

- El efecto macho mejora la fertilidad pero apenas incide sobre la prolificidad



Los programas de mejora genética y los cruzamientos, con sus ventajas e inconvenientes, son herramientas empleadas para aumentar la productividad ganadera.

# Mejora de la Productividad en el Ganado OVINO

Por: J.R. Flox Donoso y A. Daza Andrada\*

- Suplementación alimentaria durante la monta y al final de la gestación y la lactación
- Importante aumento de la fertilidad con esponjas vaginales

## INTRODUCCIÓN

El censo español de ovejas productivas se aproxima a 16 millones de cabezas, las cuales producen anualmente alrededor de 19 millones de corderos lo que supone una productividad numérica media aproximada de 1,2 corderos destetados por oveja y año, valor, a nuestro juicio, todavía insuficiente y que deriva en una rentabilidad dudosa de nuestras explotaciones ovinas si los ovinocultores no recibieran ayudas de la U.E. (Unión Europea), ayudas que contribuyen a la supervivencia del sector ovino español a pesar de que han sido congeladas en los últimos años. Es por ello por lo que la mejora de la productividad numérica de las explotaciones ovinas es un capítulo de especial relevancia económica en el contexto de ovinocultura nacional.

La baja productividad numérica que se obtiene en nuestras explotaciones ovinas está, liga-

da fundamentalmente a factores genéticos, sanitarios, nutritivos, ambientales, de manejo y socioagronómicos. En efecto:

- Nuestra base animal las constituyen razas de baja prolificidad que además exhiben una reducción de su actividad sexual durante 3-4 meses en invierno-primavera.
- Los programas de mejora genética que incluyen a la prolificidad como objetivo de selección actualmente están dando tan solo sus primeros pasos.
- Los programas nutritivos suplementarios y los sanitarios a escala comercial tienen que ser, en muchos casos, revisados y perfeccionados.
- Las condiciones ambientales a las que gran parte de nuestras razas están sometidas no son, en ocasiones, las más adecuadas derivando en pérdidas de fertilidad, mortalidad embrionaria y mortalidad de corderos.
- La planificación y el mane-

jo reproductivo responde, todavía, en muchas explotaciones, a fórmulas tradicionales que no permiten optimizar la productividad.

- La formación de nuestros empresarios y pastores tiene que ser aumentada.

Por ello, en las líneas que siguen vamos a tratar, brevemente, algunos aspectos técnicos incidentes en la productividad especialmente los más relacionados con el incremento de los resultados: fertilidad, prolificidad y productividad numérica, variables que pueden ser mejoradas a través de estrategias nutritivas, hormonales, de selección y de cruzamiento.

## ALIMENTACIÓN

La alimentación es un factor que tiene una incidencia importante en la fertilidad y en la prolificidad. Se admite generalmente que existe una rela-

(\*) Departamento de Producción Animal. E.T.S. Ingenieros Agrónomos de Madrid

ción lineal positiva entre la condición corporal (C.C.) de la oveja al inicio del período de la monta y la fertilidad y la tasa de ovulación. Sin embargo, el efecto de una sobrealimentación ("flushing") durante la monta es variable según el genotipo de la oveja y su condición corporal inicial pudiendo interaccionar estos factores con la época de cubrición.

El aumento de la nota de condición corporal mediante "flushing" durante la monta afecta positivamente a la fertilidad y a la tasa de ovulación pero sólo hasta cierto nivel de C.C. por encima del cual la sobrealimentación ya no tiene efecto. Así por ejemplo, en ovejas Manchegas una C.C. superior a 3 en la monta no se tradujo en un aumento de la prolificidad, habiéndose encontrado una relación cuadrática entre ambas variables (Molina y Gallego, 1997).

En otros casos son el bajo potencial ovulatorio de nuestras razas autóctonas y/o el efecto desfavorable del fotoperíodo en las montas de primavera los factores reductores de los efectos de la sobrealimentación. Por ello, la modulación de la alimentación durante el período de cubrición debe de realizarse en función de la raza, C.C. inicial y estación de monta cabiendo señalar en este sentido que las ovejas con C.C. inicial baja (<2,25) probablemente utilicen prioritariamente la suplementación alimentaria en reponer C.C. y las de C.C. media (2,25-2,75) en mejorar sus resultados reproductivos, mientras que las de C.C. elevada (>3) pueden reducir su fertilidad y prolificidad si después del período de monta se produce mortalidad embrionaria derivada de cambios bruscos del nivel de alimentación.

Durante los dos primeros tercios de la gestación la oveja debe recibir un aporte energético pero en el último tercio de la misma coinciden una reducción de la capacidad de ingestión y un incremento significativo de las necesidades energéticas. Por tanto, durante este pe-

riodo, con el fin de evitar déficits energéticos importantes suele recomendarse la administración de raciones de concentraciones energéticas elevadas para evitar los efectos negativos que tales déficits pudieran tener sobre la tasa de mortalidad de las crías durante la fase de amamantamiento.

El período de lactación es el que demanda mayores necesidades nutritivas y durante el mismo no se da una sincronía entre necesidades y capacidad de ingestión. Debido a ello la oveja lactante pierde peso durante la lactación que deberá recuperar después del destete o al final del ordeño.



El período de lactación es el que demanda mayores necesidades nutritivas

En lo que se refiere al capítulo de la alimentación, una productividad adecuada puede obtenerse si se mantiene una evolución también adecuada de la condición corporal de las ovejas a lo largo de su ciclo reproductivo. Para ovejas de nuestras razas autóctonas se recomienda que en la monta tengan una C.C. igual a 3, que dicha condición se mantenga hasta los 90-100 días de gestación y que desde aquí hasta el destete de los corderos a los 45-50 días o hasta el final del ordeño se les permita perder 0,5-0,75 puntos de C.C. que deberán ser recuperados durante el siguiente período de monta. Es importante, por tanto, que el ganadero estime la C.C. de sus

ovejas después del destete, a los 90-100 días de gestación y al parto con el fin de aplicar los suplementos nutritivos adecuados.

En la práctica, la suplementación alimentaria de ovejas en pastoreo durante las distintas fases del ciclo reproductivo es variable según disponibilidad tipo y calidad del pasto y carga ganadera adoptada. Valores de 0,3-0,4 kg, 0,5-0,6 kg y 0,7-0,8 kg de concentrado durante la monta, finales de gestación y lactación, respectivamente, pueden ser unas cifras orientativas para el ganadero siempre que se respeten los aportes nitrogenados y vitamí-

plantes subcutáneos colocados en la cara externa de la oreja o esponjas por vía vaginal mediante esponjas, y 400-500 U.I. de PMSG (e CG) inyectadas a las retiradas de los implantes o de las esponjas vaginales.

El método de las esponjas vaginales, actualmente, sin duda, el de mayor éxito comercial en el ámbito de las explotaciones, consiste en la introducción en la vagina de la oveja de una esponja de poliuretano impregnada de un progestágeno sintético (FGA, acetato de fluorogestona o MAP, acetato de medroxiprogesterona) que permanece en la misma 12-14 días, que es la duración aproximada de

• Los programas de selección genética muestran sus resultados a largo plazo

nico-minerales recomendados para cada período fisiológico.

## MÉTODOS HORMONALES

La adopción de métodos hormonales permite adelantar la pubertad y, por ende, el primer parto en corderas, sincronizar celos en otoño y sincronizar y/o inducir celos en primavera con los consiguientes incrementos de la fertilidad y de la prolificidad, variables reproductivas, como es sabido de gran incidencia en la productividad numérica.

Los métodos hormonales más frecuentemente utilizados se basan en la administración de progestágenos mediante im-

la fase luteínica. A la retirada de las esponjas, como hemos señalado, se aplica una inyección de PMSG para inducir el crecimiento folicular, el celo y la ovulación en ovejas en anoestro. Entre el 90-95% de las ovejas salen en celo entre 24 y 48 horas después de retirar las esponjas e inyectar PMSG y el 5-10% entre 48 y 72 horas. En los resultados de fertilidad y prolificidad que se obtienen, cuando se aplica el método de las esponjas, están involucrados un conjunto muy amplio de factores: raza y edad de la oveja, condición corporal, estado fisiológico, época de monta, estado sanitario y aspectos diversos ligados a la aplicación del tratamiento (tipo y dosis de proges-

tágeno, tiempo de permanencia de la esponja en la vagina, intervalo parto-tratamiento, dosis de PMSG, etc.).

Las mejores respuestas al tratamiento se logran con ovejas adultas de razas con anoestro poco profundo con aceptable condición corporal (2,5-3) y buen estado sanitario (desparasitadas y vacunadas). Las ovejas secas responden mejor el tratamiento que las que se están ordeñando o amamantan a los corderos en el momento de aplicación y, evidentemente, los resultados reproductivos son más favorables cuando el tratamiento se aplica en verano-otoño que en invierno-primavera.

El progestágeno FGA parece más eficaz que el MAP por vía vaginal y una reducción de la dosis de FGA o una permanencia de la esponja en la vagina mayor de 16 días pueden tener un efecto negativo sobre la fertilidad. En sincronizaciones de otoño se recomienda que el intervalo parto-colocación de las esponjas sea como mínimo de 50 días en ovejas secas y de 60 días en ovejas en ordeño debiéndose incrementar este intervalo en unos 15 días cuando el tratamiento se aplique en primavera.

La dosis de PMSG a aplicar es un aspecto importante debido a su repercusión sobre el coste del tratamiento y sobre los resultados reproductivos. La raza y edad de la oveja, el estado fisiológico, el rebaño, el intervalo parto-tratamiento y la época de aplicación son factores que, en este sentido, deben tenerse en cuenta. Generalmente, en las explotaciones comerciales suelen aplicarse dosis comprendidas entre 300 y 600 UI. Así, para ovejas Merinas y Manchegas se consideran dosis adecuadas en primavera 400 y 500 UI respectivamente, recomendándose reducir las en tipos genéticos de prolificidad elevada. Dosis muy elevadas de eCG generan un crecimiento folicular incontrolado y bloqueo de la ovulación (López Sebastián, 2000).

Una vez aplicado el tratamiento esponjas + PMSG la cu-

**TABLA 1.** Directrices de aplicación del método de las esponjas vaginales

Hembras	Época de aplicación	Dosis de FGA (mg)	Permanencia de la esponja (días)	Dosis de PMSG (UI)	Relación machos/hembras
Ovejas	Anestral	30	12	400-600	1/5
	Sexual	30-40	12-14	300-500	1/10
Corderas	Anestral	40	14	350-500	1/3-4
	Sexual	40	14	250-400	1/7-8

Fuente: Intervet, 1995

brición de las ovejas se puede realizar en libertad o de forma controlada y dirigida de manera análoga a como se lleva a cabo en ganado porcino con cuya práctica se mejoran los índices reproductivos. En cualquier caso en la época de monta se respetará una relación adecuada macho/hembra y un manejo correcto de los carneros (nutritivo, sanitario y de conducta).

En la tabla 1 aparecen reflejadas las recomendaciones básicas de aplicación del método de las esponjas vaginales.

La aplicación de esponjas vaginales con FGA en primavera y PMSG a nuestras razas autóctonas ha logrado tasas de fertilidad comprendidas entre el 65% y el 85% y prolificidades entre 1,3 y 1,6 según experimento. En un trabajo realizado con ovejas Romanov x Merina (Daza et al., 2000) la aplicación de esponjas y 350-400 UI de PMSG desde marzo a junio se tradujo en una fertilidad y una prolificidad durante este periodo de un 84,5% y 1,87 en ovejas tratadas frente un 25,4% y 1,65 en ovejas testigo no tratadas.

La colocación de **implantes subcutáneos** de Norgestomet (3 mg) en la cara externa de la oveja con permanencia de 10-12 días y una inyección de PMSG a las dosis precitadas deriva en resultados reproductivos similares a los conseguidos con las esponjas, aunque este método de sincronización/inducción se ha extendido poco debido a los problemas inherentes a la retirada del implante y a consideraciones comerciales.

También los **progestágenos** se han administrado **por vía oral** mezclados en el pienso (FGA, MAP, acetato de megestrol) con resultados satis-

factorios aunque las mayores dosis de producto requeridas, la necesaria mezcla adecuada progestágeno/pienso y la necesidad de la individualización de las ovejas puede que hayan sido factores represores de su expansión.

Una forma de inducir celos en la época de anoestro (primavera) se logra introduciendo machos adultos en el rebaño previa separación entre sexos de 4-5 semanas, si las ovejas no tienen un anoestro profundo (razas mediterráneas). La mayoría de las ovejas ovulan antes de 50 horas después de la introducción de los machos, aunque este primer celo generalmente, no es perceptible y, por tanto, la ovulación no es fecundante. Parte de estas ovejas que responden al "efecto macho" exhiben celo perceptible y ovulan 16-17 días después con lo que tendrán oportunidad de cubrirse 17-18 días después de la introducción de los machos. Otra fracción de ovejas, sin embargo, después del primer celo no perceptible, tienen un ciclo estral corto de 6-7 días de duración al que le sigue otro ciclo de duración normal (16-17 días) con celo perceptible y ovulación fecundante. Estas ovejas se cubrirán en torno a los 25 días después de la introducción de los machos. Por tanto, cuando se aplica el efecto macho los picos de cubriciones acontecen alrededor de los 18 y 25 días después de la introducción de los machos aunque no faltan ovejas que presentan en primavera ciclos estrales regulares y que, por tanto, podrán cubrirse cualquier día después de la introducción de los carneros en el seno del rebaño.

Cuando se aplica el **efecto macho** una manera de adelantar los celos fértiles, a 3-4 días o

19-21 días después de la introducción de los carneros, se consigue administrando progesterona diluida en aceite por vía intramuscular el día de la introducción de los machos, y se sincronizan los celos inducidos si 16 días después de la introducción de los machos se aplican 100 (µg/oveja de análogos a las prostaglandinas PGF<sub>2α</sub> (López Sebastián e Inskip, 1988).

La aplicación del **efecto macho** mejora la fertilidad aunque sobre la prolificidad no tiene un efecto significativo a no ser que junto con la administración de prostaglandina se

- Los cruzamientos, por su comodidad y rapidez, son muy empleados por los ganaderos

apliquen 250-350 UI de PMSG 16 días después de la administración de progesterona e introducción de los machos.

La legalización del uso de la **melatonina** a nivel comercial, desde el año 2000, constituye otra vía para mejorar la eficiencia reproductiva del ganado ovino (Forcada y Abecia, 2000) aunque es un método que no sincroniza celos.

La melatonina es una hormona sintetizada en la glándula pineal que actúa como mediadora del fotoperíodo modificando la secreción de hormonas por la hipófisis. Su síntesis es elevada en los días cortos de

luz y baja en los largos, aumentando o disminuyendo respectivamente la actividad hipotálamo-hipofisaria. Como consecuencia, la administración de melatonina en primavera (días largos) se traduce en que la oveja reciba un estímulo fotoperiódico de días cortos y que, por tanto, pueda favorecer su salida en celo.

La melatonina se aplica mediante implantes subcutáneos de 18 mg colocados en la base de la oreja en los meses de marzo-abril, introduciéndose los machos 35-40 días después de

ción sexual de 2 inyecciones de prostaglandinas (PGF<sub>2</sub>) o de análogos (cloprostenol) separados 8-9 días rompen el cuerpo lúteo apareciendo el celo 2 días después de la segunda inyección. Si junto a la segunda inyección se aplica PMSG se mejora el grado de sincronización y la ovulación se produce entre 36 y 56 horas después. En la época anestrual el método de la prostaglandinas es poco efectivo debido a que muchas ovejas no son cíclicas.

Parece, sin embargo, que la aplicación sistemática de pros-

modo que las ovejas, en tal situación, tendrían teóricamente 3 ocasiones de ser cubiertas a lo largo de los cortos períodos de monta programados. Así, aplicando tratamientos de esta naturaleza Maqueda et al. (2000) han logrado incrementar la fertilidad en montas de diciembre-enero, de un 61,4% en lotes testigos hasta un 90,9% en lotes tratados de ovejas de raza Merino Precoz suponiendo, este incremento de fertilidad logrado, una relación coste/beneficio de, aproximadamente, 28,4 pesetas por peseta invertida en el tratamiento.

### PLANIFICACIÓN Y MANEJO REPRODUCTIVO

La intensificación de la reproducción conduce a un aumento de la productividad tan solo a costa de incrementos poco importantes de los aportes nutritivos suplementarios. En explotaciones cuyo objetivo prioritario es la producción de corderos los esquemas reproductivos de 3 partos en 2 años con parideras en enero, mayo y septiembre (Figura 1) o febrero, junio y octubre y montas en agosto, diciembre y abril o septiembre, enero y mayo son bastantes frecuentes, aunque todavía en algunas zonas de la dehesa quedan algunas explotaciones que planifican a 1 parto/año con parideras a primeros de año para producir corderos de hierba a unos costes mínimos de alimentación suplementaria (Figura 1).

En explotaciones de ovino lechero los esquemas de 4 partos en 3 años (Figura 2) y 3 partos en 2 años parecen recomendables cuando el nivel de producción de leche de las ovejas es bajo, soliendo recomendarse planificaciones de 1 parto al año cuando el potencial lechero de las ovejas es alto (Figura 2).

La producción de leche ordeñada está también ligada a la fertilidad (nº de ovejas que paren y que por tanto pueden ser ordeñadas respecto a ovejas puestas a cubrición), y el número de corderos amamantados

durante la cría tiene una repercusión posterior positiva sobre la cantidad de leche ordeñada (Fernández, 1985).

En cualquier caso, la división del rebaño en **lotes dinámicos** correctamente identificados mediante crotales de distintos colores permite reducir los días improductivos, como consecuencia de la disminución del desfase entre montas, siempre que se lleve a cabo un diagnóstico de gestación adecuado a cada esquema reproductivo (observación de signos maternales externos de preñez, ecografía tipo A, aparato Doppler, ecografía tipo B, etc.). El diagnóstico de gestación, todavía poco frecuente en las explotaciones ovinas, constituye una estrategia muy valiosa no sólo para mejorar la fertilidad del rebaño sino para detectar ovejas que abortan, para optimizar la alimentación de las ovejas durante la gestación (gestaciones múltiples) y para racionalizar el desvieje.

De otra parte, un manejo reproductivo adecuado debe aplicar estrategias reductoras de la **mortalidad embrionaria**. En este sentido deben evitarse: temperaturas elevadas post-monta, manejo brusco de las ovejas durante la gestación, cambios bruscos de alimentación después de la cubrición, aplicar tratamientos sanitarios durante el primer mes de gestación, ovejas demasiado engordadas a la monta o una alimentación deficitaria después de la misma, debiéndose corregir deficiencias proteicas y micronutrientes (cobre, hierro, manganeso, cobalto, selenio, zinc), pastoreo en forrajes o pastos estrogénicos, etc.

La intensificación de la reproducción exige la práctica de destetes precoces o semiprecoces. En explotaciones de carne destetes a los 40-50 días son muy frecuentes y en las de ordeño a los 28-35 días destetándose al parto en las explotaciones de ovejas lecheras de elevada producción realizándose, en este caso, la lactación artificial de corderos técnica que también debe utilizarse en las explotaciones de ovejas prolíficas



Un cuidado esmerado de los recién nacidos reduce la mortalidad de los corderos incidiendo positivamente en la prolificidad

la colocación del implante. El calendario de aparición de celos, después de la introducción de los carneros, es similar al del efecto macho previamente explicado, con picos de cubrición 18 y 25 días después de la introducción de los machos.

Según Forcada y Abecia (2000) la melatonina logra incrementar la fertilidad en montas en primavera y permite aumentar la prolificidad en ovejas con potencial genético respecto a este carácter pudiéndose obtener alrededor de 15 corderos suplementarios por cada 100 ovejas tratadas respecto a ovejas no tratadas.

La administración en la esta-

taglandinas (125 g/oveja del análogo cloprostenol), durante la estación sexual, el día de la introducción de los machos, cuando se inician períodos cortos de monta postdestete (30-45 días) tiene efectos muy positivos sobre la fertilidad paliando la influencia negativa sobre dicha variable de la duración limitada de los períodos de cubrición inherentes a las modernas planificaciones reproductivas de las explotaciones ovinas. El efecto de las prostaglandinas se traducirán en un acortamiento del primer ciclo estral de las ovejas que el día de la aplicación de cloprostenol posean un cuerpo lúteo de 8-15 días, de

con el fin de reducir la mortalidad global de corderos durante la fase de amamantamiento.

La intensificación de la reproducción bajo esquemas de 3 partos en 2 años permite incrementar la productividad numérica entre 0,4 y 0,6 corderos por oveja y año frente a diseños reproductivos tradicionales de 1 parto/año (1,4 corderos/oveja/año versus 0,9 corderos/oveja/año) incremento que, evidentemente, tiene una repercusión positiva sobre el rendimiento económico de las explotaciones.

## MORTALIDAD DE CORDEROS

La mortalidad de corderos es una variable relacionada positivamente con la prolificidad, con condiciones ambientales adversas durante los primeros días siguientes al parto, con esquemas de manejo deficientes de ovejas y corderos, con la frecuencia de patologías de tipo infeccioso, con defectos congénitos, con la incidencia de depredadores, etc.

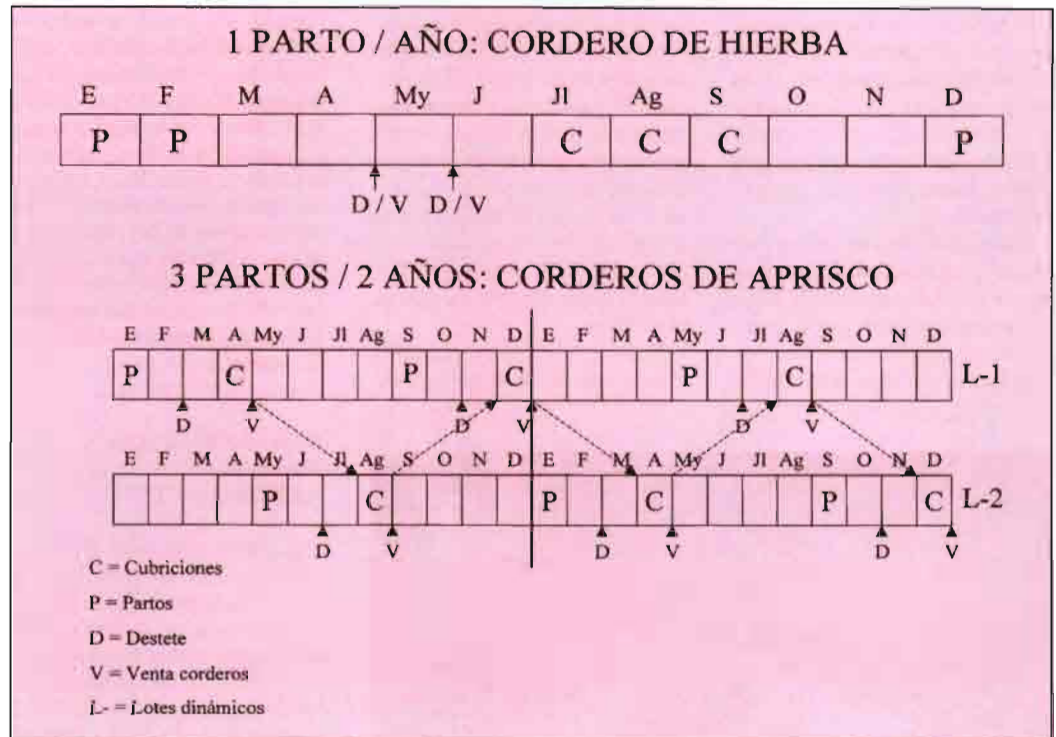
La tasa de mortalidad de corderos fluctúa entre el 5% y el 20% según explotaciones aunque valores próximos al 10% pueden considerarse como los más frecuentes.

Una reducción de la mortalidad de corderos incide positivamente sobre la productividad, por lo que sería conveniente que el ámbito de las explotaciones se tenga en cuenta las recomendaciones siguientes de manejo:

- Alimentación correcta de las ovejas durante la gestación y lactación.
- Programas sanitarios adecuados de los reproductores (vacunaciones).
- Asegurarse de que los corderos recién nacidos ingieren calostro en cantidad suficiente (8 g/kg de peso vivo al nacimiento).
- Ahijar a los corderos adecuadamente.
- Cuidado esmerado de los recién nacidos: limpieza de mucosas, corte y desinfección del cordón umbilical, choque vitamínico AD3E (3-4 días después del parto), vacunación contra

**FIGURA 1.**

Planificación de la reproducción en explotaciones de ovino de carne.



**FIGURA 2.**

Planificación de la reproducción en explotaciones de ovino de leche.



enterotoxemia, aplicación de técnicas de adopción de corderos en caso necesario, etc.

- Limpieza y desinfección periódica de apriscos.

- Mantenimiento de unas condiciones ambientales adecuadas durante la fase de lactación: 15-29 °C de temperatura, 60-80% de humedad relativa, velocidad del aire a nivel de los corderos inferior a 0,5 m/sg, renovación de aire de 5 a 10 m<sup>3</sup>/cordero/hora en invierno y 50-60 m<sup>3</sup>/cordero/hora en verano.

- Investigar las causas de abortos y de mortalidad de corderos al nacimiento y durante el amamantamiento.

- Eliminar mediante selección los defectos congénitos.

- Evitar el acceso a la explotación de posibles depredadores.

- Apoyarse en la lactación artificial en explotaciones de ovejas prolíficas como técnica "salvacorderos".

## SELECCIÓN

Un programa de Mejora Genética tiene como meta modificar el genotipo de los animales de una población, raza o especie para adaptarlos a uno o varios objetivos económicos predeterminados, en nuestro caso el incremento de la productividad numérica en las razas ovinas autóctonas de aptitud carne. Por tanto, la razón de ser de un esquema de selección es el incremento de la rentabilidad económica de las explotaciones y, si esto es así, el primer beneficiario debe ser el propio ganadero.

Algunas razas ovinas españolas de aptitud carne tienen su propio programa de Mejora Genética, dentro del cual se escogen los animales en función de su potencial genético para el carácter considerado para utilizarlos como reproductores de la siguiente generación.

Por tanto, es necesario separar la parte de la producción debida al genotipo del animal y la parte debida al ambiente, y así ordenar a los animales por su mérito genético para quedarnos únicamente con los más

destacados. Las valoraciones genéticas se realizan utilizando la metodología BLUP que ofrece una predicción del valor genético del animal (fracción aditiva o heredable), cuyas características son lineal, centrada y de mínima varianza del error de predicción (Rico, 1999).

Para operar de esta forma, inexorablemente, es necesario que los rebaños estén conectados y ello lleva implícito la utilización de inseminación artificial y machos de referencia (Jurado, 1998). Estas herramien-

No obstante, la selección por caracteres reproductivos, como la prolificidad, aunque posible dada la existencia de variabilidad genética, es difícil puesto que presenta una heredabilidad muy baja. Espinosa et al. (1998) cita valores de este parámetro genético para el carácter mencionada de 0,049 o de 0,101 en función de la escala que se tome para medirlo: visible o subyacente, respectivamente. Por ello, el progreso genético obtenido de generación en generación será muy escaso, y los

se trata de variables aleatorias discretas, con un número reducido de clases y claramente asimétrica (Jurado et al., 1996), que no siguen una distribución estadística convencional.

- Para realizar las valoraciones genéticas de los animales hay que contar con un libro genealógico donde aparezcan las relaciones de parentesco entre los individuos de una forma fiable. Tradicionalmente, esta información ha sido manejada por las asociaciones de ganaderos y, en muchos casos, con no demasiado acierto.

- Para la puesta en práctica del esquema de selección es necesario un riguroso control de producciones, es decir, debe existir una organización dedicada a la recogida de los datos de producción.

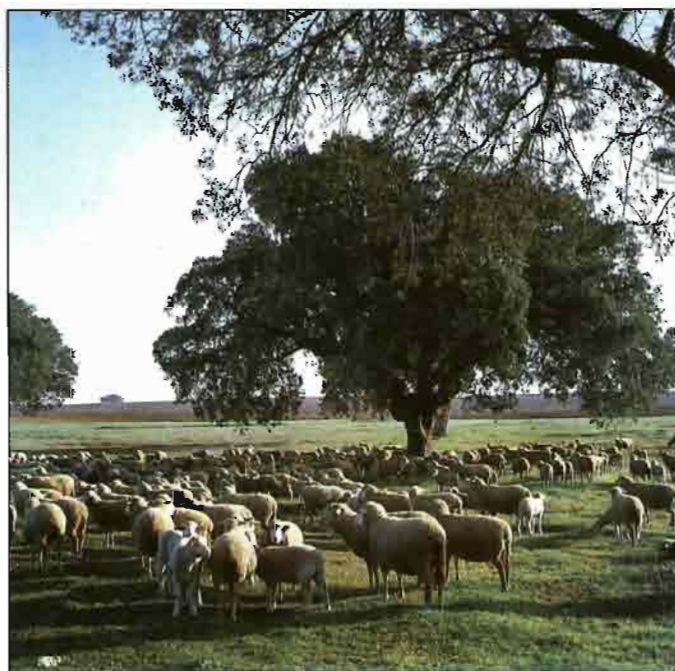
- Los animales en control deben ser un número suficiente como para que el programa funcione de forma eficiente. Según Jurado (1998), esto supone una ventaja si la selección se hace en los rebaños puesto que cuanto mayor sea este número la variabilidad genética donde se eligen los reproductores también se incrementa.

- Es absolutamente necesaria la colaboración del ganadero, que debe estar plenamente implicado en el programa. Como se ha dicho anteriormente esto no siempre ocurre y suelen ser los ganaderos más técnicos los más comprometidos con la causa.

- El coste económico de la mejora, fácilmente cuantificable, debe ser asumido por las administraciones regionales o estatales, cooperativas, etc. pero no debe caer sobre el ganadero en ningún caso.

Con todo lo expuesto, lo máximo que se consigue con los programas de selección son incrementos ligeros de la prolificidad de las ovejas y, no parece, por lo menos a corto plazo que este sea el camino más idóneo para incrementar la productividad numérica, paralelo al incremento de la rentabilidad económica de las explotaciones.

En cualquier caso, hay que



Zonas de dehesa planifican un parto al año para producir corderos de hierba con costes mínimos de alimentación

tas permitirán, al mismo tiempo, la difusión de la genética a toda la población susceptible de ser mejorada.

Asimismo, la selección se realiza en el mismo ambiente en que luego los animales se van a criar y a manifestar sus cualidades productivas (Jurado, 1998). Esto permite mantener fácilmente la rusticidad de unas ovejas muy adaptadas a su medio, con escasas necesidades de mantenimiento y que se explotan en régimen de pastoreo con escasos períodos de suplementación.

resultados se verán a muy largo plazo, muchos años después de implantado el programa. Además, la ausencia histórica de programas de selección en nuestras razas ovinas autóctonas ha venido a agravar más todavía el problema. Situación que genera en el propio ganadero una desconfianza y rechazo hacia el programa.

Al inconveniente, anteriormente mencionado, se unen otros:

- El tratamiento de los datos es muy complicado puesto que

alabar la labor que desde diferentes centros regionales y estatales se está haciendo en este sentido, entre ellos es digno de mención el programa de selección genética para caracteres reproductivos en la raza Rasa Aragonesa, llevado a cabo por la Cooperativa Carne Aragón S.C.L., en colaboración con el Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón (SIA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA).

## CRUZAMIENTO

El **cruzamiento interraacial** en la especie ovina supone un método de mejora cómodo, rápido y al alcance de cualquier ganadero. Esto unido a las dificultades en la puesta a punto y difusión de los programas de mejora ha hecho que, tradicionalmente, los ganaderos hayan recurrido a esta técnica para incrementar la productividad numérica y ponderal en sus explotaciones. Sin mesocabo de que también participen en un programa de selección.

Asimismo, con el cruzamiento además de la fracción aditiva del valor genético del animal se aprovecha también la no aditiva: **heterosis o vigor híbrido**. Esta se define como el porcentaje de superioridad de los descendientes del cruzamiento respecto a la media de las razas que han participado en el mismo. *A priori*, cuanto más distanciadas genéticamente estén las razas que se cruzan y mayores diferencias existan entre sus potenciales reproductivos, mayor será la importancia de la heterosis y los beneficios que reporta el cruzamiento.

Según Nitter (1978), la heterosis individual (no atribuible a efectos paternos, maternos o ligados al sexo) que se consigue para los caracteres reproductivos como la fertilidad, prolificidad y fecundidad es del 2,6, 2,8 y 5,3% respectivamente; si bien, dichos caracteres tienen una heterosis maternal (atribuible al hecho de utilizar ma-

chos cruzados en lugar de machos de raza pura) más elevada (8,7, 3,2 y 11,5%).

Esto se puede aprovechar para mejorar las características reproductivas de la línea hembra mediante la utilización en la explotación de una madre mitad prolífica y mitad autóctona.

Para la creación de esta línea madre se utilizan machos prolíficos de raza Romanov o Finesa habiéndose obtenido mejores resultados en España con los Romanov. Por el contrario, las hembras corresponden a cualquier raza local, variable en función de la zona donde se halle ubicada la ex-



plotación en la que se vaya practicar el cruzamiento, pero muy adaptada a su medio.

El producto resultante ( $F_1$ ) de este cruzamiento ofrece:

- Hembras que presentan mayor precocidad sexual que las autóctonas y una prolificidad próxima a 2 corderos por parto, mientras que la fertilidad no se ve afectada.
- Machos que presentan velocidades de crecimiento superiores en un 10-15 por 100 que los puros autóctonos, alcanzando el peso al sacrificio con anterioridad y con canales de calidad superior.

En la tabla 2 se puede observar como los resultados de los

animales obtenidos del cruzamiento, en tan solo una generación, muestran características superiores a los puros. Vemos como la mejora es más rápida que con los programas de selección tras varios años de mejora de la cabaña.

Con objeto de mejorar también la productividad ponderal, se puede llevar a cabo un **cruzamiento industrial**, consistente en introducir sementales terminales de marcada aptitud cárnica (ovinos precoces, Suffolk, Hampshire, etc.) en rebaños de ovejas de la  $F_1$  para la producción de corderos ( $F_2$ ) con excelentes índices de crecimiento y calidad de la canal.

minución del índice de transformación entre 0,3 y 0,6 décimas.

- Excelente calidad de la canal: mayor rendimiento, mejor conformación, menor grado de engrasamiento y mayor proporción de piezas nobles.

La amortización de los machos que se utilizan en el cruzamiento industrial es muy rápida y los beneficios son tangibles en un período de tiempo muy corto. Por ello, resulta de gran interés práctico. Pero hay que hacer una serie de salvedades:

- Los machos mejorantes presentan en primavera un período de inactividad sexual más largo y marcado que los de razas autóctonas. Esto resulta problemático a la hora de realizar las cubriciones en esta estación.

- Estos machos provienen de zonas con unas condiciones climáticas bien distintas a las de nuestras ovejas, y presentan unos requerimientos nutritivos más altos. Esto hace que haya que esmerar mucho su manejo: alimentación y sanidad.

- Nuestro país se caracteriza por consumir carne de cordero procedente de canales ligeras, y este tipo de cruzamiento está más indicado para producir canales pesadas. Esto hace que las canales procedentes de corderos cruzados sufran penalizaciones en el matadero, a pesar de que el grado de engrasamiento de estos corderos entre 25 y 30 kg sea semejante al de corderos autóctonos puros de 20-25 kg.

No obstante, el consumidor español empieza a cambiar sus hábitos y cada día consume más este tipo de carne que en los últimos años han invadido el mercado nacional, importadas del mercado anglosajón que sí prefiere canales pesadas y carnes más rojas.

La metodología descrita hasta el momento responde al nombre de **cruzamiento en doble etapa** y se encuentra sintetizada en la figura 3. Si bien es cierto que este tipo de cruzamiento incrementa notablemente la productividad numérica, no es menos cierto que

**TABLA 2.** Resultados reproductivos de ovejas puras y resultantes del cruzamiento con machos Romanov.

Genotipo de la madre	Edad a la 1ª cubrición (meses)	Actividad sexual (%)	Fertilidad (%)
Romanov	5	85,00	75,00
Romanov x Rasa	5	81,34	72,39
Rasa	5	21,90	30,48

Epoca de cubrición		Fertilidad (%)
Romanov	Octubre	87,5
	Julio	17,86
Romanov x Rasa	Octubre	91,94
	Julio	73,63
Rasa	Octubre	85,91
	Julio	75,92

Epoca de cubrición		Prolificidad (%)
Romanov	Junio-Julio	2,13
	Otoño	2,91
Romanov x Rasa	Primavera	1,72
	Otoño	2,12
Rasa	Primavera	1,17
	Otoño	1,39

Fuente: Sierra (1980)

presenta problemas importantes que obligan al ganadero que lo practica, dentro de su sencillez, a tener un cierto grado de tecnificación y desarrollo, puestos que:

- Al aumentar el potencial productivo de las ovejas de la F1 (mayor formato y producción de leche más elevada), su adaptabilidad en condiciones de pastoreo se ve reducida: mayores necesidades alimenticias y susceptibilidad a ciertos parásitos. Problema con el que no chocábamos con la selección. Además, la mortalidad de corderos se puede disparar como consecuencia de la aparición de un número importante de partos triples y cuádruples.

- Pero el problema más importante deriva de la necesidad de mantener al menos dos rebaños de ovejas en la explotación, para mantener la estructura suficiente como para atender a las necesidades de reposición de ovejas de la F<sub>1</sub> y producir el número de corderos predeterminado.

Esto se resolvería si la producción estuviera verdaderamente segmentada, es decir, existieran ganaderos especializados en la producción de la hembra F1 prolífica y otros en la producción del cordero terminal. De forma que estos últimos pagarían una bonificación a aquellos por las ovejas hijas de sementales Romanov para que ambos resultarán beneficiados. La única objeción reseñable serían los problemas sanitarios que podría originar un movimiento tal de animales.

Una alternativa factible al cruzamiento en doble etapa es

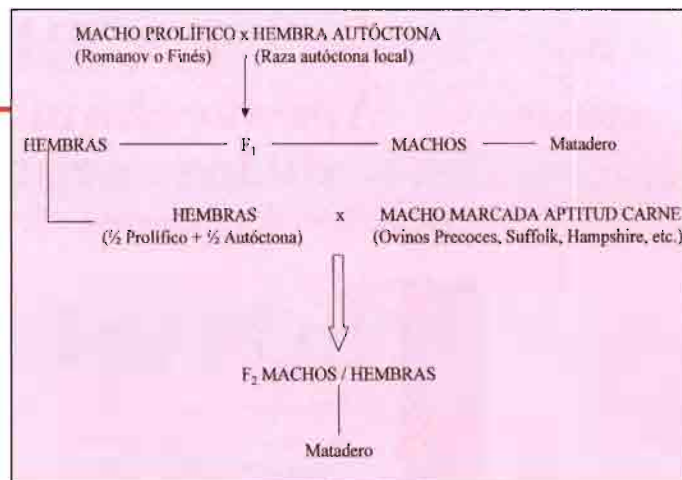
la creación de una raza sintética: 50% de sangre de raza prolífica y 50% de raza autóctona de características similares a la F1. De forma que esta raza vendría a resolver los problemas estructurales y sanitarios de dicho cruzamiento, incrementando la productividad numérica de los rebaños. Bajo esta filosofía, en el año 1.974, se creó la **raza Salz** (50% Romanov, 50% Rasa Aragonesa). Según Sierra (1989) las características que se buscaron en esta raza y que presenta en la actualidad son:

1. Precocidad sexual que permita cubrir a las corderas a los 7-8 meses y el primer parto a los 12-13 meses de edad.
2. Anoestro estacional similar al de nuestras ovejas autóctonas, que permita sin problemas 1,5 partos por año.
3. Prolificidad alrededor de 2 corderos por parto.
4. Producción de leche suficiente para poder amamantar a 2 corderos.
5. Formato medio: 50-55 kg.
6. Rusticidad, buena aptitud para el pastoreo en su zona de explotación (Valle del Ebro), instinto gregario y buen manejo.
7. Color blanco y acorne.

Por último, citar la existencia de una variedad de la raza Merina Australiana denominada **Merino Booroola**. Esta variedad se caracteriza porque algunos de sus integrantes portan un gene mayor F que se transmite por herencia mendeliana simple.

No es sabido si la presencia del gen F altera la precocidad de las ovejas, aunque parece

**FIGURA 3.** Esquema del cruzamiento en doble etapa



que no. Lo que sí parece claro es que las ovejas de esta variedad presentan una estación sexual más amplia y, sobre todo, el nivel de ovulación es superior en función de los tres genotipos posibles: FF, Ff, ff.

Este gene sería interesante si se pudiera fijar en las razas autóctonas españolas por retrocruzamientos de la F1 (Bo x Autóctona) con la raza autóctona. Sin embargo, la principal barrera con la que se choca es la determinación de la presencia en las ovejas del gene F.

### CONCLUSIONES

El mantenimiento de una condición corporal adecuada de las ovejas durante el ciclo reproductivo, mediante una alimentación cuantitativa y cualitativa correcta, y la aplicación de métodos de control de la reproducción en primavera son dos estrategias que conducen a una mejora de la productividad numérica en las explotaciones ovinas siendo, por tanto, recomendables a escala comercial. Tales estrategias deben unirse a planificaciones y fórmulas de manejo reproductivo apropiados según tipo de explotación, material genético y objetivos productivos.

La selección del carácter prolífica constituye una estrategia de mejora de la productividad numérica a medio-largo plazo, pero la práctica del cruzamiento en doble etapa o la explotación de razas ovinas sintéticas prolíficas logran incrementar rápidamente la productividad, aunque a costa de una gestión adecuada de los factores de producción.

### BIBLIOGRAFÍA

DAZA, A.; BUXADÉ, C.; RIVERO, J. 2000. XXV Jornadas Científicas de la SEOC, 501-503.

FERNÁNDEZ, N. 1985. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, 363pp.

FORCADA, F. y ABECIA, J.A. 2000. XXV Jornadas Científicas de la SEOC, 65-68.

INTERVET, S.A. 1995. Reproducción ovina. En: Compendium de Reproducción Animal, 97-114.

LÓPEZ SEBASTIÁN, A. e INSKIP, K. E. 1988. Animal Reproduction Science, 17: 185-195.

LÓPEZ SEBASTIÁN, A. 2000. XXV Jornadas Científicas de la SEOC, 69-72.

MAQUEDA, A.; OLIVARES, T.; GUILJARRO, R. 2000. XXV Jornadas Científicas de la SEOC: 587-589.

MOLINA, A. y GALLEGO, L. 1997. Ovis, 50: 47-56.

NITTER, G. 1978. Animal Breeding Abstracts, 46: 131-143.

SIERRA, I. 1980. Ponencia. IX Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial. Madrid. I: 23-42.

SIERRA, I. 1989. La Raza Ovina Salz. Creación y Resultados. Ed. Ibercaja, 95 pp.

JURADO, J.J. 1998. Ovino de carne: aspectos claves (CB). Ed. Mundi-Prensa, 557 pp.

JURADO, J.J.; ESPINOSA, Mª J. 1996. ITEA, Vol. 92A Nº 3, 44-56.

ESPINOSA, Mª J.; JURADO, J.J. 1998. ITEA, Vol. 94A Nº 3, 297-304.

RICO, M. 1999. Los Modelos Lineales en la Mejora Genética Animal. Ed. Peninsular. 501 pp.