IDEAS SOBRE UN PROGRAMA DE MEJORA GENETICA EN EL GANADO OVINO DE LECHE

El Departamento de Genética Cuantitativa y Mejora Animal del INIA está realizando o colaborando en programas de mejora en vacuno de leche y de carne, así como en ovino de carne. El presente trabajo muestra ideas sobre un programa de mejora de ganado ovino de leche, que ha sido confeccionado teniendo en cuenta los trabajos de mejora realizados en otros países, casi exclusivamente Francia, y el desarrollo de los métodos de valoración de reproductores. Se estima que este plan de trabajo es más simple y más barato que el esquema francés y permite una mejor valoración de reproductores tanto en exactitud como en número de reproductores evaluados.

El esquema francés

En Francia la creación y organización del control lechero en ovino se remonta a los años 50 en la raza Lacaune. Desde 1959 se desarrolla el control de paternidad en los rebaños y la selección de las mejores hembras para seleccionar machos. En 1963 se evaluaron los primeros machos y en 1965 el control de paternidad se hizo obligatorio en los rebaños controlados. En 1969 se organizó un control lechero simplificado para aquellos rebaños en los que no existía control de paternidad. Desde estas fechas el desarrollo y aplicación de la inseminación artificial ha sido muy activo, teniendo gran repercusión en el programa de mejora.

Las razas francesas Basco-Bearnesa, Lacaune y Manech poseen esquemas de selección en marcha, sin embargo, el esquema de selección de la raza Lacaune es el más completo y en el que se inspiran la mayor parte de los esquemas de ovino de leche. En esta raza el esquema incluye selección por ascendencia, individual y descendencia.

En el año 1982, en los rebaños de selección, se controlaban unas 102.000 ovejas. Estas ovejas son inseminadas por los moruecos de élite y de entre ellas se seleccionan las futuras madres de moruecos. La evaluación tiene lugar en función de sus caracteres de producción lechera, tanto cualitativos como cuantitativos. El número de ovejas seleccionadas como madres de moruecos es de, aproximadamente, 7.000. El 95 por 100 de estas ovejas son cubiertas con moruecos de élite, empleando inseminación artificial. De su descendencia se obtienen unos 2.000 machos con calificación «promesa». De estos 2.000 corderos, 1.330 pasan al Centro de Cría de Machos Jóvenes y 670 son destinados a la venta como reproductores, pero fuera del núcleo de selección. En el centro de cría los corderos son sometidos a controles de crecimiento, desarrollo y conformación. A los 8 meses de edad se les realiza una prueba de espermatogénesis y los que presentan mejores resultados en el centro de cría pasan a la fase de selección por descendencia. Los restantes son eliminados si es que presentan anomalías en el crecimiento, conformación, etc. ($\simeq$ 270 corderos), o se destinan a la monta natural, tanto fuera como dentro del esquema de selección.

Los 400 corderos mejores provenientes de las pruebas de espermatogénesis se utilizan para inseminar ovejas representativas de la raza (se destinan unas 100 ovejas por morueco a probar). La evaluación de cada macho se realiza por comparación de contemporáneas, en función de las tres primeras lactaciones de sus hijas. Una vez evaluados los machos son divididos en tres categorías: de élite, mejorantes y de desecho.

Los machos calificados como de élite son destinados a inseminar, tanto a las hembras de núcleo como de la base, mientras que los machos calificados como mejorantes van destinados íntegramente a las hembras de la base. En todos los casos se emplea inseminación artificial. Por último, los machos calificados como de desecho se sacrifican obligatoriamente.

BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MEJORA EN UNA RAZA DE OVINO DE LECHE.

¿Dónde realizar el programa de mejora?

El objetivo final de un programa de mejora debe ser elevar la rentabilidad de la raza a la que va dirigido. Ahora bien, es preciso tener en cuenta que los animales pertenecen a unos ganaderos, con todas las implicaciones económicas y sociales que ello conlleva y que, en última instancia, son estos ganaderos los que deben decidir aquello que más conviene a sus ganaderías.

En todo caso, la idea más aceptada es que un programa de mejora en rumiantes debe realizarse en las mismas explotaciones comerciales y condiciones en que habitualmente se encuentra el ganado.

¿Qué información se necesita tomar?

En el ganado lechero es imprescindible contar con la existencia de un control que mida tanto la cantidad como la calidad de la leche producida. El control de la calidad es especialmente importante en el ovino, ya que, la leche se emplea, prácticamente en su totalidad, para la fabricación de queso.

Es necesario, así mismo, que exista un control de la genealogía de los animales. En este sentido es esencial que no se incluya información dudosa, siendo preferible carecer de información de la genealogía a que existan datos erróneos.

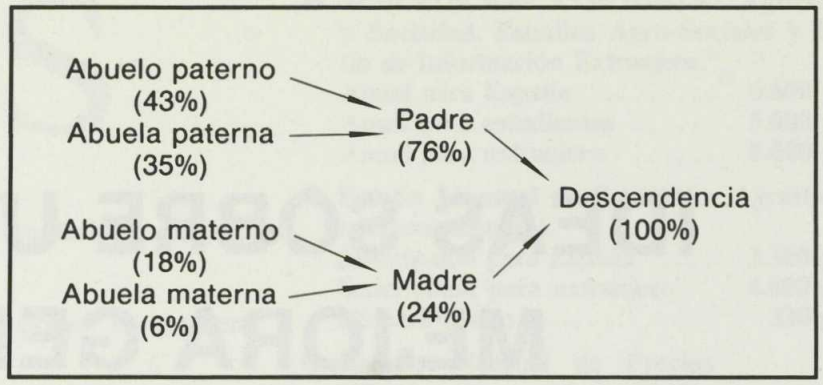
Otro pilar importante que, como se verá más adelante, puede permitir un progreso genético más rápido, es la aplicación de la inseminación artificial.

La existencia de estos tres puntos (control lechero, control genealógico y aplicación de la inseminación artificial) requiere unos esfuerzos de organización y dinero que no todas las explotaciones desean o están en condiciones de realizar. Por tanto, no se puede generalizar, ya que dentro de cada raza existirán explotaciones con problemáticas distintas a las que el programa de mejora deberá afectar en distinto grado.

Respuesta genética

El progreso genético se consigue a través de cuatro vías:

a) Machos-machos.
b) Machos-hembras.
c) Hembras-machos.
d) Hembras-hembras.



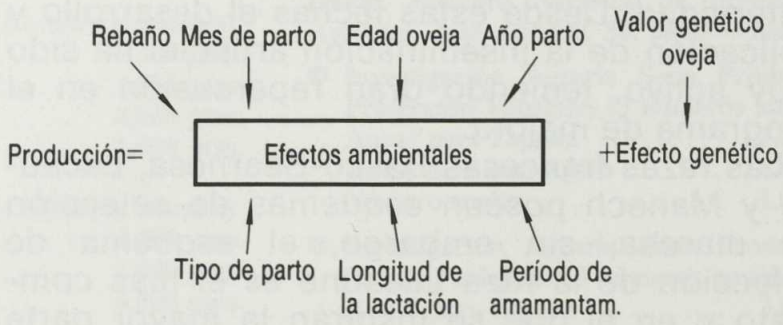
Senderos o vías de progreso genético y porcentaje de progreso atribuible a cada una de las vías, en una población sometida a inseminación artificial.

El porcentaje de progreso atribuible a cada una de estas vías, en una población en que se emplea masivamente la inseminación artificial aparece en el cuadro anterior. Como puede observarse, a través de la vía macho se puede conseguir el 76 por 100 del progreso genético y a través de la hembra el 24 por 100. Un control parcial o erróneo de la genealogía repercutirá en el progreso total que se puede obtener por cada una de las vías.

Aunque la principal fuente de progreso viene por la vía macho (76 por 100) el objetivo de un programa de mejora no debe limitarse a la evaluación de moruecos y su posterior difusión, a través de inseminación artificial o de monta natural. Hay que tender a la evaluación de todos los animales presentes (moruecos, ovejas y corderos), con una exactitud que dependerá de la información de que se disponga.

Problemática de la evaluación genética

La producción láctea de una oveja en una lactación es el resultado de la interacción entre la herencia y el ambiente, tal como se refleja en el esquema siguiente:



Para obtener una buena evaluación de los reproductores es preciso estimar o evaluar los efectos ambientales. Una evaluación parcial de los datos repercutirá en la exactitud de la valoración de dos formas:

a) Los efectos ambientales podrán ser mejor evaluados si poseemos un elevado número de datos. Dentro de unos límites de manejo y alimentación, algunos efectos ambientales, como mes de parto, edad de la oveja, etc., son análogos de una campaña a otra y, por tanto, puede ser de gran utilidad el análisis de la información acumulada desde que se inició el control lechero de la raza.

b) Efectos genéticos. Para la evaluación genética de un morueco o una oveja puede emplearse no sólo información propia o de su descendencia, sino de sus parientes. Las metodologías que se emplean en la actualidad evalúan simultáneamente los efectos genéticos y ambientales, teniendo presente la genealogía conocida. Las valoraciones genéticas obtenidas mediante estos métodos tienen mayor exactitud que las tradicionales, basadas en la comparación de la descendencia, dentro de un rebaño.

Información que debe generar un plan de mejora

Con las nuevas técnicas de evaluación genética se puede obtener la evaluación y comparación directa, en cada rebaño:

1. De todos los machos del rebaño, tanto de los presentes como de aquellos que se tenga su genealogía.
2. De todas las hembras que hayan producido en el rebaño.
3. Además, permite obtener la evaluación, año por año, del nivel genético del rebaño. De este modo se puede detectar la tendencia genética de ese rebaño.
4. También se puede conocer la evaluación de las condiciones de manejo y alimentación.

Si los rebaños no están aislados genéticamente, es decir, si existe conexión entre ellos mediante compra y venta de animales vivos y/o empleando inseminación artificial, es factible extrapolar esta evaluación y comparación directa a toda la población. Esto significa la posibilidad de hacer:

a) Evaluación y comparación directa de todos los moruecos de la población.
b) Evaluación y comparación directa de las hembras.
c) Evaluación del nivel genético de la raza. Podrá conocerse la desviación del nivel genético de cada rebaño de la media de la raza.
d) Evaluación del nivel de manejo y alimentación de la raza y, por tanto, la desviación de cada rebaño.

Conociendo estos cuatro apartados cada ganadero posee suficiente información de su ganadería y la situación relativa que ocupa respecto a las restantes ganaderías. Esto le permitirá escoger lo que más convenga a sus intereses en cada ocasión.

En el apartado siguiente se desarrolla un ejemplo que pretende clarificar lo expuesto anteriormente.

EJEMPLO DE EVALUACION GENETICA DE UN REBAÑO

En este apartado se trata de analizar la evolución genética de un rebaño sometido a control lechero (al que llamaremos rebaño X). Este rebaño prtenece a un esquema en que existen machos de referencia. Se ha analizado la evolución, tanto del rebaño X como de la población a la que pertenece, entre los años 1978 y 1983. En el cuadro 1 se refleja la evolución en la producción a lo largo de estos seis años. Como puede observarse, el rebaño X se encuentra, en lo que se refiere a producción real (P), por encima de la media de la población, con excepción de los años 1979 y 1980 en que se obtuvieron valores de producción bajos. Sin embargo, si se analizan más detenidamente estos valores, desglosan-

Cuadro 1.—EVOLUCION DE LA PRODUCCION SEGUN CONTROL LECHERO EFECTUADO EN LOS AÑOS 1978 A 1983

		1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción Real o Valor fenotípico (P)	Rebaño X	116,06	110,29	110,06	117,02	118,79	128,23
	Media población	108,29	109,63	111,50	111,52	112,56	112,94
	Desviación	7,77	0,66	—1,44	5,50	6,23	15,29
Evolución del Manejo-Alimentación (E)	Rebaño X	114,81	109,30	108,60	115,59	117,58	126,85
	Media Población	108,16	109,31	110,72	110,19	110,74	110,73
	Desviación	6,65	—0,01	—2,12	4,40	6,84	16,12
Evolución del Nivel genético (G)	Rebaño X	1,25	0,99	1,46	1,43	1,21	1,39
	Media Población	0,13	0,32	0,78	1,33	1,82	2,21
	Desviación	1,12	0,67	0,68	1,10	—0,61	—0,82
Valor genético del desecho en el rebaño X		2,68	—1,03	—0,87	0,42	0,43	—1,86

do los datos reales de producción en la parte debida a factores genéticos y la debida a una mejora en las condiciones de manejo y alimentación, se aprecia que la situación es netamente distinta. Por lo que se refiere a manejo-alimentación (E), el rebaño X está por encima de la media de la población, con excepción de los años 1979 y 1980, en los que se observó una caída en la producción láctea. Al analizar las posibles causas de este empeoramiento en las condiciones ambientales se pudo observar que coincidía con una época en que se procedió a una remodelación en las instalaciones del rebaño. Sin embargo, cuando se analiza la evolución del nivel genético (G), tanto en la población como en el rebaño que estamos analizando se detecta que se ha experimentado un empeoramiento progresivo con respecto a la media de la población. Por tanto, la superioridad aparente del rebaño X, en cuanto a sus producciones brutas, no se corresponde con la existencia de un progreso genético sino con una mejora de las condiciones de manejo.

¿Cuáles son las causas del empobrecimiento en el valor genético del rebaño?

En la última fila del cuadro 1 se ha reflejado el valor genético de los animales de desecho del rebaño X. Como se puede observar, en el año 1978, el valor genético de los animales desechados fue positivo y mucho más elevado que el conjunto de los animales del rebaño. Este hecho provocó que las producciones de los años 1979 y 1980 fuesen más bajas. Posiblemente la causa de que hubieran de desecharse animales con valor genético alto fuese la existencia de alguna enfermedad en el rebaño.
Por otra parte, si analizamos el valor genético medio de las hembras del rebaño (cuadro 2) vemos que dichas hembras ocupan lugares bajos en la clasificación total de la población.

Cuadro 2.—VALORACION GENETICA Y CLASIFICACION DE LAS HEMBRAS DEL REBAÑO X

Nº de orden en el rebaño X	Valoración genética	Nº de orden en la población
1	8,66	15
2	7,00	65
3	6,99	66
4	5,33	152
5	5,31	155
6	4,66	190

En lo referente a los machos empleados (cuadro 3) se observa que, en el caso de machos de monta natural, en el rebaño X se están empleando animales con un valor genético medio bajo, muy inferior al mejor rebaño de la población. Los machos de inseminación artificial son algo mejores que los del resto de la población, pero las diferencias genéticas en este grupo de machos son muy reducidas.

Por tanto, si se quiere elevar el nivel genético del rebaño X se debería eliminar un porcentaje elevado de los machos de monta natural y sustituirlos por animales con mejor valoración comprados fuera del rebaño o bien por hijos de las mejores hembras del rebaño.

Cuadro 3.—VALORACION MEDIA DE LOS MACHOS EN LA POBLACION

	Monta natural	I.A.
Mejor rebaño	6,65	0,12
Rebaño X	0,17	0,95
Peor rebaño	—2,28	0,23

ORGANIZACION DEL ESQUEMA DE SELECCION

Con el programa propuesto, los requisitos que debe cumplir el esquema se simplifican enormemente.

Elección de los moruecos a utilizar mediante inseminación artificial

La utilización de los machos mediante inseminación artificial tiene como principal objetivo enlazar o conectar a través de ellos los rebaños y poder evaluar los cuatro efectos mencionados en el ejemplo anterior.



Los machos de referencia pueden ser de dos tipos:

a) Machos de control. Estos machos se eligen por su facilidad de extracción y calidad del semen. Son utilizados exclusivamente para conectar rebaños, de forma que se pueda hacer la evaluación conjunta de todos sus integrantes. Son utilizados durante todo el período que su estado fisiológico lo permita. Puesto que no son animales especialmente valiosos, son cedidos fácilmente por los ganaderos.

En los esquemas de selección en ganado vacuno de carne es el sistema más utilizado.

b) Machos de élite. En la periódica evaluación genética conjunta de los animales que integran el núcleo de selección se pueden detectar los mejores sementales en relación a todos los utilizados. Estos serían los machos de élite. Estos han podido ser utilizados anteriormente tanto en monta natural como inseminación artificial.

Este tipo de machos, además de conectar los rebaños, permiten difundir el progreso genético.

La utilización de los machos de referencia presenta varios problemas. En el esquema de selección desarrollado en Australia y que según Lewe y Hood (1986) es el primero en ganado ovino, utilizando machos de referencia, los problemas serían:

1º) Muchos ganaderos no desean aportar sus machos para ser utilizados como referencia, pues según ellos, no les supone ningún beneficio.

2º) El ganadero que utiliza mediante inseminación artificial el morueco de otro ganadero compite con él a la hora de vender la descendencia.

3º) Los pequeños ganaderos obtienen a través de la inseminación artificial la reposición de sus animales, por lo que reducen la compra de animales de fuera de sus rebaños. Esto va en perjuicio de los ganaderos que venden «sangre».

4º) Algunos ganaderos piensan que su actual negocio de venta de animales va a disminuir.

Utilización de hembras

¿En qué ovejas se debe emplear semen de los machos utilizados en inseminación artificial?

Según la teoría del Método de Comparación Directa (BLUP), si se aplica el modelo animal, el nivel genético del grupo de hembras apareadas con un determinado morueco es tenido en cuenta en la valoración genética del mismo. Esto hace innecesario exigir estrictamente apareamientos al azar, aunque es razonable recomendarlo. Esto significa elegir a las ovejas que se aparearán con un determinado morueco por su número de crotal de entre los de la explotación.

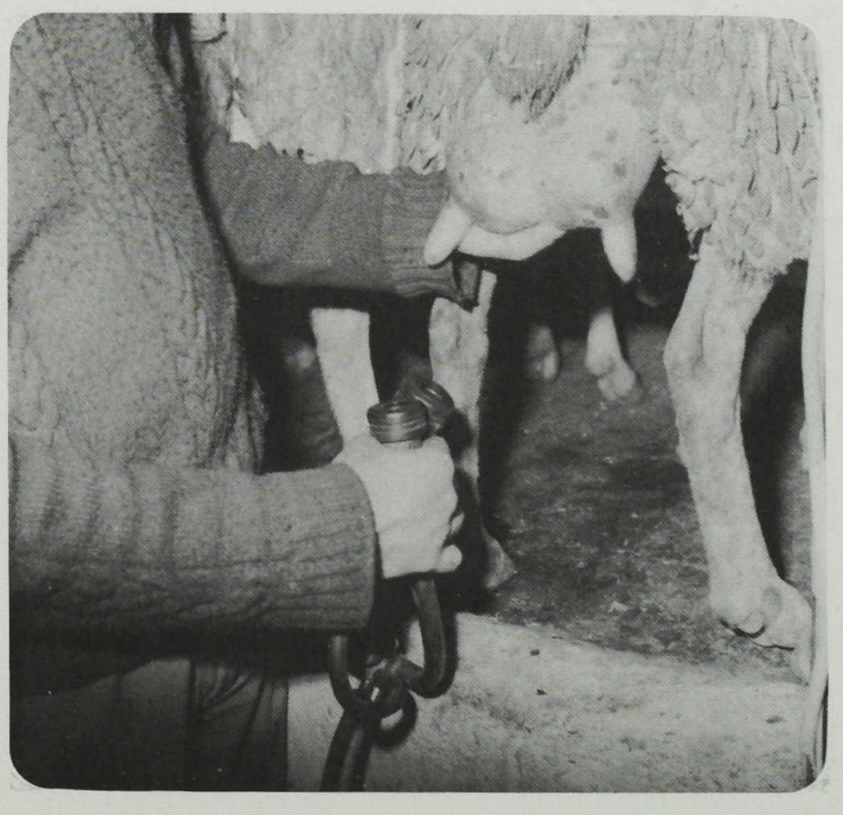
Puesto que los animales pertenecen a los ganaderos, en esa elección deben participar los ganaderos. No habría mucho problema en un apareamiento preferencial si se conoce la genealogía de las ovejas y sus producciones.

¿Cuántas ovejas deben cubrir un morueco de inseminación artificial y en cuántas ganaderías?

La contestación a esta pregunta debe surgir de un estudio de investigación y la respuesta dependerá de la precisión que se desee obtener en la evaluación de los moruecos destinados a monta natural y a inseminación artificial. En todo caso es preciso tener en cuenta los siguientes factores:

— Variabilidad genética del carácter a seleccionar.
— Número de rebaños.
— Tamaño del rebaño.
— Número de machos empleados en inseminación artificial.
— Número de machos destinados a monta natural.
— Porcentaje de ovejas inseminadas.

Si este estudio no se realiza con anterioridad al inicio del programa, los machos empleados para inseminación artificial deben cumplir la función de conexión entre los rebaños. Bastaría con utilizar un reducido número de moruecos (entre 4 y 8, según el tamaño de la población) en todos los rebaños de forma que cubrieran al menos un 10 por 100 de las ovejas de cada rebaño.



Elección de los futuros reproductores

Los reproductores de la siguiente generación serán los mejor evaluados. La información que recibe un ganadero, respecto al valor genético de sus animales, debe llegarle en el momento adecuado, cuando los animales aún estén presentes en el rebaño o a tiempo para hacer los apareamientos de forma adecuada.

En el caso de animales sin información propia, su evaluación genética es la media de la evaluación genética de su padre, de su madre y de otros parientes contemporáneos. Puesto que los animales de reposición deben ser elegidos cuando su madre aún está en plena lactación, los ganaderos podrían recibir una evaluación genética de todos los corderos nacidos sin tener en cuenta la última lactación de la madre. De esta forma, el ganadero podría retener los animales con mejor evaluación. Lógicamente, al terminar la lactación el ganadero recibiría actualizadas todas las evaluaciones de moruecos, ovejas y corderos.

Calendario de trabajo

Supongamos que la raza de ovino de leche posee el control lechero funcionando desde hace años. Si se desea poner en práctica este programa, cual serían las acciones a realizar y su calendario:

Primera fase (8 meses-1 año)

a) Análisis de la información acumulada.

Previamente a cualquier trabajo se ha de estudiar la información almacenada con objeto de recuperar alguna información desechada previamente o eliminar información errónea. Algunos ejemplos de los trabajos a realizar son:

1. Estudio de la normalización de las lactaciones. Esto es, extensión de las lactaciones incompletas, eliminación de las lactaciones completadas con pocos controles o muy distanciados... etc.
2. Estudio de la frecuencia de errores por explotación, por controlador... etc.
3. Estudios de los parámetros genéticos en toda la población, por rebaño, por año... etc., con objeto de evaluar la calidad de los datos.

b) Evaluación de los reproductores.

En los rebaños que se conozca la paternidad se evaluarán los cuatro aspectos mencionados (machos, hembras, nivel genético, nivel manejo-alimentación). Estas valoraciones servirán para:

1. Que cada ganadero tenga un conocimiento de la evaluación del nivel genético de su ganadería.
2. Poder elegir los moruecos a utilizar mediante inseminación artificial y elegir las madres de futuros sementales.
3. Enviar a cada ganadero las evaluaciones de la descendencia de los mejores apareamientos.

c) Aplicación de la inseminación artificial.

Se desarrollaría un estudio para conocer la distribución y utilización de los machos. Para ello es necesario conocer el tamaño de las explotaciones en control, el número de sementales que se utilizan por monta natural en cada explotación y la fertilidad.

El estudio deberá determinar el porcentaje de ovejas a cubrir por macho, en monta natural y por inseminación artificial, y la forma de conexión entre los rebaños. Esto significa conocer el número de machos de inseminación artificial por cada rebaño y el número de machos comunes entre los rebaños.

Los resultados de este estudio deberán minimizar el error de las evaluaciones genéticas de los machos tanto de monta natural como de inseminación artificial.

Segunda fase (segundo y tercer año)

Desarrollar la correspondencia (cadena de control) entre la Asociación de la Raza y las explotaciones. Para más detalle ver el último apartado.

Tercera fase (cuarto año y sucesivos)

Cada ganadería en control lechero, con control de paternidad y conectadas con otros rebaños, recibirá la información completa de su ganadería y toda esta información vendrá referida a las medias correspondientes de la población (ver el ejemplo expuesto).

RESTRICCIONES AL PROGRAMA PROPUESTO

El plan propuesto obtendría todos los objetivos marcados en aquella raza o ganadería que dispusiera de las siguientes informaciones:

— Control lechero.
— Control de genealogías.
— Conexión entre las ganaderías por la inseminación artificial.

Somos conscientes de la dificultad en realizar lo expresado en todas las razas o ganaderías de una misma raza. Por este motivo, el programa actuará de una forma distinta según la información de que se disponga.

Es importante que cada propietario conozca el programa y las limitaciones del mismo en cada circunstancia.

Las posibles alternativas que nos encontramos son:

1.ª Ganaderías en las que no se practica inseminación artificial.

   a) Rebaños con paternidad desconocida.
   b) Rebaños con paternidad conocida.

2.ª Ganaderías en las que se realiza inseminación artificial.

   a) Rebaños con paternidad desconocida (monta natural) y paternidad conocida (inseminación artificial).
   b) Rebaños con paternidad conocida.

La diferencia entre las ganaderías que realizan o no inseminación artificial está en el ámbito o extensión de la selección. En las ganaderías sin inseminación artificial tendremos tantos programas de selección como ganaderías, mientras que en las ganaderías con inseminación artificial sólo existirá un programa de selección. En estas ganaderías las decisiones a tomar corresponden individualmente a cada ganadero, pero tendrán un conocimiento de la población, tanto en lo que concierne a la toma de decisiones en su ganadería como en lo que respecta a la compra o venta de sus animales, ya que toda la población está valorada genéticamente en una base común.

La efectividad de la selección es muy inferior en aquellas explotaciones donde no existe inseminación artificial. Este se debe fundamentalmente a dos motivos: el reducido tamaño de la población (simplemente el número de cabezas de la explotación) y la carencia de referencias externas a su ganadería y a su programa.

La diferencia entre conocer y desconocer la paternidad significa una reducción del progreso genético en más del 50 por 100, por los siguientes motivos:

a) La intensidad de selección en los machos es mayor que en las hembras y aquéllos poseen más descendencia. Por vía de machos se consigue alrededor del 70 por 100 del progreso genético.

b) Con una genealogía incompleta la selección de los reproductores jóvenes es muy imprecisa. En el vacuno de leche se ha demostrado que el éxito de un programa de selección se basa en la elección de los reproductores cuando éstos tienen algunos meses.

c) Sin una genealogía completa no se puede evaluar el nivel genético ni el nivel de manejo-alimentación de cada ganadería ni su relación con las otras ganaderías.

En el caso de que se conozca la paternidad de los animales utilizados mediante inseminación artificial y no se conozca la paternidad de los machos utilizados por monta natural sería posible obtener las siguientes evaluaciones y comparaciones directas:

1. Valoración de los machos utilizados por inseminación artificial.
2. Valoración media de los machos utilizados por monta natural.

La valoración del nivel genético de los rebaños podría realizarse de una forma aproximada.

La información que se generaría con los cuatro tipos de rebaños se refleja en el siguiente cuadro de abajo.

CADENA DE CONTROL DE LA INFORMACION COMO MEDIO DEL PROGRAMA DE MEJORA

¿Qué es una cadena de control?

Para poder llevar a la práctica el programa propuesto es necesario establecer una comunicación ágil y rápida, entre el centro de control donde se almacenan los datos y las explotaciones.

Clase de rebaño		Evaluaciones						
		Machos		Hembras	Nivel genético	Nivel Manejo-alimentación	Toda población	En el rebaño
Control de paternidad	Uso de I.A.	I.A.	M.N.					
No	No	No	No	No	No	No	No	No
Si	No	No	Si*	Si*	Si*	Si*	No	Si
No	Si	Si	No**	No	No	No	No	No
Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

* Evaluaciones parciales.
** Evaluación media de los moruecos usados en el rebaño.

Esta comunicación es lo que llamamos cadena de control. Esta consiste en un conjunto de actividades encaminadas a una racionalización en la toma y almacenamiento de los datos, a una elaboración de la información, y a un rápido retorno de los resultados a la explotación.

En nuestro programa el ganadero es el protagonista de la mejora genética, ya que es en su explotación donde él realiza la selección. Por tanto, es imprescindible que la cadena de control tenga agilidad, ya que las decisiones se toman en un período muy corto de tiempo.

Ejemplos de ellas son:

a) En el momento del destete los corderos han de ser valorados para poder retener los que interesan.
b) Al final de cada lactación, las ovejas han de ser revaloradas con objeto de poder eliminar los que muestran baja productividad.
c) En el momento de los apareamientos se debe tener una valoración actualizada de los moruecos.
d) En toda exposición y venta se debe llevar la valoración genética en base común a los animales presentados.

Breve descripción de una cadena de control

En el Departamento de Genética Cuantitativa y Mejora Animal se ha realizado una cadena de control aplicada al ganado ovino de carne, siendo relativamente sencillo su acoplamiento al caso del ovino de leche.

En la figura 1 se observan los diferentes pasos en la realización de la cadena de control que proponemos.

1º) Idnetificación del animal. Es necesario que todos los animales en control estén identificados individualmente.

Anualmente se hará un inventario de todos los animales presentes en el rebaño con el fin de actualizar los archivos.



Figura 1.

2º) Control de apareamiento consanguíneos: Con la misión de evitar estos apareamientos, la cadena de control proporciona un documento de apareamiento no aconsejables.

3º) Control de descendencia: En los rebaños sometidos a control es muy importante llegar a tener la genealogía más extensa posible de todos los animales y para ello es imprescindible establecer el control de paternidad mediante un método que proporcione suficientes garantías. En la metodología que se usa para la evaluación genética (BLUP) la información genealógica optimiza el uso de la información sobre controles productivos. En el caso de muchos animales ya existen bancos de información genealógica (libros genealógicos, etc.), que podrían utilizarse en una primera etapa y conseguir así una mejoría en las estimas.

4º) Control del parto y la lactación: En el momento del parto se anotará para cada hembra las incidencias y se identificará al cordero. A continuación se tomarán controles periódicos mediante los que se estimará la producción total en la lactación referida a un período determinado (probablemente 120 días).

5º) Evaluación genética: Periódicamente se procederá a evaluar genéticamente *todos* los animales de control utilizando *toda* la información disponible hasta ese momento (producciones, genealogía) mediante la metodología de comparación directa (BLUP). Se evaluarán los corderos en el momento del nacimiento y cuando sus madres completen la lactación. En las ovejas y los moruecos la evaluación se hará al final de cada lactación.

Utilizando esta información el ganadero podrá sustituir sus animales menos productivos por aquellos corderos cuya valoración genética sea mejor. Si se consigue implantar la inseminación artificial, incluso de forma parcial, cada ganadero tendrá un conocimiento comparativo con otros rebaños desde el punto de vista genético, y será, en el caso de que quiera mejorar el nivel genético de su rebaño, la orientación ideal para saber dónde tiene que comprar y qué animales mejorarán su explotación ganadera.

Toda la información se concreta en una serie de documentos que se intercambian entre el centro de control y los rebaños. El ganadero recibirá un inventario de todos los animales junto con su valoración genética y su vida productiva hasta entonces.

Rafael Alenda, Angeles Alonso, Juan José Jurado y M.ª Carmen Rodríguez
Departamento de Genética Cuantitativa y Mejora Animal del I.N.I.A.