

[ GENÉTICA ]

## Las nuevas tecnologías en razas rústicas: la Cabra del Guadarrama

**Marta Martínez Galiana**  
Bióloga molecular

Autóctona del Sistema Central, la raza caprina del Guadarrama aun presentando pocos efectivos, pero manejada en un régimen extensivo respetuoso con el medio ambiente, puede beneficiarse de las técnicas más modernas de la mejora genética animal.

**E**n Europa, antes de los procesos de intensificación e industrialización de las últimas décadas, las explotaciones ganaderas estaban ligadas a paisajes rurales en regímenes de manejo extensivo. El declive de las razas locales y sus sistemas de producción, debido a la importación de razas foráneas de alta producción y su explotación en regímenes intensivos, hace que se haya elevado la preocupación por el abandono progresivo que están sufriendo estos agro-ecosistemas y paisajes culturales.

El uso de regímenes intensivos, a pesar de ser una práctica muy extendida, sobre todo, por las ventajas que supone en cuanto a economía y facilidad de manejo, conlleva algunos problemas. Por ejemplo, la generación de residuos y su impacto con el medio ambiente, y la disminución del bienestar de los animales, que puede dar lugar a problemas sanitarios y, en algunos casos, a productos de origen animal de menor calidad e incluso nocivos para el ser humano, como es el caso de la tristemente famosa Enfermedad de Kreutzfeld-Jacob. Otra consecuencia que se ha de tener en cuenta es la pérdida de biodiversidad, ya que en estos sistemas de manejo intensivo se descarta a las razas autóctonas por no ser competitivas frente a razas “superproductoras” mejoradas.

### [ Puntos fuertes y débiles de las razas autóctonas ]

En los últimos tiempos, las directrices europeas se encaminan hacia la conservación y el desarrollo de áreas rurales y sus razas autóctonas. Se trata de disminuir el impacto ambiental, mediante hacer extensiva la producción animal. Ésto no resulta rentable cuando se lleva a cabo en razas especializadas, ya que no están adaptadas al medio. Por ello, la alternativa pasa



por el resurgimiento de las razas autóctonas que, además de contribuir a mantener la biodiversidad, tienen una mayor rusticidad y están mejor adaptadas al medio, lo que supone un menor impacto ambiental.

Sin embargo, las razas autóctonas y su manejo extensivo también presentan inconvenientes. En primer lugar son razas, por lo general, poco productivas, que dependen en gran medida de las subvenciones gubernamentales y en segundo lugar, su manejo extensivo es difícil de encajar socialmente, ya que, en los últimos años, cada vez menos gente decide dedicar su vida al pastoreo.

A pesar de estos inconvenientes y co-



**El objetivo de la mejora es el incremento de la cantidad de la leche producida por los animales de la raza ya que, a pesar de ser una raza de doble aptitud carne-leche, posee un marcado carácter lechero**



mo consecuencia, o quizá como causa, de las directrices europeas que pretenden lograr que estas razas autóctonas se conviertan en un negocio rentable, hoy en día las áreas rurales de muchas regiones europeas están organizadas en pequeñas o medianas ciudades pobladas por ciudadanos llamados “rurbans” que han recuperado el contacto con la agricultura y la ganadería.

Estas áreas “rurban” son un modo de integrar de nuevo las granjas de animales con la sociedad. Mantener la industria animal en un plano cercano a los consumidores será crucial en las próximas décadas. Los valores culturales son una pieza clave para algunos productos animales apreciados por los

consumidores, ya que el origen artesano y ecológico de los alimentos es parte de su atractivo.

En las últimas décadas, con la aparición del ocio rural, se ha desarrollado un nuevo mercado de personas que buscan productos de calidad y aprecian el valor añadido de los productos regionales que se les ofrece en alojamientos rurales y que pueden comprar en la zona, por lo que la producción animal también es importante para la vitalidad y el resurgimiento del campo, ya que ayuda a dinamizar la economía de estos ámbitos rurales.

Además de éstas ventajas, los animales de granja, especialmente los rumiantes pero también los caballos, juegan un papel importante en el mantenimiento del paisaje rural europeo, por ejemplo manteniendo zonas despejadas de modo que no se conviertan en bosques, minimizando así el riesgo de incendios.

Por tanto, si lo que buscamos es una Europa competitiva con un sector de ganaderos fuerte es importante un compromiso público transparente, un ambiente abierto y flexible y gente preparada.

### **Manejo rentable**

A la hora de manejar estas razas autóctonas, la rentabilidad es crucial. Por una parte, se puede aplicar un esquema de conservación, en el que tendremos especial cuidado en los apareamientos de modo que se minimice la consanguinidad, pero sin ejercer un control productivo. Este tipo de esquemas garantiza la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad, pero desaprovechan los animales más productivos en relación con el medio al que están adaptados.

La otra opción pasa por aplicar un esquema laxo de mejora, en el que los criadores midan los caracteres de los animales en la población y escojan los mejores para ser progenitores de la si-

guiente generación, por lo que se producirán mejoras al cambiar las frecuencias de las variantes génicas (alelos) favorables al carácter productivo objeto de selección.

Se ha de tener en cuenta el papel que la mejora genética animal puede y debe tener a la hora de crear una Europa característica en cuanto a áreas rurales, productos regionales y aspectos socioculturales, ya que Europa es un continente diverso con productos típicos relacionados con las razas locales y a su vez con el ambiente, el clima, los habitantes y la historia de esas zonas concretas.

Las asociaciones de ganaderos europeos de estas razas autóctonas tienen un papel decisivo en el mercado global, debido a la competitividad basada en la especificidad, salubridad y cali-



**Si Europa quiere mantener su fuerza y su capacidad para detectar las necesidades específicas de la industria ganadera local, es esencial mantener un nivel elevado de investigación**

dad de sus productos. Pero habrá que ser cuidadosos, ya que la mejora genética de animales de granja se encuadra dentro de un área muy sensible que incluye términos como seguridad alimentaria, ética, valor cultural, diversidad genética, bienestar animal, salud y genes.

Para que la investigación en el campo de la mejora genética animal sea relevante y las decisiones que se tomen en cuanto a selección animal apropiadas, la investigación biológica tiene que llevarse a cabo en paralelo con un conocimiento profundo de la situación socio-económica de las áreas en cuestión. Es imprescindible que se produzca una transferencia efectiva al sector, lo que tendrá un impacto directo en los beneficiados. De modo que es prioritario que se abran y mantengan activos canales de diálogo entre los investigadores y las asociaciones de ganaderos.

## El paradigma de la Cabra del Guadarrama

Como ejemplo práctico de todo lo mencionado anteriormente decidió aplicarse las nuevas tecnologías al esquema de selección de la raza caprina Cabra del Guadarrama. Esta raza se ha desarrollado en el Sistema Central y puede considerarse como una variedad del primitivo conjunto Pirenaico.

Se distribuye en distintas zonas de la Sierra de Guadarrama, Puerto de Somosierra y Sierra de Ayllón y en la zona de la Sierra de Malagón, correspondiente a Ávila. El interés de potenciar esta raza autóctona, al margen de permitir conservar un patrimonio genético e histórico, se centra en el hecho de que es la más idónea para el mantenimiento y aprovechamiento del medio al que está adaptada y con el que convive en perfecta armonía dadas sus características productivas, reproductivas y de rusticidad. Cuenta con un censo total de 3057 hembras y 203 machos repartidos en 22 rebaños, de lo que resulta un censo efectivo de 763 individuos.



**Cuenta con un censo total de 3.057 hembras y 203 machos repartidos en 22 rebaños, de lo que resulta un censo efectivo de 763 individuos**

El sistema de explotación de esta raza es de tipo semi-extensivo, en régimen de semi-pastoreo durante el día, recogiendo los animales en apriscos durante la noche. Las instalaciones son muy rudimentarias y son pocos los ganaderos que cuentan con naves acondicionadas. En algunos casos el ordeño sigue realizándose de forma manual y artesana sin sistemas de automatización.

### [ Selección genética: Los principios

Por lo general, las razas locales no están sujetas a esquemas de mejora, pero la raza caprina de Cabra del Guadarrama comenzó el desarrollo de su

programa de selección genética en el año 1997 mediante una colaboración entre la Asociación de Criadores de esta raza y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de Madrid (INIA).

El objetivo de dicho esquema es el incremento de la cantidad de la leche producida por los animales de la raza ya que, a pesar de ser una raza de doble aptitud carne-leche, posee un marcado carácter lechero. La producción de leche se destina casi en su totalidad a la elaboración de quesos de mezcla, aunque ya existen en la Comunidad de Madrid queserías que fabrican queso puro de cabra y otros productos lácteos de gran aceptación por parte del consumidor. Hay que añadir que la leche de cabra se caracteriza por la fácil digestibilidad de la grasa que contiene, siendo muy indicada como alimento altamente recomendable en el tratamiento de algunas enfermedades.

Los esquemas de selección pueden aumentar la productividad y por tanto el beneficio de estas razas locales. Sin embargo, hay que tener en cuenta algunas consideraciones tales como definir los objetivos evitando el deterioro del valor de conservación de la raza, el mantenimiento de la variabilidad genética dentro de la raza y los riesgos que lleva asociados una tasa

alta de consanguinidad, de modo que la intensidad de selección no debe ser muy fuerte.

El esquema de mejora en la raza caprina de Cabra del Guadarrama se basa en la realización de un control lechero en hembras inscritas en la Asociación de Criadores de la raza, en el que se controla de forma cualitativa y cuantitativa la producción individual de cada animal, remitiéndose las muestras de cada cabra al Centro de Selección y Reproducción Animal (Censyra) de Colmenar Viejo. Se obtienen así datos sobre kilogramos de leche, grasa, proteína, extracto seco y células somáticas, indicativas éstas últimas del estado de salud del animal.

A menudo, los esquemas de selección de las razas locales presentan su mayor problema en el control del parentesco debido a las condiciones extensivas en que se mantiene al ganado.

La colaboración del ganadero es fundamental. Éste debe rellenar unos partes en los que figure la fecha del parto, el número de chivos nacidos, número de parto y número de ordeños que realizan al día, así como la identificación de la madre y la cría. Todos estos datos nos permiten ir conociendo la genealogía del animal y su producción, pero no siempre es fá-





**En estos cinco años se han genotipado un total de 8544 animales y se ha creado un banco de ADN que cuenta con alrededor de 9000 muestras**

cil obtener estos datos ya que la inseminación artificial presenta una incidencia muy baja en el esquema y la monta natural dirigida no es una práctica habitual ya que supone una complicación de manejo para el ganadero. Todo esto conduce a una falta de registros genealógicos sobre todo paternos, aunque en algunos casos también maternos debido a que en la especie caprina, muy frecuentemente, se plantean dudas sobre la madre declarada en los partos de paridera. Este hecho provoca consecuencias como el escaso progreso genético de un determinado carácter y un control de la consanguinidad por debajo del óptimo. Así que la identificación animal es la piedra angular de estos esquemas de mejora. En ausencia de conocimiento de la genealogía de los animales no se puede establecer el parentesco y se pierde toda la información del animal.

### **Hasta hoy, marcadores moleculares**

La investigación genómica a nivel de ADN realizada hasta el momento ha proporcionado marcadores moleculares altamente variables (microsatélites) cuyo uso puede servir de apoyo a la hora de elaborar esquemas de selección, hacer controles de parentesco y estudiar la trazabilidad de los productos. Estos marcadores también se utilizan para la búsqueda de genes responsables de caracteres de interés económico de animales domésticos (selección asistida por marcadores) y sirven como base para estudios sobre biodiversidad, ya que analizando los datos por métodos estadísticos podremos obtener valores de heterocigosis, número de alelos y tasa de fijación, estructura de las poblaciones, etc.

Así, podemos afirmar que el uso de

marcadores genéticos para la identificación individual ofrece un potencial enorme y que, aunque será necesario seguir investigando en áreas como genotipado y chips de ADN para solucionar problemas de funcionalidad, coste y acceso, el conocimiento resultante de las técnicas actuales contribuye a la mejora de la salud del animal, a la seguridad alimentaria, al bienestar animal y a la biodiversidad de las poblaciones reproductoras.

### **Objetivos de la investigación**

Debido al problema que suponía la escasez de registros genealógicos, el INIA se planteó firmar un convenio tripartito con la Comunidad de Madrid (concretamente con el Censyra de Colmenar Viejo) y con la Asociación de Criadores de Ganado Caprino de Guadarrama, por el que en el año 2003 se puso en marcha una experiencia piloto de reconstrucción de genealogía de esta raza caprina basada en la información proporcionada por marcadores moleculares. A partir de este convenio el laboratorio de genética del Censyra de Colmenar Viejo estableció una línea de trabajo en la que se persiguen, mediante análisis de parentesco, tres objetivos básicos:

- 1.- Incrementar la eficacia del manejo animal, que tiene como objetivo mantener o aumentar la productividad de las explotaciones ganaderas.
- 2.- Evitar errores e incrementar la eficacia del programa de mejora genética.
- 3.- Garantizar la fiabilidad y credibilidad de los libros genealógicos.

Para conseguirlo fue necesario seguir una serie de pasos que incluyeron: Puesta a punto de sistemas rápi-

dos y económicos de extracción de ADN a partir de sangre, semen u otro material biológico, determinación de los marcadores genéticos tipo microsatélite más adecuados para las pruebas de exclusión de paternidad y maternidad, puesta a punto y optimización de las técnicas moleculares (protocolos de PCR) para la amplificación de los marcadores microsatélite elegidos, utilización del analizador genético ABI Prism® 310, creación de un banco de ADN de los animales seleccionados con vistas a futuros análisis moleculares y sistematización del proceso de genotipado para todos los machos y animales de reposición del esquema.

Se eligieron 10 secuencias microsatélite y se vio que este tipo de análisis tiene una probabilidad de exclusión cercana al 99,99%.

En estos cinco años se han genotipado un total de 8544 animales y se ha creado un banco de ADN que cuenta con alrededor de 9000 muestras, que podrán ser utilizadas para futuras investigaciones relacionadas con la búsqueda de genes singulares de esta raza asociados a, por ejemplo, caracteres de caseínas (relacionadas con el rendimiento quesero), resistencia a enfermedades (como la paratuberculosis, responsable de una gran parte de las bajas del censo), o longevidad.

Por tanto, hay que destacar que la importancia de este trabajo no sólo radica en la información que las nuevas tecnologías aportan al esquema de mejora de la raza, sino que es el punto de partida para llevar a cabo nuevas investigaciones que contribuirán al bienestar de los animales y por tanto a un incremento en la producción y rentabilidad de las explotaciones de estas razas locales que sin este tipo de apoyo, al tener tan pocos efectivos, estarían abocadas a la desaparición. •