

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

LA SELECCION DE LAS POBLACIONES
LOCALES DE OVINOS DESTINADOS
A LA PRODUCCION DE CARNE

COMUNICACIONES I.N.I.A.

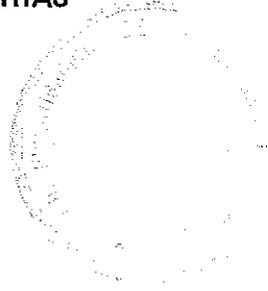
SERIE: PRODUCCION ANIMAL

N.º 2

1977

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

C/Prod. An.



LA SELECCION DE LAS POBLACIONES LOCALES DE OVINOS
DESTINADOS A LA PRODUCCION DE CARNE

Miguel Valls Ortiz
Ingeniero Agrónomo

MADRID - 1977

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	5
2. LA SELECCION Y SUS OBJETIVOS	6
2.1. Mantenimiento de la adaptación al medio	8
2.2. Los caracteres de reproducción	9
2.3. Los caracteres de crecimiento	13
2.4. La calidad de la canal y de la carne	15
3. MEDIDA DE LOS CARACTERES DE INTERES	16
3.1. Caracteres de reproducción	17
3.2. Caracteres de crecimiento	19
4. ELABORACION DE LOS DATOS OBTENIDOS	21
4.1. Metodología de control	22
4.2. Homogeneización de los datos	23
4.3. Correcciones	25
5. ELECCION DE LOS REPRODUCTORES	27
6. UTILIZACION DE LOS REPRODUCTORES	33
6.1. El efectivo genético de la población	33
6.2. Los apareamientos dirigidos	34
6.3. La organización de la selección	35
6.4. Propuesta de un modelo de organización	42
7. CONCLUSIONES	48

LA SELECCION DE LAS POBLACIONES LOCALES DE OVINOS DESTINADOS A LA PRODUCCION DE CARNE

Miguel Valls Ortiz

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes. CRIDA 03. ZARAGOZA

1. INTRODUCCION

El Departamento de Producción Animal Pastos y Forrajes del CRIDA-03 realiza, desde 1972, en acuerdo con la Excma. Diputación Provincial de Zaragoza y a través del Servicio de Mejora Ovina de esta institución, un programa de mejora de las explotaciones ovinas que tiene su origen en la información obtenida a través de la organización de un Control de Producciones. Este control de producciones alcanza en la actualidad a 30.000 ovejas repartidas entre unas 50 explotaciones y recaba, previa identificación de los animales, los resultados individuales de reproducción de las ovejas y de crecimiento de los corderos así como otros datos relativos a las variaciones del censo, a la alimentación, etc., que caracterizan el sistema de explotación. El análisis de esta información se realiza fundamentalmente en función de tres objetivos: 1) La determinación de las características de los sistemas de explotación existentes actualmente y el conocimiento de las aptitudes de los animales locales. 2) La realización de la Selección. 3) La gestión adecuada de las explotaciones.

La disponibilidad de un número más importante de datos debido al aumento de ganaderías controladas y fundamentalmente a la acumulación de controles sucesivos sobre los mismos animales de las ganaderías primeramente inscritas, permite en estos momentos el comienzo de estudios más analíticos que la simple constatación de resultados para cada uno de los tres objetivos del control de producciones. En lo que respecta a la selección estos estudios permitirán su realización de acuerdo con una metodología más depurada que facilite la correcta representación del valor genético de los animales y por lo tanto aumente el progreso genético alcanzable. Sin embargo, como en cualquier actividad con objetivos pragmáticos, ha sido preciso desde un comienzo el disponer de un método operativo que dando origen a los trabajos sea la base de las sucesivas mejoras que la realidad aconseje. Estos inicios, que se encuentran descritos más adelante, junto con el resto de información sobre el sistema de producción y sus condicionantes han sido el motivo de una reflexión sobre lo que podría constituir un método de mejora de los ovinos locales adaptados a las condiciones de medio tradicionales en Aragón y que se destinan a la producción de carne.

Esta reflexión está centrada en las condiciones existentes en el ámbito del Servicio de Mejora Ovina mencionado y en las previsiones de perfeccionamiento del mismo, sin embargo, puede presentar cierta generalidad debido a que existen en nuestro país numerosas agrupaciones ovinas destinadas a la producción de carne en condiciones

similares a las nuestras y por ello se ha estimado útil su publicación. En la redacción se ha tenido en cuenta que el documento sea accesible a personas con cualquier tipo de formación y por ello quizás sean patentes ciertas reiteraciones y redundancias tendentes a facilitar la comprensión. En todo caso la justificación última de este documento nos parece ser la de servir como elemento de discusión y trabajo que permita abordar la mejora genética del ganado ovino de forma racional y por encima de las consideraciones del rebaño particular servir a un planteamiento más general de la mejora ovina.

2. LA SELECCION Y SUS OBJETIVOS

La selección, constituye la aplicación quizá más evidente de los registros individuales que proporciona el Control de Producciones. Esta característica hace que la decisión sobre las medidas a tomar y la metodología a seguir en el control, esten condicionadas por su idoneidad para realizar la selección. Dichas medidas en términos de selección, además de ser técnicamente adecuadas, deben ser económicamente practicables, es decir, la relación de su coste y de los beneficios que de su uso cabe esperar debe ser aceptable. Esta mentalidad económica es inherente al concepto de mejora animal y por lo tanto de acuerdo con ella hay que considerar el conjunto del problema al establecer planes de selección.

La mejora implica una serie de precisiones en cuanto a los objetivos, a la medida de los caracteres, a la evaluación de los individuos, y a la utilización de los mismos para producir las generaciones siguientes. A continuación, comentaremos los principales aspectos de cada uno de estos apartados en relación y dentro del plan iniciado por el Servicio de Mejora Ovina.

La selección consiste en identificar para hacer que se reproduzcan preferentemente, aquellos individuos que más manifiestan o mejor transmiten ciertas aptitudes que los hacen idóneos para un determinado sistema de producción.

El sistema de producción vigente en la actualidad en el ámbito de las explotaciones controladas, que es extensible a la mayoría de la población tiene por lo que respecta a la selección, algunas características fundamentales que condicionan el tipo de animal que se requiere y motivan la elección de los objetivos de mejora. Dichas características son:

- a) El producto final en este sistema es la carne. La leche es importante pero solo para asegurar una parte del ciclo de producción como luego veremos. La lana ha dejado de ser importante y como el estiércol puede considerarse un subproducto.
- b) El tipo de canal que se produce ha experimentado un cambio notable pasando de 10 ó 11 kg a pesos superiores de hasta 15 ó 17 kg pero debiendo mantener un estado de engrasamiento limitado. Esta canal debe producirse en un tiempo breve que va de 90 a 130 días

- c) La dimensión de las explotaciones, 600 ovejas de media en los rebaños controlados, es importante y en ciertos casos puede condicionar la realización de algunos controles. Sin embargo esta dimensión, junto con otras consideraciones que más adelante veremos, sugiere la conveniencia de realizar la selección sobre unidades mayores.
- d) La explotación de las ovejas madres esta muy ligada al medio, y en mayor o menor grado, según las situaciones particulares, se la puede calificar de extensiva por el hecho de que la base de la alimentación son los subproductos o la pobre vegetación espontánea. Sin embargo, en general, persiste el cuidado personal de los rebaños mediante pastor y las ovejas se recogen por las noches en el aprisco existiendo de este modo facilidades para la realización de controles.
- e) La explotación extensiva de las madres, contrasta con la intensificación casi completa de la producción de corderos a base de concentrados. Esta búsqueda de formas más intensivas esta reduciendo el periodo de lactación para facilitar el manejo de los corderos y también la rápida cubrición de las madres después del parto.
- f) El cruce industrial, cuya justificación no es preciso recalcar, se ha generalizado en el contexto precedente y su empleo se ve facilitado porque la posibilidad de realizar tres partos en dos años permite organizar las cubriciones de forma que se asegure la reposición en raza pura y se pueda practicar el cruce industrial en la misma explotación.

En este contexto de producción, la selección debe tratar de aumentar la producción de carne de unos rebaños explotados de forma extensiva o semi extensiva muy ligada al medio natural y que deben por tanto conservar aquellas características de adaptación necesarias para desenvolverse y producir en él.

De los dos componentes de la producción de carne, número de corderos producidos y aptitud individual de dichos corderos para esa producción, el segundo es susceptible de mejorarse rápida y eficientemente mediante el uso del cruce industrial, que como hemos indicado es ya práctica usual aquí, por tanto el mayor esfuerzo de selección deberá centrarse en el aumento del número de corderos producidos por oveja. Este aumento, que puede ser cuestionable y problemático en condiciones muy extensivas, está perfectamente adaptado a las condiciones intensivas del engorde a las que aludíamos y a la reducción del período de lactancia.

Estos objetivos enunciados, son demasiado generales para constituir criterios de selección y por ello a continuación trataremos de desglosarlos para analizar sus componentes y elegir entre ellos los más adecuados.

2.1. Mantenimiento de la adaptación al medio.

El conocimiento de la adaptación al medio constituye más la constatación de unos hechos que la comprensión de unos mecanismos. Al igual que el de rusticidad, este es un concepto muy complejo que incluye todas aquellas causas por las cuales un animal o una población es capaz de vivir en un medio determinado reproduciéndose con efectividad. Es por lo tanto imposible por el momento, disponer de un criterio analítico de selección y la única posibilidad de mejorar la rusticidad, sin usar cruzamientos, es seleccionar el carácter globalmente, en el mismo sentido que la selección natural. De ahí que no digamos mejora de la adaptación, si no mantenimiento de la adaptación al medio o mantenimiento de la rusticidad.

Existen algunos aspectos que si no representan totalmente el problema, tienen importancia propia suficiente para retener nuestra atención y tenerlos en cuenta a falta de mayores precisiones. Estos aspectos son:

- a) La tolerancia al clima. Es importante la tolerancia al calor y más debido a que el sistema de explotación actual, no favorece la práctica del pastoreo nocturno.
- b) La aptitud de pastoreo. Es quizás el punto fundamental e incluye la aptitud a la marcha, la capacidad de ingestión de determinados recursos disponibles y el aprovechamiento de los mismos.
- c) La resistencia o la tolerancia al medio parasitario o infeccioso. Aunque es evidente que este aspecto requiere y permite una gran mejora por la simple aplicación de los tratamientos actualmente disponibles, la introducción de nuevos animales o el cambio de los actuales, estará condicionada a su comportamiento frente a los agentes patógenos.
- d) El formato adulto. Las necesidades de mantenimiento de un animal son directamente proporcionales a su peso. En este sentido, la utilización de unos recursos limitados requiere la decisión de repartirlos entre muchos pequeños individuos o entre pocos y grandes. Aunque discutiremos más ampliamente este aspecto, ahora interesa recalcar que un medio pobre condiciona, en general, un peso adulto y un formato limitados y que en nuestra región esto sucede así, siendo bien conocido el hecho de que el traslado de un animal de zona pobre al regadío no crea problemas de adaptación y provoca a corto y medio plazo un aumento de tamaño y que el traslado de una zona rica a otra pobre comporta un grave deterioro de la capacidad productiva del animal.

En las condiciones de medio, actuales, es necesario que los animales que se utilicen sigan manteniendo las características enunciadas, incluyendo un peso adulto reducido tanto más cuanto peores sean las condiciones alimenticias existentes.

Una cuestión suplementaria se suscita al considerar el problema de la adaptación en el establecimiento de un programa de mejora. ¿Cuántos medios diferentes hay que considerar?, es decir, ¿dónde está la barrera entre dos medios distintos? La determinación de las poblaciones genéticas que debemos establecer o considerar como separadas, a fin de seleccionar en el medio que les es propio o por lo menos para evitar el paso de animales de un medio bueno a otro que no lo es, depende de nuestro criterio para diferenciar un medio de otro. Existen proyectos en curso para tratar de dar una respuesta experimental a estas opciones en nuestra situación y por ahora, si pretendemos iniciar una mejora de tipo comunitario que supere la frontera del rebaño privado, tendremos especial cuidado en considerar las dos grandes situaciones existentes: secano y regadío y en tratar de definir si lo observado con los animales adultos al cambiar de medio, es válido para las descendencias de eventuales reproductores que se utilicen en medio distinto al de su origen. Si la homogeneidad genética de la población es suficiente, es posible que, dentro de unos límites, los intercambios de reproductores machos no tengan los inconvenientes que pueden esperarse de los intercambios de ovejas, ni siquiera para los propios sementales ya que siempre se puede tratar especialmente a algunos moruecos y crearles una situación mejorada.

2.2. Los caracteres de reproducción.

De las condiciones generales del sistema de producción expuestas anteriormente, hemos deducido el interés prioritario por la mejora de los caracteres de reproducción. Aunque el objetivo general es el aumento del número de corderos vendidos por oveja en toda su vida productiva, vamos a tratar de definir criterios más analíticos, pues es bien notorio que en selección los criterios que abarcan muchos fenómenos a la vez son ineficientes ya que al influir diversas causas externas, no genéticas, sobre cada uno de los componentes, el resultado final está muy condicionado por el medio ambiente. Por consiguiente un criterio global de selección traduce muy poco el valor genético específico de un individuo. La heredabilidad de dichos criterios es muy baja y la selección casi impracticable.

En la eficacia de la reproducción intervienen, la presencia o ausencia de celo, el número de óvulos puestos, el acto de la cubrición, la fertilización del óvulo por el espermatozoide, el número de óvulos implantados, la mortalidad embrionaria, el número de corderos por parto y si llegamos hasta el destete, es decir hasta el número de corderos destetados, intervienen todavía la mortalidad y las características maternas de la oveja. Todos estos componentes tienen un determinismo diferenciado, si bien pueden existir y existen causas comunes que los relacionan. Algunos de ellos son muy difíciles de observar y medir con técnicas sencillas que puedan ser usadas masivamente en un programa de control y además, su determinismo genético es mal conocido. Por ambas razones, en la práctica, nos vemos abocados a trabajar con criterios menos simples aunque siempre tenderemos a que los utilizados expresen fenómenos precisos y no el resultado global del proceso de reproducción. Evidentemente a medida que avanza el conocimiento de la fisiología de la reproducción pueden aparecer nuevos criterios que sustituyan,

con ventaja para la selección, a los hasta ahora utilizados. A continuación vamos a examinar los criterios posibles en nuestra situación y a justificar la elección de los que estamos utilizando.

a) **Precocidad sexual.** La precocidad sexual entendida como la edad a la cual puede tener lugar la primera cubrición efectiva, se corresponde con el primer resultado de fertilidad constatado. Como la edad a la primera cubrición depende fundamentalmente de la decisión del ganadero que presenta sus corderas al macho de acuerdo con un sistema de manejo definido, la variabilidad observable para este carácter está reducida a manifestarse en un corto intervalo de tiempo y las influencias no genéticas llegan a impedir la constatación de la componente genética. Por esta razón, el dato individual así observado nos parece asimilable a un dato más de fertilidad. Otras medidas más sujetas a la variabilidad genética de la precocidad sexual, como sería la observación de los ovarios o el control de celos desde poco antes del inicio previsible de la pubertad, son irrealizables en las condiciones de explotación y conducen a no considerar por el momento la precocidad sexual como un criterio de selección independiente.

b) **Fertilidad.** La fertilidad se define a nivel del rebaño como el porcentaje de hembras gestantes sobre las puestas a la cubrición. Para una oveja, es el resultado de su cubrición y puede tener por tanto, solo 2 valores: gestante o vacía. Este carácter está ampliamente sujeto a variaciones de origen ambiental y el hecho de que una oveja quede vacía en una cubrición, no es de gran valor como indicación del resultado que podemos esperar de cubriciones sucesivas. La repetibilidad y la heredabilidad de la fertilidad son muy bajas (del orden de 0,08 y 0,03 respectivamente) y por tanto las posibilidades de mejorarla genéticamente son reducidas y la selección ineficaz.

Dejando aparte la infertilidad de origen patológico o la que puede deberse a genes de acción cualitativa, tampoco la eliminación de las ovejas que no quedan gestantes en una cubrición, contribuye a aumentar la fertilidad global del rebaño. En Australia, la Dra H.N. Turner, practicando una eliminación del 20% de ovejas del rebaño que no han parido a los dos años, constató aumentos de la productividad en los tres años siguientes que oscilaron entre el 0,5 y el 6%. Si pensamos en el coste que supone la eliminación del 20% de las ovejas que están aún en condiciones de edad convenientes, frente al beneficio eventual de un 6% más de corderos, se comprende la poca efectividad de eliminar las ovejas que no paren por motivos que no sean patológicos o de defectos congénitos.

Más adelante comentaremos la ausencia de fertilidad estacional que debe considerarse como un carácter diferente al que hemos tratado de definir ahora

c) **Prolificidad.** Se define como el número de corderos nacidos por parto. Es de todos los criterios utilizables, aquel que tiene una repetibilidad y heredabilidad más altas y por lo tanto el que permite un mayor progreso genético por selección.

La prolificidad está muy influida por la edad de la oveja y su valor aumenta de 1 a 3 años para estabilizarse aproximadamente a partir de esta edad. La heredabilidad también aumenta con la edad, de forma que su valor en el primer parto es prácticamente cero y al tercer parto del orden de 0,30, esto quiere decir que la selección que se puede practicar con los resultados del primer parto es ineficaz y que para obtener un progreso en la prolificidad de un rebaño la selección debe basarse en los resultados de los 3 primeros partos después de hacer las correcciones oportunas que luego comentaremos.

d) **Número de corderos destetados.** Constituye un criterio con mayor sentido económico que el precedente ya que cuantifica la producción efectiva, por eso resulta, en general, atractivo para muchos ganaderos como criterio de selección. Sin embargo el mismo razonamiento que hemos seguido hasta aquí sobre la necesaria simplicidad de los criterios de selección, nos permite deducir que al ser el número de corderos destetados la adición de la prolificidad y de la viabilidad, necesariamente la heredabilidad de este carácter será inferior a la de la prolificidad y por lo tanto la eficacia del número de corderos destetados como criterio de selección, es muy inferior a la que proporciona el uso de la prolificidad si la viabilidad de los corderos es normal. Pero aún en el caso de que se den una mortalidad neonatal y post-natal elevadas, estas están condicionadas preferentemente por factores no genéticos imputables a la madre, y es preferible tratar por separado la prolificidad de la viabilidad en las decisiones de selección. La prioridad debe ser acordada a la prolificidad y la mejora de la viabilidad debe abordarse mediante el cambio de las condiciones de explotación y manejo.

e) **Estacionalidad sexual.** Es la expresión de la duración del anoestro estacional o época durante la cual las ovejas no presentan celos y por lo tanto no pueden reproducirse. Esta parada sexual, tiene lugar en la Rasa Aragonesa de Febrero a Mayo con variaciones que se deben fundamentalmente a las condiciones de alimentación y de manejo, pero con una componente genética, bien evidente.

La estacionalidad sexual se mide a nivel del rebaño como la fertilidad existente o posible en un momento dado. Más adelante discutiremos las diferentes expresiones que pueden evaluar la estacionalidad y cuales podemos utilizar. Aunque, por el momento, se conocen de forma imprecisa los parámetros genéticos de la estacionalidad sexual, cualquiera que sea el criterio de medida que se use, ha sido suficientemente probado que este carácter se comporta de forma aditiva y que por lo tanto se puede seleccionar de manera tradicional. El mayor o menor énfasis que se dará a su selección con respecto

a otros caracteres como la prolificidad, dependerá del potencial original de la raza de que se trate y del sistema de explotación seguido. En nuestro caso la Rasa Aragonesa tiene un anoestro estacional corto y aunque se la pueda considerar favorecida con relación a muchas otras razas y en consecuencia, no dar prioridad a la selección de la estacionalidad, la mejora del medio y la práctica del destete temprano hacen cada vez más deseable una estación de reproducción larga. Consideraremos, pues, la selección del carácter ausencia de estacionalidad sexual como necesaria, aunque sin acordarle prioridad por el momento, debido a la favorable situación de partida que aseguran sus condiciones naturales y de manera accesoria a causa del poco conocimiento que se tiene actualmente sobre la genética de la estacionalidad y su relación con otros caracteres.

- f) **Los caracteres de reproducción en el Morueco.** Los caracteres sexuales y los relacionados con la reproducción tienen normalmente su manifestación en un solo sexo aunque la base genética de estos caracteres está presente en los dos. El morueco tiene por ello una doble influencia en el proceso de reproducción que acabamos de caracterizar en la hembra. La producción de semen fértil, suficiente a lo largo de cualquier época del año y la manifestación de un ardor sexual que asegure en cualquier caso la eficiente cubrición de las hembras, constituye un primer aspecto de la influencia del macho en el proceso de reproducción. Los criterios que caracterizan esta función son susceptibles de selección y esta debe emprenderse aunque se trate, por el momento, de seleccionar eliminando los animales que se muestran insuficientes en cuanto a cantidad o calidad del semen. Evidentemente, esta eliminación es difícil de hacer cuando se practica la monta natural incontrolada y se vuelve absolutamente necesaria cuando se trabaja con Inseminación Artificial.

El segundo aspecto de la influencia del morueco en el proceso de reproducción, es la componente que el padre transmite a sus hijas de cada uno de los criterios examinados que se manifiestan en ellas, como la fertilidad, la prolificidad, etc. Dado el pequeño número de moruecos que se usan con relación al número de ovejas, es fácil imaginar la importancia que tiene el disponer de buenos sementales para aquellos criterios que nos interesen. Esto nos lleva a destacar aquí, aunque sea ya bien conocido, que la efectividad de la selección se ve muy favorecida si seleccionamos preferentemente a los machos dando menos valor a la selección de hembras, aunque sean únicamente estas las que manifiesten de forma observable los criterios que interesa seleccionar. A título de ilustración y por la importancia de este concepto, indicaremos que mientras que la selección de la prolificidad que puede hacerse guardando para reposición las hijas de las mejores ovejas, puede conducir a un aumento de 0,6 puntos de prolificidad anual, la selección efectuada guardando solo los machos de las mejores ovejas puede conducir a un aumento de 3 puntos, es decir, pasar, por ejemplo, de 120% a 123% de prolificidad anual. Naturalmente, interesa, en la medida de lo posible,

seleccionar sobre las corderas estos caracteres al mismo tiempo que sobre los futuros sementales

2.3. Los caracteres de crecimientos.

Distinguiremos en la consideración del crecimiento del cordero dos etapas bien diferenciadas que responden a estímulos diferentes. En primer lugar, una etapa en la que existe una estricta dependencia de su madre por parte del cordero en cuanto a la alimentación y a las atenciones que origina lo que ha dado en llamarse instinto maternal. En esta etapa la aptitud al crecimiento del cordero, depende fundamentalmente de su madre y es pues, en gran parte, manifestación del genotipo materno. El vigor y la actividad del cordero para defenderse de las limitaciones externas constituyen la parte restante de esta aptitud al crecimiento. En segundo lugar hay que tener en cuenta la etapa en la que el cordero se independiza de la madre ya sea porque se realiza el destete completo o porque al disminuir la producción lechera, la base fundamental de la alimentación deja de ser la leche materna. En esta fase el genotipo del cordero es, fundamentalmente, el que de acuerdo con el medio en que se encuentre manifestará su aptitud al crecimiento.

A continuación discutiremos la importancia del crecimiento durante ambas etapas en la población de Rasa Aragonesa que nos interesa, tratando de decidir sobre su inclusión entre los objetivos de selección de la misma.

- a) **El crecimiento en la fase de lactación.** La producción lechera de la oveja crece desde el nacimiento del cordero y presenta un máximo en la tercera o cuarta semana de lactación. A partir de este momento disminuye hasta no constituir más que un 20 ó 30% del máximo en la décima semana. Las ovejas que crían dobles producen de 30 a 50 % más de leche que las que crían un solo cordero por cuanto la mayor frecuencia de las tetadas constituye un estímulo favorable a la producción. Este efecto de la sollicitación de que es objeto la ubre, parece ser el más importante en la producción lechera total que está, por este motivo, sujeta a la influencia del comportamiento mutuo de la madre y el cordero.

La correlación que existe entre la producción lechera y el crecimiento constatado en el cordero es muy alta, del orden de 0,7 a 0,9. Los valores mayores se encuentran para el período que comprende el primer mes de vida del cordero. Esta correlación elevada nos permite considerar el crecimiento del cordero como una consecuencia de la capacidad lechera de la madre y servirnos de él para estimar esa capacidad que de otro modo es complicado conocer.

Una vez precisado el factor más importante en el crecimiento, durante esta primera fase, nos podemos preguntar sobre la conveniencia o no de considerar a la capacidad lechera de la oveja como un criterio de selección. Teniendo en

cuenta el potencial no manifestado como consecuencia de las limitaciones de medio, alimentación y nivel de prolificidad fundamentalmente, que se les puede razonablemente acordar a las ovejas locales y la actual y previsible situación del sistema de producción, que favorece la práctica del destete temprano, la respuesta a la pregunta planteada es, a nuestro juicio, que no parece adecuado el considerar la producción lechera como criterio de selección fundamental.

La pequeña diferencia constatada en el crecimiento entre corderos simples y dobles en los datos analizados, constituye una manifestación de lo expresado y permite suponer que la producción lechera aún con el aumento de prolificidad que se pretende conseguir, no será un factor limitante de la producción final. Eventualmente y si la determinación, mediante controles, de esa producción es económicamente abordable, convendría tenerla en cuenta como criterio adicional a los criterios de reproducción ya mencionados. Naturalmente los defectos funcionales que anulan la secreción lechera, como los provocados por mamitis constituyen otro problema que no se ha tratado aquí y que el ganadero debe afrontar según sus condiciones particulares de manejo del rebaño.

- b) **El crecimiento después del destete.** Como hemos indicado, en esta fase, el cordero muestra su particular aptitud genética al crecimiento en unas determinadas condiciones de medio. Si recordamos las condiciones generales del sistema de producción enunciadas, apreciaremos que el cordero se alimenta de forma intensiva y que el cruce industrial puede ser fácil y correctamente utilizado sin interferir la reposición en pureza del rebaño, por cuanto se puede practicar solo en las cubriciones que interesen. La mejora del crecimiento en esta fase y lo que ello nos indica sobre la rapidez con que se llega al peso comercial, será mejor y más rápidamente alcanzada mediante la aplicación de esta técnica y por tanto pensamos que no es conveniente el considerar el crecimiento en esta fase como criterio fundamental de selección.

La selección de la prolificidad contribuirá probablemente a largo plazo a un aumento de formato del animal y por tanto de la velocidad de crecimiento por lo que, sin hacer ninguna consideración adicional a lo expresado hasta aquí, podríamos concluir este aspecto. No obstante, siguiendo algunos trabajos sobre el uso de razas especializadas parece aconsejable tomar como medida de actuación con este criterio la de exigir a los animales, que vayan a ser seleccionados de acuerdo con los criterios principales de selección ya expresados, el que su crecimiento no sea inferior al crecimiento medio de la población.

- c) **El índice de transformación.** Dejando aparte los aspectos de este problema que tienen que ver con la aptitud de las ovejas a utilizar determinados recursos pobres y que han sido enunciados al tratar de la adaptación al medio, el índice de transformación tiene gran importancia en la fase de crecimiento del cordero en la que este aprovecha concentrados de elevado precio. En esta fase,

la práctica del cruce industrial hace que el interés por la mejora del índice de transformación en la Rasa sea muy limitado puesto que aparte las dificultades de control que ello supondría, la selección que puede practicarse sobre la raza de padres que se emplee originará un tipo de animal cruzado con un índice de transformación continuamente mejorado sin perturbar ni disminuir la acción de selección que se esté realizando sobre los caracteres de reproducción de las hembras de la raza Rasa

- d) **El peso adulto.** El peso adulto que condiciona preferentemente la aptitud al crecimiento del animal es un objetivo contradictorio en la producción. Por un lado nos interesa un crecimiento rápido y por tanto un peso adulto elevado y por otro lado pretendemos explotar ovejas con necesidades de mantenimiento reducidas y por ello conviene que sean pequeñas.

Traemos a este apartado la consideración del peso adulto para recalcar esta contradicción existente y para indicar que de acuerdo con los estudios teóricos y experimentales disponibles, el sistema de producción más eficiente es aquel que complementando las aptitudes de dos tipos de animales (Producción individual de carne + Producción de corderos) mediante el cruce industrial, utiliza como raza de ovejas la más pequeña posible a igualdad de prolificidad. Es decir que el número de corderos por oveja es el criterio principal de un sistema de producción, pero entre dos tipos de ovejas de formato distinto y de igual prolificidad que se utilicen en cruce industrial, es más ventajoso el emplear las ovejas pequeñas. En nuestras condiciones en que el peso de sacrificio no es todavía muy elevado, esta conclusión es aún más válida puesto que el cordero cruzado, aún proveniente de una oveja pequeña, no manifestará un engrasamiento excesivo al momento del sacrificio.

2.4. La calidad de la canal y de la carne.

La calidad de la canal constituye el reflejo de la adaptación de sus características a las exigencias de un mercado determinado. Naturalmente no entraremos aquí en la discusión de los aspectos de calidad de la canal que pueden considerarse, ni de como están determinados, simplemente constataremos que en las circunstancias actuales, la edad, el peso y el estado de engrasamiento son los criterios fundamentales de calidad. La conformación constituye en ciertos mercados un criterio adicional de calidad aunque su importancia tiende a disminuir al tiempo que aumenta la importancia atribuida a la composición física de la canal en sus tres componentes músculo, hueso y grasa.

En el contexto de producción y comercialización en que nos encontramos, la práctica del cruce industrial con razas especializadas en la producción de carne, puede proporcionarnos una mejora de los caracteres de la canal enunciados, inmediata y superior a cualquier acción de selección que emprendamos sobre la raza Rasa. El peso de la canal puede ser aumentado, con un cruce industrial

apropiado, sin originar un estado de engrasamiento excesivo como ocurriría si tratásemos de obtener pesos muy elevados con animales Rasos. Reconocido el valor de esta acción a corto plazo, podemos preguntarnos acerca del interés que tendría a medio plazo la selección directa de la raza Rasa para conseguir canales más pesadas y correctamente engrasadas. Esta opción, a nivel del total de la población, constituye un objetivo contradictorio con el ya expresado de disponer de un tipo de animal adaptado al medio y de peso adulto limitado, puesto que la disminución de precocidad que conlleva este tipo de canal se conseguiría a través de un animal de mucho mayor formato que el actual. Esta contradicción aparece como un motivo suficiente, a nuestro juicio, para que sin necesidad de analizar las posibilidades de selección podamos concluir que esta, en el marco de producción y comercialización actual y previsible, no es una acción conveniente. Pueden existir aspectos parciales sobre la deposición diferencial de grasa en diferentes regiones corporales que merezcan el estudio y que quizás se revelen como interesantes a considerar a nivel de la selección, pero dichos aspectos son por el momento poco conocidos en su determinismo.

La calidad de la carne es un aspecto mucho más controvertible al hablar de razas rústicas pues, tradicionalmente, se acepta que las razas locales tienen una carne con ciertas características de sapidez o aroma que las categorizan como de gran calidad. De ser eso cierto nos encontraríamos con un carácter que, como mínimo, hay que proteger. El enfoque de este aspecto desde el punto de vista de la selección es difícil pues no se dispone de una medida objetiva de la calidad de la carne que traduzca estas características de sabor aparte de los habituales y subjetivos tests de degustación. Existe por otra parte evidencia científica de que la alimentación y más precisamente la naturaleza del alimento, su composición y la forma de presentación influyen en los caracteres de sapidez y sobre algunas características de la grasa. Si económicamente se está situando la producción de cordero en un contexto industrial e intensivo a base de concentrados, hay que convenir, con la experiencia de lo ocurrido en otras especies, que de producirse alguna alteración de la calidad esta será de signo negativo y afectará a las características de sapidez tradicionalmente tenidas por óptimas y que se identifican con un sistema de producción inadecuado a la situación presente. A pesar de esto, por el momento, no parece abordable el aspecto de la calidad de la carne desde el punto de vista de la ejecución de un plan de selección. No obstante, conviene suscitar el problema a fin de aprovechar cualquier adelanto en el conocimiento de la manifestación y determinismo de los factores de calidad de la carne, que permita su utilización zootécnica para la mejora, y en lo inmediato, como este aspecto puede resultar desfavorecido con el cambio que experimentan las condiciones de producción, nos parece más útil para evitarlo, investigar los posibles métodos de manejo de la alimentación que limiten estos efectos, presumiblemente desfavorables, sobre la calidad.

3. MEDIDA DE LOS CARACTERES DE INTERES

Aunque los objetivos discutidos en el apartado anterior están definidos como caracteres zootécnicos, su expresión puede ser compleja o admitir distintas formas de

medida. Ante estas posibilidades elegiremos, con criterio económico, aquellas que desde el punto de vista de la selección permitan caracterizar de una manera más exacta el genotipo del animal, es decir, su aptitud genética, deprovista de las influencias externas, para cada determinada producción. Para los criterios de selección retenidos, revisaremos cuales han sido hasta ahora las particularidades del control y que modificaciones cabe aportar.

3.1. Caracteres de reproducción

La información sobre los caracteres de reproducción se basa en los registros que contiene el carnet de paridera y en la anotación de los abortos observables que se hace en el parte mensual. Al presentar la metodología del control se han detallado bien ambos documentos y la información que contienen. Para la mejora nos interesa el dato individual por lo que se comprende la necesidad de una correcta anotación de las identificaciones.

a) **La prolificidad** Cuanto más pronto conozcamos el valor de un animal es evidente que más rápido será el uso que de él podamos hacer para producir descendientes en el caso de que sea bueno, o antes lo podremos eliminar en el caso contrario. Por lo que respecta a la prolificidad, al año o año y medio de edad ya se posee normalmente el primer resultado de prolificidad de una oveja, sin embargo, existe muy poca variabilidad en este resultado y la poca que se constata, en muy pequeña proporción se debe a causas genéticas, por tanto, este dato resulta de poco interés para la selección. En otras palabras, la mayor parte de las ovejas paren un solo cordero, por lo que se pueden elegir pocas que hayan parido dos y estas no es seguro que sigan pariendo dobles en lo sucesivo mientras que de las que han parido uno las habrá que parirán dobles en los partos siguientes. Estadísticamente, y con datos de muchos animales, se ha podido comprobar que la posibilidad de predecir el siguiente resultado de una oveja a partir del resultado del primer parto es del orden del 10%.

Tratando de buscar un compromiso entre la rapidez con que queremos poder calificar a una oveja y la fiabilidad de esa calificación, se ha encontrado que la consideración de los tres primeros partos es el criterio más idóneo para hacer una selección efectiva sobre la prolificidad. El resultado conjunto de los tres primeros partos de una oveja nos permite juzgar acertadamente en un 30% de los casos cuales serán sus producciones sucesivas y además, las diferencias que observemos entre ovejas para este resultado conjunto, se deberán en un 25% a causas genéticas.

En nuestro caso retendremos pues, como medida de la prolificidad, la suma de corderos nacidos en los tres primeros partos de una oveja. Los corderos nacidos se contabilizarán tanto si son nacidos vivos como muertos o muy débiles. Esto se justifica por el hecho de que la viabilidad y la prolificidad son

caracteres independientes y su relación aparente es debida al menor peso al nacimiento alcanzado por los corderos múltiples. La prolificidad constituye una opción ventajosa con ciertas contrapartidas como la indicada, pero estas desventajas no son directamente imputables a ella y por lo tanto son susceptibles de evitarse o pueden atenuarse sus efectos mediante un manejo conveniente

b) La estacionalidad sexual. A nivel individual, la expresión más adecuada para caracterizar la estacionalidad sexual es la duración del periodo de inactividad ovárica, acompañada de la fecha en que se inicia o termina dicho periodo. A veces se utilizan solo las fechas de terminación o de inicio de la actividad sexual. También se usa sola, la duración del periodo de inactividad ovárica o la duración del periodo durante el que hay ausencia de celos, pues es bien conocido que al iniciarse la actividad sexual suelen presentarse algunas ovulaciones no acompañadas de la manifestación externa de celo.

Aquellas expresiones que se basen sobre la actividad ovárica exclusivamente, precisan para su determinación la observación directa de los ovarios mediante intervenciones quirúrgicas relativamente sencillas o bien el control de determinados niveles hormonales en sangre que deben hacerse de forma continuada y que son por el momento poco cómodos y caros.

Si la expresión se basa en la actividad sexual aparente, su determinación se realiza mediante el control de celos diario de las ovejas, desde antes de finalizar la actividad sexual hasta la constatación de su reinicio

De lo dicho, podemos deducir que, la determinación de la duración del anoestro en condiciones de explotación es complicada y los métodos indicados, difíciles de emplear fuera de un contexto experimental o de testaje ajenos a la explotación comercial. Además y como razón principal que excluye este tipo de medidas puede aducirse que las explotaciones comerciales suelen disponer, como ya se ha visto, de un sistema de cubriciones definido, en función de esta limitación y de objetivos económicos, que haría imposible la observación del comportamiento sexual, en una parte al menos del rebaño, debido a que las ovejas se encontrarían gestantes en la época adecuada.

Ante la dificultad de la medida individual directa de la estacionalidad, necesitamos recurrir a posibles medidas indirectas de la misma. Entre estas, dos nos parecen fundamentales, la consideración de los resultados disponibles de fertilidad en época próxima o presunta de anoestro y la determinación del intervalo entre partos.

El intervalo entre partos depende de los resultados de fertilidad, por lo que se le puede considerar como la expresión de la misma con la ventaja de constituir una variable continua y por lo tanto más comodamente utilizable. Sobre su

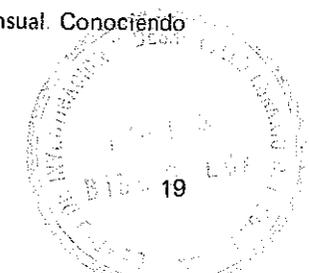
significación como medida de la estacionalidad no cabe, sin embargo, hacerse demasiadas ilusiones debido a que al comparar ovejas entre sí, será muy difícil eliminar los factores externos que intervienen sobre el intervalo entre partos, fundamentalmente las condiciones de edad, alimentación, lactación y manejo, debido a sus múltiples variantes. Además, como de cada tres cubriciones, en un sistema de 3 partos en 2 años, una corresponde a la época de plena actividad sexual, según la época en que se presenten las corderas a la primera cubrición sus resultados ulteriores pueden ser diferentes y no comparables entre rebaños. En un mismo rebaño y con un sistema de reproducción definido, que comporte la introducción simultánea en el ciclo de reproducción de las corderas procedentes de la misma paridera y por tanto de edad y desarrollo idénticos, es posible considerar como expresión de la estacionalidad el resultado de la primera cubrición que tenga lugar en período desfavorable, aunque este resultado está muy sujeto a variaciones no genéticas como hemos indicado al tratar de la fertilidad.

Con el fin de homogeneizar, al menos a nivel de presentación de datos, las distintas explotaciones y debido a la facilidad que presenta por ser una variable continua, **tomaremos como expresión de la estacionalidad sexual la medida del intervalo entre partos**, aunque conscientes de la imperfección de dicho criterio y mientras no se disponga de otro que pueda ser fácil y económicamente medido a nivel de la explotación comercial. Para situaciones diferentes como la que originaría la decisión de realizar el testaje de moruecos, es evidente que dado el costo elevado que esta operación exigiría, precisaríamos de un criterio más analítico que justificara los medios empleados

3.2. Caracteres de crecimiento.

El crecimiento es un dato calculado a partir de dos pesos y un intervalo de tiempo. La edad del animal condiciona su crecimiento y también determina el sistema de alimentación y manejo que influyen a su vez sobre el crecimiento, por tanto las comparaciones del crecimiento entre animales deben hacerse dentro de un mismo intervalo de edad.

Según lo expresado, precisamos disponer de varias pesadas (por lo menos dos) de todos los corderos, realizadas a determinadas edades, para calcular los crecimientos entre esas edades y poder comparar los unos con otros. Debido a que nunca los corderos de una paridera nacen exactamente en el mismo día, para obtener los pesos a edades determinadas habría que pesar casi todos los días algún cordero con el consiguiente transtorno en las labores de la paridera y la extrema atención en el control que esto requeriría. Para evitar estos inconvenientes, se utiliza el sistema descrito en el apartado correspondiente a la metodología del control y que se basa en las pesadas de todos los corderos de la explotación, realizadas el mismo día, con una periodicidad mensual. Conociendo



estos pesos y la edad del animal en los momentos de pesada, se calculan los pesos correspondientes a ciertas edades tipo que nos permitirán calcular crecimientos comparables entre sí.

Al iniciar el programa de Control de Producciones uno de los objetivos era, como se ha indicado, el conocimiento cifrado del potencial productivo de los ovinos locales, por este motivo el control preciso del crecimiento estaba justificado ya que debía ilustrarnos sobre la aptitud lechera de las ovejas y del propio potencial de crecimiento de la raza. El crecimiento constituye, además, una clara consecuencia de las condiciones generales de la explotación y es por tanto un elemento útil en la comparación de sistemas de producción, esta razón justificaba, asimismo, el interés por el actual control del crecimiento. La primera de las razones junto con la utilidad que para la selección podía tener la estimación del potencial lechero de la oveja, condicionó la elección de un tipo de control de crecimiento bastante preciso, como es el indicado a base de pesadas realizadas con periodicidad mensual. Esta frecuencia relativamente alta de pesadas, garantizaba el que se pudiera reconstituir la curva de crecimiento del animal con bastante aproximación y sobre todo que la estimación indirecta de la producción lechera a través del crecimiento de los 10 a los 30 días, fuese correcta, ya que la dependencia estricta del cordero de la leche materna dura aproximadamente 30 días y además es en este momento cuando la curva de producción lechera se encuentra en el máximo.

En la medida en que se comienza a disponer de una información suficiente para caracterizar las características productivas de las ovejas locales, la utilidad de los datos de crecimiento debe juzgarse en función de las necesidades de la selección y de su utilidad para la gestión de explotaciones. Respecto a esta última podemos imaginar que un control más sencillo, basado quizás en el peso de venta junto con la edad en ese momento, incluso a nivel de lotes, sería aceptable como estimación de la aptitud al crecimiento.

Desde el punto de vista de la selección, en la discusión precedente sobre los objetivos de la misma, ha quedado bien de manifiesto que el crecimiento no debe constituir un objetivo prioritario de selección en la raza Rasa aunque se considere conveniente no elegir animales con crecimientos inferiores a la media de sus contemporáneos. Es evidente que este último extremo permite un control mucho menos estricto que el actual.

El control indirecto de la capacidad lechera de las ovejas mediante el crecimiento de 10 a 30 días, se basa en la correlación muy elevada (0,9) que existe en esa primera edad entre el crecimiento y la producción lechera, sin embargo y como ya se indicó, la correlación, aunque disminuye, sigue siendo alta (0,7) si se consideran crecimientos posteriores que incluyan esta etapa o incluso el peso al destete u otros, en lugar del crecimiento 10-30. En nuestro caso, si como ya hemos discutido, la producción lechera de las ovejas constituye un criterio de

selección marginal debido a las condiciones de explotación, el control que se haga no necesita ser extremadamente riguroso y puede limitarse a una frecuencia de pesadas menor, conservando buena parte de su utilidad como se desprende de la persistencia de las correlaciones entre producción lechera y pesos. Las razones discutidas hasta aquí sobre la posibilidad de reducir el control del crecimiento en el contexto descrito, motivaron la propuesta a los ganaderos inscritos, de varias opciones de control sobre el crecimiento a las que según sus intereses pueden actualmente acogerse. Estas opciones van desde la que incluye el peso al nacimiento más una pesada mensual y el peso de venta, a las que solo tiene en cuenta el peso de venta y naturalmente la edad, obtenida del carnet de paridera que es en cualquier caso fundamental.

A fines de selección intra-rebaño, como existe homogeneidad en el tipo de control, la selección puede realizarse basándose en los datos propios, con las correcciones oportunas, que permitan caracterizar la producción lechera de la madre o el crecimiento individual. A nivel de selección entre-rebaños, como veremos más adelante este sistema debería comprender una unidad común a donde serían trasladados los corderos procedentes de las mejores madres y candidatos a la selección, en donde el crecimiento de todos ellos sería obtenido en condiciones idénticas y por tanto sería comparable directamente.

En resumen, la medida de crecimiento será realizada de acuerdo con la opción de control elegida por el ganadero, como se explicita al presentar las diversas opciones. Dado el interés que para la selección de la Rasa Aragonesa, en el contexto descrito, presentan la producción lechera y el crecimiento, consideramos que el peso de destete o de venta acompañado de la edad en este momento, puede constituir un criterio suficiente para realizar la selección.

4. ELABORACION DE LOS DATOS OBTENIDOS

Los datos obtenidos directamente en las explotaciones para ser utilizados necesitan pasar por dos grandes tipos de elaboración. El primero de ellos lo podemos denominar de homogeneización y tiende a expresar de la misma forma para cada animal, las observaciones realizadas sobre el mismo, en las que pueden existir ligeras diferencias como, por ejemplo, las causadas por el hecho de realizar las pesadas de todos los corderos de una explotación el mismo día y por tanto a edades distintas. Estas diferencias, originadas por una forma de hacer cuyo objeto es facilitar el control, se subsanan en el caso del ejemplo citado, mediante el cálculo de los pesos a edades típicas.

El segundo tipo de elaboración tiene como objeto eliminar de los datos homogeneizados aquellas influencias macroambientales más evidentes para poder comparar a los individuos más de acuerdo con su potencial genético. Por ejemplo, al comparar la prolificidad de dos ovejas una de las cuales se ha cubierto en octubre a los 4 meses del parto anterior y la otra se cubre en marzo a los 30 días del parto, será

necesario tener en cuenta estas condiciones, pues la segunda oveja se presenta a la cubrición en circunstancias mucho más difíciles que la primera y, por lo tanto, los datos brutos reflejan en gran medida la influencia de estas circunstancias que mediante una corrección adecuada de los datos trataremos de eliminar.

4.1. Metodología de control

La obtención de los datos requiere la previa identificación de todo el efectivo adulto. Esta identificación se realiza actualmente mediante tatuaje en la cola y el uso simultáneo de tilonas en la oreja que contienen un número de cuatro cifras formado por la última cifra del año de nacimiento del animal y a continuación otras tres cifras de orden. Los corderos se identifican al nacimiento mediante tip-tags en la oreja.

Existe una codificación de las ganaderías, razas, procedencias, provincias, etc., que permite en cualquier momento situar a nivel del fichero cualquier animal. La codificación reviste una importancia capital en el establecimiento de una metodología de control y para la misma deben de considerarse no solo los términos del uso inmediato de la información sino sus posibilidades de uso para otros fines que el primitivo, sobre todo, es importante evitar mediante una atribución previsora de los códigos, el que estos puedan repetirse alguna vez ya que ello provoca grandes inconvenientes en el tratamiento mecanizado de los datos que será, si no lo es desde un comienzo, la forma de manejo de los mismos.

Existen tres documentos de base para la recogida de la información:

- a) **El carnet de paridera.** En él figuran la fecha de nacimiento de los corderos y su sexo, modo de nacimiento, peso y número, a continuación los números de la madre y del padre y una columna para observaciones relativas al cordero como su modo de cría etc. Este carnet de paridera es rellenado por el propio ganadero a medida que se producen los nacimientos y una vez terminadas las parideras es retranscrito en una hoja resumen junto con los otros datos que a continuación veremos.
- b) **Las hojas de pesada.** Mensualmente los controladores, de quien más adelante hablaremos, visitan cada ganadería y realizan la pesada de todos los corderos presentes. Como los corderos suelen tenerse de tres a cuatro meses se consiguen de esta forma otras tantas pesadas de cada animal. En el caso de que la ganadería visitada exista una opción de control simplificada, es el propio ganadero quien les proporciona el peso al destete o el peso de venta junto con las fechas.
- c) **El parte mensual.** La visita mensual de la explotación por parte de los controladores tiene como objeto explícito además de la realización de las pesadas, el obtener del ganadero un parte mensual en el que figuran la evolución de efectivos para cada categoría de animales, la mortalidad y otras

incidencias como abortos, causas y fecha de eliminación de cada oveja, tratamientos sanitarios, etc.

En la obtención de la información parece fundamental, al menos al inicio de un programa de control, la visita mensual, o de periodicidad similar, de las explotaciones ya que en la misma además de la recogida directa de los datos el ganadero podrá sentirse estimulado a la continuación de los controles por el intercambio de ideas con el controlador que debe suponerle una ayuda en otros aspectos de la explotación como los de alimentación, manejo, sanitarios y los de comercialización. La necesidad de este intercambio requiere un perfil adecuado de los controladores que sin necesidad de tener una capacitación elevada deben ser buenos conocedores prácticos de la explotación ovina y estar al mismo tiempo suficientemente preparados para mantener un diálogo con el ganadero que pueda serle útil además de interesarle.

Los controladores realizan también la transcripción y preparación de los datos para su tratamiento posterior, este aspecto del trabajo es especialmente importante como verificación de la bondad de los datos previa a las barreras de detección de errores lógicos que deben establecerse asimismo a nivel de los programas de tratamiento. Frecuentemente los controladores pueden suponer un elemento de autenticación de la veracidad de los datos cuando estos deban interesar más allá del ámbito del rebaño privado. Este aspecto puede ser muy importante cuando se prevee intercambio o uso común de reproductores y para autenticar las paternidades cuando se realicen apareamientos dirigidos aunque en este caso será preciso recurrir para mayor garantía al uso de indicadores bioquímicos.

4.2. Homogeneización de los datos

Tal como se expone en el apartado correspondiente de metodología del control, se presentan ahora al ganadero dos documentos de resultados. El primero corresponde a los resultados de cada paridera relativos al crecimiento y a los pesos a edades tipo de los corderos y el segundo a los resultados de reproducción de las ovejas. Estos documentos presentan datos homogeneizados pero aún no corregidos. A continuación exponemos en que consiste esta homogeneización que se realiza mediante dos programas de cálculo diferentes:

a) Programa de control de crecimiento

Al término de cada época de parto o paridera, se dispone para cada cordero de:

- Identificación de la ganadería de origen
- Filiación al menos materna (origen, número y raza).
- Fecha de nacimiento.

- Características particulares: Sexo, modo de nacimiento, modo de cría.
- De 1 a 6 pesadas que incluyen o no el peso al nacimiento y el peso de venta.

El programa de control de crecimiento a partir de las pesadas disponibles, calcula por intrapolación o extrapolación los pesos a las edades de 10, 30, 60, 75 y 90 días y los crecimientos de 10 a 30 días y 60 a 75 días, asimismo la edad correspondiente al peso de venta. Para dar una expresión más sencilla del crecimiento 10—30 se convierte este en una nota (capacidad lechera de la madre) que varía de 1 a 10. Respecto del crecimiento posterior, se ha tomado el de 60—75, para alejarnos lo más posible del periodo de lactancia estricta y poder disponer, no obstante, de resultados de crecimiento antes de que los corderos se destinen a la venta. Esto no sería posible si tomáramos como segundo límite del crecimiento una edad posterior a los 75 días, por ejemplo el crecimiento 60—90, ya que a esta edad o próximas a ella se sacrifican muchos corderos.

Aunque el número total de pesadas realizadas puede condicionar la exactitud de los parámetros calculados, cuando se inició la aplicación de este programa la periodicidad mensual en las pesadas era bien respetada y los datos obtenidos suficientemente consistentes, puesto que no se realizaban interpolaciones cuando el intervalo de tiempo entre dos pesadas consecutivas era superior a 60 días, ni extrapolaciones si el intervalo entre un peso y el calculado superaba los 30 días. Posteriormente, como se expresa en 3.2 se propusieron al ganadero algunas opciones de control simplificado que en las ganaderías implicadas pueden suponer una pérdida de precisión en estos parámetros puesto que este programa sigue ejecutándose según los supuestos indicados. En adelante, teniendo en cuenta la simplificación en el control de pesos que se ha propuesto, la homogeneización de datos se basará probablemente, en la consideración del peso de venta o en su defecto del peso al destete, acompañados de la edad en este momento o más exactamente, de la relación Peso/Edad que constituirá el dato básico. El análisis más completo de los datos actualmente disponibles nos permitirá sin duda, cuantificar la incidencia de esta opción en la fiabilidad de la estimación del crecimiento, estimación que de esta manera se encuentra enormemente simplificada.

b) Programa de control de reproducción

Este programa utiliza los datos procedentes del carnet de paridera y por el momento la homogeneización que se realiza es muy somera pues no se calculan índices de prolificidad ni fertilidad individuales, si no que se agrupan los datos de una misma oveja obtenidos en temporadas sucesivas hasta la de referencia.

En otro lugar se comenta ampliamente la presentación de estos resultados y desde el punto de vista de selección pretendemos que este balance de producción individual, permita, dentro de una misma clase de edad, comparar

las ovejas respecto de la prolificidad bruta obtenida, así como con relación al intervalo entre los partos sucesivos que este programa calcula.

4.3. Correcciones

Corregir el dato original haciéndolo variar en aquellas cantidades que se deban a todos los factores externos o no genéticos que han podido intervenir en él, es prácticamente imposible. En primer lugar porque el número de estos factores es muy grande y muchos de ellos son indeterminados, y en segundo lugar porque su forma de acción y las relaciones de unos con otros son, a menudo, difíciles de representar en un modelo estadístico que permita el cálculo de la parte correspondiente a cada factor.

En general se adapta como válida la hipótesis simplificada de que los distintos factores adicionan sus efectos y que las interacciones son de una magnitud despreciable. Aquellos factores que se toman en consideración en estos modelos son los que más contribuyen a la variabilidad total del carácter que se estudia, dejando aparte aquellos cuya influencia es muy pequeña o que son difíciles de caracterizar e incluso de conocer.

Actualmente y con los datos disponibles del Control de Producciones empieza a ser posible, y pronto esperamos divulgarlo, el calcular en un modelo como el enunciado, la importancia relativa de algunos factores de variación para, de acuerdo con los resultados, tenerlos en cuenta al hacer las correcciones. En general, para todos los criterios medidos a los que nos hemos referido, tomaremos como factores comunes de variación los siguientes:

- a) **Medio de explotación.** Las disponibilidades alimentarias son un factor prioritario de variación de cada uno de los componentes de la productividad. Tomaremos, en principio, los niveles de secano y regadío.
- b) **Ganadería.** El sistema de explotación particular de cada ganadería tiene un efecto sobre los resultados obtenidos que trataremos de cuantificar. En este efecto hay una componente de medio, externa a los animales, muy importante que en otras situaciones se ha estimado como responsable del 80% y más de las diferencias entre ganaderías, pero el tanto por ciento restante se debe a diferencias genéticas entre los animales que se explotan en las distintas ganaderías. Esta componente genética es difícil de estimar y por lo tanto se tiende o a no considerarla o a tomar su valor como un porcentaje fijo de la diferencia entre las medias de ganaderías.
- c) **Año.** Las diferencias entre unos años y otros con respecto a la meteorología y condiciones ambientales generales constituyen un factor externo de variación más.

d) **La época del año.** Al mismo título que al anterior este factor de variación reviste gran importancia. En la práctica hay que decidir que se entiende como época del año ya que puede considerarse lo que se quiera, desde las estaciones naturales, al mes o la quincena. En nuestro caso estamos considerando, por razones prácticas, el trimestre natural ya que coincide bastante aproximadamente con las posibles parideras, no obstante si la decisión de un programa de reproducción fuese estrictamente respetada (p.e. cubriciones en febrero, junio, octubre) quizá fuese más práctico el tomar como época del año las correspondientes parideras. De todos modos hay que arbitrar un compromiso en el que puedan representarse todas las ganaderías del control que suelen diferir en estos aspectos prácticos.

e) **Edad de la oveja.** Como las producciones varían con la edad, este es un factor a eliminar de los datos originales. A veces se considera separadamente el número de parto, aunque nosotros lo consideramos incluido en la edad.

f) **Raza.** Este es en realidad un factor genético pero en el caso de que se practique el cruce industrial, el genotipo de los corderos cruzados puede aportar una modificación de las producciones normales de la raza de la madre y por lo tanto cuando tratamos de estimar el valor de esta, conviene eliminar el efecto de la raza del padre.

g) **Sexo.** Es también un factor genético pero de efectos que podemos tomar como fijos, y sobre todo, es un factor no influenciado, por lo tanto se le considera a los efectos de corrección como un factor ambiental.

h) **El modo de nacimiento.** Para los caracteres que tengan que ver con el desarrollo de los corderos es un factor de variación capital que es preciso eliminar siempre.

i) **El modo de cría.** Como el anterior aunque de menor importancia relativa. A efectos prácticos forma a veces en combinación con el modo de nacimiento un factor único (p.e. cordero doble criado como doble y cordero doble criado como simple constituyen dos niveles de este factor).

j) **Tratamientos especiales.** Un ejemplar muy claro lo constituyen los tratamientos hormonales para estimular la reproducción. Se conoce mal como tratar estos factores a fin de eliminar su influencia aunque el caso citado es de primerísima importancia como causa de variación de los caracteres que más nos interesan. A medida que se conozca mejor la respuesta de nuestras ovejas a estos tratamientos según las dosis, épocas, etc., las correcciones serán posibles y cada vez más exactas.

Por el momento no se realizan correcciones a los datos obtenidos en el control y, como se ha indicado, estamos en la fase previa de determinación de la importancia de las causas de variación para coger las más significativas e

introducirlas como factor de corrección en la determinación del valor genético de los animales.

De las dos posibilidades existentes, correcciones fijas o correcciones variables, calculadas cada campaña a partir de los datos específicos a la misma, escogeremos seguramente la segunda para los factores diferentes del año. Esta opción permite una mejor adaptación a los datos reales que la consideración de factores de corrección fijos obtenidos en circunstancias casi siempre particulares o que en todo caso varían continuamente.

5. ELECCION DE LOS REPRODUCTORES

La elección de los reproductores tiene lugar sobre la base de los datos obtenidos y corregidos tal como acabamos de ver. Dichos datos sirven para calificar a los animales susceptibles de ser seleccionados de acuerdo con su interés para los objetivos fijados. La calificación puede hacerse utilizando simplemente el dato o los datos corregidos, como tales, o mediante el empleo de una combinación de datos relativos a caracteres diferentes de un determinado animal o a él mismo y algunos de sus parientes. Estas combinaciones que se hacen teniendo en cuenta los parámetros genéticos de la población y ponderando la importancia económica de los diferentes caracteres, reciben el nombre de índices de selección. El índice de selección es siempre relativo al individuo candidato a la selección, pero en su obtención pueden haber intervenido las observaciones realizadas sobre sus ascendientes, sobre él mismo, sobre sus descendientes y sobre sus colaterales, las tres primeras situaciones son el origen de las denominaciones de Selección por Ascendencia, Selección Individual y Selección por Descendencia. El caso en que se utilizan conjuntamente datos individuales y de otra categoría familiar, recibe el nombre de Selección Combinada.

Dentro de este esquema general de posibilidades vamos a situar, a continuación, como se realiza la elección de reproductores en nuestras condiciones presentes y como pretendemos que evolucione. Distinguiremos dos situaciones, la elección a nivel y dentro de un rebaño o explotación y posteriormente la elección de animales de entre varios rebaños, aunque esta segunda es una acomodación de los criterios seguidos en la primera.

Actualmente se dispone para cada rebaño de datos homogeneizados relativos a los resultados de reproducción de las ovejas y al crecimiento individual de los corderos. No trataremos de la utilidad que pueden representar estos datos de reproducción para eliminar ovejas o corderas, puesto que la incidencia de esta práctica en la productividad, como ya hemos recalado en 2.2, es muy pequeña. La selección individual para estos caracteres es, en consecuencia, de un interés limitadísimo en el caso de las hembras y totalmente imposible de realizar, por el momento, en el de los machos, puesto que los caracteres en cuestión no tienen manifestación visible en ellos. Por tanto, para juzgar las cualidades reproductivas de un animal candidato a la selección, hace falta recurrir a los resultados de sus parientes. Para seleccionar el

crecimiento, por el contrario, lo que tiene interés es la consideración del dato individual propio al candidato, ya que puede obtenerse precozmente y es factible, entonces, hacer eliminaciones numerosas.

La selección por descendencia, es decir, recurriendo a los datos de los descendientes del candidato, originaría en el caso de las ovejas una situación similar a la comentada para la selección individual, ya que la calificación de las mismas no podría hacerse hasta que no fuesen adultas y se tuvieran resultados de sus hijas, el número de las cuales sería, por otra parte, necesariamente muy limitado. En el caso de los moruecos el control de la descendencia es actualmente la vía más segura para conocer la aptitud de un semental, no obstante, los datos de control de que actualmente disponemos, no están acompañados del control de paternidad que permitiría agrupar los resultados de las hijas de cada uno de los diferentes moruecos de un mismo rebaño a fin de calificarlos. Por otra parte, en el supuesto de que así fuese, esta calificación tendría poco interés para la selección en esa generación aunque se eliminaran aquellos moruecos menos interesantes, pues dada la edad a la que se conocerían los resultados de los primeros tres partos de las hijas, les quedaría ya poco tiempo de vida útil en el rebaño. Esta calificación de los sementales de acuerdo con los resultados de sus hijas sería sin embargo extremadamente útil para determinar que sementales deberían usarse preferentemente para producir la generación siguiente y para juzgar a los corderos y corderas candidatos a la selección según su ascendencia paterna.

La selección de los caracteres de reproducción, excluidos los sistemas individual y de descendencia, deberá basarse en la información de los antepasados, lo que nos situará en un sistema de selección por ascendencia. Estas consideraciones que pueden encontrarse excesivamente formalistas y teóricas, nos parecen, sin embargo, útiles para centrarnos en un tema que se presenta a menudo confuso y desde un punto de vista práctico para indicarnos lo alejados que estamos aún, en este campo, de los sistemas de selección sofisticados que pueden usarse en otras especies y por consiguiente del progreso que cabe realizar. En efecto, la selección por ascendencia coincide en el primario método del Pedigree, con la salvedad en este caso, de que los criterios de calificación que se tienen en cuenta valoran caracteres económicos de producción y no como solía suceder antiguamente, caracteres morfológicos sin repercusión económica efectiva en la producción. En este sistema de selección por ascendencia, los datos de los antepasados alejados del individuo tienen poca repercusión en la fiabilidad del juicio y ordinariamente no se consideran más que los resultados de los padres.

La elección de reproductores queda pues reducida a elegir de entre los corderos y corderas producidos, aquellos cuyas madres presenten una mejor calificación para los criterios de selección definidos, es decir, prolificidad y estacionalidad sexual y cuyo crecimiento propio no sea inferior al crecimiento medio de su categoría.

Naturalmente si dispusiéramos de un índice de selección que englobara estos tres conceptos, la comparación de unos individuos con otros se vería muy simplificada, pero, por el momento, estos índices no se pueden construir debido a nuestro desconocimiento de los parámetros genéticos que relacionan estos caracteres y a la dificultad de disponer de una valoración económica de cada uno de ellos realista y estable. Por ello el juicio de las madres lo realizaremos, ahora, sucesivamente sobre cada carácter, de forma que la primera calificación tenga en cuenta la prolificidad y dentro de la misma clase de prolificidad se establezca en segundo lugar una ordenación según la estacionalidad sexual. Según lo expuesto, la reposición estará constituida por los N hijos de las N' ovejas que encabezan la lista decreciente de calificación de las madres y por las M hijas de las M' madres mejor calificadas. Como todas las ovejas del efectivo tienen calificación, no debería existir problema a la hora de escoger.

En la práctica y si existe más de una época de parto al año, como la reposición se suele dejar todo de la misma paridera (en general de noviembre a febrero), puede ocurrir que algunas de las mejores ovejas no estén en ese ciclo de reproducción y paran en época en que no se deja reposición. Naturalmente, pueden existir dos opciones para solventar este caso, o bien dejar sin reproducción a dichas ovejas en un ciclo para de este modo ponerlas a la cubrición en momento favorable, o bien dejar la reposición cuando paran, cualquiera que sea la época. De ambas posibilidades, nos parece más oportuno escoger la segunda pero limitada a la reposición de los machos. Es decir, guardar como futuros sementales a los hijos de las mejores ovejas en cualquier momento que estas paran, ya que debido al corto número de corderos que normalmente se precisan al año para reposición, las pequeñas atenciones especiales que estos precisan si son nacidos en épocas desfavorables, no representan una carga inabordable para la explotación. Por el contrario, si el sistema de explotación lo requiere, es más razonable que las corderas se dejen todas de la misma paridera, aún a riesgo de perder algunos posibles buenos ejemplares procedentes de aquellas buenas ovejas que van en otro ciclo de reproducción. Esto último se justifica por la poca incidencia que tiene en el progreso genético general la selección a través de las hembras comparativamente a la selección de los machos tal como se ha expuesto en el punto del apartado 2.2.

La decisión sobre la base de los datos no corregidos, como son, por ahora, los que manejamos, plantea en la práctica una dificultad adicional a la hora de escoger las mejores madres. Supuesto que solo se consideran como posibles madres de reproductores aquellas ovejas de las cuales se conocen como mínimo los resultados de los tres primeros partos, debemos preguntarnos como escoger entre aquellas de las que conocemos solo tres partos y aquellas otras de las que se conocen mayor número de partos y que por tanto podemos juzgar con mayor precisión. Evidentemente con los datos corregidos para la edad y los momentos del parto, se dispondrá de notas que se harán comparables ponderándolas con la heredabilidad de la prolificidad correspondiente al número de partos controlados. Por el momento, nos parece que puede ser oportuno escoger los futuros sementales de entre aquellos cuyas madres acaban de completar su tercer parto y presentan mejores calificaciones, escogiendo las hembras de entre las hijas de esta misma categoría de ovejas y de las de mayor número

de partos conocidos indistintamente. Este proceder se justifica en el propósito de aprovecharse del progreso realizado lo más rápidamente posible, lo cual se consigue acortando el intervalo de generación y en nuestro caso obteniendo la generación siguiente de machos de entre las hembras más jóvenes con buena calificación que, a su vez, son hijas de machos seleccionados más recientemente que los padres de las ovejas de mayor edad. De ese modo las ventajas obtenidas al seleccionar se acumulan y aprovechan a mayor velocidad. Naturalmente este deseo de acortar el intervalo de generación supone una cierta rapidez en la sustitución de los sementales, pero de ello hablaremos posteriormente.

En la exposición de la forma de elección de la reposición, se ha considerado que los criterios eran los definidos como objetivos de selección, sin embargo en la práctica de la explotación no es realista el ignorar algunos condicionantes en los animales, que deben constituir criterios adicionales de selección. Así, antes de proceder a la selección definitiva, aquellos animales elegidos en base a un conocimiento documental, deben ser examinados para eliminar a los que presenten defectos que les incapaciten para su función (malos aplomos, criptorquidia, etc.) o taras transmisibles que constituyan defectos funcionales (p.e. Prognatismo de la mandíbula inferior). Cualquier eliminación que no se base en este principio de funcionalidad y por tanto de repercusión económica, puede considerarse como gratuita y contraproducente ya que puede conducir a prescindir de animales que para los criterios definidos como de importancia en esa población, han sido calificados como sobresalientes.

El modo de proceder a la elección de reproductores descrito para las condiciones presentes y en el marco de un rebaño puede perfeccionarse, como ya hemos expresado, y a continuación indicamos aquellas mejoras que pretendemos introducir a corto plazo, que se refieren fundamentalmente al tratamiento de la información y, en la medida en que ello sea posible y aceptado por los ganaderos, al control de paternidad ya sea en el rebaño completo o en una parte del efectivo. Con respecto a la información, se trata de definir y aplicar el sistema de correcciones más idóneo a nuestras condiciones de acuerdo con los principios expresados en 4.2. Al mismo tiempo, trataremos de avanzar en la construcción de un índice de selección global, que permita la comparación de todas las ovejas entre sí de una manera sintética y sencilla.

El control de paternidad supondría un avance considerable en la realización de la mejora, por la utilización activa que podría hacerse de los mejores moruecos y las repercusiones que esto podría tener en la producción de posibles futuros reproductores. Este control permitiría calificar a cada semental de acuerdo con la producción de sus descendientes y usarlo en consecuencia. De los sistemas posibles de control, el más sencillo es el uso de los arneses marcados y aunque no ofrece seguridad suficiente para un plan riguroso de selección, en el contexto de una explotación puede considerarse como aceptable.

Si la elección de reproductores se sale del marco de una sola explotación, el problema es entonces mucho más complejo cuando se quiere resolver con precisión. En este

caso, las diferencias en los resultados constatados entre animales de explotaciones diferentes se deben al potencial genético individual más los factores no genéticos individuales, como en el caso de una sola explotación, y además las condiciones ambientales (manejo, alimentación, etc.) propias a cada explotación y también a los diferentes niveles de selección que existan en la explotación de origen. Así por ejemplo, el resultado de calificar a dos ovejas puede ser el mismo siendo una de ellas la mejor de su explotación y la otra la peor de la suya. Si nosotros por un sistema de correcciones adecuado eliminamos las diferencias debidas a la explotación de origen, estos animales diferirán en sus resultados y podremos compararlos, pero al hacer la corrección nosotros no podemos separar los efectos debidos al ambiente especial de los debidos al nivel genético de cada explotación y por tanto favorecemos a las ovejas de los malos rebaños situados en buenas condiciones ambientales y perjudicaremos a los buenos rebaños que están mal atendidos.

Este problema solo tiene solución cuando se consigue tener una estimación de las diferencias genéticas que existen entre rebaños. Esto puede conseguirse mediante experiencias que sitúen los mismos genotipos en rebaños distintos y que nos sirvan de alguna forma como patrón para comparar. Una aproximación a la solución puede conseguirse para la realización de los cálculos agrupando las explotaciones en grupos homogéneos desde el punto de vista ambiental, de forma que las diferencias entre animales dentro de uno de estos grupos se consideren solamente ligadas al animal. Esta agrupación solo puede hacerse a la vista de los resultados de algunos años que proporcionen un buen conocimiento de las explotaciones y de sus condiciones.

En nuestro caso esta última será quizás la aproximación conveniente que lleguemos a utilizar. Por el momento, y como ya se ha indicado, consideraremos sólo dos grandes grupos correspondientes a las condiciones de secano y regadío, y dentro de ellos supondremos que el nivel genético es similar al menos en principio. Los resultados que se obtengan y la experiencia que se acumule nos aconsejarán en el futuro si es preciso adoptar fórmulas más complicadas.

Como resumen de lo tratado en este apartado, a continuación exponemos gráficamente la secuencia de operaciones que intervienen en la elección de los reproductores en el momento actual y las modificaciones a aportar en un futuro próximo.



$$\Delta F = \frac{1}{8N_m} + \frac{1}{8N_h}$$

$N_m = N^\circ$ de machos por generación
 $N_h = N^\circ$ de hembras por generación

Debido a que el número de hembras, con relación al de machos que se emplean es muy grande, puede utilizarse para calcular el aumento de consanguinidad la fórmula siguiente derivada de la anterior y en la que interviene además el intervalo de generación (L) a fin de obtener el aumento anual (ΔF_a)

$$\Delta F_a = \frac{1}{8nL^2}$$

$n = N^\circ$ de machos que se reponen cada año ($n \times L = N_m$)
 $L =$ Edad media de los padres cuando nacen los hijos.

La aplicación de estas fórmulas lleva a la conclusión de que en rebaños que utilicen menos de 2-3 moruecos por generación, se pueden presentar problemas de consanguinidad con relativa rapidez dentro de los 10 primeros años de aplicación de este sistema ($\Delta F_a = 1,3\%$). Las explotaciones que operan con 4 a 10 moruecos por generación, ven sus riesgos disminuidos, sobre todo si cada año se cambian todos los moruecos, pero la posibilidad de constatar perjuicios ligados a la consanguinidad subsiste ($\Delta F_a = 0,4\%$). A partir de 10 machos por generación el riesgo de perjuicios debidos a la consanguinidad disminuye notablemente y para 20 machos por generación el incremento anual del coeficiente de consanguinidad es del 0,1%. Todas las cifras indicadas suponen que los machos empiezan a utilizarse a los 8 meses y no se emplean más de tres años. Si se emplearan más tiempo la consanguinidad aumentaría más rápidamente.

En conclusión, los pequeños rebaños deberfan para evitar los problemas derivados del aumento de consanguinidad, utilizar una proporción de machos/hembras mayor que la habitual y hacer la reposición de los machos más frecuentemente no usando, por ejemplo, más de dos años los mismos sementales.

Cuando los apareamientos entre los animales seleccionados no se realizan al azar, si no que determinados sementales se usan preferentemente con determinadas hembras, esto lleva consigo una disminución del efectivo genético por lo que hay que ser más prudente en estas ocasiones y verificar por lo menos que no se den parentescos estrechos entre los animales que se aparean.

A veces para evitar aumentos rápidos de consanguinidad con efectivos limitados, suele ser conveniente la división del efectivo en líneas o familias de manera que la reposición provenga proporcionalmente de cada familia y los apareamientos posteriores se realicen entre los machos de una familia y las hembras de otra y así sucesivamente. Esta solución podría adoptarse por ejemplo en el caso de realizar la inseminación artificial con un número limitado de reproductores selectos.

6.2. Los apareamientos dirigidos

Aunque los individuos seleccionados van a producir toda la generación siguiente, según la categoría de animales a que dan origen, aquellos podrfan calificarse en:

- Padres de Padres
- Padres de Madres
- Madres de Padres
- Madres de Madres

Esta clasificación, en la que la pertenencia a una clase no excluye la posible pertenencia a otra, se basa en la utilización que se deriva o que se prevee para los descendientes de determinados animales. Si esta clasificación la realizamos premeditadamente y antes de los apareamientos, sobre la base de los datos que poseemos de cada animal, es evidente que podremos utilizar los mejores animales de una generación para producir aquellos que más influencia van a tener en la siguiente, es decir, los futuros padres, dejando a los restantes para producir a las madres. Este principio es la base de los apareamientos dirigidos que tienen lugar entre los mejores moruecos de una generación con las mejores ovejas contemporáneas suyas, aunque no de igual edad, para producir los machos de la generación siguiente.

6.3. Organización de la selección

La mejora, una vez identificados los candidatos a la misma, puede realizarse y continuarse luego con la utilización de los animales según esquemas de diferente complejidad que pueden abarcar desde el ámbito del rebaño privado a un ámbito nacional o internacional para una raza dada.

La adopción de cualquiera de estos esquemas debe reposar en la consideración del progreso genético que cada uno de ellos permite realizar en un período de tiempo determinado, junto con el costo que ello representa. El progreso genético depende de la proporción de individuos que se seleccionan sobre el total de disponibles para la selección, de la heredabilidad del carácter y de la variabilidad original que presenta la población que se desea seleccionar. En general se tiende a considerar el progreso genético que es posible realizar por año de selección, para comparar, de este modo, la rapidez con que se consiguen las ganancias. El progreso anual puede aumentarse reduciendo el intervalo de generación, o edad media de los padres al nacimiento de sus hijos, mediante una duración del empleo de los reproductores más corta ya que de este modo en un período de tiempo dado, podrán sucederse mayor número de generaciones, acumulando la última el progreso realizado en cada una de ellas.

Del rápido enunciado de los factores que afectan el progreso genético anual, retendremos la importancia que tienen en el mismo, la proporción de individuos seleccionados que condiciona la denominada intensidad de selección, y la amplitud del intervalo de generación. Evidentemente para cada uno de ambos factores, existen, en cada sistema de selección y dentro de la escala técnica de variaciones posible, unos óptimos, puesto que una intensidad de selección fuerte

exige controlar muchos animales con la repercusión inmediata de un costo de control elevado, y que la reducción del intervalo de generación, lleva aparejada un aumento de las tasas de reposición anuales con la consiguiente repercusión económica.

A continuación discutiremos los 3 tipos fundamentales de organización de la mejora que pueden presentarse, en realidad, con más o menos independencia. Sus estructuras respectivas, condicionan los factores que intervienen en el progreso genético y de ahí que la eficacia de cada uno puede ser diferente. Otros aspectos puede intervenir, además, modificando el interés de cada uno de ellos, quizás el más importante entre estos sea la posible utilización de la inseminación artificial como más adelante veremos.

a) **Selección intra-rebaño.** Es la que tiene lugar dentro de un mismo rebaño o explotación sin que exista entrada de reproductores de otros rebaños. La selección intra-rebaño presenta ciertas ventajas, frente a los otros sistemas de selección, derivadas de la facilidad de comparación entre animales que están, todos, sometidos a las mismas condiciones de explotación. Sin embargo su interés, salvo en el caso de la organización estratificada que luego veremos, no supera la frontera del rebaño y su peso en la mejora de entidades mayores de animales o de territorio es mínima.

Aparte de esta limitación genérica, la selección intra-rebaño no tiene otra limitación que la derivada del efectivo animal, sobre el que se puede basar la mejora. En efecto, las precauciones a adoptar para evitar un aumento excesivo de consanguinidad pueden complicar, en rebaños pequeños, el manejo y sobre todo disminuir la intensidad de selección. Aunque en el caso de la monta natural el número de moruecos necesario para la reposición es prácticamente el mismo independientemente del sistema de selección seguido, cuando el efectivo del rebaño es pequeño conviene aumentar el número de machos, como antes hemos visto, lo cual redundará en una menor intensidad de selección.

Desde el estricto punto de vista de la selección no existen otras limitaciones a ese sistema, sin embargo si se tiene en cuenta el nivel genético de una población entera, no parece muy prudente el seleccionar intra-rebaño aquellos rebaños que se sitúan en la parte inferior de la distribución ya que se podrían mejorar más rápidamente importando reproductores procedentes de las mejores explotaciones. Esta consideración conduce naturalmente, a interesarse por los sistemas de selección integrados que a continuación veremos.

En las condiciones actuales, el Servicio de Mejora Ovina está posibilitando la práctica de la selección intra-rebaño, por cuanto desde el punto de vista metodológico esta es siempre una situación previa a cualquier otra, al menos

cuando se consideran los caracteres de reproducción en los que es preciso tener en cuenta los datos de la ascendencia. Tal como se desprende de lo expuesto en los apartados correspondientes a la utilización de los datos y correcciones de los mismos, la información actual no permite hacer buenas comparaciones entre animales de explotaciones diferentes y por tanto los datos obtenidos adquieren su máxima representatividad cuando se consideran intra-rebaño.

b) **Selección estratificada.** En este sistema coexisten tres tipos de rebaños cuya explotación puede estar más o menos confundida. Hay en primer lugar, unos pocos rebaños de selección que representan la élite genética y que suministran reproductores a unos rebaños intermedios llamados de multiplicación, estos a partir de los animales que reciben aseguran la obtención de reproductores en número suficiente para atender a las necesidades de la gran masa de rebaños restantes constituida por los rebaños comerciales.

Esta estructura estratificada o piramidal puede resultar de una evolución del sistema anterior o de la ausencia de selección, hacia un sistema racional de producción y uso de los reproductores. Presenta la ventaja de que los mejores reproductores pueden ser usados masivamente para producir a su vez reproductores que difundan a nivel de toda la población las buenas características de los primeros. A nivel de la organización práctica es, sin embargo, donde esta estructura de selección presenta una ventaja muy considerable sobre otras basadas en la simplicidad de funcionamiento y en los costos reducidos de control que origina, ya que solo los rebaños de élite o de selección deben hacer el control de rendimientos, base de la selección, no siendo este necesario a nivel del resto de la población.

Un sistema como este, suele darse de forma más o menos declarada y más o menos perfecta en la mayoría de las situaciones naturales, donde por un proceso de decantación de la población, los mejores ganaderos son solicitados para que abastezcan de reproductores al resto ya sea total o parcialmente. En cualquier proyecto de mejora debiera prestarse especial atención a este aspecto a fin de detectar si existen de hecho rebaños de reproductores sobre los cuales cualquier acción de selección tendría un efecto multiplicativo.

Estas dos grandes ventajas, simplicidad de organización y efecto multiplicador, llevan en sí mismas dos enormes peligros que de no evitarse de forma consciente, honrada y minuciosa, pueden convertir este sistema de selección en un enorme aparato de gran efecto aparente pero vacío de contenido y de eficacia. Los dos peligros son, el derivado de los posibles errores en el reconocimiento inicial de aquellos rebaños que presentan una ventaja real sobre el resto de la población y en segundo lugar, pero de mayor importancia, el que la práctica de la selección que se haga sobre los rebaños reconocidos como de élite no sea acertada o lo que es peor que no exista realmente selección. Si se señalan estos peligros es porque han podido observarse de hecho en diversas situaciones, sobre todo, cuando no existe claridad ni

acuerdo en cuanto a los objetivos de selección ni a los criterios a utilizar para caracterizarlos.

El objetivo de selección, puede condicionar la efectividad de esta organización estratificada, a través de las facilidades que presenta su mejora. El parámetro que condiciona de hecho es la heredabilidad del carácter. Cuando el objetivo de selección es un carácter de heredabilidad elevada, como la producción de lana o la conformación y que además puede medirse sobre el propio candidato a la selección, el sistema estratificado permite un progreso efectivo y rápido. Sin embargo, cuando se trata de caracteres de heredabilidad débil el progreso rápido requiere unas posibilidades de elección grandes que es difícil obtener en los limitados rebaños de élite los cuales solo desempeñan un papel importante, para estos caracteres, cuando su nivel de producción original es netamente mejor al resto de la población.

La adopción de un sistema como el descrito no es en definitiva un acto puntual y decisorio si no que surge progresivamente de la constatación de unas ventajas evidentes en ciertos rebaños, fruto de la experiencia acumulada en un proceso tradicional o en un programa de control establecido.

- c) **Selección cooperativa.** Cuando a nivel de una población integrada por varios rebaños, los reproductores, al menos los machos, se eligen de entre todos los corderos de la población y posteriormente su utilización se realiza en común ya sea con intercambio o no de los mismos, estamos en presencia de un sistema de selección comunitario o cooperativo. Su principal diferencia con el anterior es que en aquel existen rebaños cerrados de selección que abastecen de reproductores al resto de la población, mientras que en este la población entera se considera como rebaño de selección.

Esta diferencia origina, a primera vista, unas mayores necesidades de control. En el sistema cooperativo, que tienen como contrapartida la posibilidad de ampliar la base de selección con sus ventajas de cara a la variabilidad que se maneja y a la intensidad de selección que puede practicarse, aunque el aumento de esta última si no se utiliza la inseminación artificial es menos evidente.

Las ventajas del sistema cooperativo, con relación a los otros dos, varían según la estructura del sector ovino en cada situación y fundamentalmente según la dimensión de los rebaños. En general su interés aumenta a medida que la dimensión decrece debido a que aumenta la motivación y las posibilidades de realizar un control individualizado de los componentes del rebaño.

La difusión del progreso genético es mayor en este sistema ya que no existen escalones intermedios entre la élite de selección y los utilizadores comerciales. A nivel de una gran entidad territorial, comarca, región o país, esta rápida difusión tiene la ventaja de rentabilizar las inversiones hechas para la selección, en un plazo de tiempo inferior al que permiten otras organizaciones

como la estructura piramidal. Esto puede constituir una razón de mucha importancia cuando las variaciones en la organización de la producción son tan rápidas como en la actualidad, a pesar de que, a largo plazo (40 ó 50 años), cualquiera de estos sistemas bien llevados, permita alcanzar progresos genéticos equivalentes a nivel de la población.

El sistema cooperativo favorece la implantación de la inseminación artificial debido en primer lugar, a que la dimensión de la población, que tiene unos intereses comunes, permite afrontar las inversiones y el mantenimiento de un centro de colecta y la aplicación del semen. Por otra parte aunque otras organizaciones no cooperativas tuvieran una dimensión equivalente, su interés fundamental estaría muy probablemente en el comercio directo de reproductores y no en la utilización de los mejores a través de la inseminación ya que la primera opción permite un mayor volumen de negocio y una organización más sencilla por lo menos en tanto no sea operativa la congelación del semen ovino.

Si se presenta como una ventaja la inseminación artificial, no es porque esta produzca un beneficio en sí, aparte de ciertas ventajas de tipo sanitario, si no porque es la única forma de disminuir las necesidades de moruecos, con el consiguiente aumento de la intensidad de selección y porque permite el utilizar a gran escala los mejores animales. La inseminación permite eliminar, además, la necesidad de trasladar físicamente a los moruecos u ovejas para obtener determinados apareamientos que se estimen convenientes (apareamientos dirigidos) que pueden involucrar a animales de rebaños distintos.

Existe una razón adicional en favor de un sistema de selección comunitario, cuando se trata de mejorar la producción de poblaciones grandes, dicha razón es de origen sociológico y se basa en el hecho de que en estos sistemas las decisiones dependen de la base de selección, integrada por los utilizadores de los animales. Esto, en el caso de que las motivaciones que hayan adquirido dichos utilizadores sean suficientes, es capaz de asegurar un funcionamiento dinámico y un respeto comprometido a las decisiones comunes. Esta situación se contrapone a la actitud pasiva que origina la falta de responsabilidad, cuando las decisiones se toman fuera de la base de selección, aunque esas decisiones tengan un fundamento técnico y económico irreprochable. Este hecho se ve reforzado en el caso de la selección debido a que los resultados de la misma, no son observables si no a medio plazo y por ello resulta difícil, a veces, interesar a los ganaderos, más preocupados por el corto plazo, aunque se les faciliten gratuitamente los medios y las técnicas o quizás precisamente por ello. La acción pública, debido a las consideraciones precedentes, es probablemente más eficaz cuando se encamina a fomentar este tipo de agrupaciones de selección que cuando trata de emplazar sistemas dirigidos externamente.

En lo que antecede hemos tratado de caracterizar las organizaciones posibles de la selección, agrupándolas en tres estructuras netamente diferenciadas: selección intra-rebaño, selección estratificada y selección cooperativa. La realidad nos ofrece sin embargo estructuras que participan de algunos de estos esquemas a la vez, principalmente de los dos primeros. Cuando se trata el problema de la selección a escala individual de un ganadero, la selección intra-rebaño, si se dan los supuestos básicos del efectivo suficiente y de variabilidad, que ya hemos comentado a través de varios apartados, es el sistema que puede ofrecer mayores ventajas. Sin embargo, si se afronta el problema de la selección en un ámbito más amplio (raza, región, etc.) la decisión tomará en cuenta las posibilidades de fomento de una organización de tipo piramidal o de una estructura de tipo cooperativo. Como este es un problema muy general se le han dedicado en diversos países, principalmente Australia y Francia, estudios tendentes a determinar desde un punto de vista técnico en términos del progreso genético que se alcanza y la rapidez de difusión de dicho progreso en la población global, cual de estos dos sistemas o combinación de ambos conduce a un mejor resultado. La combinación de estos sistemas se caracteriza, con relación a la estructura piramidal, por el hecho de que mientras esta última supone la existencia de rebaños cerrados de selección que originan los reproductores para los demás rebaños, en la combinación, estos rebaños no forman un núcleo estrictamente cerrado sino que cada año la reposición del núcleo esta compuesta por hembras procedentes del mismo, más un cierto número de hembras seleccionadas a partir de las existentes en los rebaños de multiplicación y comerciales. El porcentaje de estas últimas hembras que ingresan en el núcleo, suele utilizarse para expresar el porcentaje de apertura del sistema.

Así definidos los términos, la comparación entre la estructura piramidal tradicional con núcleo de selección cerrado y un sistema piramidal con núcleo parcialmente abierto, da como resultado un progreso genético mayor en el sistema parcialmente abierto, obteniéndose el mayor progreso genético anual cuando el porcentaje de apertura del sistema es del 50%, es decir, el 50% de ovejas que ingresan cada año en el núcleo de selección, proviene de los rebaños comerciales y el 50% restante del propio núcleo.

Si la comparación entre sistemas, incluye además de los dos citados el que representa la estructura cooperativa, en la que se puede asimilar la apertura del núcleo a 100%, el resultado es favorable a este último sistema tanto si se considera el progreso genético anual que permite, como si se considera la acumulación de este progreso en un periodo de tiempo largo de 20, 30 años. En este último caso la ventaja es aún mayor a favor del sistema cooperativo ya que la difusión del progreso genético al conjunto de la población es instantánea por no haber división entre rebaños de selección y rebaños comerciales.

Para terminar con este apartado sobre las posibilidades de organización de la selección haremos unas breves consideraciones sobre el control individual y el control de descendencia. Aunque estas dos técnicas se refieren a la elección de los reproductores y ya se han tratado algo en ese momento, a veces se las considera como el centro de la organización de la selección y por ello las traemos aquí.

El control individual se refiere a aquellos casos en que se obtienen datos individuales sobre el candidato a la selección. Por reducción se ha llegado en general, a entender por control individual al que se hace en un mismo lugar o estación de control individual, midiendo sobre los machos de edad similar su aptitud al crecimiento y su consumo de alimento. Al establecerse la actividad sexual, suele determinarse también la calidad del semen producido para eliminar aquellos animales que presentan anomalías o unos rendimientos bajos cuando se pretende destinarlos a la inseminación artificial. De lo enunciado se desprende que el control individual interesa sobre todo a la selección sobre los caracteres de crecimiento y engorde que, en la situación descrita para las razas rústicas, hemos considerado como secundarios, por tanto, la instalación necesaria para realizar el control individual y la organización del mismo es en nuestro caso secundaria y su implantación como tal solo estaría justificada si su coste y su mantenimiento fuesen casi gratuitos. Por lo que respecta al control de semen este es un criterio de eliminación más que de selección y como tal, una seguridad que debería introducirse siempre que fuese posible ya que además, cuando solo se trata de control, su coste es muy reducido.

El control de descendencia es la técnica más adecuada de selección cuando el carácter no se puede medir sobre el propio individuo. Sin embargo, para que sea eficaz tiene que cumplir unos condicionamientos técnicos y otros económicos. Los técnicos se refieren sobre todo a la posibilidad de empleo suficiente del animal una vez se ha seleccionado y toman en cuenta asimismo el alargamiento del intervalo de generación. A falta de la operatividad de la inseminación artificial con semen congelado, que permitiría almacenar mucho semen de un buen animal, el control de descendencia para seleccionar sobre la prolificidad medida sobre los tres primeros partos de las hijas de un morueco, no cumple actualmente estas condiciones técnicas ya que no se puede conocer un animal antes de los 3 ó 4 años de edad con el consiguiente alargamiento del intervalo de generación, la necesidad de mantener 3 ó 4 años moruecos poco productivos y los riesgos que supone un mantenimiento largo sobre la incidencia de accidentes que puedan inutilizar al animal. Por lo que respecta a los condicionamientos económicos, el control de descendencia es caro, tanto si se quiere realizar en un rebaño destinado a este fin con el control adecuado, como si hay que organizarlo en los rebaños privados. En conclusión, podemos decir que aunque es una técnica deseable, en un primer tiempo no parece aconsejable su implantación debido a razones técnicas y económicas, posteriormente el entrenamiento de toda la estructura de selección a las

intervenciones que esta conlleva y sobre todo la operatividad de la congelación de semen deberían permitir el replanteo del problema.

6.4. Propuesta de un modelo de organización

En la exposición anterior están implícitas las conclusiones acerca de la utilización de los reproductores y más generalmente de la organización de la mejora. En lo que sigue trataremos de describir el desarrollo previsto para articular la selección en torno a un esquema de tipo cooperativo, que se adapte a nuestras condiciones actuales, originando un mínimo de variación en el sistema de explotación presente a fin de que su adopción y su mejora puedan realizarse progresivamente y de acuerdo con el interés de los ganaderos.

La base de la propuesta es facilitar el empleo de aquellos sementales que presentan un valor genético muy elevado e impedir que algunos de estos animales lleguen a pardarse para la reproducción, bien porque no tienen destino en su rebaño o por otras causas. Para ello, cada año, los mejores animales producidos en la población, entendida como el conjunto de rebaños que colaboran en el esquema de selección cooperativo, se reservan para que cubran a las mejores ovejas del conjunto y produzcan de esta manera los machos necesarios para la reposición.

La necesidad de realizar cubriciones, con estos machos, en explotaciones distintas y quizás en el mismo momento, así como la posibilidad de multiplicar su empleo, aconseja y condiciona el uso de los mejores sementales mediante la inseminación artificial. Sin embargo, en el momento presente, la utilización universal de la inseminación no es posible y quizás no sea tampoco deseable en nuestras condiciones, desde el punto de vista económico, por ello cada rebaño debe contar con los moruecos necesarios para asegurarse la reposición de sus hembras mediante cubriciones naturales.

En síntesis hemos enunciado ya, con lo dicho hasta aquí, los elementos esenciales del sistema propuesto:

1. Conservación de la independencia de los rebaños a nivel interno.
2. Detección a nivel de cada rebaño del pequeño grupo de las mejores ovejas.
3. Uso de los machos producidos por ese grupo:
 - a) Los mejores para producir los machos de la generación siguiente.
 - b) Los restantes para producir las hembras de la generación siguiente.
4. Creación de un Centro de Sementales para comprobar el valor de los mejores retenidos (3. a) y asegurar su difusión.

5. Uso de la Inseminación Artificial para posibilitar una selección eficaz basada en el aumento de la presión de selección y en el control de paternidad.

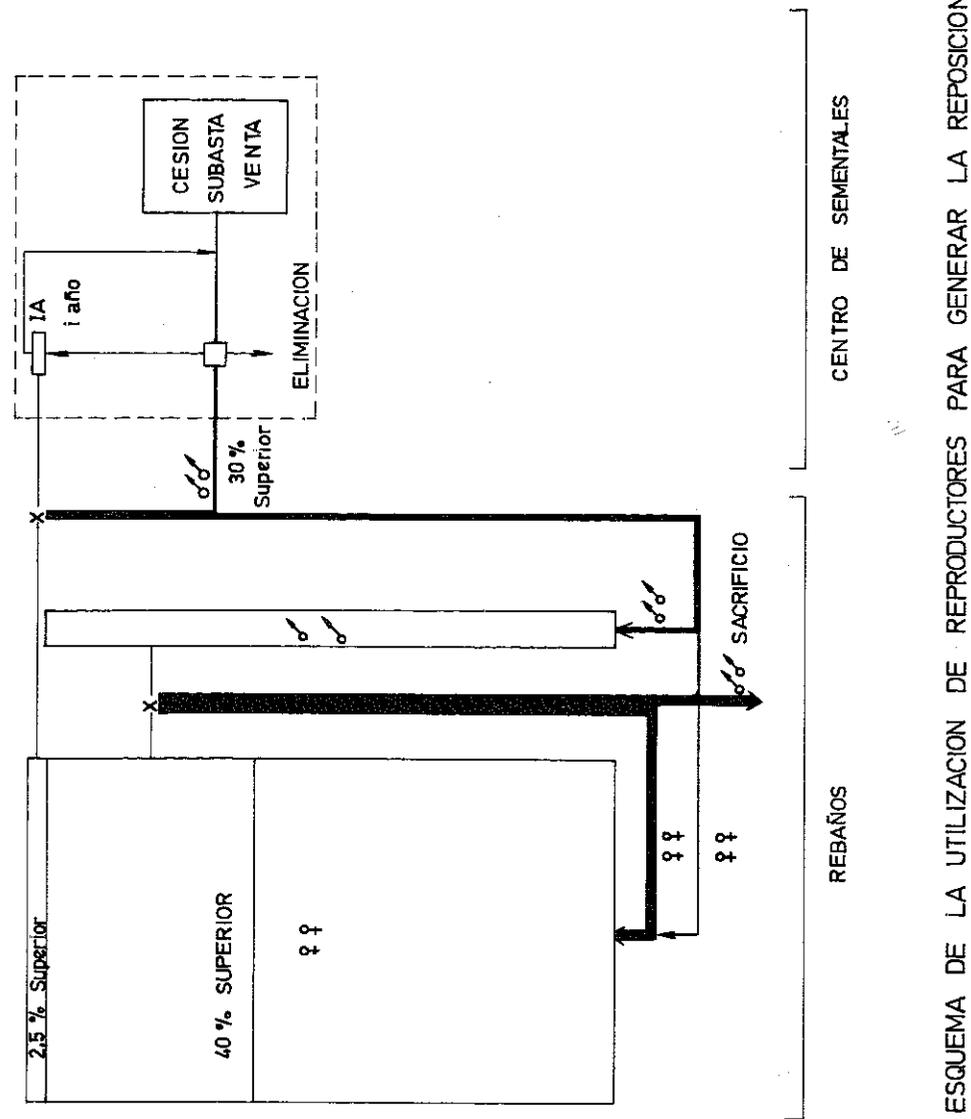
Conviene destacar que la detección a nivel de los rebaños del pequeño grupo de las mejores ovejas, equivale a disponer del mejor rebaño existente en un momento dado en la población. El que este rebaño se halle geográficamente disperso presenta algunos inconvenientes pero dos grandes ventajas que consisten en evitar la complejidad organizativa y el costo de su constitución con unidad geográfica y en renovarse cada año automáticamente a partir de los mejores animales que vayan surgiendo del grueso del efectivo. Como se debe ser muy severo en la elección de este rebaño, su efectivo permitirá siempre abastecer completamente a la población en machos, pero no en hembras ya que de lo contrario y debido a las elevadas necesidades de reposición de las hembras la selección que podríamos hacer sería ínfima.

En el gráfico adjunto se presenta el esquema de la organización de la selección y del uso de reproductores de acuerdo con los principios expuestos y en los cuadros siguientes se encuentran cifrados respectivamente los efectivos que intervienen para cada categoría de animales en el caso de un conjunto de rebaños o ganaderías que reúnan 20.000 ovejas y en el caso de un rebaño de 600 ovejas pertenecientes a ese conjunto.

	Rebaños		Machos Comunes
	Hembras	Machos	
Efectivo compuesto	20.000	500	20
Ovejas con más de 3 partos:			
Total	10.000		
5% superior		500	
80% superior	8.000		
	3.740	260	
Reposición	4.000	180	80

↑ 20 Uso por IA sobre las mejores ovejas con + de 3 partos.
 { 20 Mejores: IA
 40 siguientes: cesión ó subasta
 20 eliminados (?)

Ejemplo de la utilización de los efectivos de un conjunto de rebaños para producir la reposición.



ESQUEMA DE LA UTILIZACION DE REPRODUCTORES PARA GENERAR LA REPOSICION

	Hembras	Machos
Efectivo	600	15
Ovejas con más de tres partos:		
Total	300	
5% superior		15
80%	240	8
	112	8
	120	5
Reposición		

3 pasan al centro común de sementales

Ejemplo de la utilización del efectivo para producir la reposición de un rebaño de 600 ovejas madres.

El número de sementales previsto es uno por cada 40 hembras en los rebaños y 20 destinados a uso colectivo por inseminación para obtener los machos de la generación siguiente. El número de 20, obedece a la preocupación de evitar problemas, debidos a un aumento excesivo de la consanguinidad, pero, en realidad, y si se adoptasen determinadas precauciones podría todavía reducirse.

Se supone que la reposición afecta cada año a un 20% de las hembras y a un tercio de los machos del rebaño. Esta velocidad de reposición de los machos obedece al deseo de acortar el intervalo de generación y de controlar la consanguinidad.

Puesto que las ovejas se califican al termino de su tercer parto, solo la mitad del efectivo de hembras sirve a efectos de seleccionar. De este número, aproximadamente el 5 % de hembras (2,5% con relación al conjunto del rebaño) producen los machos necesarios para la reposición anual. Este porcentaje de ovejas podría disminuirse si el número de sementales necesarios fuera inferior al ahora previsto debido a la organización del rebaño o a la forma de realizar las cubriciones en pureza para producir las hembras de reposición, no obstante, tal como se ha supuesto, el razonamiento resulta más general.

Las madres de las hembras de reposición pueden elegirse de entre las restantes ovejas, siendo necesario el 80% de estas (40% respecto del total de ovejas en el rebaño) para obtener el número requerido de corderas. Naturalmente, se guardan para reposición todas las corderas procedentes del 5% superior. Si por la organización del rebaño, no todas las ovejas estuvieran disponibles a la cubrición en el momento en que se disponga la obtención de las corderas, los porcentajes relativos variarían, pero esto no afectaría a la validez de los porcentajes relativos a las madres de machos ya que los sementales puedan dejarse de cualquier cubrición. Igualmente los porcentajes variarían si optáramos por dejar corderas

hijas de ovejas que aún no hayan tenido su tercer parto. Esta última posibilidad puede ser frecuente sobre todo en combinación con la anterior, siendo ambas causa de modificación de las previsiones que puedan hacerse sobre el progreso genético debido a las madres, pero sin afectar a las previsiones del progreso debido a los padres que son, con mucho las más importantes.

De los machos obtenidos en un rebaño, el 70% se destina a la reposición de los machos propios a ese rebaño que serán, pues, los padres de las futuras hembras. Los machos pertenecientes al 30% superior, se destinan a ser usados comunitariamente para dar origen a los futuros padres de la población y por ello también de su rebaño de origen.

Este 30% de machos procedentes de las mejores ovejas destinados a un uso comunitario, pasan, con este fin, a lo que puede dominarse Centro de Sementales. El funcionamiento del Centro y las modalidades de entrada de animales así como de salida, son temas muy importantes que precisan una discusión minuciosa en el ámbito de un proyecto concreto en el espacio, en el tiempo y en el de las personas o entidades que intervengan en el mismo. Llegado el momento, esta discusión deberá tener en cuenta sobre todo, las compensaciones que pudiera originar el ceder los mejores animales al conjunto, el costo de las inseminaciones con esos animales, la posibilidad de realizar inseminaciones fuera del ámbito de los integrantes del esquema de selección y el destino de los animales que no sean elegidos para su uso mediante la inseminación artificial eligiendo entre un sistema de cesiones como el actual, o de subasta pública o simplemente de venta a ganaderos pertenecientes o ajenos al esquema de selección.

Dejando para el momento oportuno la discusión de todos estos extremos que pueden variar en función de las circunstancias, trataremos de presentar a continuación aquellos aspectos técnicos inherentes al funcionamiento del Centro de Sementales que están más ligados a las decisiones de selección:

1. **Elección.** Constituirán este 30%, los hijos de las mejores ovejas elegidas de acuerdo con los criterios de selección discutidos y que habrán sido inseminadas, con este fin, con los mejores machos del año anterior. En la elección se tendrá en cuenta asimismo, tal como hemos discutido, que el crecimiento no sea inferior a la media de su categoría.
2. **Momento de ingreso en el Centro de Sementales.** Debido al interés de tener una estimación del crecimiento en condiciones de explotación y a los condicionamientos del destete, no parece conveniente el que los animales ingresen muy jóvenes. La decisión sobre los datos, debe ser completada, además, con un examen detallado del cordero para eliminar posibles defectos funcionales a los que ya hemos hecho referencia lo cual exige que el animal tenga cierto desarrollo. Por otra parte, existe el peligro de una venta precipitada por parte del ganadero si los animales se pretenden dejar en la

explotación muy por encima del peso comercial. Por estas razones el momento más adecuado para la elección y el posterior ingreso en el Centro de Sementales puede situarse alrededor de los 3 ó 4 meses de vida del cordero.

3. **Controles desde el ingreso hasta el inicio de la actividad sexual.** De acuerdo con los objetivos de la selección y los indicadores de los mismos que se poseen en la actualidad, durante esta etapa no parece necesario controlar más que el crecimiento y el desarrollo alcanzado por los animales a fin de usarlos como criterio de eliminación de los que presentan defectos o irregularidades extremas, pero no como criterio de selección. El adecuado control sanitario de estos animales realizando aquellos tratamientos preventivos apropiados es un aspecto absolutamente necesario para garantizar la sanidad de los que posteriormente se difundan como reproductores.
4. **Control de la producción de semen.** La producción y la calidad del semen producido es un criterio fundamental, desde el punto de vista operativo, en aquellos animales que se destinan a la inseminación artificial, en los restantes que se destinan a la monta natural esta característica, aunque sea deseable controlarla, reviste menor importancia. El control de la producción de semen debería empezar pronto a fin de disponer de información sobre la precocidad sexual de los reproductores, esta característica nos interesa desde el punto de vista del aprovechamiento del semental y por la relación que pueda tener con el resto de manifestaciones sexuales, tanto en el macho como en la hembra, que afectan a los resultados de fertilidad. Sin embargo, en ausencia de información más precisa, tanto la precocidad sexual como el resto de criterios sobre el semen no deberían tomarse por el momento como criterios de selección, en el sentido de favorecer a los mejores, si no, en todo caso, como criterios de eliminación de aquellos individuos que no sean aprovechables.
5. **Fin de los controles e inicio de uso.** El propósito de acortar el intervalo de generación usando antes a los animales, y la conveniencia de facilitar el trabajo del Centro de Sementales, aconsejan terminar los controles en cuanto la producción de semen se halle establecida. Esto puede suceder alrededor de los 8 meses de edad de los animales, dependiendo un poco de la época de su nacimiento. A partir de este momento, el juicio funcional puede ser correctamente realizado y es posible por ello realizar la venta o distribución de los animales que no vayan a quedarse en el Centro para servir en inseminación.
6. **Destino de los animales.** En el gráfico y en el cuadro se han indicado las tres posibilidades que se prevén para los corderos que ingresen en el Centro de Sementales. Estos porcentajes particularmente el de eliminación no son, naturalmente, fijos si no que se han estimado en función de unas previsiones de uso en inseminación (nº de ovejas de élite que den lugar a todos los machos de la población, y limitación del aumento de consanguinidad) y de las posibilidades de uso en cesión o subasta. La eliminación de animales se

propone para aquellos que durante su permanencia en el centro, presentan defectos funcionales o muestren alguna enfermedad que convenga eliminar. No se trata de realizar, sin embargo, una selección complementaria a la que supuso su ingreso en el Centro de Sementales, ya que los criterios de selección son, como reiteradamente se ha expuesto, exclusivamente la prolificidad, la estacionalidad sexual y la limitación hecha acerca del crecimiento.

7. **Utilización de los mejores.** No entramos aquí en el detalle del funcionamiento del equipo de colecta de semen ni de la inseminación en sí aunque, por ahora, se prevee la inseminación con semen fresco, es decir, aplicado horas después de su obtención. Las mejores ovejas detectadas en cada rebaño y destinadas a la obtención de moruecos deberán ser sincronizadas mediante un tratamiento hormonal para que puedan ser inseminadas en el momento deseado. La planificación de las operaciones a partir de la elección de las ovejas deberá ser realizada por el propio Centro de Inseminación a fin de asegurar el éxito de las inseminaciones.
8. **Reposición de los mejores.** El deseo de una utilización rápida de los sementales que tenga por efecto acumular las ventajas que se vayan obteniendo de la selección, nos hace preveer solo un año de utilización de los moruecos mediante la inseminación artificial. Al cabo de este tiempo podrán ser sustituidos por los procedentes de la campaña anterior. Estos machos que poseen un alto valor con relación al resto de la población pueden ser aprovechados, en consecuencia, si al sustituirlos por los siguientes se incluyen en los lotes que vayan a subastarse o a utilizarse, mediante cesión en monta natural.

7. CONCLUSIONES

De la discusión de todo lo expuesto conviene distinguir lo fundamental que servirá para fijar las prioridades de una acción orientada a la mejora de la población ovina constituida por ovejas locales de tipo llamado rústico y cuyo objeto es la producción de carne.

1. Los objetivos de la selección y los criterios para su medida.

En tanto no se disponga de un índice que englobe convenientemente a los diferentes objetivos de selección, estos se han definido de la siguiente manera que toma en cuenta asimismo su orden de prioridad:

- 1.— *La prolificidad.* Expresada como la suma de los corderos nacidos en los tres primeros partos de una oveja.
- 2.— *La estacionalidad sexual.* Expresada como la media de los intervalos entre partos constatados para cada oveja.

- 3.— *El crecimiento.* Constituye más que un objetivo de selección una limitación a la misma según la cual solo se consideran como candidatos a la selección aquellos individuos cuyo crecimiento sea al menos igual a la media de su categoría. Para esta finalidad se considera medida suficiente el peso de destete o de venta acompañado de la edad en ese momento.

2. El control de producciones

La medida individual de los caracteres objeto de selección es indispensable a cualquier acción de mejora. La organización de un sistema de control puede revestir múltiples modalidades pero siempre tendrá como finalidad unas medidas adecuadas a los objetivos y que se adapten al sistema de explotación y de producción vigentes. Estos aspectos condicionan a los criterios de medida citados en el punto anterior que por ello resultaran de un compromiso entre su idoneidad y el coste de su realización.

3. La elaboración de los datos

Es necesario para seleccionar que los datos sobre los que se basan las decisiones representen lo más fielmente posible el valor genético de cada candidato. Como existen multitud de factores de variación debidos al medio (alimentación, año, manejo, etc.) que enmascaran este valor genético, es preciso construir un sistema de correcciones capaz de eliminar el efecto de los factores del medio sobre los caracteres medidos, basado en el conocimiento de los datos y particularidades en que se desenvuelve la población objeto de mejora. En nuestro caso, se ha descrito el sistema que se usa y de cualquier modo hemos tratado de poner de manifiesto que la elaboración de los datos debe constituir un aspecto dinámico dentro de un programa de selección, en el sentido de que con el tiempo y gracias a un análisis más completo de mayor número de datos las correcciones podrán ser mejoradas para que los datos se acerquen más al valor genético de cada animal.

4. La elección de los reproductores

Se ha puesto de manifiesto la importancia de la selección de los reproductores machos frente a la selección de las hembras debido a la mayor presión de selección que cabe ejercer en el caso de los machos y como consecuencia de la relación existente entre el costo de la selección y sus repercusiones en la población. Como los criterios de selección definidos no se manifiestan en los machos, nos vemos obligados a juzgar a estos según los resultados constatados en sus parientes hembras. De la discusión ha quedado de manifiesto que son los resultados de las madres los que más útilmente pueden caracterizar a los futuros reproductores. Así pues la elección de los reproductores machos y, si hay opción, la de las hembras se realizará teniendo en cuenta los resultados de sus madres de acuerdo con los criterios indicados en el punto 1. En la medida que el control de paternidad pueda realizarse, la información correspondiente al padre será utilizada también para

efectuar la elección de reproductores. No obstante no parece aconsejable la realización del control de descendencia en las circunstancias actuales.

5. Utilización de los reproductores

La planificación de los apareamientos que se estiman más convenientes constituye después de la elección de reproductores el segundo aspecto fundamental de la mejora genética. Con objeto de utilizar optimamente los mejores reproductores de la población, se propone la constitución de un Centro de Sementales común que mediante la inseminación artificial utilizaría los mejores machos de cada generación para cubrir a las mejores ovejas detectadas a fin de producir la generación siguiente de machos, de esta, los mejores animales serían a su vez usados mediante la inseminación artificial y el resto pasaría a los rebaños para su uso en monta natural con el fin de producir las hembras de la generación siguiente.

6. Organización de la selección

Se recubre con este calificativo a la estructura necesaria para realizar los controles, elaborar los datos y facilitar la utilización de reproductores. En el curso de la discusión se ha valorado como más conveniente desde el punto de vista del progreso genético una organización de tipo cooperativo caracterizada por la puesta en común por varios ganaderos del patrimonio genético de sus rebaños. Dado que los resultados de la mejora no son probablemente suficientemente atractivos a corto plazo, la acción pública puede resultar más eficaz si se encamina a fomentar agrupaciones que se propongan la selección como uno de sus objetivos y en las que los ganaderos sean directamente responsables de sus decisiones de mejora, que si se trata de imponer esquemas y estructuras de selección que pretendan funcionar teniendo como objeto la mejora de los rebaños mediante una metodología irreprochable pero sin contar como sujeto y por tanto como origen de decisiones al propio ganadero, ya que este al no constatar progresos rápidos y falto de una visión global de todo el esquema manifestará probablemente el más completo desinterés. Partiendo de esta premisa principal, la organización práctica que ponga en funcionamiento las opciones técnicas discutidas precedentemente necesitará en cada caso una discusión detallada que prevea fundamentalmente los aspectos económicos de los intercambios y del uso en común de reproductores.

