

# Tecnología en la ovinocultura colombiana: estado del arte\*

*Colombian Sheep Farming Technology: State of the Art*

ÁNGELA ARÉVALO GARAY

Administradora agropecuaria, Banco Agrario  
angela.arevalo@bancoagrario.gov.co

GUSTAVO CORREA ASSMUS

Investigador, Facultad de Ciencias Agropecuarias,  
Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia  
gcorrea@unisalle.edu.co

## RESUMEN

El presente artículo es el resultado de un estado del arte básico disciplinar llevado a cabo, de manera cualitativa, con el objeto de establecer la condición de la tecnología actual en la producción ovina. Para ello se consultó un grupo de 44 expertos, se aplicaron 90 resúmenes analíticos especializados e igual número de documentos vinculados con las tecnologías de la genética y la reproducción, la nutrición y alimentación y el saneamiento y la salud de los ovinos. Como resultado, se pudo observar una condición tecnológica transicional de baja a media, con amplias posibilidades de desarrollo a favor de la producción y la competitividad del subsector en el ámbito nacional.

**Palabras clave:** tecnología, ovinocultura, estado del arte.

— \* Investigación disciplinar llevada a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

RECIBIDO: 24/07/2013 APROBADO: 14/08/2013

— Cómo citar este artículo: Arévalo Garay, Á. y Correa Assmus, G. (2013). Tecnología en la ovinocultura colombiana: estado del arte. *Revista Ciencia Animal*, (6), 125-142.

## ABSTRACT

This paper is the result of the basic disciplinary state of the art conducted, in a qualitative manner, to establish the status of the current technology in sheep production. For this purpose, a group of 44 experts was consulted, ninety specialized analytical abstracts were applied, as well as an equal number of documents related to genetic technologies and reproduction, food and the nutrition, sanitation and health of the sheep. As a result, a low to medium transitional technological condition was observed, with ample opportunities for development in favor of the production and competitiveness of the sub-sector at a national level.

**Keywords:** Technology, Sheep Farming, State of the Art.

## Introducción

Con el fin de la Segunda Guerra Mundial sobrevino un desarrollo dinámico de las técnicas y procedimientos para mejorar la producción pecuaria como elemento económico restaurador de la posguerra y oportunidad para capturar mercados de importancia mundial; este auge ofreció mejoras tanto cualitativas (manejo en confinamiento) como cuantitativas (oferta agregada ampliada) de la producción, especialmente en los países más desarrollados.

Si bien es cierto que una parte de la información tecnológica se conservó bajo los derechos de propiedad intelectual, la

gran mayoría se difundió y pudo ser acogida con mayor facilidad en unos países que en otros, debido fundamentalmente a barreras económicas, tradicionalismo productivo, idioma o cultura, entre otras limitantes.

Para el caso colombiano, debido a que la mayoría de los protocolos de producción pecuaria (PP) son tomados de otros países, es necesario adelantar procesos de adaptación, pues las condiciones ecológicas difieren geográficamente, lo cual demanda ajustes en las buenas prácticas de manejo (BPM) requeridas para el desarrollo pecuario; sin embargo, este proceso no ha cumplido con las condiciones ideales que demandan tanto

la transferencia de tecnología como la adaptación a esta para efectos de su aplicación y nivelación histórica con los países más avanzados en tecnología para la ovinocultura. Esta situación se puede observar en los parámetros productivos nacionales relacionados con el nivel tecnológico actual (tabla 1).

Otro elemento importante en la promoción tecnológica para la producción pecuaria en el país es la brecha del mercado potencial, bien sea de carácter mundial o

nacional. En el ámbito mundial, el quiebre del mercado potencial se presenta en el 2004, cuando la demanda mundial de carne supera su oferta (figura 1), lo cual estimula los precios, y se pasa a una tasa marginal promedio quinquenio 2005-2010 del 3,8%, cuando en el quinquenio inmediatamente anterior 2000-2005 estaba en el 1,9%.

Colombia continúa con una población ovina fluctuante en alrededor de dos millones de cabezas desde el 2005. Sin

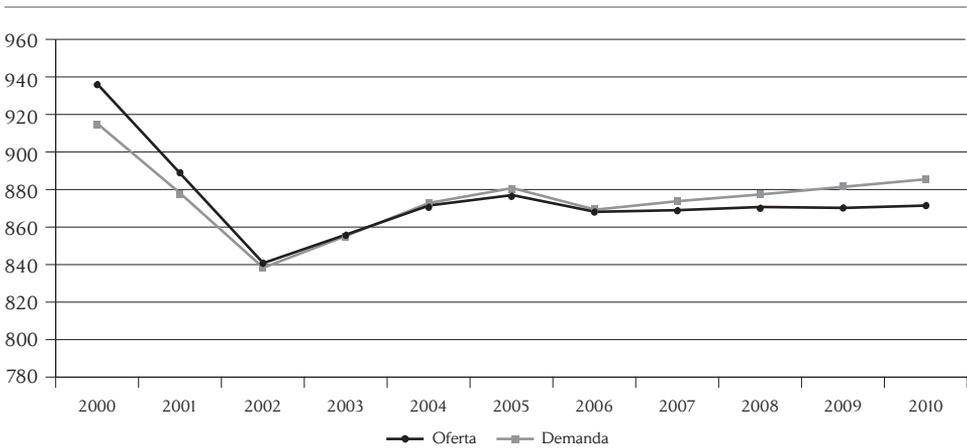
Tabla 1. **Parámetros productivos e incorporación tecnológica**

<i>Parámetros productivos</i>	<i>Tecnología baja</i>	<i>Tecnología media</i>	<i>Tecnología alta</i>
Peso al nacer (kg)	1,2	2,5	3,0
Edad al destete (días)	60	60	60
Peso al destete (kg)	14	15	16
Ganancia de peso (g)	50 -100	80-160	>160
Mortalidad predestete (%)	>15	11-15	<10
Mortalidad postdestete (%)	>8	6-8	<5
Mortalidad para ceba (%)	>20	20	<20
Mortalidad adultos (%)	>3	3	<3
Peso primer servicio (kg)	<35	35	>35
Partos (hembra/año)	1	1,3	1,5
Crías (parto)	1	1,5	1,5
Crías destetas (parto)	1	1,2	1,2
Edad de sacrificio (días)	300	240	210
Peso al sacrificio (kg)	<30	30	>30
Rendimiento en canal (%)	<50	50	>50
Edad de descarte (años)	>6	6	5

*Nota.* Los cuadros sombreados corresponden al nivel tecnológico observado en Colombia para cada uno de los parámetros productivos.

Fuente: FAO (2009).

Figura 1. Brecha del mercado potencial e internacional de carne



Fuente: FAO (2009).

embargo, el reducido y el sustitutivo consumo aparente de carne ovina, desde el mismo año, ha ganado terreno en el mercado interno, creciendo a una tasa promedio marginal del orden del 1,5%. Lo anterior plantea la importancia de asumir estrategias de desarrollo ovinocultor para crecer y posicionarse significativamente en el contexto pecuario actual, bien sea nacional o internacional, dadas las oportunidades comerciales existentes.

Debido a lo anterior, cabe preguntarse ¿cuál es el estado del arte en tecnología de la producción ovina desde los principales actores con capacidad para socializarla en Colombia? La respuesta se abordó desde un estado del arte que to-

ma como punto de referencia la ciudad de Bogotá, dadas sus facilidades y condiciones para la construcción y la difusión del conocimiento objeto de estudio.

### Metodología y método

La tecnología pecuaria, en términos generales, guarda estrecha relación con la producción, la productividad y la competitividad empresarial; de ahí, el interés por conocer su estado del arte,<sup>1</sup> pues su innovación relativa o radical conduce a establecer, de manera teórico-descriptiva, la evolución productiva del sector desde una perspectiva cualitativa. A partir de la necesidad de delimitar el campo objeto de estudio y el análisis, se acudió

<sup>1</sup> Se asume estado del arte como un estudio documental que reconoce la existencia de información y conocimiento sobre el tema y que, por tanto, pretende sintetizar la información mediante criterios de orden y actualidad en un rango temporal que va desde el 2000 hasta el 2011.

al juicio de 44 expertos<sup>2</sup> y se establecieron los siguientes criterios:

- La tecnología pecuaria es el conjunto de conocimientos ordenados secuencialmente que facilitan la producción de animales domésticos útiles para el consumo humano o agroindustrial.
- Dentro de la tecnología pecuaria cabe tener en cuenta como objetos de estudio la genética y la reproducción; la nutrición y la alimentación, y el saneamiento y la salud de los ovinos.

Para llevar a cabo la revisión documental se identificaron como núcleos consultivos bibliotecas o centros de documentación, ubicados en instituciones de educación superior, instituciones gubernamentales, instituciones gremiales e instituciones no gubernamentales relacionadas con el tema.

El proceso de sistematización, ordenamiento y control de la información colectada en el estado del arte se llevó a cabo mediante un resumen analítico especializado (RAE)<sup>3</sup> con catorce elementos de verificación; además, este instrumento permite segmentar la información en matrices sobre temas específicos o de

interés para el estudio, con las cuales se puede profundizar en la información y el conocimiento disponible en un contexto y tiempo determinados; adicionalmente, se contó con un protocolo estadístico básico operado a través del software STATA.

## Resultados

El desarrollo del estado del arte se llevó a cabo sobre noventa documentos de consulta directa, donde se exploró únicamente los tres tipos tecnológicos para la producción, establecidos mediante la consulta con expertos por mayor preferencia, estos son:

- Genética y reproducción (preferencia del 43,5%).
- Nutrición y alimentación (preferencia del 22,7%).
- Saneamiento y salud (preferencia del 14,2%).
- Otros, no tenidos en cuenta (ambiental, infraestructura, gestión, 19,6%).

En el desarrollo del análisis se pudo establecer que las disciplinas fundantes sobre las que reposa, en mayor medida, la

<sup>2</sup> Entendido como la opinión de individuos relacionados con la temática (empírica o académicamente), y cuyas consideraciones permiten delimitar el objeto de estudio.

<sup>3</sup> Considerado un elemento técnico de consulta secundaria que ofrece información acerca del objeto de investigación de manera novedosa, breve, objetiva e identificable.

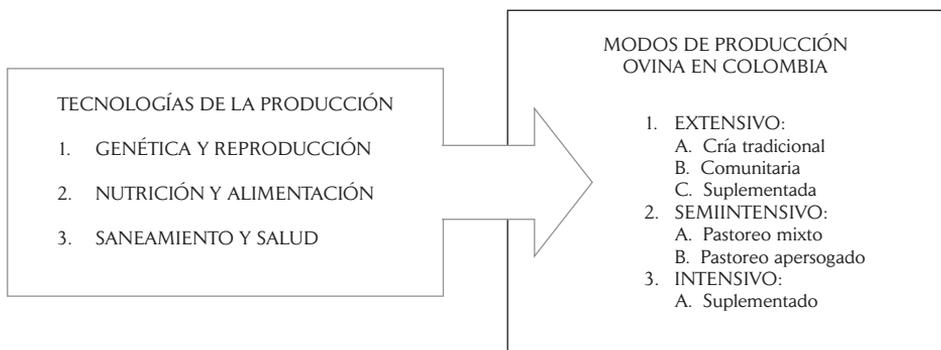
construcción y la transferencia del conocimiento relativas a las tecnologías de producción adoptadas para el estudio son la zootecnia (47%), la veterinaria (35%), la administración agropecuaria (15%) y otras como economía o agronomía (3%).

De igual manera, estas disciplinas, en sus desarrollos, adoptan métodos expositivos con los cuales pretenden socializar la información de la mejor manera posible, según sus autores. Al respecto, se presentan dos tendencias claramente definidas: la primera, busca desde la reflexión sobre diferentes particularidades concluir con una técnica que beneficia la producción, este método inductivo es el más utilizado con un 66,16%; por el contrario, el 33,83% de los documentos se inclinan por presentar una técnica y proceder a descomponerla en sus partes fundamentales utilizando el método deductivo, con el objeto de que su viabilidad sea entendida.

La aplicación de las tecnologías se proyecta directamente sobre los modos de producción ovina vigentes en el país, como lo son: el extensivo, caracterizado por la cría tradicional, la cría comunitaria y la cría tradicional suplementada; el semi intensivo, de pastoreo mixto y de pastoreo apersogado, es decir, el ovino amarrado a una estaca para que consuma el alimento en un perímetro circular, y, finalmente, el intensivo, caracterizado por espacios enclaustrados y que demanda una alimentación suplementada y mayor control sanitario para evitar epidemias (figura 2).

La reflexión sobre las tecnologías objeto de estudio parte de establecer que la tendencia observada en los RAE de investigación se orienta en un 41,2% a favor del campo tecnológico de la genética y la reproducción, otro 37,5% hacia la nutrición y la alimentación y el 21,3% restante se orienta hacia la tecnología

Figura 2. **Ámbitos de aplicación tecnológica**



Fuente: elaboración propia, con base en los RAE de investigación.

del saneamiento y salud ovina; todo ello está encaminado al fortalecimiento de la producción primaria, los ovinos y los subproductos de ellos, donde se cuentan en primer nivel de importancia por valor en el mercado la carne, la leche, la lana (fibras) y el cuero, y en un segundo nivel están las vísceras, los huesos y la sangre.

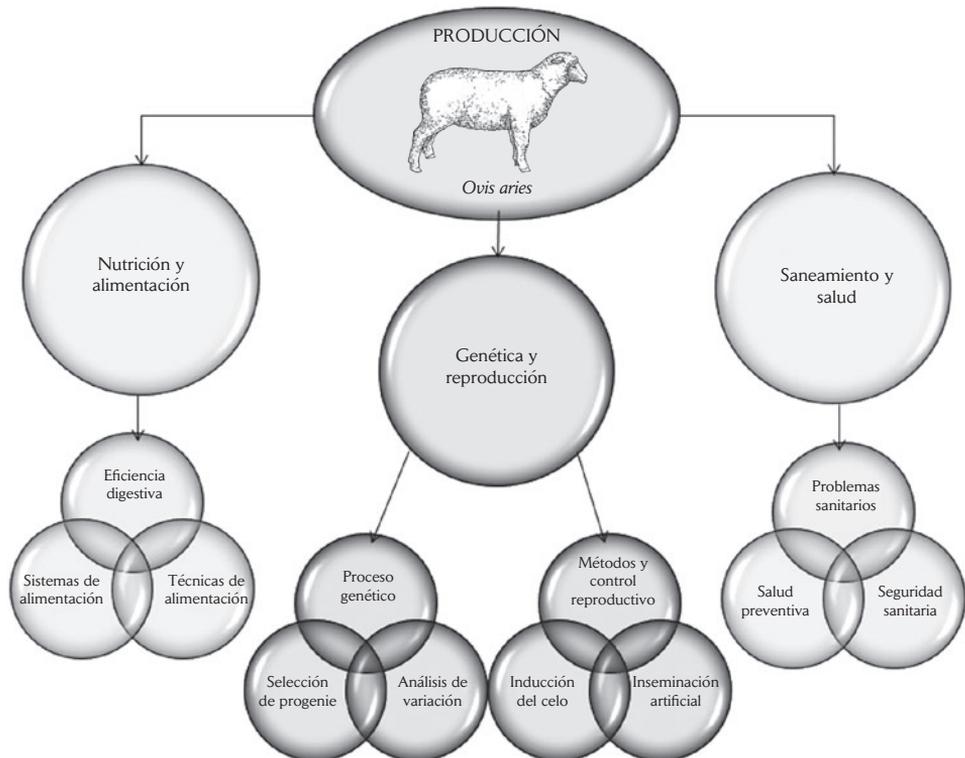
lógicos analizados en el estado del arte y descritos a continuación, junto con sus principales objetos de interés científico para el desarrollo de la ovino-cultura.

### Tecnología genética y de la reproducción

Desde la genética, la tendencia tecnológica se orienta fundamentalmente hacia el análisis de variación fenotípica,<sup>4</sup>

En la figura 3 se presentan, a manera de síntesis, los tres grandes campos tecno-

Figura 3. Tendencias tecnológicas observadas en los RAE



Fuente: elaboración propia con base en los RAE de investigación.

<sup>4</sup> Asumido como:  $V_f = V_g + V_a$ . Donde:  $V_f$  = variación fenotípica;  $V_g$  = variación genética y  $V_a$  = variación ambiental.

encaminado a determinar las ventajas y desventajas en un momento determinado de los sistemas de apareamiento por endocría y exocría.<sup>5</sup> Otro aspecto de interés tecnológico vinculado con el anterior es la selección de progenie y el correspondiente análisis diferencial de esta selección.<sup>6</sup>

En cuanto al proceso genético,<sup>7</sup> toma relevancia la genética adaptada a contextos geográficos específicos, el análisis de la heredabilidad dada su amplia aplicación sobre diferentes indicadores relacionados con la producción de carne, leche y lana (fibra), en particular.<sup>8</sup> Ahora bien, desde el ámbito de la reproducción, los intereses tecnológicos dan preeminencia a los métodos de manejo y control reproductivo, promoviendo el examen físico, de la dentición, la condición corporal y de los genitales, como base fundamental para los procesos de:

- Sincronización del celo, bien sea por métodos naturales como el control sobre el fotoperíodo, el efecto macho y el efecto hembra, o mediante métodos farmacológicos como el

uso de progesterona, progestágenos, prostaglandinas, gonadotropinas o melatonina.

- Inseminación artificial, para lo cual se requiere de la evaluación del semen, la conservación de este en fresco o congelado y la aplicación de una técnica de inseminación que puede ser vaginal, cervical, transcervical o intrauterina.
- Clonación nuclear y desarrollos transgénicos aún no incorporados a procesos productivos comerciales en el país.
- Tecnología de la nutrición y la alimentación.

La eficiencia digestiva de los ovinos y, en general, de cualquier animal se sustenta en el debido aporte de agua y energéticos para su mantenimiento en las diferentes etapas de su vida, con especial énfasis en las de crecimiento, preñez y lactancia, sin desconocer el vínculo que mantienen con factores ligados al animal en sí mismo, el medio ambiente y la ca-

<sup>5</sup> En exocría se tienen en cuenta cruzamientos terminales, cruzamientos secuenciales y formación de razas sintéticas.

<sup>6</sup> Asumido como:  $D_s = (S_m + S_h) / 2$ ; donde:  $D_s$  = diferencial de selección;  $S_m$  = diferencial de selección para machos y  $S_h$  = diferencial de selección para hembras.

<sup>7</sup> Asumido como:  $P_g = (h^2 \times D_s) / I_g$ ; donde:  $P_g$  = proceso genético;  $h^2$  = heredabilidad;  $D_s$  = diferencial de selección e  $I_g$  = intervalo generacional.

<sup>8</sup> Asumida como:  $h^2 = V_g / (V_g + V_e)$ ; donde:  $h^2$  = heredabilidad,  $V_g$  = varianza genética, varianza de entorno.

lidad alimenticia. Tecnológicamente los sistemas de alimentación más difundidos para la ovinocultura son:

- Dependientes del medio o pastoriles.
- Dependientes del medio, pero suplementados, entre los que se cuentan los trashumantes, mixtos y silvopastoriles.
- Dependientes de concentrados o sistemas intensivos de confinamiento o semiconfinamiento, concentrados en lugares específicos.

Dependiendo de los sistemas de alimentación, se establecen las técnicas de alimentación, reunidas en dos grandes grupos, así:

- Alimentación in situ, en la que los animales pastorean libremente por el espacio de la unidad productora rural o el área que les haya sido delimitada.
- Alimentación suplementada, al interior de la cual se identifican las formulaciones equilibradas, pellets, ensilajes, henolajes, bloques multinutricionales, alternativas forrajeras y los aditivos que, a su vez, se clasifican en organolépticos, nutricionales, zootécnicos, probióticos y prebióticos.

Otros desarrollos tecnológicos se han centrado fundamentalmente en la búsqueda de mayor peso productivo (en carne) a menor costo, experimentando dietas combinadas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con semilla de algodón (*Gossypium herbaceum*) o de moringa (*Moringa oleifera*) con pasto guinea (*Panicum máximum*), la incorporación de Epofer,<sup>9</sup> 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, con una sola aplicación subcutánea.

### **Tecnología del saneamiento y salud**

La condición sanitaria en los apriscos enfrenta diferentes patologías de origen genético (malformaciones mandibulares, scrapie), bacteriano (brucella, clostridiosis, fasciola hepática, laminitis, leptospirosis, seudotuberculosis, paratuberculosis, mastitis), viral (artritis encefalitis caprina, dermatitis postular, síndrome diarreico neonatal) y parasitario (ectoparásitos como falsa garrapata y endoparásitos como helmintos, entre otros), y para contrarrestarlas se adoptan estrategias de salud preventiva como: la vacunación, el

<sup>9</sup> Nombre que reciben las excretas fermentadas porcinas, las cuales se manejan como un complejo enzimático.

control de parásitos, la oferta de agua y la alimentación fresca y sana, el cuidado que demandan los animales de conformidad con sus razas, unido al cuidado en los apareamientos y la preñez, hasta el establecimiento de cuarentenas cuando la situación lo requiere.

El desarrollo de los tratamientos y los medicamentos conexos ha sido un factor importante para el establecimiento de la seguridad sanitaria; sin embargo, se observan unidades productoras sin ningún tipo de estrategia de seguridad (38%), otras tienen una seguridad básica o primaria, que actúa a corto plazo y para resolver problemas individualizados (27%). Las unidades con proyección comercial acogen programas de seguridad de mediano plazo para proteger sus poblaciones (22%) y algunas avanzan hasta regímenes de salubridad impuestos a largo plazo para sustentar un proyecto productivo de importancia (13%).

## Discusión

El desarrollo del sector pecuario en Colombia es significativamente desbalanceado, el peso de la producción recae en bovinos, pollos y gallinas en un 83%, lo que pone en evidencia la poca visión que se tiene sobre el potencial socioeconómico de la biodiversidad animal doméstica. Por su parte, la ovinocultura ocupa el séptimo lugar de aporte a la producción pecuaria con un 1,8% de participación

(tabla 2), caracterizada por un desarrollo tecnológico bajo-medio, dada la resistencia al cambio de los productores a modificar sus procesos y procedimientos tradicionales, y quienes buscan su apalancamiento económico en mercados locales o regionales con bajos niveles de calidad y competitividad, fenómeno que conduce a una pasividad productiva, poco interesada en alcanzar mayores niveles tecnológico y productivos.

De ahí que el paulatino progreso tecnológico del subsector se encuentre en una etapa de absorción especialmente en lo referente a la genética, la reproducción, la nutrición y la salud animal (tabla 3), dejando a posteriori otras tecnologías que deberían articularse debidamente en un paquete tecnológico integral (PTI), que permita su crecimiento de manera más armónica y competitiva.

Por lo anterior, es necesario reflexionar sobre las barreras que afronta el desarrollo tecnológico ovino; las barreras económicas, con un 47,2%, están constituidas por el costo de los insumos, el desestímulo a la inversión, la accesibilidad crediticia y las dificultades para la comercialización de las ovejas y sus subproductos, principalmente. Sobre este último aspecto, hay tener en cuenta la deficiente cultura alimentaria nacional, históricamente costumbrista y poco arriesgada a la diversificación del consumo y la experimentación de sabores y productos, lo

Tabla 2. **Distribución de la producción pecuaria nacional**

<i>Orden</i>	<i>Producción</i>	<i>Cabezas</i>	<i>Participación (%)</i>
1	Bovina	27.359.290	42,6
2	Aves (pollos y gallinas)	25.926.019	40,4
3	Equina	2.505.579	3,9
4	Porcina	1.634.640	2,5
5	Caprina	1.359.916	2,1
6	Cuyícola	1.250.523	1,9
7	Ovina	1.145.239	1,8
8	Aves (patos)	734.179	1,1
9	Aves (codornices)	534.461	0,8
10	Aves (pavos)	498.207	0,7
11	Mular	432.977	0,6
12	Bufalina	380.765	0,5
13	Cunícola	255.993	0,4
14	Asnal	220.847	0,3
15	Otros	-	0,4
TOTAL		64.238.635	100

*Nota.* a) La producción bovina incluye ganado para carne, leche y doble propósito. b) En otros, se incluyen diversas especies con escalas de producción bastante reducidas. c) No se incluye piscicultura ni camaricultura porque su medición se hace en toneladas.

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2012).

Tabla 3. **Tendencia y priorización tecnológica nacional**

<i>Tecnologías</i>	<i>Juicio de expertos (%)</i>	<i>RAE de investigación (%)</i>	<i>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (%)</i>
1ª. Genética y reproducción	43,5	41,2	38,3
2ª. Nutrición y alimentación	22,7	37,5	31,5
3ª. Saneamiento y salud	14,2	21,3	22,4
4ª. Otras (ambiental, infraestructura, gestión)	19,6	-	7,8

*Nota.* Los RAE no presentan participación porcentual en otras tecnologías, pues la investigación se orientó sobre las tres primeras.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, RAE de investigación, expertos.

cual, de alguna manera, es una barrera para el desarrollo de mercados internos con potencial.

Con un 12% se tienen las barreras socio-culturales, nacidas en un campesinado escéptico ante los diferentes tipos de tecnología, y defensores de la tradición rural unida a un inadecuado manejo que ha conducido a demeritar la calidad de la carne; igualmente, con un 12% se encuentra la falta de liderazgo estatal, es decir, la falta de normas legales que regulen ampliamente los frentes productivos del subsector, que definan el horizonte de su desarrollo, fomento, diversificación, calidades, internacionalización y controles. Con el 6,5%, respectivamente, se encuentran la falta de investigación científica y la reglamentación, el ordenamiento y la promoción de la cadena productiva del subsector. Un 4% se les asigna a la falta de buenas prácticas de manejo (BPM) y la falta de difusión del conocimiento, respectivamente, y con un 2,6%, para cada una, se encuentran la falta de mano de obra calificada, la poca gestión para el desarrollo por parte de las asociaciones y la baja calidad de la producción.

## Conclusiones

La respuesta a la pregunta sobre el estado del arte en tecnología de la producción ovina es que esta se encuentra en un

proceso de transición como nunca antes lo había vivido, avanzando de baja hacia media. Sin embargo, el proceso no se está abordando en la integralidad tecnológica que demanda la ovinocultura, sino que se le está dando preferencia a tres componentes tecnológicos: el relativo a la genética y la reproducción, el correspondiente a la nutrición y la alimentación y el orientado hacia el saneamiento y la salud.

En relación con la tecnología genética y de reproducción ovina, los avances mundiales son ampliamente conocidos, por ejemplo, por primera vez en la historia se ha obtenido un animal clon.<sup>10</sup> Si bien en Colombia no se ha llegado a esta frontera productiva, sí se cuenta con tecnología avanzada que desafortunadamente no ha trascendido debidamente al sector.

Por su parte, la tecnología en nutrición y alimentación es, quizá, la que mejor aceptación y resultados puede reportar en el sector ovinocultor nacional, no solo en innovación adaptativa, sino también en innovación de tipo radical fundamentada en insumos agrícolas de producción nacional. La tecnología de la salud y el saneamiento ovino ha tenido importantes avances especialmente en las últimas dos décadas; sin embargo, su socialización rural no ha sido la mejor.

<sup>10</sup> La oveja Dolly, nacida el 5 de julio de 1996 en el Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia.

Por lo anterior, y con una perspectiva optimista, si se observa el comportamiento del mercado internacional, en especial el déficit de oferta generado por el crecimiento en la demanda de China, Estados Unidos y las Antillas Holandesas, entre otros, junto con el potencial del mercado nacional, la flexibilidad y funcionalidad de la producción ovina y la posibilidad de elaborar paquetes tecnológicos integrales (PTI) debidamente articulados con los agroecosistemas del país, se estima que el subsector ovinocultor tiene actualmente un espacio para crecer de manera importante y mejorar su posición como aportante al producto interno bruto (PBI) agrario y nacional.

### Bibliografía consultada<sup>11</sup>

- Abecia, A. y Forcada, F. (2010). *Manejo reproductivo en ganado ovino*. Zaragoza: Servet.
- Agrocadenas. (2006). *La cadena de ovinos y caprinos en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Aisen, E. G. (2004). *Reproducción ovina y caprina*. Ed. Intermedica, Buenos Aires.
- Alvarado, P. A. (2010). *Desarrollo de un sistema de gestión tecnológica en los sistemas de producción de carne ovina para el mejoramiento* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Bogotá, Colombia.
- Álvarez, V. y Hernández, J. (2007). Eficacia de aserrines para inhibir el desarrollo in vitro de larvas de parásitos gastrointestinales en ovinos. *Agronomía costarricense*, 33(1).
- Ambrosio, M. (2010). El pasto brachiaria y las ovejas. *Gaceta ovina, Asoovinios*, 1(12).
- Arcos, J., Romero, H. y Vanegas, M. (2002). *Ovinos colombianos de pelo: alternativas productivas para el sur del departamento del Tolima*. Bogotá: Corpoica.
- Ardillas, P. (2004). *Nuestros ovinos*. Bogotá: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Cundinamarca.
- Argenti, P. y Espinoza, Y. (2005). Uso de la harina de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en la alimentación de corderos post-destete en la época seca. *Revista Facultad de Agronomía de la Universidad de Zulia*, 22(1).
- Arroniz, J. y Díaz, P. (2006). Productividad y autonomía en sistemas de producción ovina: dos propiedades emergentes de los agroecosistemas. *Revista Ciencia y Tecnología de América*, 31(1).
- Asociación Argentina de Criadores de Hampshire Down. (2006). *Ovinos de carne: manual para su manejo*. Buenos Aires: AACHD.
- Belenger, A., Toral, G. y Hervás, G. (2010). Change in the rumen bacterial community in response to sunflower oil and fish oil supplement in the diet of dairy sheep.

<sup>11</sup> Es importante tener en cuenta que el presente artículo utilizó como referencia el conjunto de la bibliografía consultada a través de los RAE de investigación, no se centró en autores particulares.

- Journal of Dairy Science, American Biery Science*, 93(7).
- Borroto, Á. (2011). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción de ovinos en el Ciego de Ávila, región central de Cuba. En *Pastos y Forrajes* (vol. 34, 2). La Habana: EEPFIH.
- Buratovich, O. (2001). Condición en ovinos: el mejor índice del estado nutricional de la hacienda. *Veterinaria Argentina*, XVIII(179).
- Cabrera, A. y Rojas, P. (2007). Influencia de la suplementación sobre ganancia de peso y calidad de la canal en borregos Dorper/Katahdin. *Revista Científica UDO Agrícola*, 7(1).
- Castellanos, J. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena reproductiva cárnica ovino-caprina en Colombia. Bogotá: Tecnos.
- Conde, A. y Cuesta, A. (2003). Evaluación de la calidad de la carne de camuro y su aplicación a nivel industrial. *Actividad y Civilización Científica*, 1(631).
- Conde, A. y Mateus, G. (2000). Rendimientos en canal, cortes comerciales y total de carne aprovechable en ovinos africanos (camuros) en Colombia. *Actividad y Civilización Científica*, 1(631).
- Corpoica. (2007). *Manual para el manejo de las razas criollas ovino de pelo y caprino dentro del plan de fomento*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Cuesta, A. y Jiménez, D. (2000). Características nutricionales y antinutricionales de las especies no leguminosas como alimentación natural de la oveja africana en el norte del Tolima. *Actividad y Civilización Científica*, 1(631).
- DANE. (2012). *Encuesta nacional agropecuaria* (ENA). Bogotá: DANE.
- Da Silva, M. y Ferreira, F. (2008). Sistemas de alimentación para a recria de ovinos a pasto: avaliação do desempenho animal e características do forragem. *Ciencia Rural*, 38(1).
- Daza, A. (2002). *Mejora de la Productividad y planificación de exploraciones de ovinos*. Madrid: Editorial Agrícola Española.
- De Castro, K. y Moreno, B. (2007). Consumo de nutrientes y desempeño productivo de ovinos alimentados con dietas orgánicas. *Archivos de Zootecnia*, 56(214).
- De la Barra, R. y Carvajal, A. (2011). El ovino criollo chilote y su potencial productivo. *Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales*, 48.
- Durán, F. (2008). *Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos*. Bogotá: Grupo Latino Editores.
- Farfan, J. y Forero, J. A. (2003). *Sincronización del cello con progestágenos a tiempo largo y/o corto en ovinos* (tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Ferrer, L. y García, J. (2002). *Atlas de la patología ovina*. Zaragoza: Servet Diseño y Comunicación.
- Ferrer, L. y Ramos, J. (2008). *Las cojeras en el ganado ovino, clínica y prevención*. Zaragoza: Servet.

- Flores, M. y Carmona, J. (2005). Cultivos microbianos en pasta de caico y sus efectos en el comportamiento productivo de borregos de engorde. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39(23).
- Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO). (2009). *Producción, consumo y comercio ovino*. Roma: FAOS-TAT.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2011). *Perspectivas alimentarias*. Roma: AMIS.
- Garcés, A. (2011). Modificaciones introducidas en el protocolo de inseminación artificial para aumentar el 20% de la fertilidad de la oveja. *Gaceta Ovina: As-ooovinoS*.
- García, C. (2002). Manejo ecológico en los agrosistemas ganaderos ovinos. *Revista de Ganadería*, 16.
- Grajales, H. y Moreno, D. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: manejo y control sanitario*. Bogotá: Corpoica.
- Grajales, H., Manrique, C. y Ospina, O. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: Criterios de clasificación racial, manejo de selección y mejoramiento*. Bogotá: Corpoica.
- Grajales, H., Moreno, D. y Atuesta, J. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: aspectos favorables y desfavorables para la producción ovina y caprina*. Bogotá: Corpoica.
- Grajales, H., Moreno, D. y Cárdenas, E. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: aspectos de manejo y control nutricional y alimenticio*. Bogotá: Corpoica.
- Grajales, H., Moreno, D. y Vásquez, R. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: productos*. Bogotá: Corpoica.
- Grajales, H., Tovio, N. y Duica, A. (2011). *Guía técnica de producción ovina y caprina: Manejo y control reproductivo*. Bogotá: Corpoica.
- Halperin, C. (2007). *Formulación inyectable de aceite yodado y selenio*. Patente. N° AR053187A1. Argentina.
- Hernández, J. (2008). *Introducción de Dorper F1 en el plan de mejoramiento reproductivo de ovinos criollos de pelo* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Herrera, L. y Jara, O. (2009). *Comprobación de dos suplementos para maduración de ovocitos ovinos in vitro* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Hindson, J. y Winter, Agnes. (2006). *Manual of sheep diseases*. Iowa: Blackwell Publishing.
- Lesur, L. (2005). *Manual de cría y manejo de borregos: una guía paso a paso*. México: Editorial Trillas.
- López, G. (2007). *Estudio de brucelosis causada por (Brúcela ovis) en ovinos y renal en riesgo* (tesis de pregrado inédita). Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires.
- López, M. (2006). *Importancia nutricional de los minerales en la dieta de los ovinos, acción fisiológica y efectos secundarios por consumo*

- excesivo o deficiente* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Macedo, R. y Alvarado, A. (2005). Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colina-México. *Archivos de Zootecnia*, 54(205).
- Marín, A. y Casas, M. (2003). Comportamiento de Ovinos alimentados con raciones que incluyen el alga marina (*Sargassum* spp.). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39(2), 119-123.
- Mateus, G. y Conde, A. (2000). *Crianza Industrializada y comercialización de la oveja africana (Camuro) a escala Familiar*. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas (UDCA).
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica ovino caprina en Colombia*. Bogotá: Tecnos.
- Miranda, A. y Suárez, V. (2002). Patologías prevalentes en una majada ovina en la Pampa. *Veterinaria Argentina*, XIX(183).
- Montaño, C. (2004). *Ciclo estral y control reproductivo en pequeños rumiantes* (tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá.
- Morales, C. (2001). *Funcionamiento ruminal y consumo voluntario en ovinos alimentados con fibra de palma Africana* (tesis de pregrado inédita). Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas (UDCA), Facultad de Zootecnia, Bogotá.
- Morris, W. E. y Uzal, F. A. (2002). Coccidiosis ovina en sistemas semiintensivos de producción en la Patagonia. *Veterinaria Argentina*, XIX(182).
- Muñoz, C. y Parraguez, V. (2002). Efecto del tiempo de inseminación artificial después de la detención de celo sobre lactosa de preñez en ovinos Corridale. *Revista Agricultura Técnica*, 62(4).
- Nava, V. y Hernández, J. (2006). Mortalidad de los ovinos de pelo en tres épocas climáticas en un rebaño comercial en la Chontalpa, Tabasco México. *Universidad y Ciencia*, 22(002).
- Nuncio, G. y Nahed, J. (2001). Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia*, 35(004).
- Oba, M. y Baldwin, R. (2004). Urea syntesis by ruminal epithelial and duodenal mucosal cells from growing sheep. *Journal Dairy Science*, 87(6).
- Ojeda, Wilson. (2005). *Manejo en sanidad y producción ovina en la granja ICA Survita* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Ospina, O. y Ospina, N. (2005a). Ovinos una empresa con futuro en Colombia. *Acovez*, 32(1).
- Ospina, O. y Ospina, N. (2005b). Principales razas para el trópico, Ovinos. *Acovez*, 33(1).
- Parra, C. y Suárez, R. (2009). *Estudio de factibilidad en un sistema de producción de ovinos de pelo con buenas prácticas en la región del trópico* (tesis de pregrado inédita).

- Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Facultad de Zootecnia, Bogotá.
- Párraga, A. (2008). *Evaluación de la semilla de algodón como suplemento en la dieta de ovinos de engorde* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Patiño, R., Da Silva, J., Schmidt, D. y Soares Da Silva, T. (2010). Aplicación y evaluación de un modelo de predicción de consumo de agua en ovinos de pelo. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2(1).
- Peñalosa, M. (2004). *Inseminación artificial en ovinos y caprinos* (tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá.
- Prieto, C. (2006). *Montaje de una granja especializada para cría, levante y ceba de corderos Merona Ltda.* (tesis de pregrado inédita). Universidad Jorge Tadeo Lozano, Vicerrectoría de Estudios de Posgrado, Programa de Gerencia de Mercados, Bogotá.
- Ramírez, A. y Mejía, O. (2005). Modificación de la técnica de inseminación artificial intrauterina mediante laparoscopia en oveja Pelibuey. *Agrociencia*, 39(6).
- Ramírez, O. (2009). *Principales enfermedades ovinas que afectan la explotación intensiva de ranchos productores de Guanajuato* (tesis inédita de pregrado). Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Bogotá.
- Research Council. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants; sheep, goats, cervids and new world camelids*. Washington: The National Academies Press.
- Reyes, N. (2009). *Efecto de la suplementación con (Moringa oleifera), sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basada en pasto guinea*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Riggio, V. y Finocchiaro, R. (2007). Genetic parameters for milrus somatic cells score and relationships with productions traits in paimipaot dairy sheep. *Journal of Dairy Science*, 90(4).
- Rincón, L. (2004). *Efecto del empleo de diferentes hormonas Luteinizantes en un protocolo de súper ovulación en ovejas de la raza criolla colombiana* (tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá.
- Rodríguez, A. C. (2008). *Hacienda ovina la Veguita San Juan del Cesar Guajira*. Bogotá. Tesis. Universidad de La Salle, Facultad de medicina Veterinaria, Bogotá.
- Rodríguez, F. y Avellaneda, Y. (2002). *Comportamiento de variables reproductivas y estado sexual en machos ovinos jóvenes* (tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá.
- Rodríguez Fernández, G. y Roncallo, B. (2007). *Manejo Genético de las especies ovino y caprino*. Bogotá: Corpoica.
- Rojas, R. (2009). *Productividad comercial de carne ovina en el Departamento de Cundinamarca* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, División de Formación Avanzada, Especialización

- en Gerencia de Empresas Agropecuarias, Bogotá.
- Roldán, J. (2005). *Inseminación en caprinos, ovinos y aves de corral*. Bogotá: Grupo Latino.
- Romero, C. y Jaimes, S. (2005). *Evaluación de la inclusión de excretas porcinas fermentadas en la dieta de ovinos de raza mora en etapa de engorde* (tesis de pregrado inédita). Universidad de La Salle, Facultad de Zootecnia, Bogotá.
- Ruiz, O. y Castillo, Y. (2007). Niveles de zeolita y sus efectos de la fermentación ruminal en ovinos alimentados con heno de alfalfa y concentrado. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 41(3), 253-257.
- Salem, B. y Lassoved, N. (2011). Merits of the fat. Tailed barbarie sheep raised in different production systems in Tunisia. Digestive, productive and reproductive characteristics. *Tropical Animal Health and production*, 43(7).
- Salice, V. (2005). *Composición veterinaria masticable dúctil de buen sabor*. Patente. N° AR045142A1. Argentina.
- Sánchez, C. (2003). *Cría y mejoramiento de ovejas*. Lima: Ediciones Ripalme.
- Schering Corporation. (2007). *Composiciones estimulantes del crecimiento mejoradas*. Patente. N° PA/a/2001/004483. México.
- Scott, P. (2007). *Sheep medicine*. London: Madison Publishing.
- Simmons, P. y Ekarius, C. (2011). *Guía de la cría de ovejas*. Barcelona: Omega.
- Souza, A. et al. (2008). Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 17(3-4).
- Tron, J. y Zarco, L. (2008). El efecto macho como inductor de la actividad reproductiva en sistemas intensivos de apareamiento en ovinos. *Veterinaria de México*, 39(2).
- Udo, H. y Budisatria, I. (2011). Fat-tailed sheep in Indonesia; an essential resource for smallholders. *Tropical Animal Health and Production*, 43(7).
- University of Missouri. (2006). *Diagnóstico temprano de la preñez utilizando glicoproteínas asociadas a la preñez*. Patente. N° 783 1998-03-20. México.
- Vega, C. A. (2009). *Producción de carne ovina bajo condiciones de Bosque seco montano bajo (bs-MB)*. Bogotá: Orion Editores Ltda.
- Waldron, S. (2007). *China's Livestock Revolution Agribusiness and Policy Developments in the Sheep Meat Sector*. Oxford, UK: CAB International.
- Zuleta, M. (2009). *Manejo de ovinos de pelo en el trópico*. Valledupar: Editorial Pro-dumedios.