de pieles: karakul, shirazi gris y kutch.
- Razas caprinas productoras de leche: saanen, toggenburg, alpina, chamoisee, granadina, La Mancha, damasco, barbari, maltesa y beetal.

- Razas caprinas productoras de carne: boer, matou, pigmea, kalahari, española, myotonic y kiko.
- Razas caprinas de doble propósito: beetal, anglonubiana, kinder, damasco y jamnapari.
- Razas caprinas productoras de pelo: mohair angora, cachemira (tibet), don y pygora.
- Razas caprinas productoras de piel: maradí, mubende y black bengal.

En el caso de los ovinos, su mayor concentración poblacional se da en los departamentos de Boyacá, Cesar, Córdoba y La Guajira. Los caprinos se concentran mayoritariamente en La Guajira, Cesar, Santander, Magdalena y Boyacá. En Colombia se cuenta con más de doscientas razas de ovinos y especies específicas de razas caprinas; de estas, catorce tipos de ovejas están registrados ante el ICA (dorper, romanov, persa cabeza negra, cheviot y pelibuey, entre otras) y diez clases de cabras (alpina, boer, La Mancha y anglonubiana, entre otras) (ICA 2015c). En la tabla 4 se hace una síntesis de las razas más utilizadas en Colombia, clasificadas por tipo de uso y origen.



**Tabla 4.** Razas ovinas y caprinas de interés comercial en Colombia

	Leche	Origen	Carne	Origen	Lana/ piel/pelo	Doble propósito
Ovinos			Suffolk	Inglaterra	Rambouillet	Corriedale
			Dorset		Criolla	Blackface
			Camuro, persa rojo, persa cabeza negra, blackbelly (barriga negra), katahdin, dorper, pelibuey		Ile de France	Cheviot
			Hampshire	Inglaterra	Texel	Negras
			Africanas: sudán, etíope	África	Hampshire	
					Dorper	Romney marsh
					Santa Inés	
Caprinos	Saanen	Suiza	Criolla		Angora	Nubia
	Alpina	Suiza			Criolla	Anglonu- biana
	Toggenburg	Suiza				
	La Mancha	EE. UU.				

Fuente: Elaborada a partir de Castellanos et al. (2010)

Específicamente, en Colombia, la distribución de la actividad pecuaria de pequeños rumiantes³ se encuentra distribuida como se muestra en las figuras 1 y 2, conforme al Censo 2013 de la Dirección Técnica de Vigilancia Epidemiológica del ICA.

³ Al igual que otros rumiantes, las cabras y las ovejas pueden convertir fibras de baja calidad en productos alimenticios de alta calidad. Sin embargo, tienen mayor eficiencia biológica que el ganado vacuno al convertir el forraje en carne o leche y por el hecho de que la mayor parte de su dieta provenga de productos no consumibles por los humanos. Su tamaño hace que por lo general sean fáciles de manejar, en especial por las mujeres y los niños. Sus albergues y corrales son sencillos de construir y menos costosos que aquellos que se necesitan para otro tipo de

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

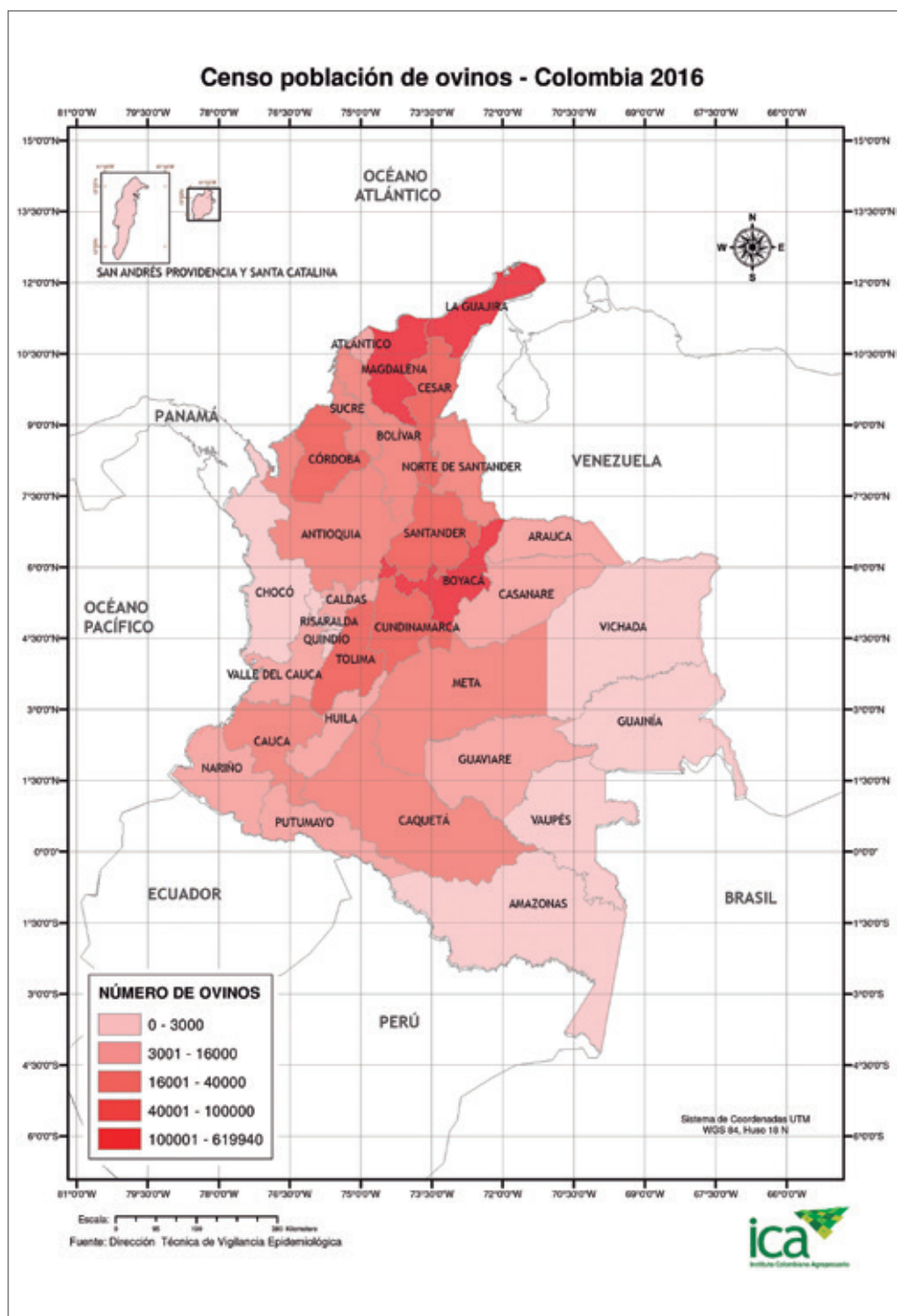


Figura 1. Mapa de distribución geográfica de ovinos en Colombia (2016).

Fuente: ICA (2015a)

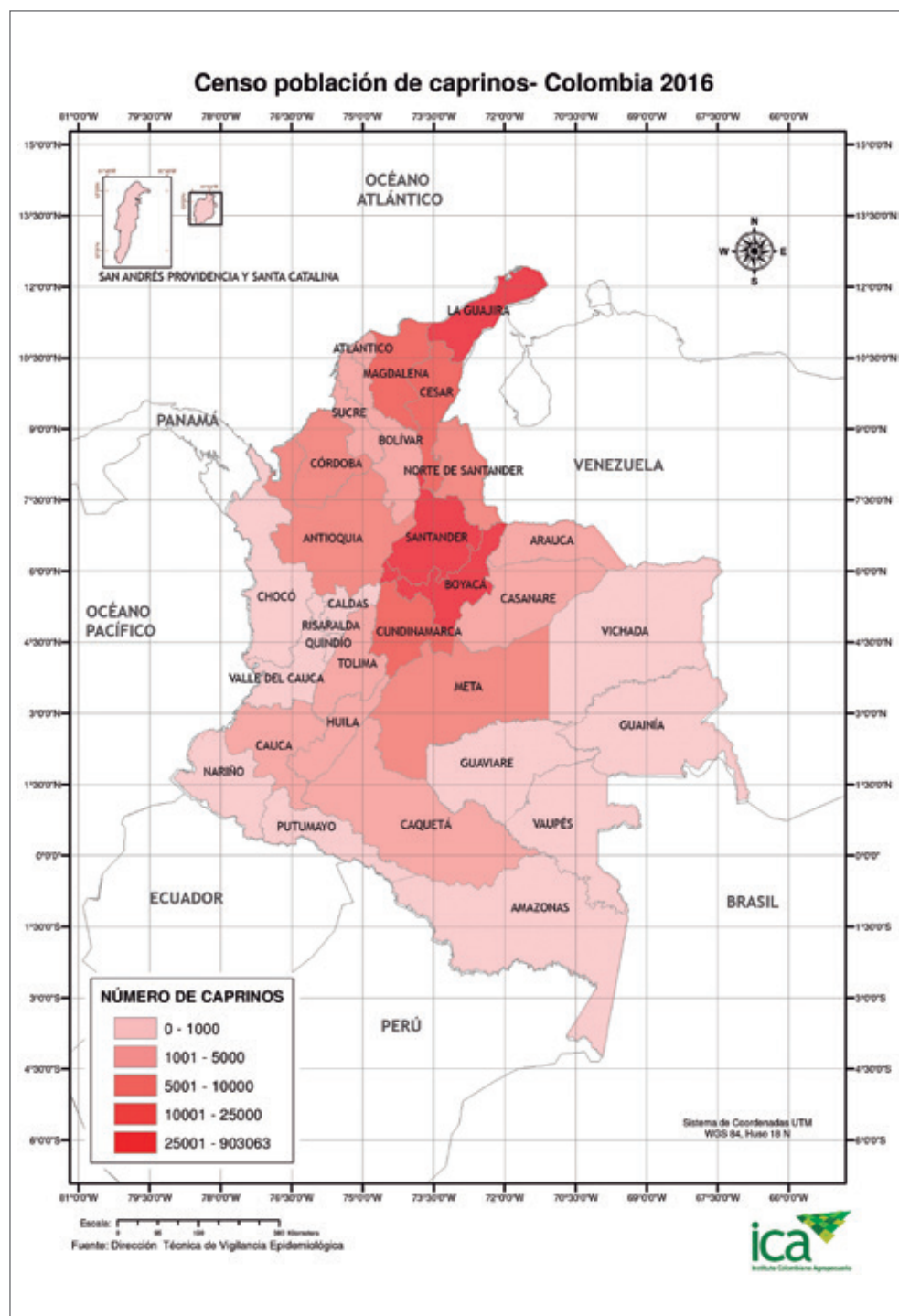


Figura 2. Mapa de distribución geográfica de caprinos en Colombia (2016).

Fuente: ICA (2015a)

Usos de los productos de la cadena

En el ámbito mundial

Los sectores productivos con los cuales se asocian los productos obtenidos del agronegocio son 1) carne y productos cárnicos en fresco; 2) leche; 3) pieles y cueros; 4) productos para el cuidado de la piel, con usos nuevos o especializados, con un alto grado de innovación tecnológica (cosméticos y productos para la salud humana), y 5) lanas y textiles. También se derivan otras líneas, como productos procesados, embutidos, quesos y yogures, entre otros (Pollot y Wilson 2009).

En el ámbito nacional

En Colombia se distinguen principalmente dos líneas de producción, la de productos cárnicos y la de productos lácteos, tanto en ovinos como en caprinos. En las figuras 3 y 4 se presentan ambas líneas de la cadena productiva ovino caprina.

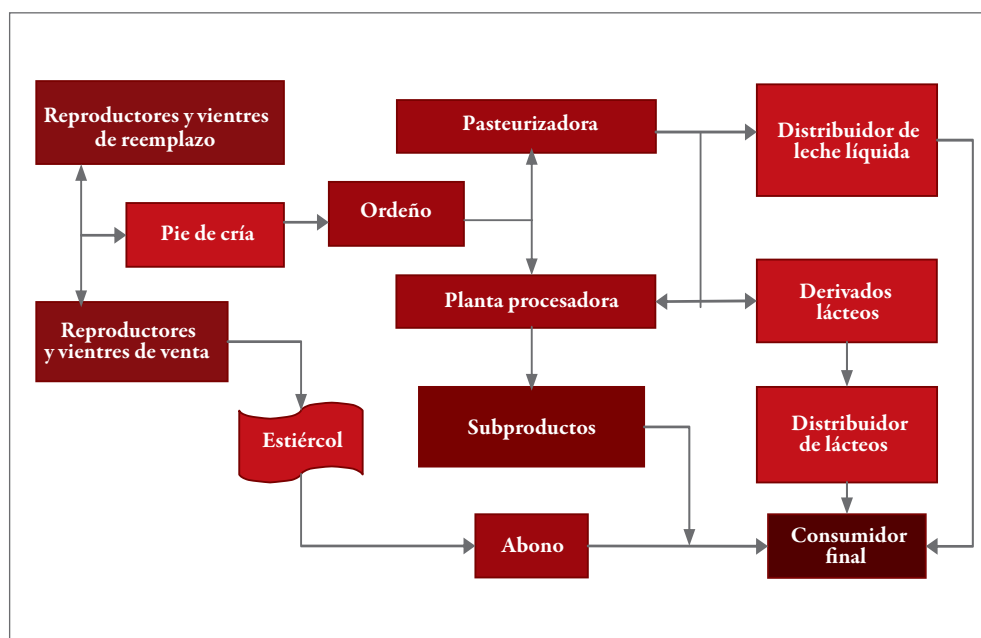


Figura 3. Estructura de las principales líneas de producción láctea.

Fuente: Tomada de MADR (2005)

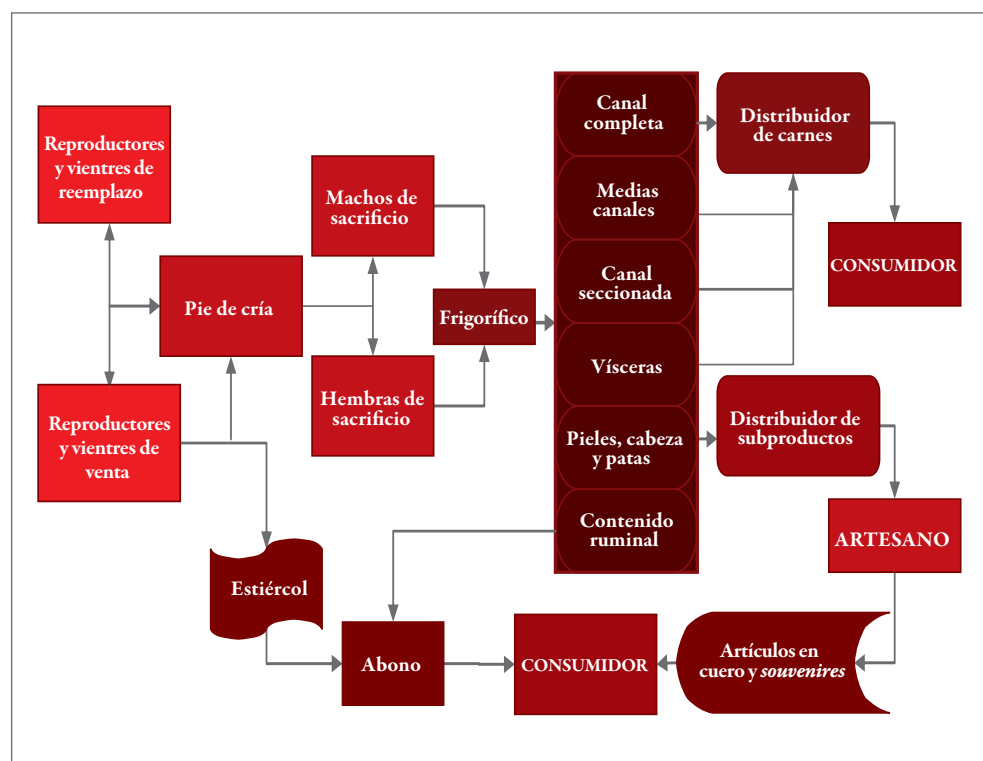


Figura 4. Estructura de las principales líneas de producción cárnica.

Fuente: Tomada de MADR (2005)

El eslabón de consumidores integra a los diferentes actores que demandan productos específicos de la cadena, ya sean productos principales, secundarios o residuos para reutilizar en la misma unidad productiva. Por otra parte, a partir del concepto de cadenas agroalimentarias (Malassis 1973), cuando se habla de consumidor se piensa en los productos de consumo final, como los derivados cárnicos y lácteos.

Capítulo II

Entorno socioeconómico del sector ovino caprino

Contexto mundial del sector ovino caprino

En este capítulo se recogen las dinámicas socioeconómicas de los contextos exógeno y endógeno de la cadena productiva en Colombia, específicamente la producción, las exportaciones, las importaciones y el consumo.

Principales productores

El inventario de ganado ovino caprino se ha mantenido estable alrededor del mundo desde 1998, con un promedio de 3,9 millardos de cabezas; los continentes asiático y africano son los que cuentan con mayores existencias (figura 5).

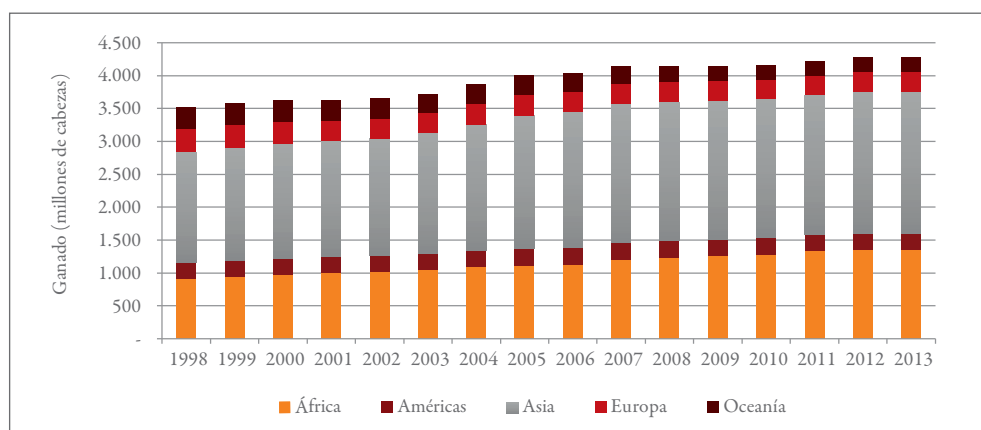


Figura 5. Inventario mundial de ganado ovino caprino (1998-2013).

Fuente: Elaborado por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)



Según reportes de la Dirección de Estadística de la FAO, de 4,28 millardos de cabezas existentes en 2013, el 27 % está concentrado en China e India (figura 6). Por su parte, entre los países de la región de América Latina y el Caribe, los principales productores son Brasil (1,22 %), México (0,80 %), Perú (0,67 %), Bolivia (0,55 %), Colombia (0,11 %) y Venezuela (0,10 %).

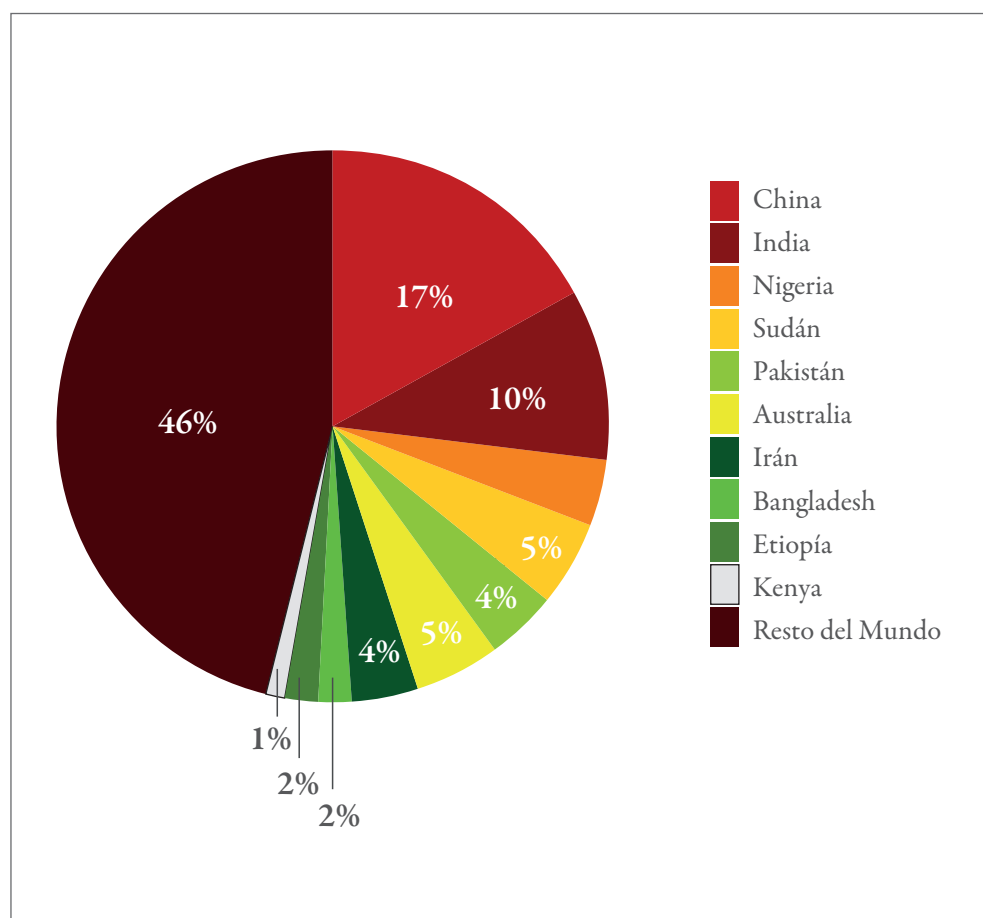
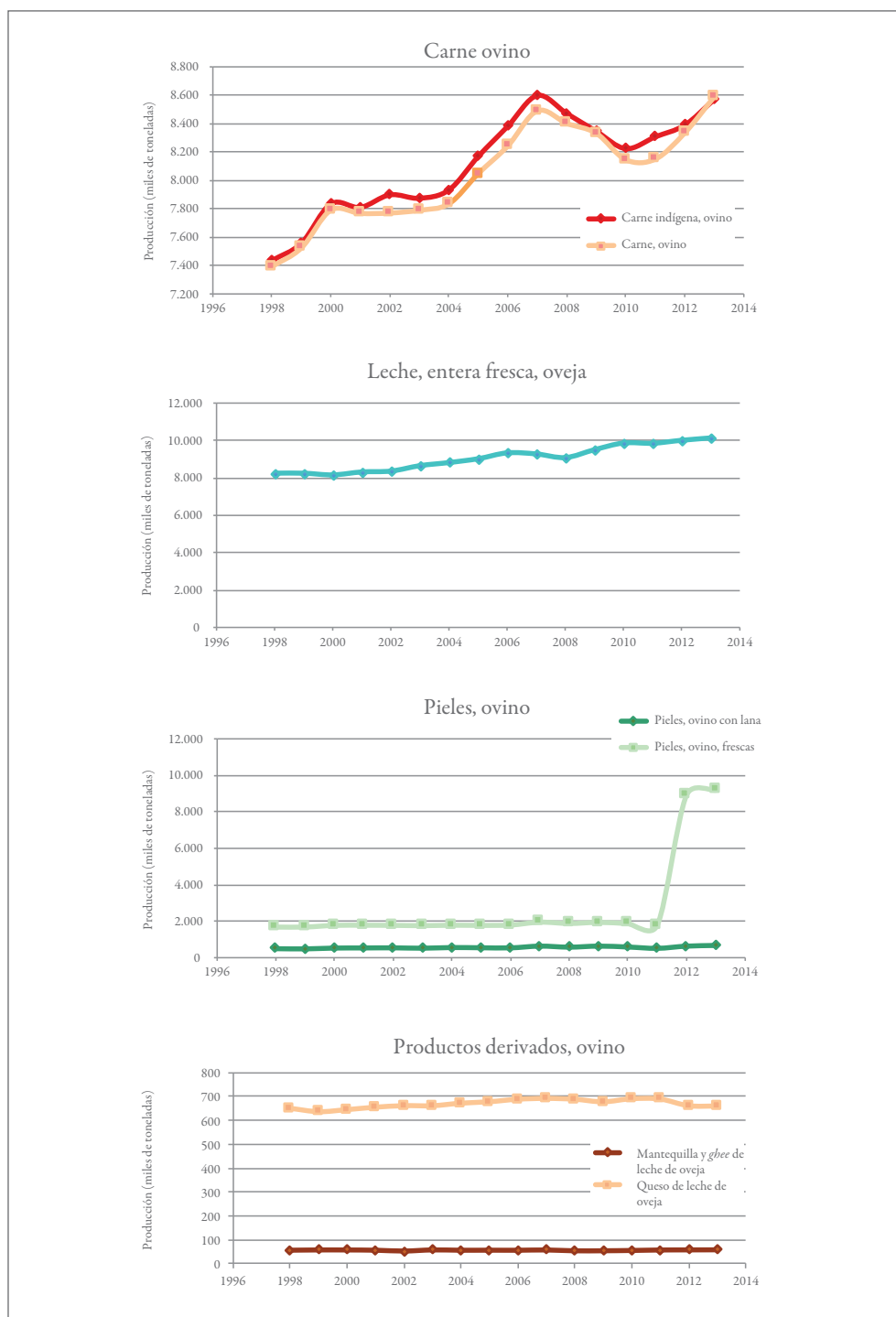


Figura 6. Principales países productores de ganado ovino caprino (2013).

Fuente: Elaborado por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

Los volúmenes de los productos obtenidos en el ámbito mundial a partir del ganado ovino caprino han venido creciendo de manera sostenida desde 1998, pasando de 46,9 millones a más de 68 millones de toneladas en 2013. Los principales productos son carne, pieles (cueros y lana) y leche (figuras 7 y 8).

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

**Figura 7.** Principales productos obtenidos del ganado ovino (1998-2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)



Figura 8. Principales productos obtenidos del ganado caprino (1998-2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

De acuerdo con cifras de la Dirección de Estadística de la FAO en 2013, los principales países productores de carne ovina son China (24,2 %), Australia (7,7 %) y Nueva Zelanda (5,2 %). En relación con los otros productos, los primeros lugares en leche fresca los ocupan China (15,2 %), Turquía (10,9 %) y Grecia (7,0 %); en pieles con lana, Jordania (35,8 %), Australia (17,8 %) y Nueva Zelanda (8,9 %); y en pieles frescas, Nueva Zelanda (79,7 %), China (4,0 %) y Jordania (3,3 %) (tabla 5).

Tabla 5. Principales países productores de derivados ovinos (2013)

Orden	Carne equivalente primaria	Carne indígena*	Leche entera fresca	Pieles con lana	Pieles frescas
1°	China 2.081,0 24,2 %	China 2.080,0 24,3 %	China 1.540,0 15,2 %	Jordania 240,4 35,8 %	Nueva Zelanda 7.325,6 79,7 %
2°	Australia 660,4 7,7 %	Australia 703,7 8,2 %	Turquía 1.101,0 10,9 %	Australia 119,1 17,7 %	China 364,0 4,0 %
3°	Nueva Zelanda 450,1 5,2 %	Nueva Zelanda 449,0 5,2 %	Grecia 705,0 7,0 %	Nueva Zelanda 60,0 8,9 %	Jordania 300,5 3,3 %
4°	Sudán (antiguo) 325,0 3,8 %	Sudán (antiguo) 357,3 4,2 %	Siria 684,6 6,8 %	Arabia Saudita 27,2 4,0 %	Australia 136,9 1,5 %
5°	Turquía 295,0 3,4 %	Reino Unido 289,0 3,4 %	Rumania 632,6 6,2 %	Reino Unido 26,0 3,9 %	Sudán (antiguo) 64,5 0,7 %
Mundo	8.589,3 100,0 %	8.570,9 100,0 %	10.137,7 100,0 %	671,9 100,0 %	9.188,8 100,0 %
Colombia	4,0 0,0 %	4,0 0,0 %	-	-	0,7 0,0 %

* Los datos de la producción se refieren a animales indígenas, “es decir, que incluyen el equivalente en carne de los animales exportados en pie y excluyen el equivalente en carne de los animales importados vivos” (FAO c2015b). Datos presentados: país; producción en miles de toneladas y porcentaje respecto al total mundial. Fuente: Elaborado por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)



En la región, Brasil, con 85.900 toneladas, cuenta con el 1 % de la producción mundial de carne ovina, seguido de México (0,7 %), Argentina (0,6 %), Perú (0,4 %) y Uruguay (0,4 %); mientras que la producción colombiana, de 4.000 toneladas, representa menos del 0,05 %. En producción de leche fresca, Bolivia, con 35.000 toneladas, produce el 0,3 %, seguida de Ecuador, con el 0,1 %. En pieles con lana, la producción es liderada por Uruguay, con 4.600 toneladas, que representan el 0,7 % de la producción mundial; le siguen Perú (0,5 %) y Argentina (0,4 %). Por su parte, en pieles frescas, el liderazgo en la región lo tienen Argentina y Brasil, con 22.700 y 20.900 toneladas, respectivamente, equivalentes cada uno al 0,2 % de la producción mundial de 2013 (FAO c2015a).

En Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2005), la disponibilidad de carne ovina presenta un comportamiento cíclico, tal vez por la estacionalidad de la producción, debida a variables reproductivas, incertidumbres en la demanda o la producción de carne proveniente de animales sacrificados para otros propósitos.

Por su parte, los principales países productores de carne caprina son China (37,3 %), India (9,5 %) y Pakistán (5,5 %). En lo que concierne a producción de leche fresca, los principales productores son India (27,8 %), Bangladesh (14,6 %) y Sudán (8,5 %), mientras que en la producción de pieles frescas China vuelve a ocupar el primer puesto (31,1 %), seguido de India (11,5 %) y Pakistán (8,5 %) (tabla 6).



Tabla 6. Primeros cinco países productores de derivados caprinos (2013)

Orden	Carne equivalente primaria	Carne indígena*	Leche entera fresca	Pieles con lana
1°	China 2.002,4 37,3 %	China 2.000,8 37,3 %	India 5.000,0 27,8 %	China 391,9 31,1 %
2°	India 509,0 9,5 %	India 511,6 9,5 %	Bangladesh 2.616,0 14,6 %	India 144,7 11,5 %
3°	Pakistán 297,0 5,5 %	Pakistán 297,0 5,5 %	Sudán (antiguo) 1.532,0 8,5 %	Pakistán 107,4 8,5 %
4°	Nigeria 295,9 5,5 %	Nigeria 292,6 5,5 %	Pakistán 801,0 4,5 %	Jordania 102,6 8,1 %
5°	Bangladesh 204,0 3,8 %	Bangladesh 204,3 3,8 %	Malí 720,0 4,0 %	Bangladesh 79,4 6,3 %
Mundo	5.372,4 100,0 %	5.368,6 100,0 %	17.957,4 100,0 %	1.260,5 100,0 %
Colombia	6,3 0,1 %	6,3 0,1 %	-	1,0 0,1 %

Datos presentados: país, producción en miles de toneladas y porcentaje respecto al total mundial.

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

En la región, la producción de derivados caprinos es liderada por México y Brasil en todos los casos. En carne, México, con 39.600 toneladas, tiene el 0,7 % de la producción mundial, mientras que la porción de Brasil es del 0,6 %. En pieles, el orden es similar, con 6.800 toneladas para México (0,5 %) y 5.200 toneladas para Brasil (0,4 %). En leche fresca, Brasil se ubica un puesto por encima de México, con 153.000 toneladas, que representan el 0,9 % de la producción en el mundo, mientras que el segundo produjo el 0,8 % (FAO c2015a).



Principales exportadores

Durante 2013, setenta países reportaron exportaciones de ganado ovino en pie, para un total de USD1.726 millones. Sin embargo, una décima parte de los países concentra el 80 % de dicho valor, siendo el primero Sudán, con USD407 millones (123.000 t); seguido de Jordania, con USD212,2 millones (70.000 t), y Rumania, con USD199,2 millones (64.000 t). El principal destino de las exportaciones de Sudán y Jordania es Arabia Saudita. Es de resaltar que el aumento de las exportaciones de estos países del Medio Oriente está relacionado con la reducción de las exportaciones de ovinos vivos de Australia a los países de esa región, los cuales eran su principal destino.

En lo que a caprinos vivos se refiere, la situación es similar en el número de países, con un total exportado de USD311,6 millones (figura 9). El primer exportador es Somalia, con USD156,4 millones (44.000 t); seguido de Omán, con USD35,2 millones (8.000 t), e Irán, con USD20,2 millones (3.000 t). El principal destino de las exportaciones de Somalia es Omán, quien a su vez exporta principalmente a Qatar, Emiratos Árabes, Irán y Kuwait. Es de resaltar que el mercado de ganado en pie ovino y caprino está concentrado en los países del Medio Oriente, que se encuentra en crecimiento.

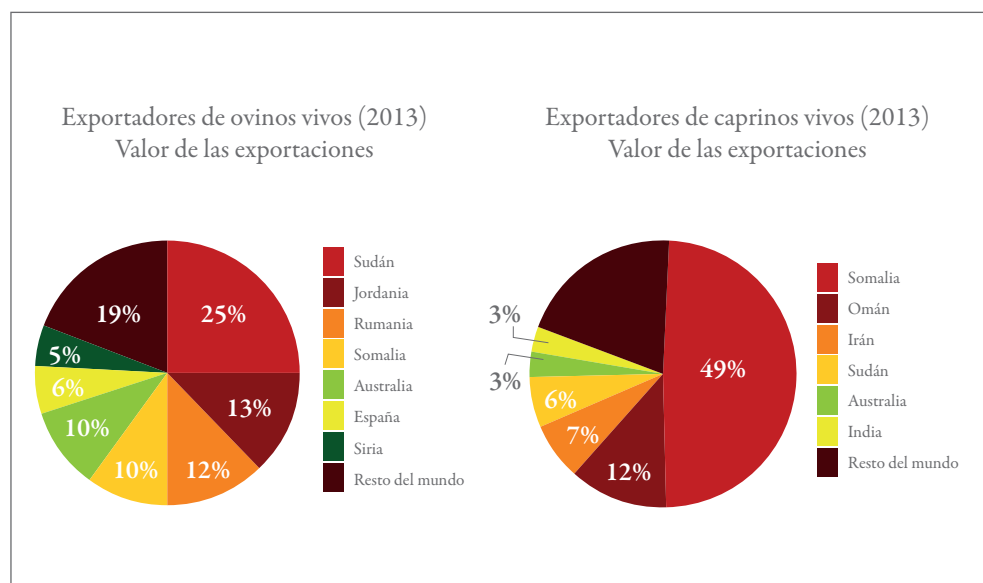


Figura 9. Principales exportadores de ganado ovino y caprino vivo (2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de Trade Map (c1999-2015)

En la región, Colombia no reporta exportaciones de ganado en pie. Para el caso del ganado ovino vivo, el líder es Uruguay, con USD3,5 millones en 2013, que representa el 0,2% del valor mundial, seguido de lejos por Argentina (USD47.000), Perú (USD39.000) y México (USD15.000). En ganado caprino vivo, reportan exportaciones República Dominicana (USD30.000), Brasil (USD8.000) y México (USD5.000).

El panorama de países exportadores se torna diferente cuando la revisión se hace en el campo de la carne fresca ovino caprina, con un valor exportado de USD6.363,9 millones (1.230.000 t), cuatro veces mayor que el de ganado vivo. El liderazgo lo tienen cuatro países: Nueva Zelanda, con USD2.226,4 millones (416.000 t); Australia, con USD2.032 millones (449.000 t); Reino Unido, con USD601,8 millones (104.000 t), e Irlanda, con USD292,7 millones (44.000 t). Los principales destinos de las exportaciones de Nueva Zelanda son China, Reino Unido y Estados Unidos; y los de Australia son Estados Unidos, China y Emiratos Árabes. Es de resaltar el Reino Unido, que importa este producto para reexportar a países europeos como Francia, Alemania y Bélgica. Los países líderes han desarrollado diferentes sistemas de clasificación del producto y han adaptado sus productos a las diversas exigencias de los mercados (figura 10).

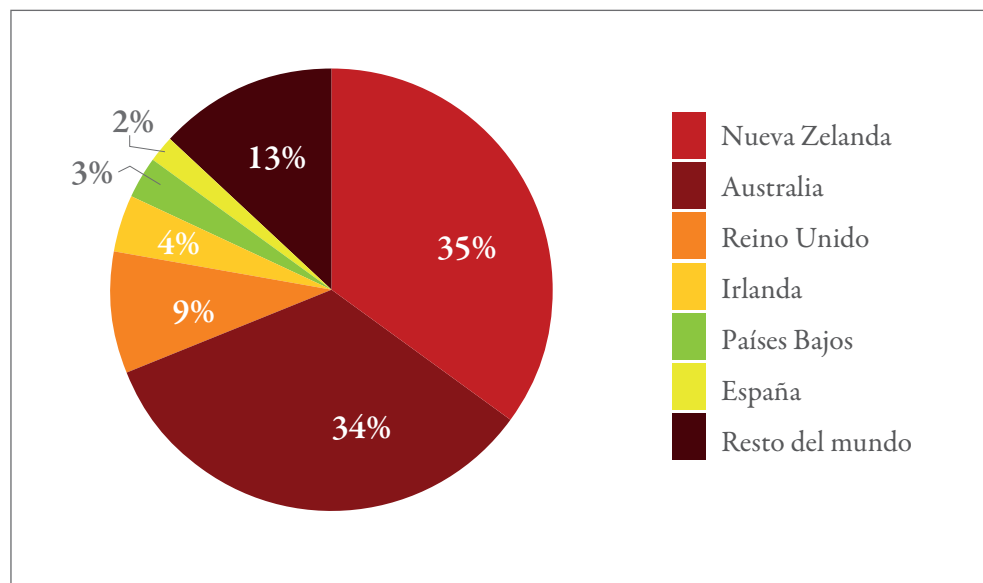


Figura 10. Exportadores de carne ovino caprina (2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de Trade Map (c1999-2015)



En la región, Uruguay vuelve a ocupar el primer puesto, con USD92,1 millones (19.000 t), que representan el 1,4 % del valor exportado de carne ovino caprina en el mundo, seguido por Chile (0,5 %) y Argentina (0,1 %). Colombia, con el 0,003 % de la exportación de carne, recibió USD202.000 en 2013. El principal destino de las exportaciones uruguayas es Brasil, seguido de China, donde se ubica como el tercer proveedor de este tipo de productos, después de Nueva Zelanda y Australia.

En cuestión de exportaciones de cueros y pieles en bruto, en el caso de los ovinos se reporta un valor de USD1.581,6 millones (510.000 t) en todo el mundo. El liderazgo se encuentra en manos de ocho países, cuya lista encabeza Australia, con USD431,1 millones (196.000 t), seguido de Nueva Zelanda, con USD175,1 millones (53.000 t) y Sudáfrica, con USD172,5 millones (20.000 t), como se muestra en la figura 11.

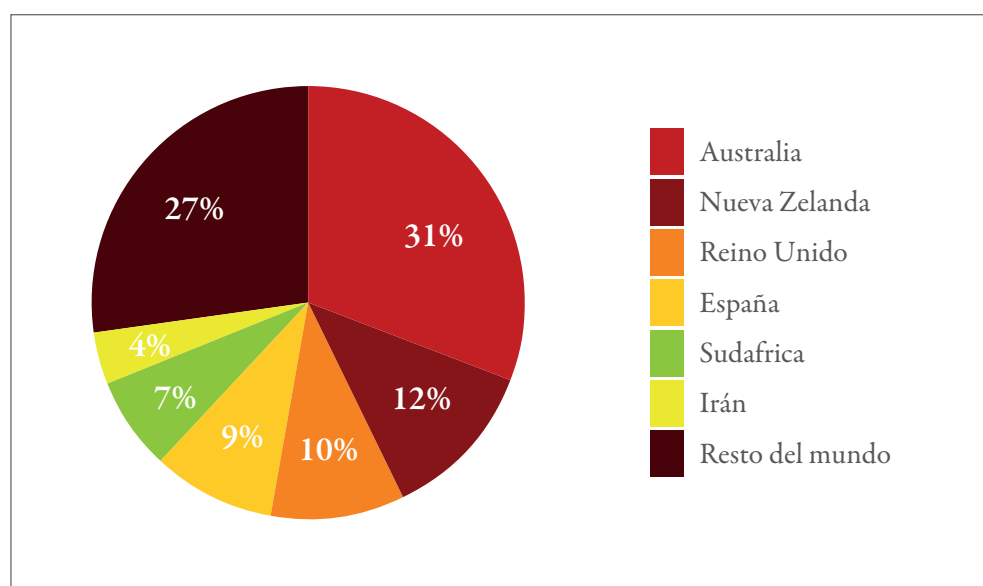


Figura 11. Exportadores de cueros y pieles ovinas (2014).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de Trade Map (c1999-2015)

En la región, ocho países aparecen en el panorama de las exportaciones de pieles. Los principales son Uruguay, con USD10.025.000, que representan el 0,6 % del mundo; seguido de Chile, con USD4.717.000 (0,3 %); Perú, con USD3.827.000 (0,2 %), y Argentina, con USD2.588.000 (0,2 %). Colombia registró exportaciones por un valor de USD24.000 en 2013 (0,002 %).

En relación con pieles y cueros tratados de ovinos, en 2013 se reportaron exportaciones por USD482 millones. Arabia Saudita fue el principal exportador, con USD108 millones (19.000 t), seguido por España, con USD69 millones (2.600 t). Es de resaltar el rol de Arabia Saudita, importador de ganado en pie y exportador de cueros y pieles tratados. Respecto a la exportación de pieles y cueros tratados de origen caprino, en 2013 se exportaron USD896 millones y Nigeria es el principal exportador, con USD431 millones (30.000 t), seguido de Taiwán, con USD55 millones (5.500 t).

En síntesis, los principales países competidores en el mercado son los siguientes:

- Productos cárnicos: Nueva Zelanda, Australia y Reino Unido; en nuestra región, Uruguay.
- Cueros y pieles: Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica (de ovinos en fresco); Arabia Saudita y España (de ovinos tratados) y Nigeria (caprinos).
- Ganado en pie: Sudán, Jordania y Rumania (ovinos); Somalia, Omán e Irán (caprinos); en la región, Uruguay.

Principales importadores

Los países que importan ganado vivo son liderados por Arabia Saudita. En el caso de los ovinos, este país importó en 2013 el 45 % (USD682,5 millones), seguido por el africano país de Libia (USD174,4 millones) y el vecino árabe, Jordania (USD97,3 millones). Respecto a los caprinos vivos, el 80 % del valor importado correspondió a cuatro naciones árabes y una asiática. Los primeros lugares los ocuparon Arabia Saudita con USD142,6 millones, que representaron también el 45 % del valor caprino importado, Omán (USD63,3 millones) y Jordania (USD24,7 millones) (figura 12).

En la región, tres países registraron importación de ovinos vivos en 2013: México, con USD3.047.000, que representan el 0,2 % mundial; Paraguay (USD183.000) y Brasil (USD128.000). En el caso de los caprinos, fueron más los países que importaron: Uruguay (USD120.000), Aruba (USD27.000), Ecuador (USD12.000), Panamá (USD11.000), Guatemala (USD9.000) y Colombia (USD8.000).

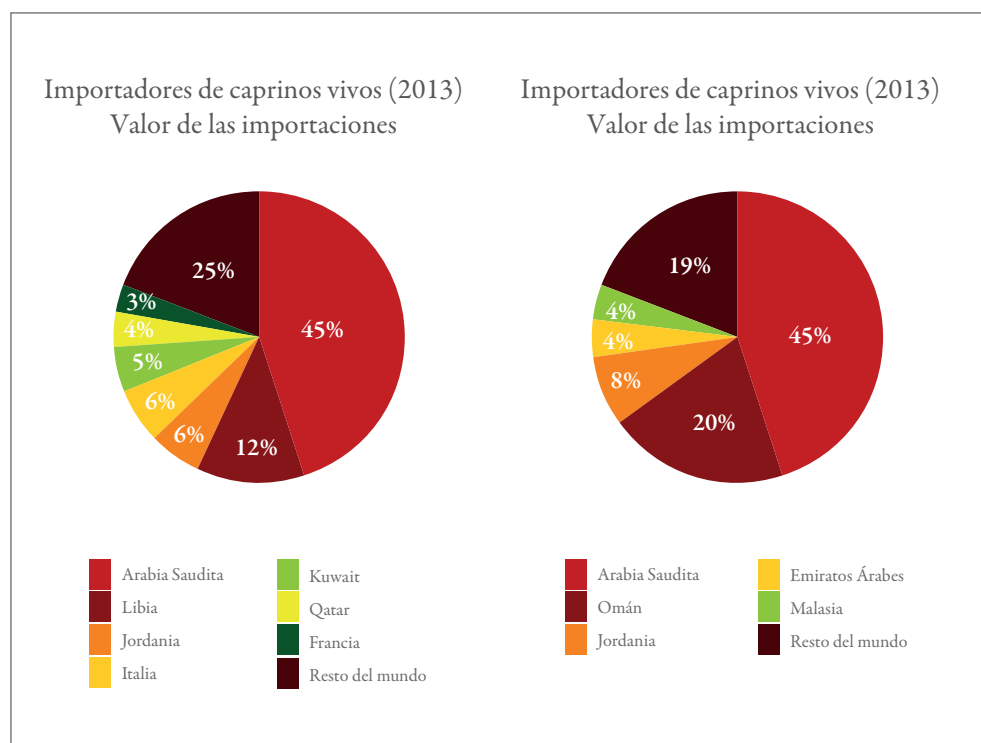


Figura 12. Principales importadores de ganado ovino y caprino vivo (2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de Trade Map (c1999-2015)

A nivel mundial, en 2013 se importaron USD6.453 millones (1.078.000 t de ovino y 70.000 t de caprino) de carne fresca o refrigerada, y los principales países importadores fueron China, con USD954,7 millones (258.000 t); Francia, con USD668,4 millones (103.000 t); Estados Unidos, con USD662,9 millones (85.000 t), el Reino Unido, con USD601,3 millones (99.000 t) y Alemania, con USD328,6 millones (34.000 t) (figura 13).

En carne ovina se evidencia un incremento de las importaciones de China del 354% entre 2010 y 2013, pues pasó de importar 57.000 t a 258.000 t y constituye el país que presenta la mayor dinámica de crecimiento, siendo un mercado atractivo adicional al de Medio Oriente. Respecto a la carne de origen caprino, Estados Unidos es el líder, con 16.000 t importadas en 2013, y Australia fue su principal proveedor, con el 97 % de participación; mientras que los Emiratos Árabes (9.500 t) y Arabia Saudita (6.100 t) fueron los siguientes países importadores de carne caprina.

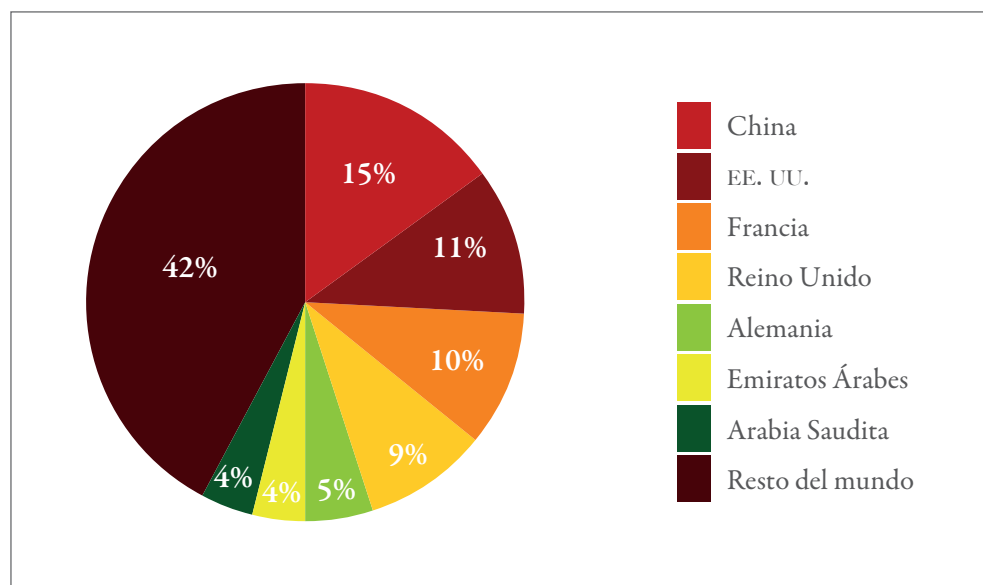


Figura 13. Importadores de carne ovino caprina (2013).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de Trade Map (c1999-2015)

En la región, se encuentran registros de importaciones de carne ovino caprina realizadas por trece países, la mayoría de ellos de la región caribe insular. Sin embargo, los principales importadores son Brasil, con USD45.900 (0,7 %), y México, con USD41.900 (0,7 %). Colombia, en el último renglón, importó carne por valor de USD23.300 en 2013.

Las importaciones de pieles y cueros frescas de origen ovino reportaron en el 2013 un total de USD1.451 millones (486.000 t) en el mundo, y China fue el mayor importador (312.000 t), seguida de Turquía (69.000 t) e Italia (18.000 t). En pieles y cueros preparados, se reportó en el mundo un total de USD550 millones (67.000 t) en importaciones, con China como principal importador (33.000 t), seguida de Italia (11.000 t) e India (8.800 t); estos países también lideran las importaciones de pieles y cueros preparados de origen caprino, con 48.000 t para China, 8.700 t de Italia y 5.600 t de India.

Estas cifras muestran un mercado mundial del sector concentrado en nichos específicos en el que China es el de mayor crecimiento y consumo de los productos de origen ovino caprino. Por su parte, la región del Medio Oriente es otro nicho potencial. En el continente americano se destaca Estados Unidos como el mercado más consolidado, principalmente por su diversidad étnica y



cultural, aspecto que influye en el consumo de estos productos; esta dinámica también se evidencia en países de Europa como el Reino Unido, Francia y Alemania.

Principales consumidores

El consumo total de carne ovina y caprina en el mundo aumentó de manera constante, un 20% de 1998 a 2011, pasando de 10,6 millones a 13,3 millones de toneladas. Este consumo equivale a la quinta parte del consumo mundial de carne vacuna (figura 14).

El consumo per cápita de las figuras 14 y 15 presenta un aumento y estabilización del consumo en el periodo de análisis, y se observa que entre 2008 y 2012 el promedio fue de 1,9 kg/persona/año.

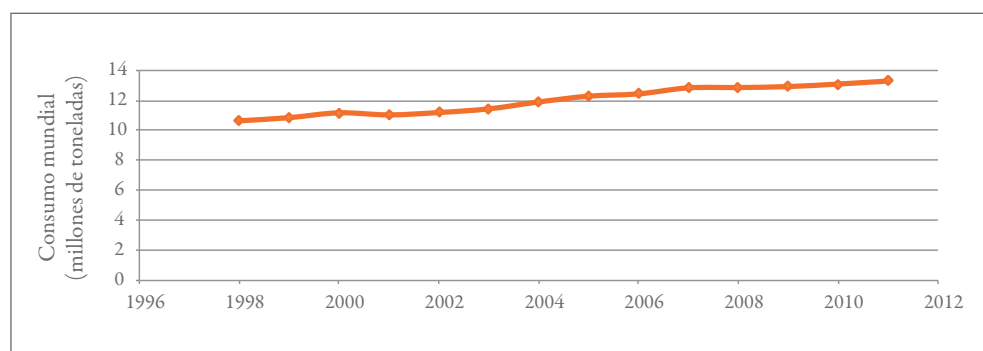


Figura 14. Consumo mundial de carne ovina y caprina (1998-2011).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)



Figura 15. Consumo aparente per cápita de carne ovina y caprina (1998-2011).

Fuente: Elaborado por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

De acuerdo con los reportes más recientes de la Dirección de Estadística de la FAO (2015a), el 60 % del consumo mundial de carne ovina y caprina se encuentra en doce países principales, que también lideran la lista de grandes productores: China (30,5 %), India (6,6 %), Sudán (3,6 %), Nigeria (3,5 %) y Pakistán (3,2 %) (figura 16).

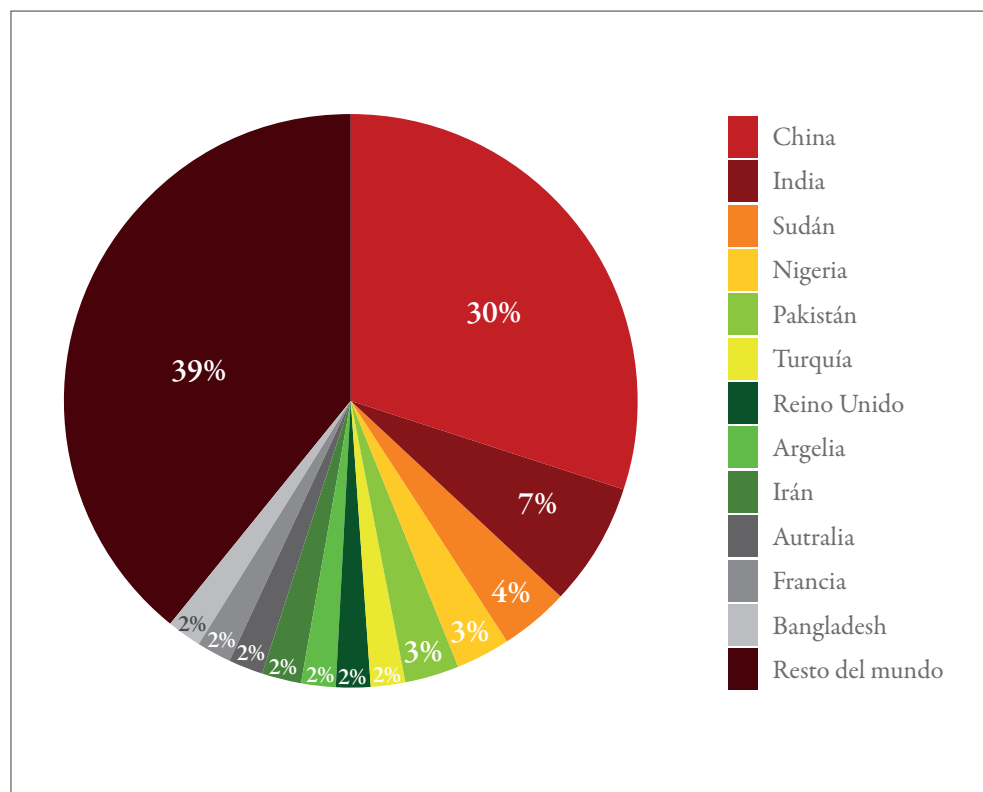


Figura 16. Principales consumidores de carne ovina y caprina (2011).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

Por otra parte, los mayores consumos per cápita se registran en Mongolia, con 45,1 kg/persona/año, Turkmenistán (26,1), Islandia (21,5), Nueva Zelanda (20,5), Kuwait (13,9) y Grecia (12,8).

En nuestra región, los mayores consumos se registran en las islas del Caribe, con las Bermudas como líder, con el 8,5 kg/persona/año, seguidas de Uruguay, mientras que en Colombia solo alcanza un 0,6 %, similar al de Chile, Haití y Paraguay (figura 17).

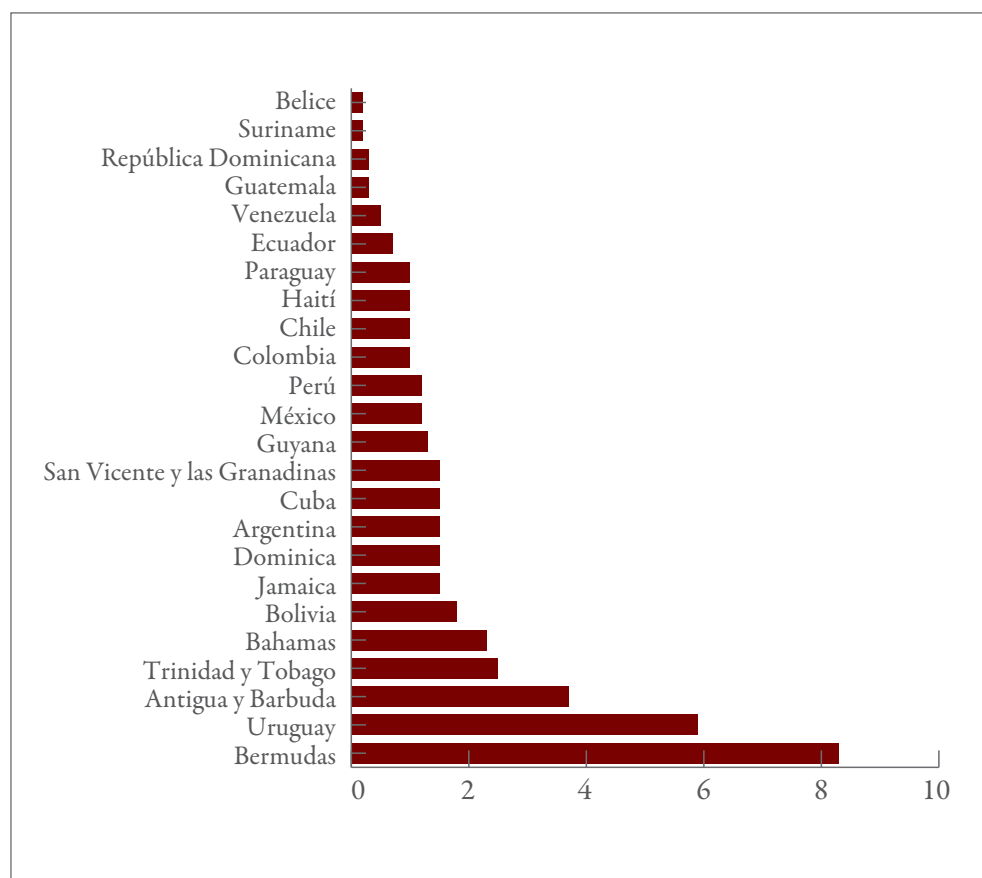


Figura 17. Principales consumidores de carne ovina y caprina (2011).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de la FAO (c2015a)

El consumo promedio per cápita mundial de carne ovina y caprina se encuentra entre 1,8 y 2,1 kg/persona/año, según estimaciones de población del centro de noticias de la FAO, aunque se prevé un aumento en los países de Asia Meridional y Oriental, así como en África del Norte, pero una contracción en Australia y en Nueva Zelanda.

Perspectivas del consumo mundial de carne animal

A nivel mundial el sector ganadero es muy dinámico, y en los países en desarrollo se ve un rápido aumento en el consumo total de carne y leche, impulsado por el incremento de la población con mejores ingresos, lo cual

ha influenciado el cambio de las dietas basadas en almidón por dietas que contienen mayores cantidades de productos lácteos y cárnicos (Thornton 2015). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2013), se espera que las fuerzas que impulsan esta tendencia (población, crecimiento de los ingresos y urbanización) continúen, por lo que se supone que la demanda mundial de productos de origen animal aumente, sobre todo en los lugares del mundo que están en vías de desarrollo, mientras que en los países desarrollados se estima que la demanda se mantenga en los niveles actuales.

El consumo de cantidades moderadas de productos lácteos y otros productos de origen animal tiene importantes beneficios nutricionales para la población. Sin embargo, el rápido crecimiento de su producción y consumo también tiene una serie de posibles efectos nocivos, entre los que se destacan el aumento del impacto del sector ganadero en el cambio climático, a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, el incremento del riesgo de propagación de enfermedades y el paso de agentes patógenos de los animales a los seres humanos, a causa del aumento de la concentración del número de animales en el sistema de producción intensiva. Finalmente, se identifica que la intensificación de la producción ganadera podría marginar a los pequeños agricultores, provocando graves consecuencias sociales (FAO 2013).

Dadas las tendencias de crecimiento de la demanda de alimentos de origen animal, el sector ovino caprino tiene una oportunidad de seguir creciendo. Así mismo, los sistemas de producción a baja escala, propios del sector, pueden ser un elemento clave para la seguridad alimentaria en la economía familiar y en la pequeña agricultura (CARDI 2015).

Contexto nacional del sector ovino caprino

Con la finalidad de tener una visión de la producción ovina y caprina en Colombia, a continuación se presenta, de manera general, el comportamiento de la producción, el consumo, las exportaciones, las importaciones, los precios, el contexto de la producción ovina y caprina respecto a otras especies pecuarias, así como las oportunidades y limitaciones de la producción en el país.



Consumo

En el país, el consumo de productos provenientes de la ganadería ovina y caprina es escaso y está segmentado por regiones asociadas con la actividad. De acuerdo con la región, se consume carne ovina o caprina en promedio dos veces al mes. Estos productos hacen parte fundamental de platos especiales en temporadas de festividades como Navidad, Año Nuevo, Reyes, Semana Santa y San Pedro, así como para fiestas patronales propias de la cultura o la región (Asoovinós 2010). Estudios como el de Castellanos et al. (2010) indican que la carne ovina y caprina es reconocida como el producto con mayor potencial de negocio, aunque en algunas regiones existen tradiciones productivas diferentes a la carne, donde se resalta el potencial de la leche caprina y sus derivados, como quesos semimaduros y maduros, dulces y licores. También hay regiones en las que la lana tiene una tradición establecida, con la producción de indumentaria típica y artesanías.

La figura 18 muestra el consumo per cápita de carne de ovino y caprino, en la cual se observa que entre los años 2002 y 2008 Colombia ha mantenido un consumo de entre 300g/año y 400g/año. Sin embargo, a partir de 2009 se evidencia una tendencia al aumento del consumo, pasando de 300 g/año en 2009 a 400 g/año en 2010 y a 600 g/año en 2011, jalonado sobre todo por la mayor aceptación de este tipo de carne en mercados diferentes a los tradicionales (carne bovina, cerdo, pollo y pescado).

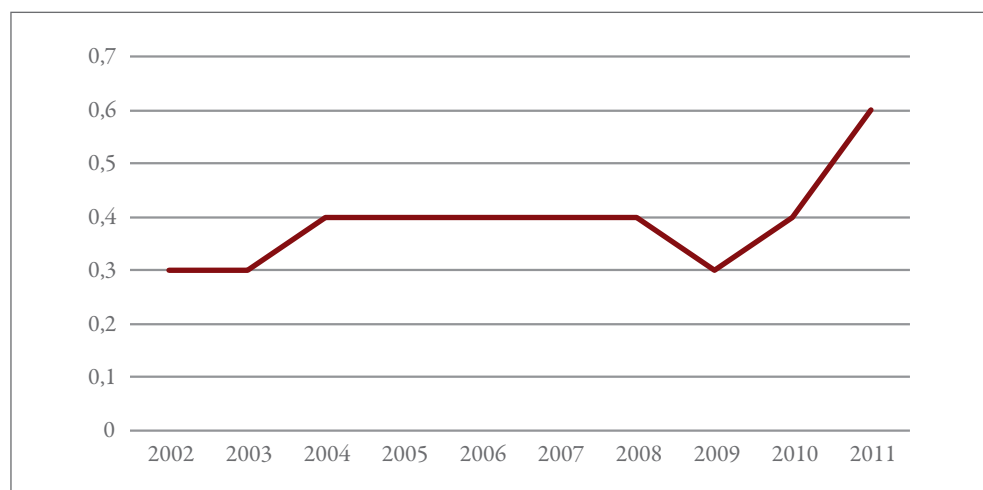


Figura 18. Consumo per cápita de carne de ovinos y caprinos en Colombia (kg/persona/año).

Fuente: Elaborado por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras de consumo de la FAO (c2015a)

Producción e inventario

Colombia carece de cifras constantes y confiables para la cadena ovino caprina, principalmente a causa de la informalidad del sector. Las cifras del censo del ICA son las más confiables respecto al inventario en el país, pero cabe aclarar que difieren de manera considerable con las reportadas por organismos internacionales como la FAO, que reportan cantidades que superan hasta dos veces lo reportado por el ICA en 2014.

En la figura 19 se puede observar que los inventarios ovino y caprino presentan un comportamiento similar entre ellos, en el que se destaca la caída en el año 2008. Así mismo, se observa una tendencia decreciente del 10,1 % anual para los ovinos y del 6,7 % para los caprinos entre 2009 y 2012. Entre los años 2012 y 2015 se evidencia una leve recuperación del inventario, ante todo en los ovinos, que pasó de 1.142.893 ejemplares en 2012 a 1.318.241 en 2015, lo que equivale a un crecimiento del 15,34 %. Por su parte, el inventario caprino pasó de 1.088.559 ejemplares en 2012 a 1.108.937 en 2015, lo que equivale a un aumento del 1,87 %.

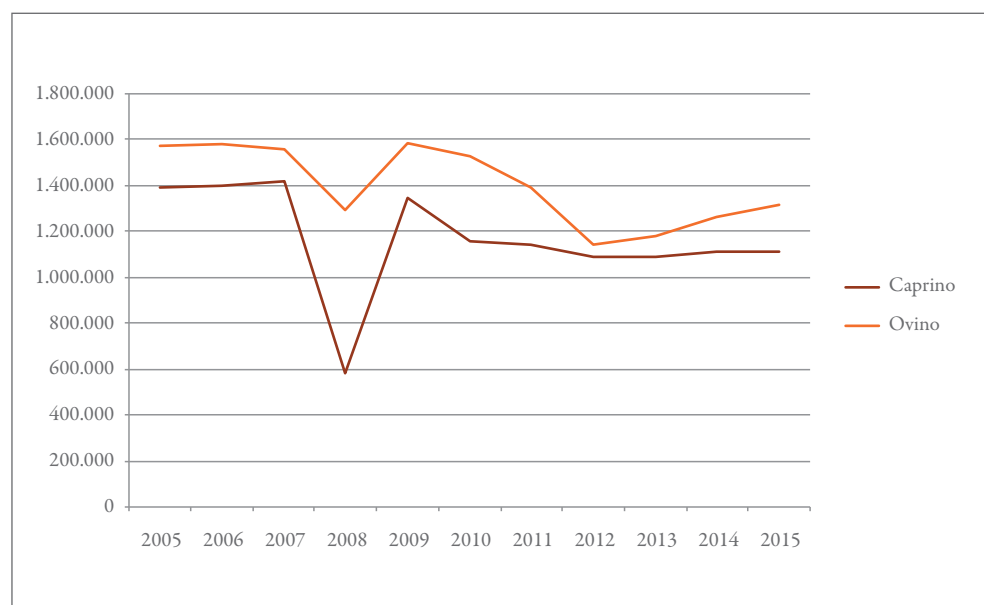


Figura 19. Dinámica de los inventarios ovino y caprino (2005-2015).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras del Censo Pecuario Nacional 2015 (ICA 2015b)



Según el censo del ICA, en 2015 el departamento de La Guajira registró los mayores inventarios de ovinos, con el 46,69 %, seguido de Boyacá (8,04 %), Magdalena (7,71 %), Córdoba (5,55 %) y Cesar (5,41 %), que conforman el 73,39 % del total nacional. La especie caprina registra 1.108.937 animales en el territorio nacional, concentrados en el departamento de La Guajira, donde se contabiliza el 79,94 % de la población censada (figura 20). Los municipios con mayor inventario ovino y caprino son Uribia y Maicao, en el departamento de La Guajira, con 328.000 y 142.656 ejemplares de ovinos respectivamente, y 573.300 y 174.000 caprinos.

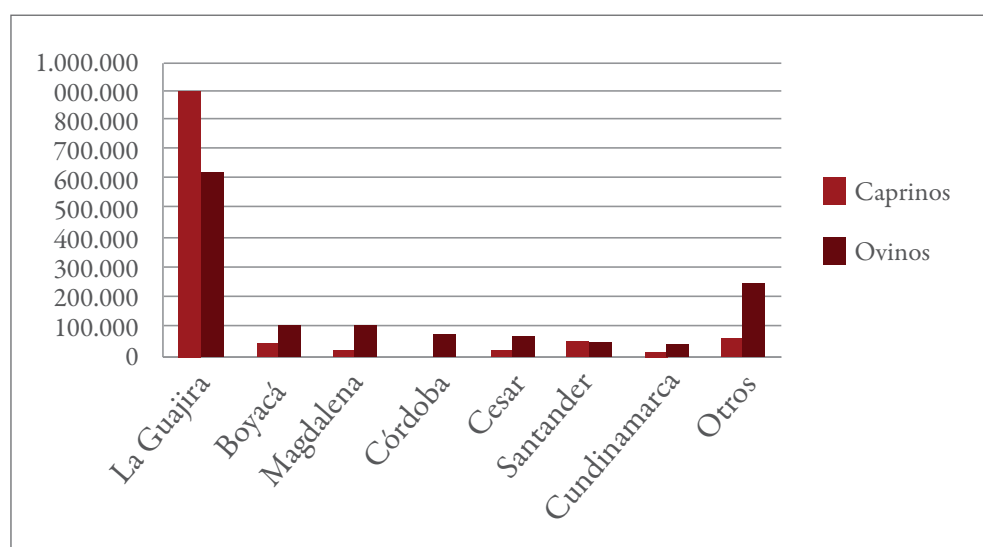


Figura 20. Inventario nacional ovino y caprino por departamento (cabezas de ganado).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras del Censo Pecuario Nacional 2015 (ICA 2015b)

El sector carece de un registro formal de información, lo que ocasiona que haya estadísticas parciales y muchas veces alejadas de la realidad, por lo que las cifras de producción son estimaciones hechas por la organización de la Cadena Productiva Ovino Caprina de Colombia, debido que el sector no registra de manera formal la totalidad del beneficio de los ovinos y caprinos del país en la Encuesta de Sacrificio de Ganado (ESAG) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

En Colombia, la ANCO estima que en el año 2013 se produjeron 14.250 toneladas de carne caprina y 11.700 toneladas de ovina, datos que contrastan

con lo reportado en la ESAG, en la que se registran 353 toneladas de carne caprina en canal y 264 de ovina en 2013. En relación con los principales departamentos productores, la tabla 7 muestra las estimaciones de la organización de la cadena para los años 2008, 2009 y 2010, en los que los líderes en la producción de carne ovina fueron La Guajira (29 %), Boyacá (14 %) y Cundinamarca (9 %). En producción caprina se destacan los departamentos de La Guajira (29 %), Santander (18 %), Norte de Santander (14 %) y Valle del Cauca (12 %).

Tabla 7. Producción nacional ovina y caprina por departamento (toneladas)*

	2008		2009		2010	
Departamento	Ovina	Caprina	Ovina	Caprina	Ovina	Caprina
La Guajira	2.131	2.078	2.186	2.133	2.186	2.133
Boyacá	1.029	577	1.056	592	1.056	592
Cundinamarca	690	82	709	84	709	84
Caldas	680	-	698	-	698	-
Norte de Santander	478	1.028	490	1.055	490	1.055
Santander	465	1.297	477	1.331	477	1.331
Nariño	344	-	353	-	350	-
Antioquia	326	-	335	-	335	-
Córdoba	303	288	311	296	311	296
Sucre	204	180	209	185	209	190
Magdalena	192	-	197	-	197	-
Cesar	175	288	179	296	179	296
Tolima	133	-	137	-	137	-

* Los datos del inventario corresponden a 2015 y, dada la carencia de un reporte oficial de producción, los datos por departamento son estimaciones, que solo se encuentran disponibles hasta 2010. Por tal razón, es posible que en los cinco años de rezago de información haya ocurrido un cambio en la dinámica de producción en dichos departamentos.

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas (SIOC 2012)

(Continúa)



(Continuación tabla 7)

	2008		2009		2010	
Departamento	Ovina	Caprina	Ovina	Caprina	Ovina	Caprina
Meta	63	10	64	11	64	11
Huila	59	512	60	525	60	525
Casanare	40	-	41	-	41	-
Valle del Cauca	-	865	-	887	-	887
Total	7.311	7.206	7.503	7.395	7.500	7.400

Exportación e importación

En términos de importaciones, se registra un total de seis toneladas de ovinos en pie provenientes de Chile en el año 2011, utilizados como reproductores para mejorar el pie de cría; en los años 2010, 2012, 2013 y 2014 no se reportan importaciones de este producto. En términos de carne ovina, se reporta un total de 24 toneladas en 2013 y 15 en 2014, provenientes de Chile y Argentina. Así mismo, se reportan importaciones de lana provenientes de Uruguay en cantidades de 2 toneladas en 2011, 3 en 2012 y 14 en 2013 (figura 21).

En cuanto a las importaciones caprinas, solo se reportan 13 toneladas de ganado en pie provenientes de Chile en el año 2014 (SIOC 2014). Estos bajos datos de importaciones evidencian que el consumo existente en Colombia es abastecido por la producción nacional y que la demanda interna de los productos de la población general y comunidades extranjeras (asiáticos, judíos, árabes y europeos) radicadas en el país, ha impulsado el incremento en el consumo.

En cuanto a las exportaciones, en lo que se refiere a la carne ovina se reportan cantidades de 23 toneladas en 2012 y 50 en 2013, destinadas a las Antillas Neerlandesas. En lo que se refiere a lana, se reportan exportaciones de 18 toneladas en 2012 y 20 en 2013, con Uruguay como país de destino (figura 21). Respecto a las exportaciones caprinas, solo se reportan 2 toneladas en el año 2012, con destino a Aruba (SIOC 2014). Esto evidencia la existencia de mercados internacionales que demandan carne ovino caprina del país, sobre todo en las Antillas, mercado que Castellanos et al. (2010) también consideró potencial, y a los cuales se ha abastecido desde la primera década del dos mil.

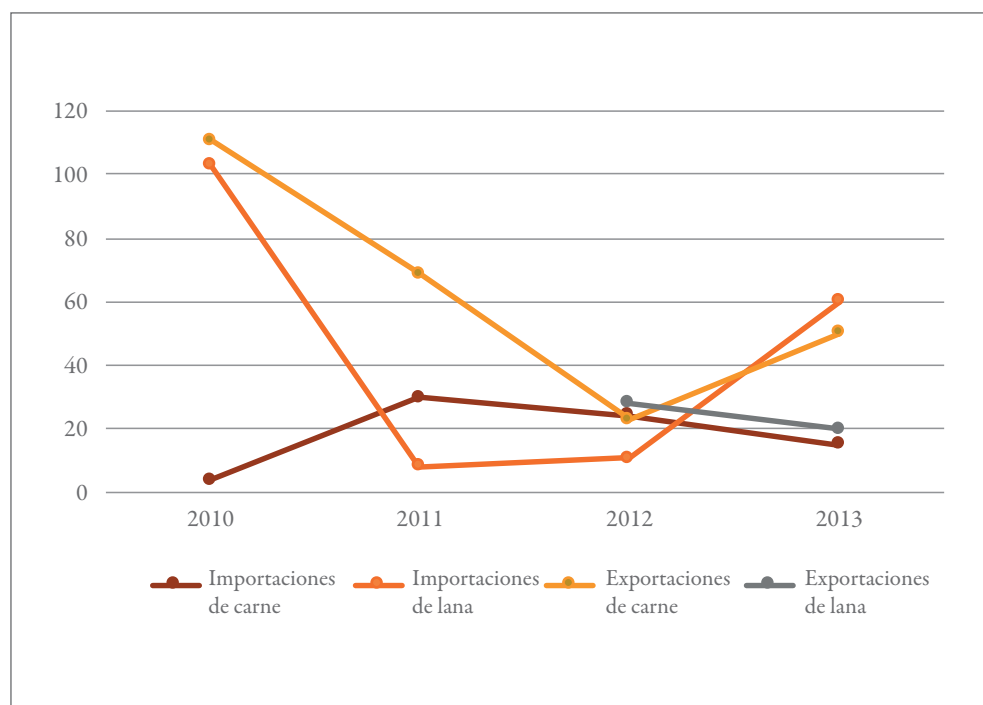


Figura 21. Importaciones y exportaciones ovinas (toneladas).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir de cifras del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas (SIOC 2014)

Precios nacionales

En Colombia no se cuenta con una fuente oficial que reporte la información de precios de los productos ovinos y caprinos. En la construcción de la agenda prospectiva de la cadena ovino caprina (Castellanos et al. 2010) se reportan precios de fuente primaria para el año 2009 que en precios constantes para el consumidor en 2014 se aproximarían a los \$12.650 por kilogramo de carne caprina despostada y a los \$14.950 por kilogramo de carne ovina despostada.

La carne ovina es la de mayor precio en los países desarrollados, excepto en Australia y Nueva Zelanda, por lo que existen pocas oportunidades para dar valor agregado a los productos procesados, dado que los transformadores de productos prefieren carnes de menor precio. Por tal razón, el proceso de la carne consiste solo en el sacrificio y el desposte; en la mayoría de los casos, los cortes crudos y sin deshuesar se venden a los consumidores y restaurantes (Castellanos et al. 2010).



En Colombia, el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) (DANE 2016) registra precios específicos de productos cárnicos y lácteos, como leche bovina entera y en polvo; de cortes de carne de res como lomo, costilla y cadera; de pollo, específicamente pechuga, así como cortes de carne de cerdo (costilla y lomo). Sin embargo, no se registran precios de productos ovino caprinos.

De manera homóloga, la Dirección de Estadística de la FAO (c2015a) divulga información de precios por país. Colombia solo reporta precios de carne de pollo, carne de res, leche de vaca y precios de ganado vivo para bovinos y porcinos (tabla 8).

Tabla 8. Precios de los principales productos de origen animal

Producto	Año	Precio al productor (USD/t)	Equivalente en USD/kg
Carne bovina en peso vivo	2012	1.946,5	1,946 (\$4000)
Carne bovina fresca	2011	3.199,6	3,199
Carne porcina en peso vivo	2012	2.432,5	2,432
Carne porcina fresca	2010	3.063,4	3,063
Carne de pollo fresca	2012	2.860,8	2,860
Leche entera fresca de res	2012	450	0,450 (USD/t)

Fuente: Elaborada a partir de FAO (c2015a)

De acuerdo con Asoovinos (2010), el precio de la carne de oveja pagado al criador por kilogramo oscila entre \$3.000 y \$5.000, que equivale a 1,5 y 2,5 USD/kg. En los supermercados, el kilogramo puede costarle al consumidor entre \$18.000 y \$24.000 (pesos corrientes 2010). Por otro lado, según la ANCO, en 2010 en México, un litro de leche de cabra podía costarle al consumidor el equivalente a \$1.000 mientras en Colombia le costaría \$10.000.

La producción ovino caprina en el contexto nacional de la producción pecuaria

A nivel nacional, la participación de la producción de carne proveniente de la ganadería ovina y caprina es baja respecto a otros productos pecuarios, entre los que se destacan la producción de carne de pollo (29 %), leche (25 %), carne bovina (24 %), huevo (16 %) y carne porcina (4 %), mientras que la carne ovina y caprina se encuentra por debajo del 0,5 % (figura 22). Los porcentajes hacen referencia al peso en canal, considerando la faena informal de ovinos y caprinos.

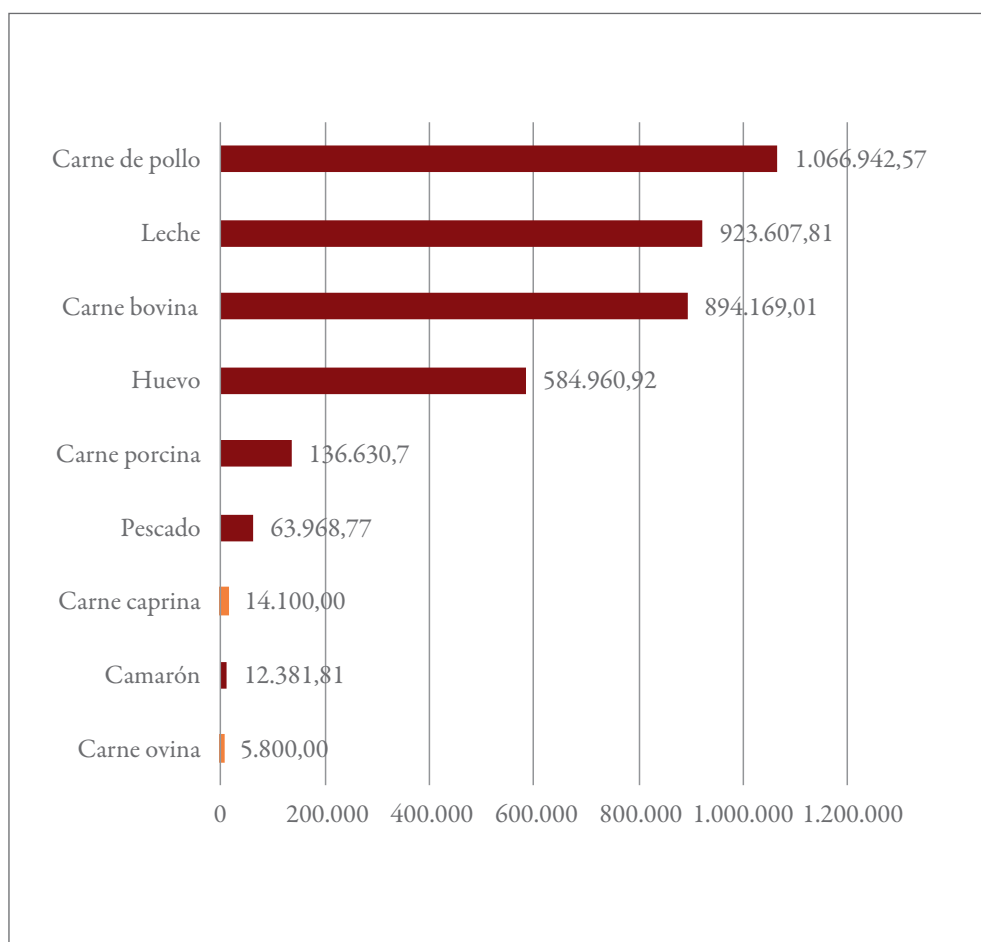


Figura 22. Participación en la producción pecuaria de los principales productos de origen animal (toneladas) (2010).

Fuente: Elaborada por el Observatorio del SNCTA, a partir del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas (SIOC 2014) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE 2013)



Principales tendencias en los mercados

De acuerdo con Hervé (2013), la carne de cordero es muy similar a la de bovino, pero posee un menor contenido de grasa total, mientras las grasas saturadas, los ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados son similares, y el colesterol es semejante al de las otras carnes, con excepción del salmón. Por su parte, la carne ovina, además de ser una excelente fuente de proteínas, se caracteriza por poseer un alto contenido de minerales (hierro y zinc) y vitaminas esenciales para la nutrición humana, como las vitaminas D y del complejo B.

Como se ha evidenciado, en el mundo se espera un incremento general en el consumo de productos de origen animal, principalmente en los países en vías de desarrollo. Según Murcia (2014), las tendencias en el consumo mundial de carnes apuntan a potenciar carnes menos grasas y a valorar algunas especies exóticas, por lo que en Estados Unidos y Europa se destaca un incremento en la tendencia de consumo de carnes de cabrito, conejo y pichón; mientras que sigue aumentando el de la carne de pavo y a nivel mundial mantienen su protagonismo el pollo y el cerdo. Aunque de forma paralela al caprino, la carne de ovino es bastante popular en todo el mundo, en especial en los países árabes, donde sustituye el cerdo.

En Estados Unidos el consumo del ganado caprino está ligado a la celebración de festividades étnicas y religiosas, sobre todo musulmanas y cristianas (Ajuzie 2012) y el peso de sacrificio varía, según usos y costumbres, entre nueve y cincuenta y cuatro kilogramos de peso. De acuerdo con Murcia (2014), esta carne es considerada rara, exótica y ajena a los circuitos comerciales más habituales. La comunidad musulmana consume entre dieciocho y veintisiete kilogramos tanto al principio como al final del Ramadán; así mismo, durante la celebración del festival del sacrificio conocido como Eid al-Adha, se comercializan machos no castrados y cabras. Por su parte, las comunidades de India y del Caribe optan por animales más grandes y pesados; los indios desechan las hembras, en cambio los latinos apuestan claramente por el cabrito lechal y les gusta a la barbacoa (Murcia 2014).

En el caso de Europa, Murcia (2014) plantea que se está consumiendo una mayor cantidad de carne de conejo y pavo, por ser consideradas menos grasas, mientras el cabrito se impulsa en menor medida, en especial en Francia, Italia y Alemania. El cerdo sigue predominando y el cordero empieza a posicionarse ante todo en las cocinas británica e irlandesa. China es otro de los mercados

que deben tenerse en cuenta, dado el aumento de sus importaciones de carne ovina (Hervé 2013).

De acuerdo con Steinfeld et al. (2006), otra de las tendencias por considerar en el futuro es el consumo de la carne *in vitro* o cultivada⁴, que desde hace varias décadas se apoya en diferentes procesos de investigación y que presenta una serie de ventajas sobre la carne convencional, como el hecho de ser más higiénica y saludable, y omitir problemas de salud pública asociados a la carne proveniente de animales vivos. Así mismo, se presenta como una alternativa para la producción de carne en el futuro, al reducir la emisión gases de efecto invernadero. Se espera que este producto pueda convertirse en una alternativa al consumo de carne tradicional, si se logra una aceptación social, lo cual podría desencadenar una amenaza al sector ganadero tradicional (Steinfeld et al. 2006).

Respecto a las tendencias en los productos lácteos de origen caprino, se identifica que la leche y el queso de cabra continuarán un crecimiento lento y constante, jalonado por consumidores que demandan productos lácteos con altos contenidos de proteína y bajos niveles de colesterol. La leche de cabra es considerada una alternativa a la de vaca, una fuente natural de nutrientes fácil de digerir. Se utiliza para producir queso, yogur y helado, y se puede usar como fuente de alimento para otros animales.

En la última década, el queso de cabra fue considerado uno de los segmentos de más rápido crecimiento dentro de la especialidad de quesos. Aunque la leche de cabra se puede utilizar para hacer cualquier tipo de queso, los quesos artesanales de leche de cabra incluyen feta, gjetost, chabichou y pyramide. Independientemente de la variedad, el queso de cabra es *gourmet* y utilizado por los restaurantes en muchas preparaciones, que van desde ensaladas y pizzas hasta postres (AgMRC 2013).

Por su parte, la leche de oveja se utiliza para producir una variedad de quesos como el feta y el roquefort; así como otros productos como helados y yogur. La leche de oveja tiene un contenido de lactosa más bajo que el de la leche ordinaria, lo que la hace más aceptable para los consumidores intolerantes a la lactosa (AgMRC 2013).

² La carne *in vitro* consiste en la fabricación de productos cárnicos por medio de la tecnología denominada “ingeniería de tejidos” (Future Food c2016).



Análisis DOFA del entorno socioeconómico

De acuerdo con la información analizada y con estudios previos, como el de Castellanos et al. (2010), se identifican una serie de fortalezas y debilidades del sector ovino caprino en Colombia, así como oportunidades y amenazas del entorno (tabla 9).

Tabla 9. DOFA del entorno socioeconómico

Fortalezas	Amenazas
La contribución del sector a la seguridad alimentaria de los productores rurales y sus familias.	Preferencia por productos más homogéneos y con mayor tradición, como las carnes bovina y porcina, las aves y el pescado.
Manejo de volúmenes más bajos de carne por animal sacrificado, lo que disminuye costos por almacenamiento en frío y conservación o por deterioro del producto.	Dificultad para manejar las barreras sanitarias y comerciales a la carne de ovino y caprino producido en el país.
Exportaciones durante los últimos años a mercados como las Antillas Neerlandesas y otros países del Caribe.	Falta de estudios de canales y estrategias de comercialización, y mayor conocimiento por parte de los mercados internacionales potenciales para la carne ovina y caprina.
La producción de ovinos y caprinos en Colombia ha adquirido importancia como cadena productiva de carne, leche y subproductos empleados en la industria transformadora colombiana, como la lana para textiles.	Comercialización de animales sacrificados y despostados informalmente en los puntos de frontera.
	Mejor calidad de los productos ofrecidos por los referentes.
	Variabilidad en las tendencias de consumo.

(Continúa)

(Continuación tabla 9)

Debilidades	Oportunidades
Importación de cortes de carne ovina en respuesta a la demanda del consumidor nacional.	Diversidad de productos diferentes a los cortes de carne que pueden obtenerse, entre los que se destacan ante todo las potencialidades de la leche y las pieles.
Producto con estándares internacionales de calidad en nichos especializados, que no se pueden alcanzar internamente.	Posibilidad de utilización de redes de frío, infraestructura de almacenamiento y demás equipos que garanticen el manejo en frío de la canal desde el beneficio hasta los puntos de comercialización.
Alto grado de informalidad, principal debilidad de las cadenas.	Estabilización del consumo per cápita en el mundo.
Manejo poco tecnificado en el beneficio de los productos de la faena.	Existencia de protocolos para el manejo del producto y de puntos críticos del proceso en los que operan buenas prácticas de manufactura (BPM) y el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).
La producción ovina y caprina en Colombia aún es, en su mayoría, de tipo artesanal, en el que no existen condiciones adecuadas para el sacrificio de los animales en la mayoría de los casos.	Crecimiento sostenible del volumen de productos obtenidos del ganado ovino caprino, principalmente derivados lácteos y cárnicos.
Prácticas deficientes en lo que se refiere a la calidad e inocuidad de los productos cárnicos, lo que limita el acceso a mercados diferenciados.	Experiencias regionales en Uruguay.

(Continúa)



(Continuación tabla 9)

Debilidades	Oportunidades
Escaso conocimiento de la calidad nutricional del producto, así como de las diferentes formas de presentación de los cortes.	Mercado concentrado en nichos específicos.
Escasa capacidad de negociación y de acceso a mercados internacionales.	
Deficiencia en la oferta y falta de constancia en la calidad y el volumen de carne en canal ovina y caprina.	
Baja disponibilidad de unidades productivas tecnificadas.	

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, una de las principales actividades que deben ejecutarse en la cadena es la priorización, a partir de un análisis de la oferta y la demanda del mercado potencial de los productos nacionales.



Capítulo III

Entorno tecnológico de la cadena ovino caprina

Capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación

Las capacidades nacionales en investigación permiten identificar la relevancia y la representatividad en el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y en la generación de productos y servicios de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). En la tabla 10 se sintetizan las capacidades nacionales en términos de proyectos de investigación desarrollados, resultados de investigación disponibles, grupos de investigación e instituciones referentes y unidades de asistencia técnica, en lo que se refiere a las áreas temáticas relacionadas en el SNCTA con la cadena ovino caprina, diferenciando los trabajos que se refieren a ambas especies y aquellos dedicados exclusivamente a ovinos o caprinos.

**Tabla 10.** Capacidades nacionales de investigación para la cadena ovino caprina

Criterio	Por producto	Por actor	Por área temática	Por región
Proyectos de investigación: 44	Ovinos: 15 Caprinos: 7 Ovinos y caprinos: 6 Otros productos pecuarios: 16	Universidad Nacional de Colombia: 30 Corpoica: 10	Fisiología y reproducción animal: 15 Alimentación y nutrición humana y animal: 10 Material de siembra y mejoramiento genético: 10 Manejo sanitario y fitosanitario: 4	Región andina: 29 Región caribe: 5
Resultados de investigación: 29	Ovinos: 12 Caprinos: 5 Ovinos y caprinos: 7 Otros productos pecuarios: 5	Universidad Nacional de Colombia: 19 Corpoica: 3 Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): 2	Fisiología y reproducción: 13 Alimentación y nutrición humana y animal: 7 Manejo del sistema productivo: 4	Región andina: 18 Región caribe: 8
Grupos de investigación: 66	No hay grupos claramente especializados	Universidad Nacional de Colombia: 7 Corpoica: 5 Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD): 4 Universidad de Antioquia: 3 Universidad de la Salle: 3	Con experiencia en alimentación y nutrición humana y animal: 20 Con experiencia en manejo sanitario y fitosanitario: 29 Con experiencia en material de siembra y mejoramiento genético: 14 Manejo de cosecha, poscosecha y transformación: 8	Región andina: 43 Región caribe: 10 Región pacífica: 4 Orinoquía: 3 Amazonía: 1

(Continúa)

(Continuación tabla 10)

Criterio	Por producto	Por actor	Por área temática	Por región
Artículos científicos con visibilidad internacional	468 publicaciones indexadas en Scopus referidas a la cadena ovino caprina, con participación de organizaciones e investigadores de Colombia en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, con incidencia en veterinaria, bioquímica y medicina. Universidad Nacional de Colombia: 138; Universidad de Antioquia: 81; CIAT: 41; Universidad de los Andes: 18; y Universidad de Caldas: 16.			
Patentes	Una patente: aperitivo de licor con leche de cabra. Se encuentra en estado de abandono.			
Asistencia técnica agropecuaria	82 entidades: 74 empresas prestadoras de servicios de asistencia técnica (Epsagros) y 8 unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria (UMATAS). Región andina: 43; región caribe: 20; región pacífica: 14 y Orinoquía: 4. 23 empresas, 8 entidades públicas del orden territorial, 21 gremios y asociaciones, 26 ONG y 4 universidades y centros de desarrollo.			

Fuente: Elaborada a partir de información de Siembra (c2012-2016), SIC (c2008-2016) y Scopus (c2016)





Al comparar las capacidades nacionales en investigación de la cadena ovino caprina frente a otras cadenas pecuarias de interés comercial (como las cadenas bovina, porcina y láctea y el sector avícola), se establece una comparación general en proyectos de investigación, resultados, grupos de investigación, organizaciones de investigación y unidades de asistencia técnica (figura 23).

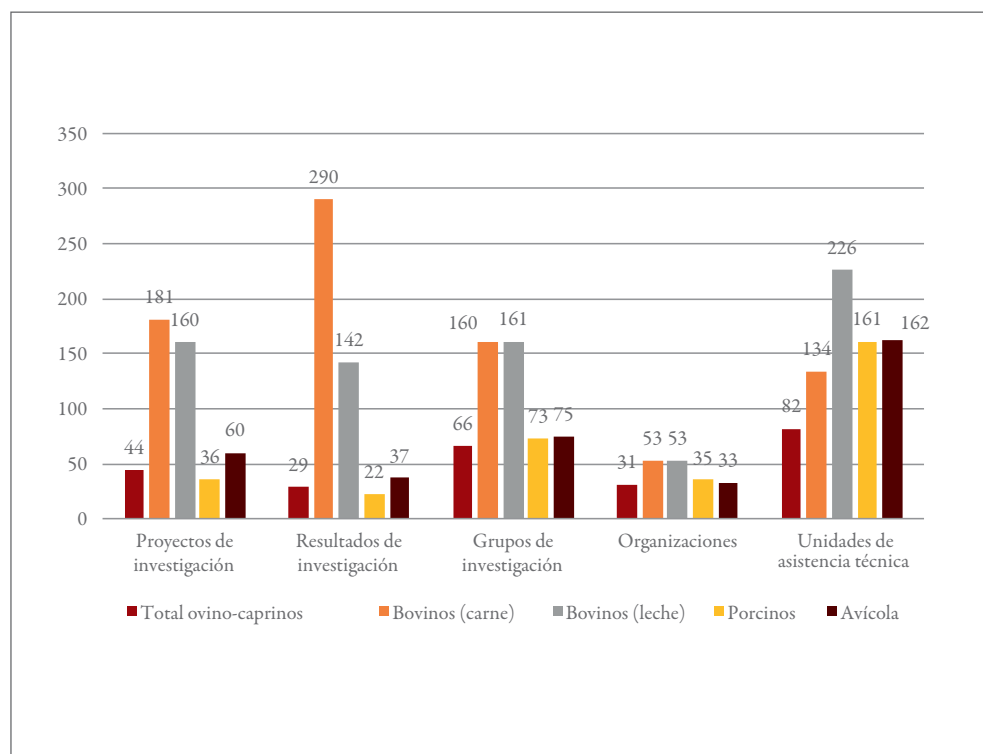


Figura 23. Comparación de capacidades nacionales en CTI por cadenas pecuarias.

Fuente: Elaborada a partir de información de Siembra (c2012-2016)

En lo que respecta a proyectos de investigación, la cadena de carne bovina lidera junto con la láctea, con 181 y 160 respectivamente; de igual manera en resultados de investigación, con 290 y 142 respectivamente, en cuanto a grupos de investigación, duplican a la cadena ovino caprina. En lo que se refiere a organizaciones con experiencia en las cadenas, existe un grado de homogeneidad en el sector pecuario. Por su parte, en unidades de asistencia técnica, la cadena láctea lidera con 226 entidades con experiencia, frente a las 82 de la cadena ovino caprina.

Se evidencia que el estado actual de las capacidades específicas de la cadena ovino caprina, en términos de resultados y proyectos de investigación, puede fortalecerse con la extrapolación de desarrollos tecnológicos y no tecnológicos afines, como aquellos desarrollados en la cadena bovina cárnica y láctea en áreas temáticas como alimentación y nutrición, fisiología animal y manejo integrado del sistema productivo. De igual manera, se puede aprovechar el potencial de los grupos de investigación especializados en bovinos, con procesos de transferencia de conocimiento interno.

Referentes internacionales en ciencia, tecnología e innovación

Investigación básica

Las investigaciones básica y aplicada en la cadena ovino caprina se enmarcan en el análisis de artículos científicos publicados en revistas indexadas, que se destacan por su visibilidad a nivel mundial tanto para la comunidad científica como para los actores de la cadena. Se caracteriza por dar lugar a nuevos conocimientos científicos para lograr una mayor comprensión de los problemas, pero no una aplicación comercial inmediata.

A continuación, se presentan los principales referentes internacionales relacionados con las tendencias de investigación para cada una de las demandas planteadas por la agenda de I+D+i de la cadena ovino caprina, teniendo en cuenta a los principales actores líderes, como países, instituciones, investigadores y las temáticas de investigación más sobresalientes. En la tabla 11 se presenta la información del número de publicaciones relativas a las demandas identificadas en la agenda dinámica única nacional para la cadena ovino caprina.



Tabla 11. Número de publicaciones internacionales por demanda para la cadena ovino caprina (2005-2015)

Demanda de la agenda nacional de I+D+i	Área temática	N.º de publicaciones
Identificación y valoración nutricional de recursos alimenticios para los sistemas de producción de ovinos y caprinos.	Alimentación y nutrición humana y animal.	2.003
Determinación de la calidad nutricional y funcional de la leche y sus derivados; desarrollo y evaluación de usos, productos y subproductos lácteos de ovinos y caprinos.	Calidad e inocuidad de insumos y productos.	1.830
Optimización del desempeño productivo del recurso zoogenético en los sistemas de producción de ovinos y caprinos.	Material de siembra y mejoramiento genético.	1.097
Desarrollo de estrategias para el manejo y control de la problemática sanitaria en los sistemas de producción ovina y caprina.	Manejo sanitario y fitosanitario.	847
Determinación y análisis de limitaciones y potencialidades de los sistemas de producción de ovinos y caprinos.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación.	425
Implementación de procesos y normas para la elaboración, el control, el seguimiento y la certificación de productos y subproductos de origen ovino y caprino.	Manejo de cosecha, poscosecha y transformación.	355
Desarrollo, implementación y homologación de sistemas de clasificación de la canal y valoración de calidad de la carne ovina y caprina.	Calidad e inocuidad de insumos y productos.	285

(Continúa)

(Continuación tabla 11)

Demanda de la agenda nacional de I+D+i	Área temática	N.º de publicaciones
Conocimiento de los requerimientos nutricionales de las especies ovina y caprina.	Alimentación y nutrición humana y animal.	121
Diseño e implementación de tecnologías en infraestructura y equipos para los diferentes eslabones de la cadena productiva de ovinos y caprinos.	Manejo de cosecha, poscosecha y transformación.	89
Establecimiento de un sistema de trazabilidad para la cadena ovino caprina.	Calidad e inocuidad de insumos y productos.	42
Reconocimiento e incorporación de estándares de buenas prácticas ganaderas y producción orgánica en sistemas de producción de ovinos y caprinos.	Calidad e inocuidad de insumos y productos.	27

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Scopus (c2016)

Se evidencia que, en el contexto internacional, la focalización y generación de conocimiento relacionado con la cadena ofrece un compendio de resultados de base que podrían apalancar la formulación de proyectos de I+D+i, así como procesos de transferencia y adopción tecnológica que promuevan la disminución de la brecha tecnológica en los sistemas de producción nacionales.

En términos de referentes internacionales de investigación, en la tabla 12 se sintetiza la capacidad actual de investigación básica de los principales referentes. Es importante destacar que los productos de investigación en la cadena a nivel internacional tienen la característica de desarrollar de manera conjunta las temáticas relacionadas con ovinos y caprinos, desde la perspectiva de clasificación como pequeños rumiantes.



Tabla 12. Referentes de investigación básica en ovino caprinos

Demanda	Análisis y referentes
Determinación y análisis de limitaciones y potencialidades de los sistemas de producción de ovinos y caprinos	País referente: España Entidades líderes: International Livestock Research Institute (ILRI) (Etiopía); Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) y Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil), e International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Icarda). Investigadores líderes: Wurzinger M, Notter DR, Tibbo M, Haile A y Sölkner J, cada uno con 9 publicaciones. Maria Wurzinger trabaja para la Universität für Bodenkultur Wien en Viena (Austria), en especial en los programas de mejoramiento de razas nativas de ovejas, sistemas de pastoreo y sistemas de engorde de corderos. La investigación de las principales instituciones referentes se ha concentrado en los sistemas de pastoreo para pequeños productores, con acompañamiento en las prácticas de cruzamiento y selección, con el fin de mejorar sus índices, así como en la caracterización de sistemas de producción con análisis socioeconómicos.
Conocimiento de los requerimientos nutricionales de las especies ovina y caprina	País referente: Estados Unidos Entidades líderes: North Dakota State University con 11 publicaciones, University of Wyoming (7) y Texas A&M University (7) (Estados Unidos); Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (6) (España) y Massey University (5) (Nueva Zelanda). Investigadores líderes: Caton JS, Reynolds LP y Vonnahme KA, con 11 publicaciones cada uno; Redmer DA (10) y Neville TL (9). Joel Caton trabaja para el centro de nutrición animal del Departamento de Ciencias de la North Dakota State University y se especializa en los planes de nutrición para ovejas en gestación y la suplementación mineral de selenio. Los temas de investigación más abordados para esta demanda comprenden el diseño de modelos para suplementación dietaria y requerimientos de energía, el manejo de nutrición en etapa reproductiva de ovejas, la digestibilidad, la relación de peso vivo y administración de alimento, así como tratamientos nutricionales en posparto y destete.

(Continúa)

(Continuación tabla 12)

Demanda	Análisis y referentes
Identificación y valoración nutricional de recursos alimenticios para los sistemas de producción de ovinos y caprinos	País referente: Brasil Entidades líderes: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) (38 publicaciones) (Francia); Massey University (32) (Nueva Zelanda); Universidade de São Paulo (USP) (29) y Universidade Estadual Paulista (Unesp) (27) (Brasil), y Central Sheep and Wool Research Institute (27) (India). Investigadores líderes: Kenyon PR (19 publicaciones), Joy M (17), Alimon AR (14), Ripoll G (12) y Obeidat BS (12). Paul Richard Kenyon trabaja en el centro de investigación en ovejas de la Massey University (Nueva Zelanda) y sus trabajos de investigación se han concentrado en el estudio de la alimentación y nutrición en el periodo de preñez en ovejas y su efecto en el metabolismo, así como en el uso de leguminosas y forrajeras herbáceas en sistemas de pastoreo de ovinos. Los temas más abordados por las principales instituciones son la alimentación posdestete de corderos, la nutrición materna y el desempeño reproductivo y la calidad de la leche.
Desarrollo de estrategias para el manejo y control de la problemática sanitaria en los sistemas de producción ovina y caprina	País referente: Reino Unido Entidades líderes: Moredun Research Institute (Escocia) (49 publicaciones), University of Sydney (40) (Australia), Wageningen University and Research Centre (39) (Países Bajos), UNESP (38) (Brasil) y Animal Health and Veterinary Laboratories Agency (38) (Reino Unido). Investigadores líderes: Riet-Correa F (16 publicaciones), Whittington RJ (16), Iqbal Z (14), Mota RA (13) y Hoste H (13). Franklin Riet-Correa, quien trabaja en el hospital veterinario de la Universidade Federal de Campina Grande en Brasil, ha concentrado sus investigaciones en el control de parasitoides intestinales en ovinos y caprinos, el diagnóstico de defectos congénitos y el control de intoxicaciones. Los principales temas de investigación para esta demanda en el ámbito internacional se centran en estudios de enfermedades respiratorias y coronarias, priones e infección por parásitos.

(Continúa)



(Continuación tabla 12)

Demanda	Análisis y referentes
Reconocimiento e incorporación de estándares de buenas prácticas ganaderas y producción orgánica en sistemas de producción de ovinos y caprinos	País referente: España Entidades líderes (con 2 publicaciones cada una): University of Zagreb School of Medicine (Croacia); Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Huelva y Universidad de Sevilla (España), y University of Hawaii at Hilo (Estados Unidos). Estas instituciones han desarrollado trabajos relacionados con el procesamiento y mercadeo de carne orgánica de cabra, estrategias de nutrición para producción orgánica, estudios de calidad de carne de cabra, así como el contenido de ácidos grasos en carne orgánica de cabra y oveja. Investigadores líderes (con 2 publicaciones cada uno): Delgado-Pertíñez M, Guzmán-Guerrero JL, Argüello A, Lu CD y Zarazaga LA. Manuel Delgado-Pertíñez ha enfocado sus trabajos de investigación en el análisis de composición de ácidos grasos en carne orgánica y convencional en caprinos.
Diseño e implementación de tecnologías en infraestructura y equipos para los diferentes eslabones de la cadena productiva de ovinos y caprinos	País referente: Estados Unidos Entidades líderes: University of New England (4 publicaciones) y Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) (3) (Australia); Università degli Studi di Sassari (3) (Italia), Universiteit van Pretoria (3) (Sudáfrica) e ILRI (3) (Etiopía). Investigadores líderes: De Santis EPL (3 publicaciones), Scarano C (3), Spanu C (3), Ball AJ (2) y Amatiste S (2). Los principales temas de investigación para esta demanda son el mercadeo y el fortalecimiento de la cadena de valor en sistemas de producción de leche en caprinos.

(Continúa)

(Continuación tabla 12)

Demanda	Análisis y referentes
Implementación de procesos y normas para la elaboración, el control, el seguimiento y la certificación de productos y subproductos de origen ovino y caprino	País referente: Estados Unidos Entidades líderes: University of New England (10 publicaciones), Victoria State Government (7), University of Melbourne (7) y Murdoch University (5) (Australia), y Massey University (5) (Nueva Zelanda). Investigadores líderes: Hayes BJ, Blummel M, Nagalakshmi D y Wójtowski J, con 3 publicaciones cada uno, y J. Frett, con 2. En lo que respecta a esta demanda, se encuentran estudios referidos a subproductos de la leche de cabra y sus usos, como cosméticos, productos para el cuidado de la piel y probióticos, en los que la evaluación de la calidad de la leche para su producción es muy importante. Por otro lado, para la producción de carne de cordero de calidad se han elaborado estudios aplicados que buscan reducir su contenido de grasa.
Desarrollo, implementación y homologación de sistemas de clasificación de la canal y valoración de calidad de la carne ovina y caprina	País referente: Brasil Entidades líderes: University of New England (13 publicaciones), Victoria State Government (11) y Murdoch University (10) (Australia), Unesp (10) (Brasil) y Universidad de Zaragoza (9) (España). Investigadores líderes: Bunger L (10 publicaciones), Lambe NR (9), Ripoll G (8), Haresign W (8) y Warner RD (8). Lutz Bunger trabaja en el Scotland's Rural College, en Edimburgo (Reino Unido), donde desarrolla estudios relacionados con los efectos genéticos en la calidad de la carne en corderos en canal, en especial en los niveles de grasa intermuscular. La mayoría de las investigaciones para esta demanda están relacionadas con estimaciones de parámetros genéticos y cruzamientos, relacionados con la calidad de la carne, la logística para el sacrificio y el efecto de los sistemas de alimentación, temperatura y pH sobre la calidad.

(Continúa)



(Continuación tabla 12)

Demanda	Análisis y referentes
Determinación de la calidad nutricional y funcional de la leche y sus derivados; desarrollo y evaluación de usos, productos y subproductos lácteos de ovinos y caprinos	País referente: España Entidades líderes: Università degli Studi di Sassari (52 publicaciones) (Italia), Universidad de Córdoba (41) (España), INRA (39) (Francia), Northwest A&F University (34) (China) y Norwegian University of Life Sciences (29) (Noruega). Investigadores líderes: Toral PG (18 publicaciones), Vacca GM (17), Dettori ML (16), Gómez-Cortés P (16) y Pazzola M (16). Pablo G. Toral trabaja en el Instituto de Ganadería de Montaña (IGM) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de León (ULE) (España) y ha dedicado sus estudios al efecto de la suplementación de aceite de pescado y girasol en la composición de ácidos grasos en la leche de ovejas y cabras, así como el efecto de aditivos como taninos en la fermentación ruminal y la calidad de la leche. Un gran número de publicaciones adelantadas por las principales instituciones abordan los temas de la calidad de la leche para la seguridad alimentaria, la composición de grasa, la calidad microbiológica de la leche y las propiedades de la caseína.
Establecimiento de un sistema de trazabilidad para la cadena ovino caprina	País referente: España Entidades líderes: AgResearch Invermay Agricultural Centre (4 publicaciones) (Nueva Zelanda), Universidad Autónoma de Barcelona (3) (España), Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) National Focal Point de la FAO (2) (Italia), GeneSeek (2) (Estados Unidos) y Embrapa (2) (Brasil). Investigadores líderes: Carné S (3 publicaciones), Clarke SM (3), Rojas-Olivares MA (3) y Salama AAK (3). Sergi Carné trabaja para el Departamento de Alimentación y Ciencia Animal de la Universidad de Barcelona, donde desarrolla investigaciones relacionadas con la trazabilidad de la carne en canal a través de la identificación electrónica de animales provenientes del campo según su raza.

(Continúa)

(Continuación tabla 12)

Demanda	Análisis y referentes
Establecimiento de un sistema de trazabilidad para la cadena ovino caprina	Los contenidos de investigación más frecuentes en esta demanda comprenden la trazabilidad en campo para distintos sistemas productivos, planes de alimentación y composición genética. También se abordan aspectos relacionados con la trazabilidad en las etapas de transporte, el procesamiento de canal y el almacenamiento, así como la trazabilidad según el origen geográfico de los animales en producción.
Optimización del desempeño productivo del recurso zoogenético en los sistemas de producción de ovinos y caprinos	País referente: Brasil Entidades líderes: University of New England (29 publicaciones) (Australia), INRA (24) (Francia), International Livestock Research Institute, Nairobi (21) (Kenia), Embrapa (20) (Brasil) y Università degli Studi di Sassari (19) (Italia). Investigadores líderes: Haile A (13 publicaciones), Portolano B (10), Facó O (10), Pethick DW (10). Aynalem Haile trabaja en el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Icarda) en Etiopía y ha concentrado su labor investigativa en temas como las prácticas de manejo y cruzamiento de ovejas, los criterios de selección en pequeños productores, los programas de mejoramiento con análisis participativo y la estimación de parámetros genéticos y fenotípicos. La mayoría de las publicaciones están relacionadas con los temas de diversidad genética, el efecto de la interacción entre el genotipo y el ambiente y su efecto en la calidad de la carne, la transgénesis, la selección genómica por eficiencia y la adaptación y producción de embriones.

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Scopus (c2016)



La investigación en ovinos y caprinos en el mundo se ha concentrado en los siguientes cuatro grandes campos:

- Genética y reproducción: estudios de variación fenotípica, selección y análisis diferenciales de progenies, caracterización de especies por potencial de productos en análisis de características fenotípicas y genotípicas para indicadores de producción de carne, leche y lana (fibra), en particular. Procesos de reproducción, sincronización del celo, inseminación artificial y clonación nuclear, entre otras.
- Nutrición y alimentación: tecnologías y estudios enfocados en nutrición para los diferentes sistemas de producción, alimentación *in situ*, alimentación suplementada, aumento de peso y mayor producción de lácteos. También se ha estudiado el uso de subproductos agrícolas para alimentación, como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con semilla de algodón (*Gossypium herbaceum*) o de moringa (*Moringa oleífera*) con pasto guinea (*Panicum maximum*), la incorporación de epofer, el uso del desecho de fibra resultante de la explotación de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en proporciones balanceadas para mejorar la digestibilidad de la materia seca, así como el uso de algas marinas (*Sargassum* spp.) y de estimulantes para el crecimiento.
- Manejo sanitario y fitosanitario: investigaciones acerca de las principales patologías de origen genético (malformaciones mandibulares y *scrapie*), bacteriano (*Brucella*, clostridiosis, *Fasciola hepatica*, laminitis, leptospirosis, pseudotuberculosis, paratuberculosis y mastitis), viral (artritis encefalitis caprina, dermatitis pustulosa y síndrome diarreico neonatal) y parasitario (ectoparásitos, como la falsa garrapata, y endoparásitos, como los helmintos, entre otros).
- Temas transversales: trazabilidad de productos desde los sistemas productivos, calidad e inocuidad de los productos, logística para el sacrificio y estudios ambientales.

De acuerdo con el sistema Elsevier (c2016), en el motor de búsqueda Scopus (c2016), los artículos referidos a pequeños rumiantes más citados desde 2010 se relacionan con temas de investigación como:

- Avances en los sistemas de producción lecheros de caprinos, énfasis en calidad, inocuidad y aspectos de producción.
- Nutrición animal, efectos del nivel de minerales en la alimentación en la salud.
- Efectos en la calidad de los productos de transformación de pequeños rumiantes causados por componentes secundarios en el forraje.

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

- Modelos de alimentación.
- Incidencia de los taninos como componente de los alimentos de pequeños rumiantes.
- Productos especializados a partir de leche de cabra.
- Estudio de vegetación nativa y especies forrajeras en los sistemas de alimentación de ovinos y caprinos.
- Análisis de factores logísticos en la cadena de valor de la carne de ovino.
- Avances en medicina veterinaria para ovinos y caprinos en torno al manejo sanitario.
- Perspectivas de los sistemas productivos en diferentes países.

Investigación aplicada⁵

En términos de patentes, la investigación aplicada en la cadena ovino caprina tiene como objetivo identificar las áreas temáticas en las que los desarrollos científicos pueden ser protegidos y comercializados. A partir de la información obtenida en la base de datos de patentes de la Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI c2016), se identifican los referentes en investigación aplicada para la cadena (véase el anexo A).

Las principales patentes registradas se relacionan con temáticas afines a los productos orientados a la alimentación y nutrición humana, su preparación, procesamiento, contenidos nutricionales y características diferenciadoras, así como métodos de producción de alimentación de ovinos y caprinos. Se registran también patentes de microorganismos e ingeniería genética, sistemas de cría, conservación de productos alimentarios (empaques, tecnologías de almacenamiento y transporte), procesos de medida, investigación o análisis en los que intervienen enzimas o microorganismos, tecnologías de la industria textil y de curtiembres.

² Investigación que desarrolla nuevas tecnologías e inventos tangibles, adaptando las investigaciones básica y estratégica a la solución de problemas específicos de campo. En ella se evidencia la participación del sector privado, lo que no implica necesariamente que sus resultados sean un bien privado, ya que puede ser financiada por recursos públicos (Mudahar et al. 1998).



Razas protegidas y bancos de material genético

Las principales razas introducidas son merina, rambouillet, corriedale, romney marsh, hampshire, suffolk, cheviot, blackface, welsh mountain, romney marsh, border leicester, hampshire y dorset down. La raza ovina criolla colombiana y su variedad mora poseen una población muy escasa (191 animales) confinada en el banco de conservación que mantiene el Estado colombiano en el Centro de Investigación Obonuco (Nariño) (FAO 2010).

Los ejemplares caprinos locales (criollos) descienden de los animales que llegaron al territorio americano en tiempos de la conquista y corresponden sobre todo a las poblaciones ibéricas que dieron origen a las razas murciano-granadina, malagueña, serrana andaluza y serrana de Castilla (Roncallo 2002). Salvo en la raza santandereana, los productores no se han puesto de acuerdo en designar las diferentes poblaciones locales como razas independientes y por lo general son denominadas criollas. Se presenta una clara oportunidad de desarrollo tecnológico y actividades de I+D+i cuyo objeto de estudio sea aprovechar el potencial de las razas criollas en cuanto a facilidad de cría y desarrollo, así como mejorar sus características productivas en cuanto a carne, leche y orientación doble propósito, a través de un esquema de mejoramiento genético.

Tendencias globales en I+D+i

De manera global, la promoción de actividades de CTI para potenciar la competitividad y la productividad de la actividad pecuaria en los países en vías de desarrollo se concentra en los siguientes ejes temáticos (Thornton 2015):

- Genética y cruzamiento: es directamente responsable del crecimiento del inventario pecuario, al mantener un estado del arte basado en técnicas convencionales, como sustitución de razas, cruces interraciales e intrarraciales, entre otras, que desembocan en cruces selectivos, orientados por la demanda de características específicas para la producción de leche y carne, la identificación de cruces óptimos para las condiciones geográficas del territorio, la priorización de factores de calidad y resistencia a enfermedades, entre otros. Las líneas de acción de las cambiantes técnicas asociadas son marcadores moleculares, clonación, mapas genómicos y selección genómica, así como sistemas intensivos basados en acceso al material genético para inseminación.

- **Nutrición:** hay una constante refinación de las necesidades alimenticias del inventario pecuario (principalmente proteína, energía, minerales y vitaminas), teniendo en cuenta la dinámica de variables que requieren de una predicción y un pronóstico robusto como crecimiento animal, composición corporal, requerimientos nutricionales, residuos de la producción pecuaria y costos de producción y eficiencia reproductiva, entre otros.
- De igual manera, se estudia la configuración de los sistemas productivos extensivos e intensivos, para minimizar efectos estacionales, la disponibilidad y calidad de recursos alimentarios, sistemas forrajeros, conservación de forrajes, uso de residuos de actividades agrícolas, suplementos alimenticios y uso de cultivos multipropósito en asociación con la actividad pecuaria. También hay investigaciones específicas en forrajes para la reducción de taninos en el material lignocelulósico y adición de aceites esenciales para mejorar rendimientos, fortalecer la ganancia de peso y prevenir problemas gastrointestinales. Un factor de investigación transversal es la necesidad de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, a través de aditivos que minimicen la generación de metano.
- **Enfermedades:** se busca minimizar los impactos económicos a nivel local, con la tendencia vigente de diseño de medicamentos, vacunas, tecnologías de diagnóstico y servicios veterinarios especializados. Se exploran esquemas de alertas tempranas para pandemias globales asociadas a una mutación genética de virus, y para fortalecer, desde la asistencia técnica, la construcción y monitoreo de mapas epidemiológicos. Se indaga acerca de métodos de prevención de enfermedades a través de tecnologías como la huella de ADN, diagnósticos de reacción en cadena y secuenciación genómica, entre otras. Resulta necesario incorporar la variable del cambio climático.
- **Sistemas de producción:** se diseñan sistemas especializados que contemplen factores restrictivos, como pluviosidad, distribución del agua, follaje, suelos y fertilidad, calidad de la alimentación, sistemas mixtos pecuarios y agrícolas, y sistemas de doble propósito (Gutiérrez-A 1986). Para caprinos específicamente, según Salinas et al. (2011), se proponen sistemas de pastoreo diferido rotacional, rehabilitación de sitios de alto riesgo de erosión hídrica, diversificación de cultivos tradicionales de alimentación y suplementación estratégica en periodos críticos de producción.
- **Producción de carne:** de conformidad con el National Centre for Agricultural Economics and Policy Research (NIAP 2002), la investigación en ovinos se concentra en mejorar la ganancia de peso y el porcentaje de conversión de alimentos, en los cruces selectivos para un mayor peso en pie y los rendimientos de equivalentes primarios de producción. Se investigan



también germoplasmas especializados en producción de carne y obtención de piel. Por otro lado, los sistemas de alimentación, reproducción y gestión de la salud de los rebaños presentan deficiencias, y el conocimiento local ha sido rebasado por los desafíos que enfrentan los productores, la creciente demanda y el cambio climático; como consecuencia, diferentes estudios indican reiteradamente que la productividad de los sistemas se sitúa muy por debajo de su potencial (Embrapa 2013).

Para el caso específico de América Latina y el Caribe se proponen las siguientes áreas de investigación para pequeños productores (Embrapa 2013):

- Evaluación de las oportunidades y las limitaciones de la producción.
- Desarrollo de opciones que conduzcan a ampliar la base de la alimentación animal.
- Desarrollo de opciones que lleven a mejorar la productividad, mediante modificaciones fundamentales en el manejo de los sistemas de alimentación, la salud animal y la reproducción.
- Adición de valor a productos inocuos y de calidad.
- Evaluación y manejo de la diversidad genética animal, compatibilizando los potenciales de las razas o poblaciones animales con las posibilidades de los recursos animales y las oportunidades de mercado, teniendo en cuenta la valoración de las razas y los sistemas de producción.
- Desarrollo de sinergias con el desarrollo y las políticas para el escalamiento (masificación) de los resultados de la investigación (tecnologías).
- Desarrollo de intercambios estratégicos entre países en vías de desarrollo y entre estos últimos y los países desarrollados, con el fin de fortalecer la capacidad institucional y desarrollar los recursos humanos.

De igual manera se plantean los desafíos para fortalecer las cadenas productivas regionales en la producción primaria que se enuncian a continuación:

- Revertir el uso irrestricto de áreas de pastoreo comunales y los procesos de degradación de la tierra, a través de la disminución del sobrepastoreo, el manejo adecuado de la vegetación nativa, la integración con políticas sociales y ambientales, la intensificación y la diversificación del sistema, entre otras estrategias.
- Poder tener acceso mejorado y justo a los mercados y una intermediación equitativa en el fortalecimiento de la asociatividad y el soporte en esquemas de comercialización, respaldados por entidades del orden territorial.
- Ampliar la restringida base de forrajeras adaptadas o tolerantes a los ambientes áridos.

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

- Valorar la producción y resolver la falta de acceso a fuentes de animales mejorados.
- Mejorar los procesos de escalamiento para lograr el cambio tecnológico.

Enfoques nacionales en I+D+i

En Colombia en particular, la cadena ovino caprina cuenta con lineamientos para el desarrollo de actividades de I+D+i en diferentes instrumentos de política como: 1) el acuerdo de competitividad de la cadena; 2) la agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena y 3) la agenda dinámica única nacional de I+D+i. En la tabla 13 se presentan las principales directrices de investigación que recogen estos documentos.

Tabla 13. Lineamientos de I+D+i para la cadena

	Acuerdo de competitividad	Agenda prospectiva de investigación	Agenda única de I+D+i
Lineamientos	Técnicas e infraestructura para transformación de productos y subproductos.	Tecnologías para el diagnóstico y la prevención.	Sistemas de clasificación de canal.
	Sistemas de producción regionales.	Tecnología para la formulación de dietas.	Calidad nutricional y funcional de la leche.
	Sistemas de alimentación y nutrición.	Equipos e infraestructura para la cadena logística de frío.	Sistemas de trazabilidad.
	Sistemas silvopastoriles y sistemas regionales.	Técnicas de riego para los sistemas productivos.	Desarrollo de procesos y productos encaminados a crear valor agregado.
	Estándares de calidad e inocuidad de los productos cárnicos, lácteos y sus derivados.	Tecnología para el mejoramiento de parámetros en la producción de carne y leche.	Problemáticas sanitarias.
		Tecnología para sistemas silvopastoriles.	Estándares de calidad y producción orgánica, entre otros.

Fuente: Elaborada a partir de información del SIOC (c2016b), Siembra (c2012-2016) y Castellanos et al. (2010)



Los lineamientos establecidos en los documentos de referencia para la investigación ovino caprina coinciden con la dinámica de investigación y las tendencias puntuales identificadas en temas como mejoramiento genético, alimentación animal, calidad de los productos y problemas sanitarios.

Organizaciones con visibilidad en el mundo

- Chile: Programa de Innovación Territorial Ovino Caprino de la Araucanía (Innovicar), Fundación para la Innovación Agraria (FIA) e Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap).
- Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Mesa Caprina Nacional.
- The Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR c2016).
- Small Ruminants Agri Cluster, perteneciente al Caribbean Agricultural Research & Development Institute (2015).
- International Livestock Research Institute (ILRI c2006).

Comparación de la investigación en pecuarios de importancia comercial en el mundo

Al realizar una comparación de la dinámica de publicaciones internacionales entre la cadena ovino caprina y la porcina, la de carne y leche bovina y la avícola de 2010 a 2015, se puede evidenciar que el mayor número de publicaciones pertenece a la cadena de carne y leche bovina, con 40.983, seguida de la cadena ovino caprina (18.242), porcina (18.080) y avícola (16.653), y que las cadenas de mayor crecimiento son la de carne y leche bovina y la porcina (figura 24).

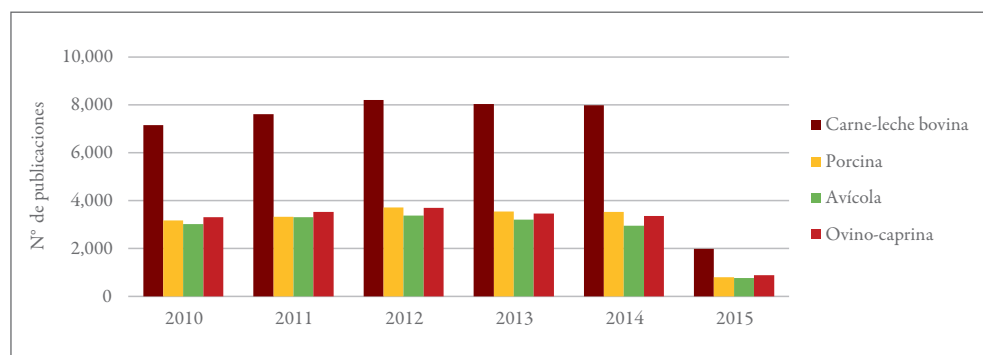


Figura 24. Dinámica comparativa de publicaciones (2010-2015).

Fuente: Elaborada a partir de información de Scopus (c2016)

Enfoque de la investigación en Corpoica

En su agenda quinquenal, Corpoica cuenta con un instrumento que orienta el desarrollo de actividades de I+D+i, que integra los macroproyectos y productos de investigación por desarrollar para las cadenas productivas nacionales, organizadas en el marco de las redes de innovación por producto. La cadena ovino caprina cuenta específicamente con un macroproyecto, asociado a la Red de Ganadería y Especies Menores. En la tabla 14 se presentan los productos de investigación asociados al macroproyecto denominado "Generación y vinculación de tecnología para contribuir al mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas de producción de especies menores".

Tabla 14. Macroproyecto para especies menores de Corpoica

Productos finales	Demandas relacionadas con la cadena ovino caprina
Estrategias tecnológicas para asegurar la calidad e inocuidad de la producción de carne, leche, huevos y productos apícolas.	Desarrollo de estrategias para el manejo y control de la problemática sanitaria en los sistemas de producción ovina y caprina.
	Determinación de la calidad nutricional y funcional de la leche y sus derivados; desarrollo y evaluación de usos, productos y subproductos lácteos de ovinos y caprinos.
Modelos productivos para mejorar la eficiencia de sistemas de producción de carne, leche, huevos y productos apícolas.	Conocimiento de los requerimientos nutricionales de las especies ovina y caprina.
	Identificación y valoración nutricional de recursos alimenticios para los sistemas de producción ovinos y caprinos.
	Optimización del desempeño productivo del recurso zoogenético en los sistemas de producción de ovinos y caprinos.

Fuente: Corpoica (2014)

Dado el potencial de la producción ovino caprina para el país, deberían fortalecerse los procesos de investigación, no solo de Corpoica sino de otras instituciones, vinculando aliados estratégicos que cuentan con un importante cúmulo de investigación y que pueden aportar al desarrollo científico y tecnológico de este sector en el país.



Análisis DOFA del entorno tecnológico

La investigación básica internacional se centra en tres áreas temáticas: alimentación y nutrición humana y animal, calidad e inocuidad de insumos y productos, y material de siembra y mejoramiento genético, coherente con el enfoque nacional en estas mismas temáticas. España es un referente clave en investigación, en especial en sistemas de pastoreo y prácticas de selección y cruce como factores para potenciar el sector; Estados Unidos en todo lo que se refiere a suplementación dietética, a formulaciones acordes con necesidades de la raza o cruce, y a tratamientos especiales por etapas de desarrollo. En la región, Brasil es referente en la calidad de productos lácteos.

Como se mencionó anteriormente, la producción ovino caprina no se hace de manera tecnificada, por lo cual se puede proponer la definición de modelos productivos acordes con la oferta agroecológica regional y con las condiciones económicas y sociales de los productores.

Por otro lado, el sector ovino caprino cuenta con un alto volumen de información de referentes que debería revisarse para evaluar la pertinencia de validar algunos de los resultados en el entorno colombiano.

En lo que se refiere a sistemas ovinos enfocados en producción cárnica, se propone fortalecer el corredor de productos de los departamentos de La Guajira, Cesar, Magdalena y Santander, donde se cuenta con condiciones adecuadas tanto climáticas como agroecológicas de producción.

La ovinocultura se puede desarrollar de manera industrial con pequeños productores, a través de esquemas de asociatividad o comerciales, o de alianzas productivas en las que se pueden vincular para llegar a mercados interesantes en el ámbito interno y externo, y lograr niveles adecuados de inocuidad en los productos; esto se puede dar en Boyacá, Santander y Cundinamarca. Se sugiere iniciar procesos de transferencia y adopción de esquemas productivos provenientes de Uruguay, sistemas de asociatividad de España y sistemas de comercialización de Nueva Zelanda y Australia.

La brecha entre la investigación en pequeños rumiantes y la que se realiza acerca de especies mayores, como bovinos y porcinos, demuestra el interés en

la ejecución de proyectos de investigación para las cadenas cárnica y láctea, ya que triplican a los que se refieren a las especies menores. Frente a los porcinos, la investigación es casi equiparable, al igual que en avicultura. Pese a que el número de organizaciones dedicadas a investigar sobre temas de la cadena es homogéneo en las diferentes especies pecuarias, el grado de dedicación es menor en ovinos y caprinos.

Es necesario constituir en la región espacios de generación y transferencia de tecnología desde referentes nacionales e internacionales, de manera similar a como se realiza en los sectores bovino y lácteo, concentrando la investigación en ejemplares caprinos locales, en consonancia con la percepción de los productores que pretenden designarlos como razas independientes, buscando así fortalecer el diseño de sistemas de producción específicos y atendiendo a mercados reales y potenciales.

Dado que estas actividades están muy asociadas a temas culturales en regiones específicas del país, en términos de prácticas culturales de producción y consumo es importante que se emprendan investigaciones y estudios socioeconómicos que integren la caracterización del productor, considerando que se trata de explotaciones que pertenecen más a la economía familiar o de pequeño productor y se conocen pocas que operen a gran escala o estén tecnificadas.

Así mismo, es necesario concebir los dos tipos de consumidores, los tradicionales y los *gourmet*, como mercados diferenciados para diferentes productos de valor agregado (tabla 15).

Tabla 15. DOFA del entorno científico-tecnológico

Fortalezas	Amenazas
La investigación se ha orientado a temáticas como fisiología animal y reproducción, así como a nutrición humana y animal, específicamente en formulaciones para alimentos a partir de forrajes y alimentos concentrados.	Focalización internacional de investigación básica en tres áreas temáticas: alimentación y nutrición humana y animal, calidad e inocuidad de insumos y productos, material de siembra y mejoramiento genético.

(Continúa)



(Continuación tabla 15)

Fortalezas	Amenazas
Potencial de 66 grupos de investigación que registran experiencia en la cadena.	Brecha entre la investigación de pequeños rumiantes y la de especies mayores, como bovinos y porcinos.
Pese a que gran parte de la investigación se concentra en la región andina, la movilidad académica e interinstitucional permite ampliar el rango de acción en las principales zonas de interés en la región caribe.	
Colombia cuenta con 82 entidades que registran experiencia en la cadena.	
En lo social, la actividad pecuaria puede ser una alternativa en seguridad alimentaria, con el potencial de pequeños rumiantes, como ovinos y caprinos, para consumo interno, que puede ser apalancada por procesos de transferencia de tecnologías y asistencia técnica.	
Existen 468 publicaciones indexadas en las que participan entidades e investigadores colombianos, principalmente de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia y el CIAT.	

(Continúa)

(Continuación tabla 15)

Debilidades	Oportunidades
La producción ovino caprina no se hace de manera tecnificada, porque el sistema nacional de extensión y transferencia especializado en la cadena no es robusto.	Posibilidad de conformación de equipos interinstitucionales para potenciar las investigaciones.
A nivel nacional, se debe fortalecer la investigación enfocada en las razas criollas (por su rusticidad y capacidad de adaptación), como factor de ventaja comparativa en asuntos de nutrición animal, manejo sanitario y manejo integrado del sistema productivo.	Potencial de diversificar su investigación a partir de los productos que pueden obtenerse de la cadena, constituyendo líneas que se concentren en productos cárnicos y lácteos.
	Desarrollo de procesos y técnicas para el aprovechamiento de residuos y sub-productos de la actividad pecuaria, como el uso del estiércol para la producción de fertilizantes o la obtención de biogás.
	Existencia de factores de innovación al migrar tecnologías y desarrollos de productos ya probados en otras especies pecuarias, como en el caso de los sectores avícola y bovino.
	Capacidad de investigación en temas orientados a ovinos y caprinos, que puede aumentarse vinculando capacidades de otros sectores, como el bovino.

Fuente: Elaboración propia



Capítulo IV

Sondas prospectivas

De acuerdo con San Martín (2002), la prospectiva se define como el estudio de tentativas, tendencias u ocurrencias sistemáticas que permitan observar el futuro de las ciencias a largo plazo, permitiendo a su vez definir, identificar y determinar tecnologías emergentes que beneficien económicamente y produzcan escenarios favorables para el entorno productivo-competitivo, destacando situaciones que, por su naturaleza, aporten a la generación de un futuro moderno frente a insumos de formulación de planes desarrollados.

El pensamiento a largo plazo, como mecanismo de planeación estratégica en sectores productivos agroindustriales, permite que expertos en el tema de estudio orienten la formulación de directrices a partir de información contextualizada y acotada, de tal manera que se establezcan líneas de acción básicas para el desarrollo de iniciativas de ciencia, tecnología e innovación. Este ejercicio de planeación estratégica tiene como base la metodología de análisis Delphi con expertos, a través de un instrumento que explora la percepción del estado actual y futuro de la cadena en estudio (ovino caprina, en este caso particular), en el que, a partir de su conocimiento sobre el tema, se retroalimenten las oportunidades y limitaciones identificadas, con el fin de establecer directrices estratégicas.

Para el desarrollo del ejercicio prospectivo se identificaron cinco actores internos de los procesos de investigación en Corpoica; cuatro actores externos, referentes en el ámbito nacional, y dos actores externos internacionales, quienes, a partir de la información suministrada en este documento, su conocimiento del producto y su trayectoria profesional e investigativa, respondieron a un cuestionario dirigido a la identificación de perspectivas futuras de la cadena.



Expertos

A continuación, los perfiles de los expertos seleccionados:

- Expertos internos: investigadores con máster y doctorado, con experiencia de investigación en especies menores, asociados a la red de ganadería y especies menores, y vinculados actualmente a los proyectos internos relacionados con este producto. Investigadores de entidades referentes de investigación, con experiencia en ovinos o caprinos, así como en ganadería y especies menores.
- Expertos externos: referentes regionales de entidades de investigación como el INTA de Argentina, líderes en investigación con publicaciones internacionales.

Instrumento de percepción

El instrumento de consulta tiene como objetivo comprender la percepción de los expertos acerca de la cadena en la actualidad y en el futuro, orientando sus respuestas a tendencias tecnológicas y comerciales (anexo B).

Análisis

Se enviaron instrumentos a los once expertos identificados, y se tuvo una tasa de respuesta del 50 % (dos internos y tres externos), a partir de los cuales se desarrolló el análisis de las percepciones sobre la cadena ovino caprina en Colombia. El análisis del instrumento se encuentra en el anexo C. De igual manera, las directrices y los aportes identificados se han incorporado en el acápite de directrices estratégicas.

Capítulo V

Directrices estratégicas

- Realizar una caracterización detallada de cada una de las cadenas, con información primaria y secundaria, incluyendo encuestas y entrevistas a los actores de la cadena, como los productores primarios, los faenadores (frigoríficos) y los distribuidores. Esto debería completarse con un estudio de mercado para cada una.
- Definir las prioridades de fortalecimiento del sistema productivo en torno a la megatendencia de seguridad alimentaria, teniendo en cuenta las características y bondades de la actividad en economías campesinas, y como alternativa en sistemas de producción diferenciados.
- Fortalecer los mecanismos de producción y beneficio de los productos de carne y leche, con el fin de atender los requerimientos de calidad del consumidor interno y disminuir las importaciones de estos productos.
- Focalizar el portafolio de productos asociados a los cárnicos y lácteos, como cortes diferenciados o embutidos, entre otros.
- Establecer mecanismos de acompañamiento de las unidades de asistencia técnica, con el objeto de fortalecer los sistemas de producción y migrar a unidades productivas tecnificadas, a través de la promoción de la asociatividad y del desarrollo de una propuesta de extensión y transferencia.
- Promover el reconocimiento de su potencial nutricional, a través de campañas organizadas por las coordinaciones y secretarías de cadena, así como por instituciones como la FAO y el ICBF, y por medio de alianzas con comercializadores de consumo de productos de la cadena.
- Mejorar las técnicas de conservación y de manejo posfaena de los productos cárnicos, mediante tecnologías de cadena de frío, mecanismos de seguimiento de los procesos logísticos y políticas de trazabilidad.



- Establecer un programa de reconocimiento, mitigación y control de las unidades productivas, para reducir condiciones de deficiencia en términos sanitarios y promover las buenas prácticas de manufactura, así como el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Esto debe ser extensivo a toda la cadena productiva.
- Desarrollar iniciativas para la creación de centros de beneficio en los principales departamentos productores, diferenciando calidades para el consumo interno y la exportación, unificando volúmenes y disponibilidad.
- Establecer líneas de investigación priorizadas en función del portafolio de productos de la cadena, primarios, secundarios y aquellos derivados de los residuos de la actividad.
- Promover la investigación en sistemas silvopastoriles en las zonas de levante más exitosas del país, para incrementar el inventario pecuario de la cadena.
- Establecer el potencial y la disponibilidad del insumo del estiércol para la producción de fertilizantes o biogás.
- Establecer mecanismos de transferencia de tecnología en las áreas de nutrición animal, resultados de investigación e implementación en otras especies pecuarias (bovinos), así como en la misma cadena en otros entornos homólogos.
- Establecer un programa de diagnóstico, revisión y evaluación de los desarrollos tecnológicos relacionados con la cadena realizados hasta la fecha en los principales grupos de investigación, y definir cuáles ameritan procesos de innovación para su introducción al sistema productivo.
- Apalancar recursos de investigación aplicada y adaptativa a partir de la priorización de la cadena como una alternativa clara en seguridad alimentaria. En este campo la investigación internacional se ha concentrado en alimentación y nutrición humana y animal, calidad e inocuidad de insumos y productos, así como material de siembra y mejoramiento genético, coherentemente con el enfoque nacional en estas temáticas.
- Apalancar recursos de investigación aplicada y adaptativa en aspectos de disponibilidad del producto y almacenamiento, así como de comercialización de los productos.
- Fortalecer la investigación en razas criollas, de manera específica en las zonas de producción identificadas como prioritarias.
- Promover alianzas nacionales e internacionales para generar espacios de transferencia de tecnología proveniente de referentes internacionales en la región, de manera similar a como se realiza en el sector bovino y lácteo, concentrando la investigación en ejemplares caprinos locales, atendiendo a la percepción de los productores que buscan designarlos como razas independientes.

- Establecer programas que potencialicen los sistemas de producción de pequeños rumiantes y de pasturas en el trópico, teniendo en cuenta que existen mercados importantes en determinadas zonas nacionales e internacionales.
- Activar las economías campesinas con estas actividades complementarias, aprovechando la ventaja de que se requieren menores espacios para su producción y que el manejo, tanto del animal vivo como el de las canales o de la carne, es más sencillo, lo que se convierte en una posibilidad para pequeños productores y familias campesinas. Existe una posibilidad de que estas actividades se desarrollen como principales en el mediano plazo.
- Establecer líneas de investigación en forrajes y pasturas, con el fin de garantizar un adecuado balance de nutrientes en las diferentes épocas climáticas, determinantes de la calidad y cantidad de la oferta forrajera, base de la alimentación de estas especies.
- Investigación en mejoramiento genético de las razas criollas, enfocándose en los factores de incidencia de estrés abiótico, así como en el rendimiento y la calidad.
- Desarrollar líneas de acción en lo que se refiere al manejo de sistemas productivos y el manejo posfaena en almacenamiento, el manejo de recursos, los métodos de procesamiento, los sistemas de mercadeo y los nuevos productos.
- Fortalecer transversalmente el sector mediante la inserción de tecnologías de la información y las comunicaciones, así como mecanismos de evaluación de impacto de los proyectos de investigación, como seguimiento para conseguir la reducción de brechas en la cadena y el fortalecimiento del recurso humano en campo.
- En el ámbito comercial, el marco de regulación debe enfocarse de acuerdo con el interés actual en posibles exportaciones y el uso de los productos en respuesta a demandas de la seguridad alimentaria del pequeño y mediano productor.





Autores

Diego Hernando Flórez Martínez

dhflorez@corpoica.org.co

Ingeniero químico de Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de la innovación, productividad y competitividad de la Universidad Nacional de Colombia; candidato a doctor en Ingeniería-Industria y Organizaciones. Ha trabajado en la implementación de herramientas de gestión estratégica contemporánea para la formulación de planes estratégicos a nivel sectorial. Actualmente, se desempeña como profesional especializado en planeación estratégica e inteligencia competitiva en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Carlos Alberto Contreras Pedraza

calcontreras@corpoica.org.co

Ingeniero industrial y candidato a magister en Ingeniería Agrícola con énfasis en Poscosecha de la Universidad Nacional de Colombia. Ha trabajado en la implementación de herramientas de gestión estratégica contemporánea para la formulación de planes estratégicos a nivel sectorial. Actualmente, se desempeña como profesional especializado en planeación estratégica e inteligencia competitiva en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Claudia Patricia Uribe Galvis

curibe@corpoica.org.co

Zootecnista de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con maestría en Desarrollo Rural de la Pontificia Universidad Javeriana. Ha trabajado como especialista del Fondo Concursal del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y como coordinadora del proyecto Transición de la Agricultura. Ejerció como Coordinadora del Observatorio Siembra, Sistema de Información de CTI. Actualmente, es jefe del Departamento de Articulación Institucional de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).



Referencias

- [AgMRC] Agricultural Marketing Resource Center. 2013. Dairy Goats. AgMRC; [consultado 2015 jun 13]. <http://www.agmrc.org/commodities-products/livestock/goats/dairy-goats/>
- Ajuzie EI. 2012. The Economics and Marketing of Goats: The Case of Missouri. Jefferson City: Lincoln University Cooperative Extension.
- [Asoovinos] Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia. 2010. Plan estratégico Asoovinos 2010-2018. Asoovinos; [consultado 2015 abr 21]. http://www.asoovinos.org/archivos/articulos_tecnicos/plan_desarrollo_gremia_asoovinos_10-18.pdf
- [CARDI] Caribbean Agricultural Research & Development Institute. 2015. Workshop: Small Ruminants Agri Cluster. CARDI; [consultado 2015 jun]. <http://www.cardi.org/blog/small-ruminants-agri-cluster/>
- Castellanos J, Rodríguez J, Toro W, Luengas C. 2010. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica ovino-caprina en Colombia. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- [Cenid] Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. 2013. Manual de producción de carne ovina. Ajuchitlán: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal.
- [CGIAR] Consultative Group for International Agricultural Research. c2016. Small Ruminants. CGIAR; [consultado 2015 jun]. <http://livestockfish.cgiar.org/category/species/small-ruminants/>
- [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2014. Macroproyecto de la Red de Ganadería y Especies Menores. Mosquera, Colombia: Corpoica.
- [DANE] Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2013. Encuesta Nacional Agropecuaria. Bogotá: DANE.



- [DANE] Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2016. Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA). Componente precios mayoristas 2016. DANE; [consultado 2015 jun]. <http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/178-economicas/agropecuario/2929-componente-precios-minoristas>
- Díaz MO, Ochoa MA. 1996. Pequeños rumiantes. Razas caprinas. San Luis de Potosí: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Elsevier. c2016. Most Cited Small Ruminant Research Articles. Elsevier; [consultado 2015 jun]. <http://www.journals.elsevier.com/small-ruminant-research/most-cited-articles/>
- [Embrapa] Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria. 2013. La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica. Brasilia: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD).
- [CRESA] Fundación Centre de Recerca en Sanitat Animal. c2016. Ovejas y cabras. CRESA; [consultado 2015 jun]. <http://www.cresa.es/granja/pdf/Ovejasycabras.pdf>
- Future Food. c2016. Carne cultivada. Future Food; [consultado 2015 jun]. http://www.futurefood.org/in-vitro-meat/index_es.php
- Gioffredo J, Petryna A. 2010. Caprinos: generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Gutiérrez-A N. 1986. Economic Constraints on Sheep and Goat Production in Developing Countries. En: Timon VM, Hanrahan JP, editores. Small ruminant production in the developing countries. Roma: FAO; [consultado 2015 jun]. <http://www.fao.org/docrep/009/ah221e/AH221E13.htm>
- Hervé M. 2013. Carne ovina: producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional. Santiago de Chile: ODEPA.
- [ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2015a. Censo de población de caprinos y bovinos 2015. ICA; [consultado 2015 jun]. <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013/Documentos-Censos/Censo-Caprino-y-Ovino-2015.aspx>

- [ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2015b. Censo Pecuario Nacional 2015. ICA; [consultado 2015 abr 21]. <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>
- [ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2015c. El ICA establece requisitos para la obtención de la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas en producción de ovinos y caprinos. ICA; [consultado 2015 jun]. <http://www.ica.gov.co/Noticias/Pecuaria/2015/El-ICA-establece-requisitos-para-la-obtencion-de-l.aspx>
- [ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2016. Censo Pecuario Nacional 2016. ICA; [consultado 2015 jun]. <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013.aspx>
- [ICBF] Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. c2016. Tabla de composición de alimentos colombianos. ICBF; [consultado 2015 jun]. http://alimentoscolombianos.icbf.gov.co/alimentos_colombianos/consulta_alimento.asp
- Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo. 2005. Programa de competitividad y modelo de negocio en la cadena global de valor de los sectores caprino y ovino de Nuevo León. Monterrey: Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo.
- [ILRI] International Livestock Research Institute. c2006. Crop-Livestock. ILRI; [consultado 2015 jun]. <http://www.ilri.org/taxonomy/term/37>
- Malassis L. 1973. Économie agroalimentaire. París: Cujas.
- [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. La cadena de ovinos y caprinos en Colombia. Bogotá: MADR
- Mudahar MS, Jolly RW, Srivastava JP. 1998. Transforming Agricultural Research Systems in Traditional Economies: The Case of Russia, World Bank Discussion Paper 396. Washington: Banco Mundial.
- Murcia JL. 2014. Tendencias en el consumo mundial de carnes. Distribución y Consumo. 2:32-37.
- [NIAP] National Centre for Agricultural Economics and Policy Research. 2002. Technology Options for Sustainable Livestock Production in India. New Delhi: National Centre for Agricultural Economics and Policy Research.



- [OMPI] Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual. c2016. Patentscope. Colecciones nacionales e internacionales de patentes. OMPI; [consultado 2015 abr 1]. <https://patentscope.wipo.int/search/en/result.jsf>
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2010. Plan nacional de acción para la conservación, mejoramiento y utilización sostenible de los recursos genéticos animales de Colombia. Bogotá: FAO.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2013. Milk and dairy products in human nutrition. Roma: FAO.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. c2015a. Dirección de Estadística. FAO; [consultado 2015 abr 17]. <http://faostat.fao.org/>
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. c2015b. Notas sobre la producción. FAO; [consultado 2015 jun]. <http://www.fao.org/waicent/faostat/agricult/prod-s.htm>
- Pollot G, Wilson T. 2009. Sheep and Goats for diverse products and profits. Roma: FAO.
- Portalechero.com. c2016. Nueva Helvecia (Uruguay): Portalechero.com; [consultado 2015 jun]. <http://www.portalechero.com/>
- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. 2000. Documento de debate sobre los requisitos de datos para el establecimiento de los límites máximos de residuos para los medicamentos veterinarios para las especies menores. FAO; [consultado 2015 jun]. ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCRVDF/ccrvdf12/rv00_14s.pdf
- Roncillo B. 2002. Origen y evolución de la caprinocultura. En: Medicina veterinaria y zootecnia en Colombia. Bogotá: Edivez.
- Salinas H, Echavarría F, Flores-Nájera M, Flores-Ortiz M. 2011. Evaluación participativa de tecnologías en caprinos en el semiárido del norte centro de México. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 17:225-234.

- San Martín FO. 2002. La prospectiva: herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios. Lima: Universidad del Pacífico.
- Sánchez M. 2015. Potencial de las especies menores para los pequeños productores. FAO; [consultado 2015 jun]. http://www.fao.org/fileadmin / templates/lead/pdf/02_article03_es.pdf
- Scopus. c2016. Ámsterdam: Elsevier; [consultado 2015 abr 1]. <http://www.scopus.gov.co>
- Siembra. c2012-2016. Bogotá: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica); [consultado 2015 abr 1]. <http://www.siembra.gov.co/>
- [SIOC] Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. 2012. Sector ovino caprino: 2012. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; [consultado 2015 jun]. <http://sioc.minagricultura.gov.co/>
- [SIOC] Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. 2014. Sector ovino caprino: junio 2014. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; [consultado 2015 abr 15]. <http://sioc.minagricultura.gov.co/>
- [SIOC] Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. c2016a. Cadena productiva ovinos y caprinos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; [consultado 2015 jun]. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-ovinoscaprinos/?ide=14>
- [SIOC] Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. c2016b. Plan estratégico acuerdo de competitividad. Cadena productiva ovinos y caprinos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; [consultado 2015 jun]. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-planestrategicocadena?ide=14>
- Steinfeld H, Wassenaar T, Jutzi S. 2006. Livestock production systems in developing countries: status, drivers, trends. *Rev Sci Tech.* 2(25): 505-516.



- [SIC] Superintendencia de Industria y Comercio. c2008-2016. Bogotá: SIC; [consultado 2015 jun]. <http://www.sic.gov.co>
- Thornton P. 2015. Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc.* 365(1554):2853-2867.
- Trade Map. c1999-2015. Trade Map. Trade statistics for international business development. International Trade Centre (ITC); [consultado 2015 abr 17]. <http://www.trademap.org/>

Anexos

Anexo A

Tabla 16. Referentes en investigación aplicada en la cadena ovino caprina (número de patentes (2004-2014))

	Referentes	Aplicante líder	Inventores	Temáticas
Ovinos (1.300)	China (962)	Huaiyuan Dayu Food Technology Co., Ltd. (34) Rongrong Tan (14) Peijian Liu (11) Dou Jieqiong (10) Lanzhou Institute of Animal Science and Veterinary Pharmaceutics of Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) (10)	Zhang Xu (36) Rongrong Tan (14) Peijian Liu (11) Dou Jieqiong (10)	A23L (308): Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas no cubiertos por las subclases A21DOA23B-A23J; su preparación o tratamiento, p. ej. cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico. A23K (226): Alimentos para animales; métodos especialmente adaptados para su producción. A61K (106): Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo. A61P (82): Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales. C12N (81): Microorganismos o enzimas; composiciones que los contienen y propagación, cultivo o conservación de microorganismos; técnicas de mutación o de ingeniería genética; medios de cultivo.

(Continúa)



(Continuación tabla 16)

	Referentes	Aplicante líder	Inventores	Temáticas
Ovinos (1.300)	Rusia (172)	-	Oleg Ivanovich Kvasenkov (97) Stavropol State Agrarian University (5)	A23L (107) A01K (23): Cría; avicultura, piscicultura, apicultura; pesca; obtención de animales, no prevista en otro lugar; nuevas razas de animales. A61K (15) A23B (13): Conservación, p. ej. mediante enlatado, de carne, pescado, huevos, frutas, verduras, semillas comestibles; maduración química de frutas y verduras; productos conservados, madurados o enlatados. A61D (11): Instrumentos, dispositivos, útiles o métodos de la medicina veterinaria.
	Estados Unidos (39)	-	-	A61K (4) A23K (2) A01K (2)
	Europa (29)	Gea Farm Technologies GmbH (Alemania) GAG BioScience GmbH (Alemania)		A61K (6) C12Q (5): Procesos de medida, investigación o análisis en los que intervienen enzimas o microorganismos (ensayos inmunológicos G01n 33/53); composiciones o papeles reactivos para este fin; procesos para preparar estas composiciones; procesos de control sensibles a las condiciones del medio en los procesos microbiológicos o enzimológicos. C12N (4) A61P (4)

(Continúa)

(Continuación tabla 16)

	Referentes	Aplicante líder	Inventores	Temáticas
Ovinos (1.300)	Corea (23)	Tae Sung Co., Ltd. (2) Jong-Won Lee (2)	Hyung-Suk Yoon (2) Won-Ju Kim (2)	A23L (7) A23K (3) D06P (2): Teñido o impresión de textiles; teñido de cuero, de pieles o de sustancias macromoleculares sólidas de cualquier forma.
Caprinos	China (1.021)	Northwest A&F University (17) Jiangnan University (16) Northwest Agriculture and Forestry University (15) Henan Academy of Agricultural Sciences (13) Shaanxi University of Science & Technology (11)	Chuanlai Xu (14) Rimo Xi (12) He Chen (12) Fangyang He (10) Zhang Huaijun (8)	G01N (394): Investigación o análisis de materiales por determinación de sus propiedades químicas o físicas. A61K (120) A23K (111) C12N (109) A61P (107)
	Corea (120)	Rural Development Administration (20) Aimsco Limited (5) Seoul National University Foundation (4) Korea University Industrial & Academic Collaboration Foundation (2) Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (2)	Kyung-Tai Lee (16) Hee-Sung Park (3) Young-Jun Kim (2) Jin-Hoi Kim (2) Jeung Suk Kim (2)	C12N (37) A61K (19) A23L (18) A23K (16) A61P (15)

(Continúa)



(Continuación tabla 16)

	Referentes	Aplicante líder	Inventores	Temáticas
Caprinos	Estados Unidos (71)	Delphi Technologies Holding (4) Giacomo Sciortino (3) Delphi Technologies, Inc. (3) Graham Joseph Peck (4)	Graham Joseph Peck (5) Michelle Davey (4) Bryan Youl (3) Giacomo Sciortino (3)	A61K (25) G01N (16) C07K (14): Péptidos (péptidos que contienen β -anillos lactamas C07D; ipéptidos cíclicos que no tienen en su molécula ningún otro enlace peptídico más que los que forman su ciclo, p. ej. piperazina diones-2,5, C07D; alcaloides del cornezuelo del centeno de tipo péptido cíclico C07D 519/02; proteínas monocelulares, enzimas C12N; procedimientos de obtención de péptidos por ingeniería genética C12N 15/00. A61P (9)
	Rusia (63)	-	Oleg Ivanovich Kvasenkov (14)	A23L (18) C12N (12) A61K (11) A23C (11): Productos lácteos, p. ej. leche, mantequilla, queso; sucedáneos de la leche o del queso; su fabricación. A61P (8)
	México (10)	Aimco Limited (4) Zetesis S. P. A. (1) Samuel Romero Castillos (1) Parfarm, S. A. (1) North Carolina State University (1)	Angus G. Dagleish (2) R. Michael Roe (1) Patricia Parra Cervantes (1)	A61K (6) A61P (4) C07K (2)

Fuente: Elaborada a partir de información de la OMPI (c2016)

Anexo B

Preguntas sobre perspectivas tecnológicas

¿Considera importante el desarrollo de la cadena productiva ovino caprina como un sector promisorio para el desarrollo de productos con valor agregado? Sí/No, ¿por qué?

¿Considera importante el desarrollo de la cadena productiva ovino caprina con fines de seguridad alimentaria? Sí/No, ¿por qué?

¿Considera importante el desarrollo de productos para la cadena ovino caprina con fines de alimentación animal? Sí/No, ¿por qué?

¿Considera importante el aprovechamiento de subproductos y residuos de la cadena ovino caprina con fines de producción de biocombustibles? Sí/No, ¿por qué?

¿Considera importante el desarrollo de la cadena ovino caprina en la promoción del desarrollo de nuevos productos e insumos? Sí/No, ¿por qué?





Con respecto a aspectos generales relacionados con el mejoramiento genético de ovinos y caprinos, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) Importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante, (NA) No aplica (tabla 17).

Tabla 17. Criterios de mejoramiento genético

Prioridad	Criterios	Calificación
Rendimiento y calidad	Estabilidad de la producción, alto rendimiento y aceptación del consumidor	
	Premejoramiento	
	Mejoramiento nutricional	
	Alto contenido de proteínas y lípidos	
	Altos rendimientos de forrajes	
Estrés biótico	Virus	
	Insectos	
	Nematodos	
	Otros tipos de estrés biótico, ¿cuáles?: enfermedades	
Estrés abiótico	Tolerancia a la sequía	
	Tolerancia a suelos marginales	
	Tolerancia a las heladas y la ola invernal	
	Otros tipos de estrés abiótico, ¿cuáles?	
Adaptación ambiental	Adaptabilidad	
	Tolerancia a condiciones adversas	
	Otros, ¿cuáles?	

Fuente: Elaboración propia

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

Con respecto a las prioridades relacionadas con el sistema de producción y su relevancia a nivel regional, califique cada una según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 18).

Tabla 18. Prioridades relacionadas con el sistema de producción

Prioridad	Calificación
Calidad y sanidad (eliminación de enfermedades, etc.)	
Disponibilidad de producto	
Sistemas de producción y técnicas de reproducción (distribución y regulación)	
Almacenamiento e inventario	
Otros, ¿cuáles?	

Fuente: Elaboración propia





Con respecto a los factores relacionados con el manejo del sistema productivo califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante, (NA) No aplica (tabla 19).

Tabla 19. Factores relacionados con el manejo del sistema productivo

Prioridad	Criterios	Calificación
Control y manejo de plagas y enfermedades	Virus	
	Garrapatas	
	Otros insectos o ácaros	
	Hongos	
	Nematodos	
	Bacterias	
	Otros, ¿cuáles? (p ej., deficiencias nutricionales)	
Producción y manejo de recursos	Fertilidad del suelo de pastoreo	
	Sistemas de producción silvopastoriles	
	Manejo de aguas	
	Métodos de alimentación	
	Condiciones del suelo de pastoreo	
	Manejo médico-veterinario	
	Otros, ¿cuáles?	

Fuente: Elaboración propia

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

Con respecto a los factores relacionados con la utilización y mercadeo de los productos de la cadena, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 20).

Tabla 20. Prioridades relacionadas con la utilización y el mercadeo de los productos de la cadena

Prioridad	Calificación
Nuevos productos alimenticios	
Métodos de procesamiento para pequeñas empresas	
Sistemas de mercadeo	
Almacenamiento de mercancías	
Utilización de residuos en compostaje y/o abonos	
Reforma de políticas	
Otros, ¿cuáles?	

Fuente: Elaboración propia





Con respecto a los factores relacionados con el desarrollo de la cadena, el sistema productivo y el agronegocio, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 21).

Tabla 21. Factores relacionados con el desarrollo de la cadena, el sistema productivo y el agronegocio

Prioridad	Criterios	Calificación
Recursos genéticos	Caracterización	
	Conservación <i>ex situ</i>	
	Derechos de propiedad intelectual	
	Conservación <i>in situ</i>	
	Otros	
Evaluación del impacto	Impacto de la tecnología en la pobreza	
	Retornos económicos de la investigación	
	Riesgo ambiental de pesticidas y herbicidas	
Habilidades de información y comunicación	Capacidades	
	Comunicación a las audiencias objetivo	
	Módulos de aprendizaje en línea	

Fuente: Elaboración propia

Preguntas sobre perspectivas comerciales

¿Cuál es el principal uso de los productos de la cadena en el contexto colombiano?

¿Considera importante el desarrollo de productos ovino caprinos como alternativa económica para los campesinos?

¿Considera la actividad pecuaria ovino caprina como potencial sustituto de otras actividades?

¿Es viable el desarrollo de productos de valor agregado a partir de los productos de la cadena ovino caprina en Colombia?





Según su visión y conocimiento, califique las familias de productos que pueden desarrollarse en la cadena ovino caprina, en las que Colombia puede desarrollar productos competitivos, en la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial (tabla 22).

Tabla 22. Potencial de los productos de la cadena

Familia	Calificación	Familia	Calificación
Carne		Vísceras	
Leche		<i>Abonos</i>	
Pieles		Combustibles	
Fibra		<i>Biogás</i>	
Cuernos			

Fuente: Elaboración propia

Según su visión y conocimiento, califique los mercados potenciales en los que Colombia puede participar con los productos de la cadena, en la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial (tabla 23).

Tabla 23. Posibles mercados objetivo

Mercado	Calificación	Mercado	Calificación
América del Norte		Asia	
América del Sur		<i>África</i>	
Centroamérica y el Caribe		Otro, ¿cuál?	
Europa		<i>Otro, ¿cuál?</i>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo C

Perspectivas tecnológicas

¿Considera importante el desarrollo de la cadena productiva ovino caprina como un sector promisorio para el desarrollo de productos con valor agregado? Sí/No, ¿por qué?

Respuesta: Sí: 100%.

Factores de soporte (Sí): hay un gran potencial en esta especie, ya que se adapta muy bien a nuestro trópico y se está trabajando en los sistemas de producción de pasturas. Existen mercados importantes en determinadas zonas del país y fuera de él, que están interesados en asegurar la oferta. Puede ampliarse el abanico de posibilidades en relación con los sistemas de producción en sus componentes animal y pasto.

Aspectos diferenciadores: el primero es la alta calidad sensorial y la posibilidad de preparaciones tipo *gourmet*; además, los productos han demostrado tener mejores características para la transformación industrial; y, en segundo lugar, pero no menos importante, es que estos productos son relacionados con producción sustentable, limpia y con productos con características nutraceuticas.

Factores de soporte (No): ninguno.

¿Considera importante el desarrollo de la cadena productiva ovino caprina con fines de seguridad alimentaria? Sí/No, ¿por qué?

Respuesta: Sí: 100%.

Factores de soporte (Sí): estas especies requieren espacios más reducidos para su producción y su manejo es más sencillo, tanto en lo relativo al animal vivo como a las canales o la carne. Lo anterior se convierte en una posibilidad más fácil para que pequeños productores y familias campesinas dispongan, para su alimentación o intercambio, de especies de menor tamaño, como los ovinos y caprinos, y que se incorporen a esta actividad. Los productos y derivados obtenidos de estas especies tienen una alta calidad nutricional, que puede superar la de otras especies.



Factores de soporte (No): ninguno.

¿Considera importante el desarrollo de productos para la cadena ovino caprina con fines de alimentación animal? Sí/No, ¿por qué?

Respuesta: Sí: 100%.

Factores de soporte (Sí): se requieren formulaciones específicas, basadas en los requerimientos de los recursos animales presentes, para garantizar un adecuado balance de nutrientes en las diferentes épocas climáticas, que determinan la calidad y la cantidad de la oferta forrajera, base de la alimentación de estas especies. También debe buscarse que se utilicen alternativas alimenticias de bajo costo.

Factores de soporte (No): ninguno.

¿Considera importante el aprovechamiento de subproductos y residuos de la cadena ovino caprina con fines de producción de biocombustibles? Sí/No, ¿por qué?

Respuesta: Sí: 100%.

Factores de soporte (Sí): la cadena considera importante el desarrollo de nuevos productos, ante todo con el fin de llegar a más consumidores y darle un mayor valor agregado a algunos productos y subproductos. Lo anterior depende de la medida en que el sistema de producción lo permita.

Factores de soporte (No): ninguno.

¿Considera importante el desarrollo de la cadena ovino caprina en la promoción del desarrollo de nuevos productos e insumos? Sí/No, ¿por qué?

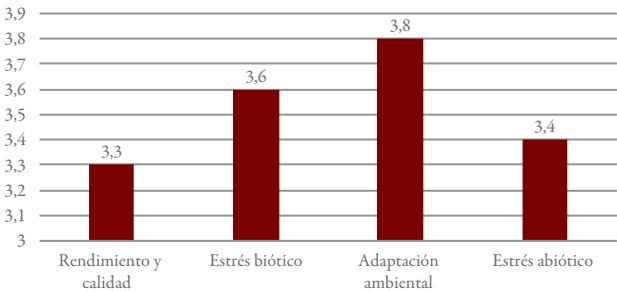
Respuesta: Sí: 100%.

Factores de soporte (Sí): en su condición de producción específica, demandará productos que atiendan las necesidades de este tipo de sistema de producción animal. Su desarrollo dependerá de la demanda de productos de este sistema (carne, lana y leche, entre otros).

Factores de soporte (No): ninguno.

Con respecto a aspectos generales relacionados con el mejoramiento genético de ovinos y caprinos, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 24).

Tabla 24. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades de investigación en mejoramiento genético

Factor de análisis	Resultados y análisis										
Mejoramiento genético como área temática de investigación	Nivel de prioridad 3: Importante.										
Subtemáticas claves en mejoramiento genético como área temática de investigación	Nivel de importancia <table><tr><th>Subtemática</th><th>Nivel de importancia</th></tr><tr><td>Rendimiento y calidad</td><td>3,3</td></tr><tr><td>Estrés biótico</td><td>3,6</td></tr><tr><td>Adaptación ambiental</td><td>3,8</td></tr><tr><td>Estrés abiótico</td><td>3,4</td></tr></table> Si bien en las cuatro subtemáticas se registra un nivel de importancia entre 3 y 4, se destaca la necesidad de priorizar la investigación en los criterios de estrés biótico y adaptación ambiental.	Subtemática	Nivel de importancia	Rendimiento y calidad	3,3	Estrés biótico	3,6	Adaptación ambiental	3,8	Estrés abiótico	3,4
Subtemática	Nivel de importancia										
Rendimiento y calidad	3,3										
Estrés biótico	3,6										
Adaptación ambiental	3,8										
Estrés abiótico	3,4										
Rendimiento y calidad	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Estabilidad de la producción, alto rendimiento y aceptación del consumidor. • Mejoramiento nutricional.										

(Continúa)



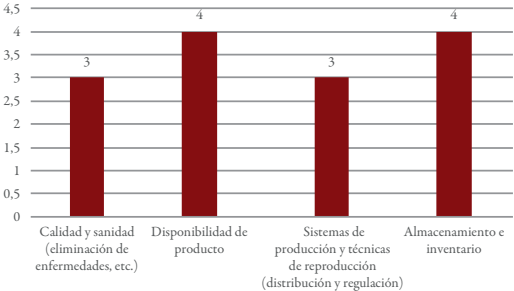
(Continuación tabla 24)

Factor de análisis	Resultados y análisis
Estrés biótico	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Nematodos. • Virus.
Estrés abiótico	La prioridad de los principales factores de investigación es: • Tolerancia a suelos marginales.
Adaptación ambiental	La prioridad de los principales factores de investigación es: • Precocidad.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las prioridades relacionadas con el sistema de producción y su relevancia a nivel regional, califique cada una según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante, (NA) No aplica (tabla 25).

Tabla 25. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en promoción

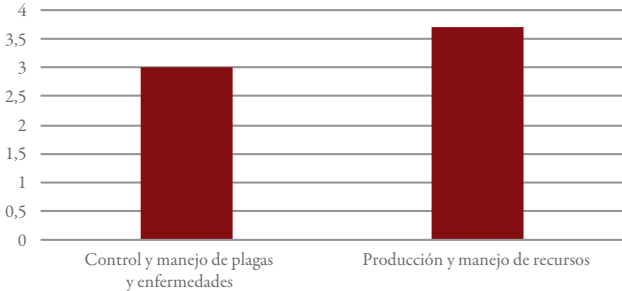
Factor de análisis	Resultados y análisis										
Promoción como área temática de investigación	Nivel de prioridad 3: Importante.										
Subtemáticas claves en la promoción como área temática de investigación	 <table><thead><tr><th>Subtemática</th><th>Nivel de prioridad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Calidad y sanidad (eliminación de enfermedades, etc.)</td><td>3</td></tr><tr><td>Disponibilidad de producto</td><td>4</td></tr><tr><td>Sistemas de producción y técnicas de reproducción (distribución y regulación)</td><td>3</td></tr><tr><td>Almacenamiento e inventario</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Subtemática	Nivel de prioridad	Calidad y sanidad (eliminación de enfermedades, etc.)	3	Disponibilidad de producto	4	Sistemas de producción y técnicas de reproducción (distribución y regulación)	3	Almacenamiento e inventario	4
Subtemática	Nivel de prioridad										
Calidad y sanidad (eliminación de enfermedades, etc.)	3										
Disponibilidad de producto	4										
Sistemas de producción y técnicas de reproducción (distribución y regulación)	3										
Almacenamiento e inventario	4										
	Si bien en las cuatro subtemáticas se registra un nivel de importancia entre 3 y 4, se destaca la necesidad de priorizar la investigación en los criterios de almacenamiento y disponibilidad.										

Fuente: Elaboración propia

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

Con respecto a los factores relacionados con el manejo del sistema productivo, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 26).

Tabla 26. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en el manejo del sistema productivo

Factor de análisis	Resultados y análisis						
Manejo del sistema productivo como área temática de investigación	Nivel de prioridad 3: Importante.						
Subtemáticas claves en manejo del sistema productivo como área temática de investigación	Nivel de Importancia  <table border="1"><thead><tr><th>Subtemática</th><th>Nivel de Importancia</th></tr></thead><tbody><tr><td>Control y manejo de plagas y enfermedades</td><td>3</td></tr><tr><td>Producción y manejo de recursos</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Subtemática	Nivel de Importancia	Control y manejo de plagas y enfermedades	3	Producción y manejo de recursos	4
	Subtemática	Nivel de Importancia					
Control y manejo de plagas y enfermedades	3						
Producción y manejo de recursos	4						
	Se debe priorizar la investigación en producción y manejo de recursos.						
Control y manejo de plagas y enfermedades	La prioridad de los principales factores de investigación es: • Concentración en nematodos.						
Producción y manejo de recursos	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Manejo de aguas. • Sistemas de producción silvopastoriles.						

Fuente: Elaboración propia



Con respecto a los factores relacionados con la utilización y mercadeo de los productos de la cadena, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 27).

Tabla 27. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en manejo posfaena y mercadeo

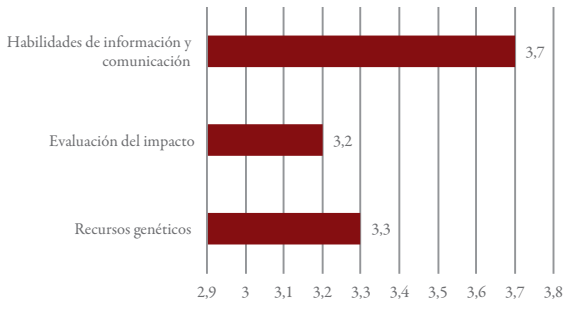
Factor de análisis	Resultados y análisis														
Utilización de la poscosecha y el mercadeo como áreas temáticas de investigación	Nivel de prioridad 3: Importante.														
Subtemáticas claves en utilización de la poscosecha y el mercadeo como áreas temáticas de investigación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subtemática</th> <th>Nivel de prioridad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reforma de políticas</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Utilización en alimentación animal</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento de mercancías</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td>Sistemas de mercadeo</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Métodos de procesamiento para pequeñas empresas</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Nuevos productos alimenticios</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> Si bien en las siete subtemáticas se registra un nivel de importancia entre 3 y 4, se destaca la necesidad de priorizar la investigación en la generación de valor agregado con nuevos productos alimenticios, sistemas de mercadeo y métodos de procesamiento para pequeñas empresas.	Subtemática	Nivel de prioridad	Reforma de políticas	4	Utilización en alimentación animal	3	Almacenamiento de mercancías	2,6	Sistemas de mercadeo	4	Métodos de procesamiento para pequeñas empresas	4	Nuevos productos alimenticios	4
Subtemática	Nivel de prioridad														
Reforma de políticas	4														
Utilización en alimentación animal	3														
Almacenamiento de mercancías	2,6														
Sistemas de mercadeo	4														
Métodos de procesamiento para pequeñas empresas	4														
Nuevos productos alimenticios	4														

Fuente: Elaboración propia

Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia

Con respecto a los factores relacionados con el desarrollo de la cadena, el sistema productivo y el agronegocio, califique cada uno según su visión y conocimiento en la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante (tabla 28).

Tabla 28. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las prioridades en el desarrollo de la cadena

Factor de análisis	Resultados y análisis
Desarrollo de la cadena como área temática de investigación	Nivel de prioridad 3: Importante
Subtemáticas claves en el desarrollo de la cadena como área temática de investigación	 Si bien en las tres subtemáticas se registra un nivel de importancia entre 3 y 4, se destaca la necesidad de priorizar la investigación en habilidades de información y comunicación (transferencia y vinculación).
Recursos genéticos	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Conservación <i>in situ</i>. • Caracterización.
Evaluación de impacto	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Impacto en la tecnología. • Retornos económicos en la inversión.
Habilidades de información y comunicación	Las prioridades de los principales factores de investigación son: • Capacidades. • Comunicación a las audiencias objetivo.

Fuente: Elaboración propia



Perspectivas comerciales

¿Cuál es el principal uso de los productos de la cadena en el contexto colombiano?

De acuerdo con el interés actual, las posibles exportaciones son fundamentales para mantener el interés general en esta cadena. El principal uso de los productos está relacionado con la seguridad alimentaria del pequeño y mediano productor, y a gran escala con exportaciones a mercados de interés. Se ha desarrollado el consumo de carne de cordero y cabrito, así como la transformación de la leche de cabra en subproductos, principalmente en quesos.

¿Considera importante el desarrollo de productos ovino caprinos como alternativa económica para los campesinos? Sí/No.

Respuesta: Sí: 100%.

¿Considera la actividad pecuaria ovino caprina como un potencial sustituto de otras actividades? Sí/No.

Respuesta: Sí: 100%.

¿Es viable el desarrollo de productos de valor agregado a partir de los productos de la cadena ovino caprina en Colombia? Sí/No.

Respuesta: Sí: 100%.

Según su visión y conocimiento, califique las familias de productos que pueden desarrollarse en la cadena ovino caprina, en las que Colombia puede desarrollar productos competitivos, según la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial (figura 25).

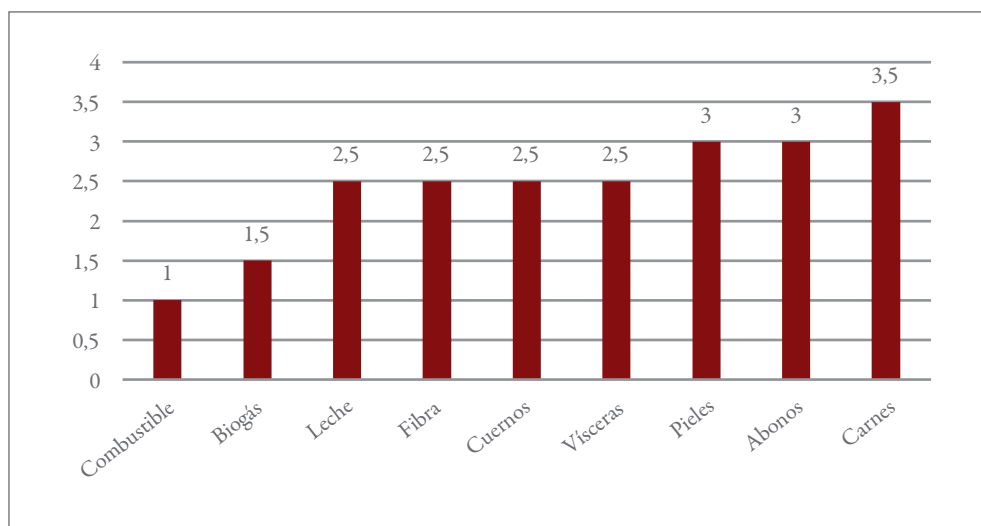


Figura 25. Resultados de la calificación de los expertos acerca de las familias de productos potenciales de la cadena.

Fuente: Elaboración propia

Según su visión y conocimiento, califique los mercados potenciales en los que Colombia puede participar con los productos de la cadena, según la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial (figura 26).

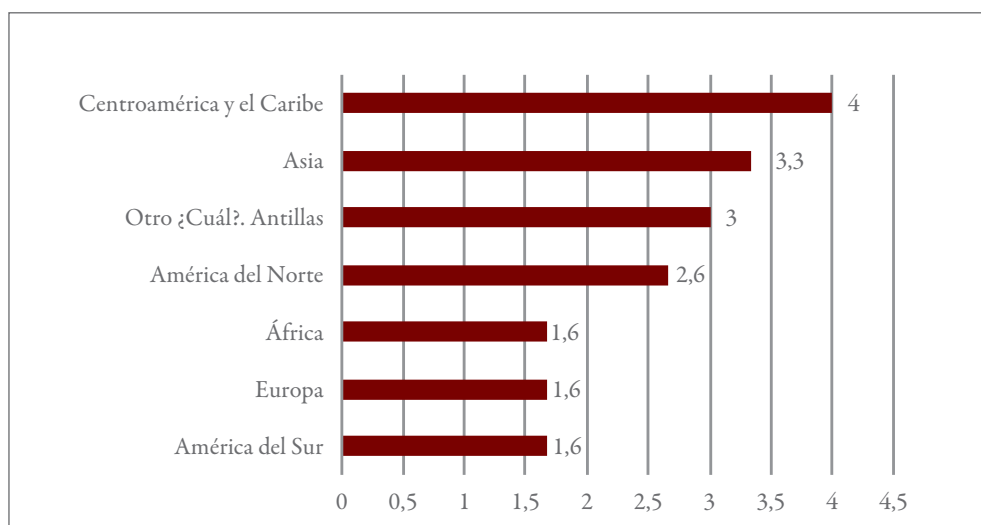


Figura 26. Resultados de la calificación de los expertos acerca de los mercados potenciales de la cadena.

Fuente: Elaboración propia

Terminó de diseñarse
Diciembre de 2016, Bogotá, DC, Colombia



Correo: bac@corpoica.org.co

Teléfono: (57 1) 4 227300 ext. 1257 o 1274

Skype: biblioteca.agropecuaria

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**

Corpoica
EDITORIAL

www.corpoica.org.co