

Objetivos, organización y factores limitantes de los programas de selección de las razas autóctonas en España

Trabajo colectivo coordinado por J.M. Serradilla

(ver lista de autores al final del trabajo), pa1semaj@uco.es

Resumen

En esta ponencia invitada se resumen las principales características de los programas de selección de las razas autóctonas que se están llevando a cabo en España. Se describen para cada una de ellas la población controlada, los caracteres registrados, los objetivos y criterios de selección, la valoración genética de los reproductores, los aspectos organizativos, la utilización de la información por parte de los ganaderos y los factores limitantes del progreso genético. Los más antiguos de estos programas comenzaron al principio de la década de los 80 del pasado siglo, la mayoría lo hicieron al final de dicha década o en la siguiente y unos pocos en la década actual. Debido a esta disparidad de fechas de iniciación y a otros factores estructurales y organizativos, sus niveles de desarrollo y efectividad son muy variables. Entre los factores limitantes de dicho desarrollo y efectividad más frecuentemente citados se encuentran los reducidos tamaños de los núcleos de selección, la reducida implantación de la I.A. y, consecuentemente, el bajo número de sementales en prueba de descendencia y las bajas fiabilidades de las valoraciones genéticas, la escasa utilización por parte algunos de los ganaderos de las valoraciones genéticas de sus animales para elegir la reposición en los rebaños y, en un cierto número de casos, la escasa participación e interés de los mismos.

Palabras clave: Programas de selección, razas autóctonas, factores limitantes del progreso genético.

Summary

Objectives, organization and limiting factors of selection programs for indigenous breeds in Spain

This invited contribution summarizes the most important characteristics of selection programs being applied to Spanish indigenous breeds. Population and traits being recorded, selection objectives and criteria, breeding values estimation, managing aspects, diffusion to and use of genetic information by breeders and constraints to genetic progress are synthetically described for each breed. The oldest programs started at the beginning of the eighties of the last century. Most of them began at the end of the eighties or in the nineties and a few were initiated within present decade. Due to these age differences, and to other structural and managing factors, their developmental and effectiveness levels are very variable. Small number of animals being registered and, therefore, selected, low number of dams inseminated and its consequence on the capacity to sire testing and on the reliability of estimated breeding values, the scanty use that some of the breeders make of the genetic evaluations and the low participation of farmers in the programs, are among the most important factors limiting their development and their effectiveness in terms of genetic progress obtained.

Key words: selection programs, indigenous breeds, constraints to genetic progress.

Antecedentes y consideraciones generales

La última revisión del estado de los programas de mejora genética animal en España se realizó en la XI Reunión Nacional de Mejora Genética Animal que se desarrolló en Pamplona en 2002. En aquella ocasión se presentaron ponencias sobre los programas de mejora genética de todas las especies y orientaciones productivas, menos el caprino lechero y las especies de piscifactoría, temas estos que si se habían tratado, junto con todos los mencionados anteriormente, en la anterior ocasión en que se revisó el estado de los programas de mejora genética animal en nuestro país, en la octava de estas reuniones celebrada en León en 1996.

En esta ocasión, los organizadores de la actual reunión me han encargado la preparación de esta ponencia sobre el estado actual de los programas de mejora genética de los animales de interés zootécnico en nuestro país. Dada la magnitud de la tarea, que en ningún caso podría haber abordado yo solo, solicité a todas las personas cuyos nombres aparecen al final de este trabajo, tanto de la Universidad como de los diferentes organismos de investigación y de las propias asociaciones de criadores, la información necesaria para elaborarla. Me he centrado en las razas autóctonas, dejando deliberadamente al margen los esquemas de selección de algunas razas foráneas de rumiantes, ya bien afinadas en España desde hace tiempo, y de las especies de ganadería industrial (cerdo blanco, gallinas y peces), no porque sean menos importantes, si no por, la amplitud del trabajo que haría casi interminable esta ponencia, en la que se trata de abarcar en un solo trabajo todo lo que en las anteriores reuniones fue tratado en varias ponencias diferentes.

Como consecuencia del procedimiento encuestal que he empleado para recabar la información necesaria para redactar esta ponencia y, probablemente como consecuencia de no haber yo planteado adecuadamente las preguntas, la terminología utilizada comúnmente en mejora animal, como son los objetivos, criterios de selección, etc. no son interpretados por todos los que han respondido las encuestas de la misma forma. Esto da lugar a una cierta heterogeneidad entre razas en el significado de las respuestas. Yo he tratado de corregir en parte esta heterogeneidad, espero que acertadamente, reinterpretando algunas de las respuestas a alguno de los conceptos en función de las respuestas a otros conceptos relacionados.

Esta ponencia es un trabajo colectivo de todos los que han respondido a las encuestas que les envié. Lo que he escrito, sin embargo, es mi interpretación de dichas respuestas y, por lo tanto, los fallos y errores son solamente de mi responsabilidad. Pido disculpas a todos los que no haya interpretado adecuadamente, así como a los responsables de razas ausentes, si las hay, a los que pude no enviar las encuestas por un fallo de mi capacidad de memoria.

Paso a describir sintéticamente en forma de tablas, acompañadas por los correspondientes comentarios, las respuestas a las encuestas sobre los esquemas de selección de las diversas razas autóctonas, comenzando por las razas de rumiantes orientados a la producción de leche, siguiendo con las orientadas a la producción de carne, después las razas equinas y, por último por la selección del porcino Ibérico, finalizando la ponencia con unas conclusiones generales.

Programa de mejora genética del vacuno Frisón

Datos poblacionales

Control lechero		I.A	Prueba de sementales			
Nº rebaños	Nº hembras (% censo raza)	% hembras inseminadas	Nº en prueba	Nº hijas/ macho	Nº rebaños/ macho	Nivel conexión rebaños
8.803	512.000 ¹ 54	90	132 ²	140	110	Alto

¹322.839 vacas con lactaciones controladas en 2006.

²Existen cuatro centros en España con programas de testaje propios consolidados: ABEREKIN S.A. (País Vasco), ASCOL (Asturias), XENETICA FONTAO (Galicia), y CENSYRA León, que ha empezado su programa recientemente, con 36, 25, 60 y 11 (Frisona Española XXVII: 60-2007).

Objetivos y criterios de selección

OBJETIVOS: En el ganado Frisón se busca una mejora de los niveles productivos junto

con el control de caracteres funcionales. En concreto, el índice combinado que refleja la combinación de caracteres evaluados genéticamente es el ICO.

Caracteres controlados

Caracteres registrados ¹ (h ²)									
P. leche	% grasa	% proteína	% extracto seco	Células somáticas	Calificación morfológica	Nº inseminaciones	Facilidad de parto	Velocidad ordeño	
Si	Si	Si	Si	Si	Si ³	Si ²	Si ²	Si ²	Si ²

¹De la información de control lechero se obtiene además el dato de longevidad (meses entre el primer parto y el último control registrado) y los días abiertos (obtenidos restando al intervalo entre partos la duración de la gestación, 282 días).

²En varias CCAA algunos de estos caracteres se han empezado a recoger muy recientemente o incluso todavía no ha comenzado su registro.

³Calificación morfológica lineal de estatura (EST), anchura de pecho (ANPE), profundidad corporal (PC), anchura de grupa (ANCHG), ángulo de grupa (AG), angulosidad (ANG), vista lateral de patas traseras (VLP), vista posterior de patas traseras (VPP), ángulo podal (AP), inserción anterior (IA), altura Inserción posterior (AIP), ligamento suspensor (LS), profundidad de ubre (PU), colocación de pezones anteriores (CPA), colocación de pezones posteriores (CPP), longitud de pezones anteriores (LPA) y miembros y aplomos (MA).

Criterios de selección

Criterios selección		
Sementales ICO ¹	Madres de sementales ²	Madres de hembras reposición rebaños ³

¹El principal criterio de selección para la elección de los sementales a utilizar en inseminación artificial es el ICO, pero cada programa de testaje o casa comercial es independiente en la toma de sus propias decisiones. Para obtener hembras de reposición el ganadero toma sus propias decisiones, pudiendo dar mayor o menor importancia el ICO según sus preferencias. Para elegir los padres de sementales, los centros empiezan a dar ya mayor importancia a los nuevos caracteres funcionales.

²Los padres y madres se eligen entre los mejores reproductores a nivel mundial. Debido a ello, al contratar un gran porcentaje de madres extranjeras, se deben importar los embriones. La decisión relativa a la elección de las madres de sementales corresponde a cada programa de testaje. Dada que la fiabilidad de las pruebas de las vacas no es alta y que son fácilmente alterables por manejo preferencial los centros de testaje suelen exigir además de altos niveles genéticos en los caracteres de interés varias generaciones de datos fenotípicos destacados. Muchas madres de sementales se localizan en otros países.

³El criterio de selección varía mucho según el ganadero. Dispone de la información fenotípica y las valoraciones genéticas de sus animales.

$$ICO=200 + 10 * (12 * KL/630 + 12 * KG/23 + 32 * KP/20 + 3 * ppp/0.11 + 16 * ICU/1.0 + 10 * IPP/1.0 + 9 * IGT/1.0 + 3 * longevidad/10 + 3 * RCS/10),$$

donde:

$$IGT=(3 * EST + 18 * ANG + 4,5 * VPP + 0,5 * ANPE + 10 * PC + 7 * ANCHG + 1 * AG + 4 * AP - 1,5 * VLP + 14 * IA + 24 * AIP + 4 * LS + 6 * PU + 2 * CPA - 0,5 * LPA) / 66,53$$

$$ICAP=(21 * EST + 19 * ANPE + 57 * PC + 3 * ANCHG) / 89$$

$$IPP=(55 * MA + 22 * VPP + 17 * AP - 6 * VLP) / 89,68$$

$$ICU=(20 * IA + 7 * AIP + 22 * LS + 34 * PU + 17 * CPA) / 73,43$$

En la expresión del ICO, las pruebas están divididas entre unos valores, que son las desviaciones típicas de los toros del catálogo para cada carácter.

Se utilizan también unos índices sintéticos de tipo.

Valoración genética

Prueba ADN		Valoración genética ³			Estima tendencia genética Kg/año (1999-2004) ⁴			
Machos	Hembras	Método	Frecuencia	Fiabilidad sementales	Fiabilidad hembras	P. leche	P. grasa	P. proteína
Sementales ¹	¹	Modelo animal ²	2/año	Alta	Baja	79 (0,12)	2,4 (0,11)	2,7 (0,13)

¹Por una parte, se realiza un muestreo aleatorio en la población y, por otra, un muestreo dirigido en ganaderías determinadas. Se contrastan paternidades: de las hembras muestreadas y de todos los sementales y maternidades.

²Se usa el BLUP-modelo animal para todos los caracteres excepto para longevidad que se usan técnicas de análisis de supervivencia (Suval kit).

³Valoración internacional: Las valoraciones nacionales de los toros se envían a INTERBULL que combina las valoraciones calculadas en cada país mediante el método MACE. El MACE es un BLUP modelo macho multicarácter, en el que cada país se trata como un carácter distinto. A cada país INTERBULL le envía las valoraciones de todos los toros del mundo convertidas a su sistema de evaluación.

⁴Estimas obtenidas a partir de los datos proporcionados por CONAFE de las medias de valor genético predicho por año de parto, usando los datos de la evaluación de diciembre de 2007.

Aspectos organizativos

Esquema selección		Gestión esquema selección			Financiación programa selección	
Fecha resolución	Fecha inicio	Organización (nº técnicos)	Organismos asesores	Aportación ganaderos (%)	Aportación MAPA (%)	Aportación C.C.A.A.(%)
1986 ¹	1988 ²	3	INIA	36	17	47

¹Existe un Esquema Nacional de Valoración Genético-Funcional de Sementales Bovinos de Razas Lecheras amparado por la O.M. de 13 de marzo de 1986, obsoleto por la propia dinámica de los procesos de mejora que se han desarrollado en esta raza con el conocimiento expreso y consentimiento del propio MAPA. De tal forma el Esquema de la O.M. tal cual, no existe sino parcialmente. En la práctica no hay un solo Esquema de Selección sino varios que se superponen. Las competencias de control lechero corresponden a las CC.AA. y los programas de testaje son empresas privadas con distinto grado de ayuda de las administraciones públicas autonómicas. CONAFE coordina los aspectos de recogida de datos, gestiona la base de datos nacional y es responsable de la realización de las evaluaciones genéticas y de establecer el índice de mérito genético global (ICO). Cada programa de testaje selecciona los toros a poner en prueba y decide los criterios para mantener un toro activo, pero siempre teniendo como referencia que es CONAFE quien establece los criterios de ordenación para definir cuáles son los mejores sementales de la raza en función de sus méritos genéticos.

²La actual configuración se podría datar en 1988, en el momento en que comenzó la realización de las evaluaciones genéticas con el modelo BLUP Modelo Animal y de forma periódica. Los nuevos programas de testaje comenzaron a finales de los años 80 y desde 1991 todos los datos de control lechero y genealogías de todas las CC.AA. fluyen directamente hacia CONAFE, heredera de la anterior asociación nacional de ganaderos (ANFE).

Utilización de la información por parte de los ganaderos

Reciben controles rendimiento	Reciben valoraciones genéticas		Utilizan valoraciones genéticas	
	Sementales	Todos animales rebaño	Elección reposición machos	Elección reposición hembras
Si ¹	Si ¹	Si ¹	²	Si ²

¹Los ganaderos si reciben los datos de control de rendimiento de sus animales y tienen acceso a las valoraciones genéticas de los reproductores. Las de los sementales son publicadas en el Catálogo de Sementales y en el Catálogo Internacional de Sementales. Las de las vacas se les envían en los informes por ganadería. Además la información de los sementales es accesible en la página Web de CONAFE y cada ganadero puede acceder a toda su información por Internet, mediante la clave correspondiente.

²Los ganaderos individuales NO eligen madres de sementales, esa es tarea de los programas de testaje, aunque estos están a su vez participados por ganaderos. La utilización de los índices genéticos para elegir la reposición depende de cada ganadero, así como el énfasis a poner en cada carácter. Lo que sí sucede es que el plantel de toros cuyo semen se comercializa sí está muy influenciado por la clasificación de los sementales por ICO.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección

Se podría considerar aquí la problemática ligada a los datos recogidos por el propio ganadero, como son la facilidad de parto, la mortalidad perinatal o la recogida de los datos de todas las inseminaciones. En algunas CC.AA. estos datos se han empezado a recoger recientemente y cuesta concienciar al ganadero de que se recojan con la mayor precisión, sobre todo en los muchos casos en

que esta recogida no se realiza para la propia gestión de la explotación.

Por otra parte, hay nueva áreas de trabajo en el futuro próximo, como desarrollar la recogida de nuevos caracteres, la progresiva implantación del software común desarrollado por CONAFE para la informatización de los datos de control lechero y libro genealógico en las distintas CC.AA, la continua mejora de las evaluaciones genéticas actuales y la incorporación de la información molecular a las evaluaciones genéticas.

Programas de mejora genética del ovino lechero

Datos poblacionales

		Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Controles rendimientos	Nº rebaños	209	80	12	131
	Nº machos (vivos)	3.158 ¹			
	Nº hembras paridas (vivas)	69.752	39.283	8.607	136.943
	% censo raza	25 ²	5	3	13,5
I.A.	% hembras en control inseminada	39	32	12	5,2
Pruebas sementales	Nº en prueba	106/año (aprox.) ³	126 50/año	13 5/año	200/año
	Nº hijas/macho	100-120	50	30	30
	Mº rebaños/macho	10-12	15	5	6
	Nivel conexión rebaños	Alto	De alto a bajo (según rebaños)	De alto a bajo (según rebaños)	Alto

¹Machos en explotaciones en control.

²50% rebaños con mas 100 cabezas.

³47 probados (mejorantes), 102 en testaje y 143 en espera

Existe una marcada diferencia entre las cuatro razas en el censo de población controlada, muy reducida en los casos de la Churra y la Castellana, destacando la Latxa, con una cuarta parte del censo. La incidencia de la I.A., sin embargo es muy baja en el caso de la Manchega y bastante más alta en la Latxa y la Churra. El elevado número de ovejas en control de rendimientos, en el caso de la Manchega, permite probar un importante número de sementales al año, a pesar de la baja tasa de I.A.

El número medio de hijas utilizadas para la prueba de los sementales es muy alto en el caso de la Latxa, pero suficientemente elevado en los demás casos como para que las fiabilidades de sus valoraciones genéticas sean, en general, altas (Tabla 3). El número medio de rebaños con hijas de cada semental en prueba es mayor en los casos de la Latxa y la Churra y casi una tercera parte en los de las otras dos razas. Sin embargo parecen ser suficientes para generar un alto nivel de conexión entre los rebaños (al menos entre algunos de ellos).

Objetivos y criterios de selección

		Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Objetivos selección		Producción leche	Producción leche	Producción leche	Producción leche
Caracteres registrados	Leche	Si	Si	Si	Si
	% grasa	Si ¹	Si	No	Si
	% proteína	Si ¹	Si	No	Si
	% extracto seco	Si	Si	No	Si
	Células somáticas	Si	Si	No	Si
	Calificación morfológica	Si ²	Si	No	Si
Criterios selección	Machos I.A.	v.g. leche Morfología mamaria madre	v.g. leche, %proteína, morfología	v.g. leche Morfología	v.g. leche (120 días), morfología
	Madres machos I.A.	Idem	Idem	Idem	Idem
	Madres reposición rebaños	v.g. leche	Idem	Idem	Idem

¹En rebaños con alto uso de I.A.

²Morfología de ubre en rebaños con alto uso de I.A.

Existe una gran homogeneidad entre las diferentes razas en lo referente a los caracteres controlados, con excepción de la Castellana,

en la que solamente se registra la producción de leche.

Valoración genética

		Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Prueba ADN	Padres	I.A., resto 1% aleatorio	Sementales	Sementales	Todos
	Madres	Madres sementales I.A., resto 1% aleatorio	Solo lotes con dudas	No	Todas
Valoración genética	Método	Modelo animal (m. repetidas)	Modelo animal (m. repetidas)	Modelo animal (m. repetidas)	Modelo animal (m. repetidas)
	Frecuencia	2/año	2/año	2/año	2/año
	Fiabilidad v.g. machos I.A	Alta	Alta	Media	Alta
	Fiabilidad v.g. hembras	Media-baja	Media-baja	Media-baja	Media
	Estima tendencia genética	Si	Si	No	Si
	leche grasa proteína	2,5-3%	1 litro/año		1,5%
	Años	1990-2007	25 años		1988-2006

En todas las razas se contrastan las paternidades y maternidades declaradas de los descendientes de I.A. mediante marcadores de ADN. Solamente en la raza Manchega se contrastan todas las maternidades y paternidades.

Las fiabilidades de las valoraciones genéticas son, en general, altas para los sementales I.A. y medias o bajas para las hembras.

Solamente en la Castellana (cuyo programa de selección ha comenzado más recientemente) no se han estimado la tendencia genética. Los progresos genéticos observados entran dentro del rango observado en otros programas de selección para leche, como el del vacuno.

Aspectos organizativos

		Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Esquema selección	Fecha resolución	Oficial	Oficial	Oficial	03/1986
	Fecha inicio	1982	1986	2000	1987
Gestión esquema selección	Organización	ACOL	ANCHE	ANCA	AGRAMA
	Nº técnicos ¹	0	0	0	0
	Organismos asesores ²	NEIKER	U. León	U. León	CERSYRA, INIA
	Nº asesores	1	2	1	3
Financiación Programa selección	Aportación ganaderos (%)	25	10	10	40
	Aportación MAPA (%)	15	40	60	
	Aportación C. Autónoma (%)	60	40	20	60
	Otras aportaciones (%)		10	10	
		(Diputaciones)		(Diputaciones)	

Destaca la antigüedad de los programas de selección (con excepción de la Castellana) en relación a los de otras razas y especies (con excepción del vacuno lechero). Las aporta-

ciones económicas de los criadores son muy variables, destacando la de los ganaderos de la raza Manchega.

Utilización de la información por parte de los ganaderos

	Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Reciben controles rendimiento	Si	Si	Si	Si
Reciben valoraciones genéticas:				
Sementales I.A.	Si	Si	Si	Si
Todos animales rebaño	Si	Si	Si	Si
Utilizan valoraciones genéticas ¹ :				
Elección reposición machos	Si	Si	Si	En general si
Elección reposición hembras	Si	Si	Si	Idem

Existe en todas las razas una buena difusión de los datos de controles lecheros y de las valoraciones genéticas a los ganaderos que, en general, los utilizan para la elección de la reposición, tanto de machos como de hembras.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección (orden importancia)

	Latxa	Churra	Castellana	Manchega
Núcleo de selección reducido		1	1	
No conexión entre rebaños				
No prueba descendencia				
No sementales mejorantes				
Bajo % hembras inseminadas				
Escasa información genealógica				
Información insuficiente para valoración g. con metodología actual				
Todos ganaderos no utilizan valoraciones g.				
Escasa participación ganaderos				
Discontinuidad del programa de selección				
Escasez de personal				
Normativa inadecuada				
Otras causas	1 ¹	2 ²		1 ³

¹El factor limitante es la situación socioeconómica del sector y la continuidad de la actividad en relación al relevo generacional. En cuanto a los aspectos técnicos sería de interés inseminar mas animales pero los resultados de fertilidad (en torno al 50%) y la estacionalidad que presenta la raza hacen difícil que aumente el número de animales inseminados. Además, otro aspecto muy importante es la financiación. ya que el programa se sustenta gracias a las aportaciones de las distintas administraciones.

²Escasez recursos económicos.

³Los ganaderos, no siempre utilizan adecuadamente la información recibida. Se debería ampliar algo el núcleo de selección con algún ganadero más. Quizás hasta llegar a los 200 ganaderos.

El tamaño del núcleo de selección es el principal factor limitante para dos de las razas encuestadas. Los problemas de financiación también son mencionados. En el caso de la Manchega, se menciona el que no todos los ganaderos utilizan las valoraciones genéticas para elegir la reposición en sus rebaños.

Programas de mejora genética del caprino lechero

Datos poblacionales

	M-g (Murcia)	M-g (Valencia) ¹	M-g (Granada)	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama	
Controles	150	23		68	20	24	23	
rendimientos	5.671	305	1.131	1.690	368		100	
Nº hembras paridas vivas	32.971	7.471	32.971	35.900	6.019	8.597	6.200	
% censo raza	?	50 ²	12	5,68 ³	40	58	68	
I.A.	% hembras en control inseminadas	10-15	8	6,06	4,5	7	11	Muy bajo
Pruebas sementales	Nº en prueba	15 (4 probados)	13	15	20 (6-7/año)	8	4	4
	Nº hijas/macho	30-40	13,3	15	20	53	52	?
	Mº rebaños/macho	3-5	6	3	4	7	7	?
	Nivel conexión rebaños	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto ⁵	Bajo	Muy bajo

¹Los rebaños de esta comunidad están integrados en la asociación AMURVAL, pero su esquema de selección está integrado en el de ACRIMUR

²En relación al censo de esta raza en la Comunidad Valenciana.

³13,64% del censo de la raza en Andalucía.

⁴No existen sementales en centro de prueba.

⁵Para el núcleo de rebaños conectados por I.A.

⁶El número total de rebaños en los que tienen hijas los 13 machos es 11.

Destaca el alto porcentaje de cabras en control de rendimientos en las razas con menor censo (Payoya, Florida, Guadarrama), frente a bastante menores porcentajes en las razas con mayores censos (Malagueña). La proporción de hembras inseminadas es bastante baja, lo que concuerda con el dato de número de sementales en prueba de descendencia que, en general es bastante bajo. Esto es un indicador de la efectividad de los programas de selección de las razas caprinas autóctonas. Es también de destacar que en ninguna de las razas encuestadas se declare la existencia de machos mejorantes, lo que indica que los programas de valoración de machos por descendencia (que corren paralelos a la implementación de la I.A.) son relativamente recientes,

tal y como se comprueba al observar las fechas de iniciación de los programas de selección que se describen (ver Tabla 4), con excepción del de la Asociación a Murciano Granadina (ACRIMUR). En cuanto al número de hijas con lactaciones completas por semental en prueba, es en general alto, con excepción de la Murciano-granadina del núcleo de control de la Comunidad de Valencia. Sin embargo, estos datos contrastan con las fiabilidades de las valoraciones genéticas de los sementales que no siempre se corresponden con lo esperado de estas cifras (ver Tabla 3). El número de rebaños en los que cada semental tiene hijas es bajo, con la excepción del núcleo de AMURVAL, lo que genera un nivel bajo de conexión entre rebaños.

Objetivos y criterios de selección

	M-g (Murcia)	M-g (Valencia) ¹	M-g (Granada)	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama
Objetivos selección	Producción leche (210 días)	Producción leche manteniendo % grasa y proteína	C. Lecheros Morfotipo	E. S. Q. ¹ Morfotipo	Producción lechera vitalicia proteína y grasa	E. S. Q. ¹ Morfotipo ⁷	Producción leche
Caracteres registrados	Leche % grasa % proteína % extracto seco Células somáticas Calificación morfológica	Si Si Si Si ? ?	Si Si Si Si Si Si ^{4,6} Global (15-17 meses) Ubre 1 ^{er} parto	Si Si Si Si Si Si	Si Si Si Si Si Si ⁴	Si Si Si Si Si Si ⁸	Si Si Si Si Si No
Criterios selección	Machos I.A.	?	v.g. Producción leche, grasa y proteína	Índice ² C. Morfológica	Índice ⁵	Hijos de 4-5% mejores madres y calificación morfotipo	v.g. kg leche (180 días)
	Madres machos I.A.	?	Índice ³	Índice ² C. Morfológica	Índice ⁵	v.g. producción leche y composición morfotipo ⁹	idem
	Madres reposición rebaños	?	Índice ³	Índice ² C. Morfológica	Idem	v.g. producción y composición leche	idem

¹E.S.Q. extracto seco queso (cantidad de grasa + cantidad de proteína)

²Índice = 0,5 valor genético cantidad grasa + 0,5 valor genético cantidad proteína.

³Incluye cantidad leche y cantidad proteína 2^a lactación (240 días) ponderadas.

⁴Solamente a machos de I.A. sus hijas y las madres de éstas

⁵Índice=0,75 v.g. Kg proteína y 0,25 v.g. Kg grasa (vitalicias). Se consideran también la calificación morfológica y la longevidad y baja incidencia mamitis. Solamente se utilizan datos genealógicos contrastados.

⁶Se consideran también parámetros de velocidad de ordeño.

⁷Énfasis en caracteres asociados a longevidad y adaptación ordeño.

⁸Valor morfofuncional global y calificación morfológica lineal.

⁹85 puntos valor global y 40 sistema mamario

Existe una gran homogeneidad entre las diferentes razas en lo que a los caracteres registrados en el control de rendimiento se refiere. Sin embargo, no es así en lo referente a los criterios de selección utilizados. Es frecuente, sin embargo la utilización de algún índice que combina caracteres de producción (leche, proteína, grasa, extrac-

to seco quesero) con los de composición (contenidos de estas componentes en la leche). Pero la forma del índice varía de unas razas a otras, lo cual no es extraño, dado que los sistemas de pago de la leche varían también de unos mercados a otros. Casi todos consideran también criterios morfológicos.

Valoración genética

Prueba ADN	Padres	M-g (Murcia)	M-g (Valencia)	M-g (Granada) ¹	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama ²
	Todos	Todos	Todos	I.A. y núcleo selectivo de M.N.	Machos I.A.	Machos I.A.	Machos I.A. y todos en un núcleo de 12 rebaños	Todos ³
Hembras	Madres sementales I.A. y sementales subasta nacional ⁷	Hijas de I.A. y sus madres ⁶	Madres de candidatos a semental	Hijas de I.A. y sus madres	Hijas de I.A. y sus madres	Hijas de I.A. y sus madres	Hijas de I.A. y todas en un núcleo de 12 rebaños	Todas ³
Valoración genética	Método	Modelo animal (m. repetidas)	?	Modelo macho (m. repetidas)	Modelo animal (m. repetidas)	Regresión aleatoria (día de control) ⁵	Modelo animal (m. repetidas)	Modelo animal (m. repetidas)
Frecuencia Fiabilidad v.g. machos I.A.	Alta	Alta	Anual	Anual Media	Anual Media	Anual Alta	Semestral Baja	Anual Baja ⁴
Fiabilidad v.g. hembras	Alta	Alta	Media	Media	Media	Media	Baja	Media
Estima tendencia genética	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si
leche	?	?	?	0,34 Kg/año	0,023 Kg/año	0,34 Kg/año	0,34 Kg/año	0,3 Kg leche/año
grasa	?	?	?	1985-2006	1985-2006	1985-2006	1985-2006	1996-2006
proteína	?	?	?					
Años	?	?	?					

¹Las valoraciones genéticas se han realizado solamente en un núcleo reducido de 15 rebaños conectados por machos de I.A.

²Valoraciones y selección intrarebaños.

³Se reconstruyen todas las genealogías con marcadores.

⁴Se trata de machos en su mayoría en M.N.

⁵Desde el 2008

⁶Y todas en 4 rebaños

⁷También 10% paternidades compra venta de animales para vida.

Destaca el hecho de que en todas las razas se hace algún tipo de verificación de filiaciones mediante microsatélites; si bien, en casi todos los casos, menos en el de la cabra del Guadarrama en cuyo esquema de selección apenas se utiliza la I.A. y se verifican todas las filiaciones, la verificación se restringe a los productos de la I.A. y en algunas ocasiones (solamente a los que van a ser destinados sementales en prueba). En cuanto al método y modelo utilizado en la valoración genética, la única excepción es la raza Payoya, para cuya última valoración genética (2008) se ha utilizado un modelo de regresión aleatoria ("test day"). Las fiabilidades de las valoraciones genéticas son

en general bajas o medias, con excepción de las de ACRIMUR y de las de los machos en la valoración realizada por regresión aleatoria en la Payoya. Solamente en dos de las razas (la Murciano-granadina en la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina y la del Guadarrama se han realizado estimas de tendencia genética. Coinciden ambas en valores similares de ganancia genética anual para la producción lechera. La ganancia genética en el contenido de grasa en la leche es, en el caso en el que se ha estimado (Murciano-granadina) muy baja, como era de esperar en un carácter con un importante efecto de la dieta.

Aspectos organizativos

	M-g (Murcia)	M-g (Valencia)	M-g (Granada)	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama
Esquema selección	¿	3	05/1999 2003	05/1999 ? 1999	Comunicación C.A. 2000	11/2004 2005	No oficial 1997
Gestión esquema selección	ACRIMUR 3	AMURVAL 1	ANCCMG 0	AECOM 2	ACRCP 1	ACRIFLOR 3	ACGCRG 2
Organismos asesores ²	INIA, IMIDA ⁶	UPV y CITA (IVIA)	UCO	UCO	UCO	UCO	INIA
Nº asesores	7	1	2	2	2	2	2
Financiación Programa selección							
Aportación ganaderos (%)		25	4	15	40	25	20
Aportación MAPA (%)	65-70		30	30		22	
Aportación C. Autónoma (%)	30-35	50 ⁴	60	45	60	53	80
Otras aportaciones (%)		25 ⁵	6	15			

¹Que participan en la gestión del esquema de selección

²Universidades u organismos de investigación que participan asesorando y/o realizando valoraciones genéticas.

³EI de ACRIMUR.

⁴Proyecto CAPA

⁵INIA y MEC

⁶Participan también los Núcleos de Control Lechero (AMURVAL, NUCOLEMUR, ANCLA, NUCLEOCYL, AGCLEMA) y 3 centros de testaje: Lorca (Murcia), Toro (Zamora) y Segorbe (Castellón).

Todos los esquemas de selección, excetando el de ACRIMUR, tienen una historia corta, lo que justifica lo anteriormente descrito en relación al escaso número de sementales en prueba, la ausencia de sementales declarados mejorantes. Todos están asesorados por organismos públicos de investigación (universidades e institutos

de investigación, en los que además de otras funciones de asesoramiento se realizan las valoraciones genéticas. Todos tienen una financiación pública que cubre más de la mitad de su presupuesto, si bien existen importantes diferencias en lo que a la aportación de los ganaderos se refiere, destacando el caso de la raza Payoya, con un 40%.

Utilización de la información por parte de los ganaderos

	M-g (Murcia)	M-g (Valencia)	M-g (Granada)	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama
Reciben controles rendimiento	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reciben valoraciones genéticas:							
Sementales I.A.	Si	No ³	Si	Si	Si	Si	Si ²
Todos animales rebaño	Si		Solo hijas I.A.	Si	Si	Si	Si
Utilizan valoraciones genéticas ¹ :			No ³				
Elección reposición machos	La mayoría			Grado utilización variable	Grado utilización variable	Si	Si
Elección reposición hembras	Idem			Idem	Idem	Si	Si

¹Las madres de reposición sementales I.A. las seleccionan en todos los casos los técnicos del programa.

²Sementales en prueba en sus propios rebaños.

³Se van a realizar valoraciones genéticas por primera vez en 2008.

Todos los ganaderos reciben tanto los datos del control de rendimiento de sus cabras como las valoraciones genéticas de todos sus animales, así como las de los sementales en prueba, excepto en el caso del núcleo

AMURVAL en el que se comenzarán a hacer valoraciones genéticas el presente año. Sin embargo, en varios casos no todos los ganaderos utilizan dichos valores para realizar la elección de los reproductores.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección (orden importancia)

	M-g (Murcia)	M-g (Valencia)	M-g (Granada)	Malagueña	Payoya	Florida	Guadarrama
Núcleo de selección reducido	3	1		2	5	2	9
No conexión entre rebaños	4	11			6	3	4
No prueba descendencia	5	7					1
No sementales mejorantes	6	2		1	3	4	2
Bajo % hembras inseminadas		3			2		3
Escasa información genealógica		5					12
Información insuficiente para valoración g con metodología actual							
Todos ganaderos no utilizan valoraciones g.	2	4		3	7	5 ⁵	5
Escasa participación ganaderos	1	6			4		6
Discontinuidad del programa de selección	8	9					10
Escasez de personal	7	8					7
Normativa inadecuada		10	1				8
Otras causas			2 ¹	4 ²	1 ³	1 ⁴	

¹No se ha desarrollado suficientemente el control genealógico y baja eficacia del control de rendimientos.

²Bajo porcentaje de lacataciones terminadas de hijas de machos en prueba, en relación al número de inseminaciones realizadas.

³Escasa formación, conciencia de trabajo en grupo y rutina de recogida de información por parte de los ganaderos. Poca valoración de los trabajos técnicos, de la importancia de la participación para el logro de objetivos comunes e individuales. Crisis económica del sector; la mejora genética no es una tarea prioritaria.

⁴Baja fertilidad I.A.

⁵Una gran parte de los ganaderos deja todas las hembras que nacen de reposición por estar aumentando el tamaño de los rebaños.

Existen diferencias en la percepción que tienen los diferentes encuestados respecto al orden de importancia de los factores limitantes del desarrollo y eficacia de los programas de selección que se mencionan en la tabla, pero tamaños reducidos del núcleo de selección, la ausencia de semen-

tales declarados mejorantes, el uso insuficiente de las valoraciones genéticas por parte de los ganaderos y la insuficiente participación de los ganaderos, figuran entre las primeras. En un caso se declara también como importante la inadecuación de la normativa.

Programas de mejora genética del vacuno de carne

Datos poblacionales

	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
Controles								
Nº rebaños	550	3.400	139	42	835 ⁶	200 (75) ¹¹	2.005	20-30
Nº machos reproductores vivos	220	2.300	200 ²		7.050	4.000 50 ¹¹	500	100
Nº hembras paridas vivas	4.200	42.800	5.000	2.129 ¹	21.600	46.700 (5.800) ¹¹	15.000 ⁸	300
% censo raza	89	40		4	100	37,5 (% sobre libro genealógico)	50	10
Terneros		40.000	2.800 ²	2.129	6.550	4.000 (40.000 histórico)	10.500	300
I.A.								
% hembras en control inseminadas	1	36-37	5 ³	0 ⁴	20	4,2	60	Muy pocas
Pruebas sementales								
Nº en prueba	52 ¹²	160		7 ⁵	10 ⁷	50	10	15-20 ¹²
Nº hijas/macho		6-50			Variable	Mínimo 20	Variable	
Nº rebaños/macho		6-20			Variable	Variable	Variable	
Nivel conexión rebaños	Bajo ⁹	Alto/medio ¹⁰	Bajo	Bajo	Muy alto	Medio	Medio	Bajo ⁹

¹En el año 2007.

²Puros Avileños, no cruzados. En el periodo post-destete los animales se controlan en cebaderos comerciales pero existe un Centro de Control donde se llevan unos 250 terneros al año que mimetizan las condiciones comerciales excepto por los aspectos sanitarios que hace que los animales se puedan recuperar para vida, si así lo deciden los ganaderos.

³Los ganaderos son reacios a la inseminación por múltiples razones. Aún así, existe un cierto grado de conexión entre rebaños, pero las precisiones de las valoraciones son bajas respecto de un sistema donde la IA se utilizara masivamente.

⁴Bajísima fertilidad de la I.A. en extensivo.

⁵Prueba individual.

⁶Está en control genealógico la totalidad de la población. El control de producciones se realiza en 207 explotaciones. En la actualidad este sistema está en regresión y se intenta sustituir por los datos de SIMOGAN.

⁷Los 10 sementales en prueba son los que han sido preelegidos por el centro de inseminación y de los cuales se empieza a distribuir semen.

⁸El control genealógico se realiza sobre unas 30.000 hembras reproductoras. Sin embargo, algunos censos mencionan 200.000 reproductoras.

⁹Tamaño medio de explotaciones bajo y escasa utilización de IA dificulta la conexión entre grupos de contemporáneos.

¹⁰Según caracteres.

¹¹Caracteres reproductivos (caracteres de crecimiento).

¹²Son animales en control individual de crecimiento.

Destaca el elevado número de rebaños y animales, así como los altos porcentajes del censo total de la raza, en control existente en casi todas las razas de vacuno de carne.

El empleo de la I.A. es en general bajo, salvo en la Asturiana de los Valles, la Pirenaica y la Rubia Gallega.

Muchas de ellas tienen centro donde se prueban sementales, pero en algunos casos (Asturiana de la Montaña, Morucha y Tudan-

ca) se realizan solamente controles individuales de crecimiento. En los casos en los que se realizan pruebas de descendencia, el número de hijas por semental no se especifica, pero en algunos casos debe de ser bajo, ya que la fiabilidad de las valoraciones genéticas es media o baja (ver Tabla 3). Las conexiones entre los rebaños son variables, coincidiendo los más bajos con aquellas razas en las que no hay prueba de sementales o hay poca I.A.

Objetivos y criterios de selección

	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
Objetivos selección	Crecimiento hasta 16 meses	Crecimiento y desarrollo muscular hasta 14 meses	1 Destete	Producción cárnica al final del cebo	Peso sacrificio ⁴ y 110	Crecimiento, conformación y reproducción	Peso a los 7 meses ⁶ y destete	Crecimiento ⁹ predestete y crecimiento postdestete
Caracteres registrados	Fertilidad Pesos predestete (a días)	No corporales al destete	No corporales al destete	No Nacimiento y 210 (destete)	No Nacimiento y 110	Si Pesadas periódicas (tipifica 120, 180 días)	No Nacimiento y destete	No Peso destete
	Pesos postdestete	Crecimiento postdestete ⁷	En cebo		310 ⁵	Pesadas ¹⁰ periódicas		Peso al año
	Canal	No	Si ²	No	Si ⁴	Si ¹¹ (en fase experimental)	No	No
	Calificación morfológica	Lineal	Si ¹²	Si	Si	Si	Si	?
Criterios selección	Sementales	Crecimiento en pastoreo V. individual en estación) ¹⁵	3 Crecimientos pre y postdestete, dificultad al parto ¹⁴	v.g. GMD post destete, índice transformación, morfología	Peso al nacimiento y a los 7 meses (ICO paterno)	Peso a los 4 y 6 meses	Peso al nacimiento y a los 7 meses (ICO paterno)	Crecimiento en pastoreo V. individual en estación)
	Madres de sementales	Características morfológicas	3 Crecimiento predestete (hijos) y umbral tipo	Índice aptitud maternal	Ídem+ICO materno	Índice Global (maternos, reproductivos, morfológica)	Ídem+ caracteres de la vaca maternos	Morfología de la vaca
	Madres de reposición de hembras	No	Capacidad de cría al destete	Índice aptitud maternal	Ídem+ICO materno	Ídem	?	No

¹No existe un objetivo único y ahora es un momento de incertidumbre. El ganadero tradicional ha dejado paso a ganaderos con distintos sistemas y orientaciones. El ganadero que busca fundamentalmente vender hembras como reproductoras para cruce y terneros al destete mantiene un equilibrio entre la capacidad de cría y el potencial de crecimiento al destete. Hay otro sector de ganaderos que han puesto más énfasis en el rendimiento en cebo de los terneros.

²Peso canal, rendimiento canal, estado de engrasamiento, conformación de la canal y pH a 24 h. del sacrificio.

³Depende del tipo de producción. Hay ganaderos que buscan la aptitud de cría y otros un equilibrio entre potencial de crecimiento y aptitud de cría.

⁴Sin incrementar el peso al nacimiento. Se empiezan a considerar las características de la canal.

⁵Recientemente, los datos de SIMOGAN.

⁶Sin incrementar el peso al nacimiento.

⁷Crecimiento postdestete medido en centro de testaje y comportamiento en pastoreo.

⁸Crecimiento postdestete (centro de valoración individual), dificultad al parto, desarrollo muscular al año.

⁹Crecimiento postdestete solamente en centro de valoración individual en pastoreo.

¹⁰En centro de testaje crecimiento en prueba y peso a los 12 meses

¹¹Peso canal, rendimiento canal, estado de engrasamiento, conformación de la canal y pH a 24 h. del sacrificio

¹²Combina características de estándar racial y funcionalidad. Está en proceso el cambio a un sistema lineal donde se separa claramente la calificación de estándar racial y la calificación funcional.

¹³Que han superado los niveles fijados para crecimientos pre- y post-destete.

¹⁴Selección en tres etapas: selección basada en información de madres y del ternero hasta el destete (1ª etapa), selección individual en centro de testaje para crecimiento postdestete (2ª etapa), selección sobre descendientes para facilidad al parto (3ª etapa)

¹⁵Selección en dos etapas: Por ejemplo, un ternero es seleccionado para ir a invernar al centro de testaje utilizando las características morfológicas de la madre y su peso al destete (1ª etapa), en la segunda etapa se selecciona por su crecimiento postdestete en pastoreo también en centro de control individual.

En pocos casos se registran, o se tienen en cuenta, datos relativos a la reproducción de las hembras (precocidad, intervalo entre partos). En todas se registran pesos de los terneros pre- y post-destete y en varias (asturiana de los Valles, Avileña, Pirenaica y Retinta) se registran características de la canal; en algunas de ellas (Avileña y Retinta) con medidas de conformación, estado de engrasamiento y pH 24 h. después del sacri-

ficio) En todas se registran características morfológicas.

En todas las razas se considera el crecimiento como criterio de selección de los sementales, en algunos casos en estación y en otros en pastoreo. Las características maternas se declaran como criterio de elección de sementales en varios casos (Asturiana de los Valles, Avileña) y como criterios de selección de las madres en casi todos.

Valoración genética

Prueba ADN	Padres	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Sementales I.A.	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
	Padres	Si ⁵	Sementales I.A.	Todos	No	Ocasionalmente	Sementales centro testaje	Sementales	Ocasionalmente	Sementales centro testaje ⁷
	Madres	Si ⁵	Madres . sementales I.A. ⁶	Todas	No	Ocasionalmente	Sementales centro testaje	Sementales	Ocasionalmente	Sementales centro testaje ⁷
Valoración genética	Método animal univariante	Modelo animal	Modelo animal ¹	Modelo animal ¹	Modelo animal	Modelo animal	Modelo animal	Modelo animal	Modelo animal	Modelo animal univariante
	Frecuencia	1/año	Cada 8-12 meses	2/año	1/año	1/año	1/año	1/año	1/año	Esporádica
	Fiabilidad v.g. machos I.A	Media	Alta	Media ²	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta/media	Baja
	Fiabilidad v.g. hembras	Media	Media	Baja ³	Baja	Media/alta	Media	Media	Media	Baja
	Estima tendencia genética	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No
	Pesos							500 gr/año		Peso 180 d.
Calificación morfológica										
Años				1986-2007				10 años		

¹Con efecto materno en el caso de los caracteres registrados antes del destete. Se espera aplicar un modelo de regresión aleatoria en las próximas valoraciones.

²Destete directo 44%. Destete materno 37%. Peso 365 días 66%.

³Destete directo 21%. Destete materno 29%. Peso 365 días 34%.

⁴(1986-2007): Destete directo 225 g/año y destete materno 100 g/año. (1998-2007): Peso 365 días 914 g/año.

⁵Machos del banco de germoplasma y sus madres, animales del centro de testaje y animales que participan en concursos.

⁶Machos en el centro de testaje y animales que participan en los concursos.

⁷Y animales que participan en concursos.

Salvo en la Morucha, Pirenaica y Rubia gallega, en las que no se hacen controles de paternidad con pruebas de ADN, o se hacen solo ocasionalmente. En todas las demás se llevan a cabo al menos en lo referente a los sementales.

Las fiabilidades de las valoraciones genéticas son en general medias o altas para los

sementales (salvo en los casos de la Morucha y la Tudanca, que son también las que tienen menores censos controlados). Las fiabilidades de las hembras son en general medias.

Solamente en la Avileña y la retinta se han estimado tendencias genéticas.

Aspectos organizativos

	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
Esquema selección	Resolución comunicada ?	Resolución comunicada ?	Resolución comunicada 1991	Resolución comunicada ?	BOE 16/03/88	Resolución comunicada 1992	Resolución comunicada 09/1996 ⁷	Resolución comunicada ?
Fecha inicio	1991	1991	1985	1992	1987	1992		1992
Gestión esquema selección	ASEAMO ⁸ 1	ASEAVA ⁹ 1	AECRANI ² 1	ANCRMS ³	CONASPI ⁴ 6	ANCRE ¹¹	ACRUGA ⁵ 2	ANCVSRT ¹⁰ 1
Organismos asesores	U. Complutense U. Valladolid U. Oviedo	U. Complutense U. Valladolid U. Oviedo	INIA	U. de León	U. Zaragoza, ITG Navarra, IKT (P. Vasco) y ABEREKIN	U. Córdoba	U. Zaragoza y CENSYRA (Lugo)	U. Complutense
Nº asesores	4	4	3	1	4	3	?	1
Financiación Programa selección	Aportación ganaderos (%)	38	20	10	20	20	0	30
Aportación MAPA (%)	35	30	60	72	50	50	40	30
Aportación C. Autónoma (%)	30	32	20	10	20	30	30	40
Otras aportaciones (%)				8 ⁶	10		30	

¹Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Charoles de España

²Asociación Española de Criadores de la Raza Avileña Negra Ibérica.

³Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Morucha Selecta.

⁴Confederación de Asociaciones de Raza Pirenaica.

⁵Asociación Nacional de criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Rubia Gallega

⁶Diputación de Salamanca.

⁷Modificada en 12/2000.

⁸Asociación Española de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Asturiana de la Montaña.

⁹Asociación Española de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Asturiana de los Valles.

¹⁰Asociación nacional de Criadores de Vacuno Selecto de la Raza Tudanca.

¹¹Asociación Nacional de Criadores de Vacuno Selecto de la Raza Retinta

Prácticamente todos los programas tienen casi veinte años de antigüedad, pero al no existir estimas de tendencia genética es difícil saber lo eficaces que están resultando; si bien, a juzgar por la escasa implantación de la I.A. es de suponer que, al menos desde el

punto de vista de difusión de la mejora no pueden ser muy eficaces.

La aportación económica de los ganaderos, salvo en el caso de la Morucha y la Rubia Gallega, es importante.

Utilización de la información por parte de los ganaderos

	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
Reciben controles rendimiento	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reciben valoraciones genéticas:								
Sementales I.A.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Todos animales rebaño	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Utilizan valoraciones genéticas:								(Difícil saberlo)
Elección reposición machos	No todos	No todos	No todos	Si	No todos	No todos	No todos	No todos
Elección reposición hembras	No todos	No todos	No todos	No	No todos	No todos	No todos	No todos

La difusión de la información (controles de rendimiento y valoraciones genéticas de sus animales) a los ganaderos es buena. Sin embargo, en casi todos los casos se declara que no todos ellos hacen uso de los valores

genéticos de sus animales para elegir la reposición en sus rebaños. Esto, posiblemente confirma la suposición hecha anteriormente de poca efectividad de los programas.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección (orden importancia)

	Asturiana de la Montaña	Asturiana de los Valles	Avileña Negra Ibérica	Morucha	Pirenaica	Retinta	Rubia Gallega	Tudanca
Núcleo de selección reducido		4 ⁷		2	1	4	1	1
No (o poca) conexión entre rebaños	1		1					2
No prueba descendencia								
No sementales mejorantes								
Bajo % hembras inseminadas con machos mejorantes	3			3	2	3		3
Escasa información genealógica								
Información insuficiente para valoración g. con metodología actual								
Todos los ganaderos no utilizan valoraciones genéticas	4	1			3	2	2	4
Escasa participación ganaderos					4	1	3	5
Discontinuidad del programa de selección								
Escasez de personal	5	2						5
Normativa inadecuada								
Otras causas	2 ⁴ 6 ⁵	3 ⁶	2 ¹	1 ²	5 ³			8

¹ Incertidumbre hacia donde orientar la producción de carne. Tanto la Asociación como el equipo del INIA pensamos que la Avileña debería no poner todos sus esfuerzos en aumentar cantidad de carne, sino en la búsqueda de valor añadido (calidad de productos) y de nuevos caracteres orientados a la reducción de los costes de producción, especialmente para adaptarse a sistemas de producción donde la disponibilidad de alimentos es un factor limitante y las condiciones de temperatura son extremas. Por otra parte, está claro que la raza juega un papel como mantenedores del medio ambiente y eso se debe de cuantificar y poder incorporar en un índice de forma que compense buscar caracteres como la longevidad funcional, la capacidad de movilizar reservas, la eficiencia energética etc.

² Dificultad para inseminar a las vacas en el sistema extensivo de explotación de la raza.

³ La población es pequeña.

⁴ Pocos caracteres registrados.

⁵ Se pone también énfasis en la elección de machos por su reducido parentesco medio con el fin de no incrementar en exceso los niveles de endogamia, lo cual también tiene una incidencia en lo que puede considerarse como progreso genético por selección.

⁶ Escasos incentivos que justifiquen un programa de elevado coste y número de caracteres registrados reducido.

⁷ El número de animales de los que se dispone de toda la información es reducido.

⁸ Es una raza que por sus efectivos y el nivel de cruzamiento industrial debería centrar sus actividades más en no reducir la variabilidad genética que en seleccionar para caracteres de productividad.

El reducido tamaño del núcleo de selección, la escasa conexión entre rebaños, el bajo porcentaje de hembras inseminadas con semen de machos mejorantes, el hecho de que no todos los ganaderos utilicen las valoraciones genéticas para elegir la reposición de los sus rebaños, la escasa participación de los ganaderos, las dificultades de implementar la inseminación en las condiciones de explota-

ción usuales y la incertidumbre del sector respecto a los objetivos de producción, se mencionan como las principales causas limitantes de los esquemas de selección de estas razas.

Programa de mejora genética del toro de lidia

Datos poblacionales

Controles		I.A	Prueba de sementales	Nivel conexión rebaños
Nº rebaños	Nº hembras (% censo raza)	% hembras inseminadas		
		Testimonial	No existe	Bajo ¹

¹A pesar de que el tamaño medio de las explotaciones es elevado, la escasa utilización de IA y el reducido intercambio de reproductores dificulta la conexión entre grupos de contemporáneos.

Objetivos y criterios de selección

relacionados con la lidia a pie en festejos picados y la tienta.

OBJETIVOS: En el toro de lidia se busca mejorar los caracteres de comportamiento

Caracteres controlados

Caracteres registrados¹

Acometividad	Toreabilidad	Fiereza	Caída	Movilidad	Recorrido	Meter la cara
--------------	--------------	---------	-------	-----------	-----------	---------------

¹Pueden variar, según criterios de los ganaderos. Se registran mediante puntuación subjetiva en una escala discreta.

Criterios de selección

posible hacer una cuantificación porque este énfasis varía de uno a otro ganadero y de una temporada a otra, en función de la situación de la ganadería.

Posiblemente ponen diferente énfasis en los caracteres de comportamiento cuando se trata de machos y de hembras, pero no es

Criterios de selección

Sementales	Madres de sementales	Madres de hembras reposición rebaños
------------	----------------------	--------------------------------------

Valoración genética

Prueba ADN		Valoración genética ³				Estima tendencia genética
Machos	Hembras	Método	Frecuencia	Fiabilidad sementales	Fiabilidad hembras	
1	1	Modelo animal ²	Anual	Media	Media	No sistemática

¹Aleatoriamente o ante determinados problemas y dudas.

Aspectos organizativos

Esquema selección		Gestión esquema selección		Financiación programa selección		
Resolución	Fecha inicio	Organización (nº técnicos)	Organismos asesores (nº técnicos)	Aportación ganaderos (%)	Aportación MAPA (%)	Aportación C.C.A.A.(%)
Comunicada	2007	1	U. Complutense 2	30-50	50-70	

Utilización de la información por parte de los ganaderos

Reciben controles rendimiento	Reciben valoraciones genéticas	Utilizan valoraciones genéticas	
		Elección reposición machos	Elección reposición hembras
Si	Si	Si	Si

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección

1. No hay conexión entre rebaños.
2. Se inseminan pocas hembras con el semen de sementales probados mejorantes.
3. No se realizan valoraciones genéticas para una gran mayoría de animales registrados.

4. Escasez de personal para llevar el esquema.

5. Escasa participación de los ganaderos.

6. La raza de lidia tiene una serie de peculiaridades, entre ellas el estar muy subdividida en líneas o encastes prácticamente aisladas genéticamente y en los que las actuaciones genéticas podrían diferir mucho en relación al énfasis selección/conservación.

Tabla 1. Datos poblacionales

	Merina	Rasa Aragonesa ¹	Rasa Aragonesa ²	Segureña	Navarra
Controles rendimientos					
Nº rebaños	56	389	137 ⁴	81	84
Nº machos reproductores	200 ¹	7.682	117	687	3.000
Nº hembras paridas vivas	5.720 ²	369.328	108.139 ⁵	189.849 ⁶	70.000
% censo raza	25 ³	26,5	7,76	8,5 ⁷	20
I.A.					
% hembras en control inseminadas	5	4	7,46	16,66	6
Pruebas sementales					
Nº en prueba	70	40/año	27	35	11/año
Nº mejorantes			5		
Nº hijas/macho	50		53,36	30	
Mº rebaños/macho	2			3	
Nivel conexión rebaños	Medio	Bajísimo	Medio	Alto	Bajísimo

¹976 en el histórico

²3.100 en control de crecimiento de sus corderos (27.739 en el histórico).

³% del total de animales (machos y hembras) inscritos en el libro genealógico.

⁴74 de ellos conectados con un mínimo de 20 hijas de 5 machos diferentes.

⁵La cifra en la tabla corresponde a hembras vivas. En total hay datos de 193.968 l con 741.261 partos.

⁶Número de hembras vivas con control de prolificidad. En 2007, se controló el crecimiento de 5.612 corderos.

⁷En cuanto a prolificidad. En cuanto a controles de pesos, el 2,55%

Existe una gran heterogeneidad entre razas en lo relativo al número de rebaños y animales en control de rendimientos. Es de destacar el caso de la Rasa Aragonesa, que entre los dos programas de selección que se describen suman un considerable colectivo de rebaños y animales, aunque en términos de porcentaje del censo total de la raza controlado, está próxima a la Navarra.

En cuanto a la incidencia de la I.A. en los programas, destaca la raza Segureña. Solamente

en uno de los programas (el de la RASA Aragonesa de Carne Aragón) se declara tener machos mejorantes.

El número de hijas de machos en prueba no es demasiado alto, lo que redundaría en las fiabilidades de las valoraciones genéticas de los sementales (ver tabla 3). El número medio de rebaños conectados por cada semental en prueba es muy bajo, lo que implica una mala conexión entre rebaños.

Tabla 2. Objetivos y criterios de selección

	Merina		Rasa Aragonesa ¹		Rasa Aragonesa ²		Segureña		Navarra	
Objetivos selección	Crecimiento corderos Cualidades maternas Morfología ¹	Producción carne por oveja	Producción carne por oveja	Producción carne por oveja	Prolificidad ⁵	Prolificidad ⁵	Crecimiento corderos y prolificidad ovejas	Crecimiento corderos y prolificidad ovejas	Producción carne por oveja	Producción carne por oveja
Caracteres registrados										
Fertilidad	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Prolificidad	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Pesos (adlas)	75	No	No	No	No	No	307, 45, 75	307, 45, 75	No	No
Ganancias peso (periodos entre días números)	0-30 30-75	No	No	No	No	No	0-30 0-45 0-75	0-30 0-45 0-75	No	No
Calificación morfológica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Defectos	Sj ²	?	?	?	Si	Si	Si	Si	?	?
Locus PRNp	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Criterios selección										
Machos I.A.	Morfología, crecimientos y prolificidad ³	v.g. prolificidad, morfología PRNp	v.g. prolificidad, morfología PRNp	v.g. prolificidad, morfología PRNp	v.g. prolificidad y estándar racial	v.g. prolificidad y estándar racial	v. g. directo y materno para . pesos y g.m.d	v. g. directo y materno para . pesos y g.m.d	v.g. prolificidad, morfología PRNp	v.g. prolificidad, morfología PRNp
Madres machos I.A.	Valores genéticos para ⁴	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Índice ⁸	Índice ⁸	Idem	Idem
Madres reposición rebaños	Idem anterior	Idem	Idem	Idem	En pocos casos v.g. prolificiad ⁶	En pocos casos v.g. prolificiad ⁶	Índice ⁸	Índice ⁸	Idem	Idem

¹Incluida entre las características raciales la producción de lana.
²Arcada dentaria defectuosa, pigmentaciones, lana heterotípica, aplomos malos, barrocos, arrugas
³Valor genético morfología, valor genético para crecimiento predestete (30 d), valor genético en cebo (45-75) e índice de peso de la camada a los 75 días
⁴Valor genético morfológico, valor genético para crecimiento predestete, valor genético en cebo e índice de peso de la camada a los 75 días. Índice maternal global.
⁵Incremento de prolificidad por parto de 1,3 a 1,5 en 10 años.
⁶En la mayoría de los casos solamente adecuación al estándar racial.
⁷En los casos de destete precoz.
⁸Índice que combina valores fenotípicos de prolificidad de la oveja en el segundo parto, puntuación morfológica global y peso de la oveja a los 70 días de vida.

Tabla 2. Aparte del carácter prolificidad, que es registrado en todos los programas, hay diferencias entre ellos en lo que se refiere a los demás caracteres. Así, no tienen ningún control de los pesos de los corderos ni la Rasa Aragonesa ni la Navarra. La calificación morfológica es común en todas ellas, como lo es también, por imperativo legal, la determinación del genotipo para el locus PRNp

En consonancia con lo anterior, los criterios de selección son diferentes en las distintas razas. Solamente la morfología es tenida en cuenta en todas ellas. En el caso de la segureña se consideran como criterios tanto los valores genéticos directos como maternos de los crecimientos.

Tabla 3. Valoración genética

	Merina	Rasa Aragonesa ¹	Rasa Aragonesa ²	Segureña	Navarra
Prueba ADN					
Padres	Solo sementales ¹	Ocasional a machos candidatos	?	Sementales I.A. ³	Ocasional a machos candidatos
Madres	No ¹	Idem	?	Madres sementales I.A.	Idem
Valoración genética					
Método	Modelo animal (Regresión Aleatoria experimental)	Modelo umbral	Modelo animal (med. repetidas)	Modelo animal ²	Modelo umbral
Frecuencia	Semestral	Semestral	Anual	Anual	Semestral
Fiabilidad v.g. machos I.A	Media	Bajo	Media	Baja-Media	Baja
Fiabilidad v.g. hembras	Baja	Muy baja	Media	Baja	Muy baja
Estima tendencia genética	Si	Pequeñas pruebas ocasionales	Si	Si	Pequeñas pruebas ocasionales
Prolificidad			Aprox. 0,25 ⁵	- 0.000435 crías/año ⁴	
Pesos	0,085 Kg/año (75 días)				
Calificación morfológica	0,1 punto/año				
Años	10 años		1990-2004		

¹Se contrasta una muestra aleatoria de animales para contrastar datos de montas dirigidas.

²Con efectos maternos para los caracteres de crecimiento y con medidas repetidas para la prolificidad.

³En un núcleo reducido de rebaños se controlan todos los sementales.

⁴Valor estimado componente directo: Peso 30 días: + 0.00761 kg./año. Peso 45 días: + 0.00764 kg./año. Peso 75 días: + 0.01135 kg./año. Ganancia media diaria 0-75 días = + 0.00014553 kg./día por año.

⁵En las ovejas con padres conocidos.

La utilización de las pruebas de ADN para contrastar paternidades y maternidades declaradas está poco generalizada en estas razas. Solamente declaran hacerlo en relación con todos los sementales la Merina y la Segureña.

En cuanto a los métodos de valoración genética, se utilizan diferentes modelos (umbral en el caso de la Rasa Aragonesa y la Navarra, e incluso metodología (regresión aleatoria en el

caso de la Merina). Las fiabilidades de las valoraciones genéticas son, en general, reducidas.

Existen estimas de tendencia genéticas en tres de las razas y solamente ocasionalmente en las otras dos. Los progresos genéticos declarados no son muy elevados, con excepción de la prolificidad en las ovejas con padres conocidos en el programa de Carne Aragón.

Tabla 4. Aspectos organizativos

	Merina	Rasa Aragonesa ¹	Rasa Aragonesa ²	Segureña	Navarra
Esquema selección					
Fecha resolución	Resolución comunicada	Resolución comunicada	No oficial	Resolución 09/1999	Resolución comunicada
Fecha inicio	1996	1994	1994	2003	1998
Gestión esquema selección					
Organización	ANCGM	ANGRA	Carne Aragón	ANCOS	ARANA
Nº técnicos ¹	2	2	0	0	1
Organismos asesores ²	UCO	U. Zaragoza y CENSYRA (Movera)	INIA	UCO	U. Zaragoza y CENSYRA (Movera)
Nº asesores	2	1	1	2	
Financiación. Programa selección					
Aportación ganaderos (%)	10	27	?	11,7	10
Aportación MAPA (%)	40	13		12,4	80
Aportación C. Autónoma (%)	50	60		56,7	10
Otras aportaciones (%)				19,2	

Todos los esquemas de selección tienen una historia relativamente corta (máximo 18 años), particularmente en lo referente a caracteres como la prolificidad y teniendo en cuenta, además, que estos programas en las condiciones usuales de explotación de estas razas tardan en ser efectivos.

Las aportaciones económicas de los ganaderos a los programas son, en general bajas, con excepción de l program de Carne Aragón, en el que su aportación es a través de la cooperativa.

Tabla 5. Utilización de la información por parte de los ganaderos

	Merina	Rasa Aragonesa ¹	Rasa Aragonesa ²	Segureña	Navarra
Reciben controles rendimiento	Si	Si	Si	Si	Si
Reciben valoraciones genéticas:					
Sementales I.A.	Si	Si	Si	Si ²	Si
Todos animales rebaño	Si	Si	Si	Si	Si
Utilizan valoraciones genéticas ¹ :					
Elección reposición machos	No siempre	No siempre	?	Un 60%	No siempre
Elección reposición hembras	No siempre	No siempre	Si	Un 60%	No siempre

¹Se asume que las madres de sementales I.A. a ser probados las eligen los técnicos del esquema de selección.

²Los ganaderos tienen acceso a la información derivada de las evaluaciones genéticas anuales que se realizan para los caracteres de pesos y crecimiento y prolificidad, de todos aquellos animales con buena valoración genética y que además presenten una aceptable fiabilidad de sus valores genéticos, ya sean machos testados como animales jóvenes en prueba.

La difusión de la información (controles de rendimiento y valoraciones genéticas de sus animales) a los ganaderos es buena. Sin embargo, en casi todos los casos se declara

que no todos ellos hacen uso de los valores genéticos de sus animales para elegir la reposición en sus rebaños.

Tabla 6. Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección (orden importancia)

	Merina	Rasa Aragonesa ¹	Rasa Aragonesa ²	Segureña	Navarra
Núcleo de selección reducido	2			7	
No (o poca) conexión entre rebaños	5	1		8	1
No prueba descendencia				9	
No sementales mejorantes				9	
Bajo % hembras inseminadas con machos mejorantes	1	2	1	5	2
Escasa información genealógica					
Información insuficiente para valoración g. con metodología actual					
Todos los ganaderos no utilizan valoraciones g.	3	3	2	2	3
Escasa participación ganaderos	4			3	
Discontinuidad del programa de selección				6	
Escasez de personal				1	
Normativa inadecuada		4		4	4
Otras causas		5 ¹			5 ¹

¹Irrupción injustificada de la selección según locus PRNp por normativa del MAPA.

La escasa conexión entre los rebaños, el bajo porcentaje de hembras inseminadas con machos mejorantes y la escasa utilización de las valoraciones genéticas por parte de los ganaderos están entre las principales limitaciones de los esquemas de selección de estas

razas. Otros factores mencionados son el tamaño reducido del núcleo de selección y la escasa participación de los ganaderos. La necesidad impuesta por la normativa, de tener en cuenta el genotipo del locus PRNp es otra de las causas mencionadas.

La mejora genética de los caballos

Datos poblacionales

	Pura Raza Española (PRE)		Pura Raza Árabe (PRA)		Anglo-Árabe		Deporte Español (CDE)		Trotador Español (CTE) ¹		Raza Menorquina ²	
	Nº ganaderías	295	191	173	286	1800						
Doma	Nº total animales	3.513		66	138							353
	% censo raza	4,66		1,93	5,87							19
	Nº caballos	1.612		29	69							157
	Nº yeguas	1.901		37	69							196
Salto	Nº total animales			437	843							
	% censo raza			12,77	35,87							
	Nº caballos			172	368							
	Nº yeguas			265	475							
Raid	Nº total animales		1.496	252		10.939						
	% censo raza		16,72	7,37		98						
	Nº caballos		677	129		6.159						
	Nº yeguas		819	123		4.780						
Concurso completo	Nº total animales			326	234							
	% censo raza			9,53	9,96							
	Nº caballos			139	112							
	Nº yeguas			187	122							
I.A.	% yeguas inseminadas	4	?	?	20	50 ⁵						6
Conexión ³		Medio	Medio	Medio	Medio	Medio						Alto

¹Censo de animales con registros en la disciplina propia de la raza que es la carrera de trote.

²Censo de animales con registros en las disciplinas de doma menorquina y doma clásica. El control comenzará oficialmente en 2008.

³Nivel de conexión entre las distintas pruebas y competiciones en las que han participado los animales.

⁴A partir de 2007.

⁵Es una población equina con una constante inclusión de material genético (importación de semen) de reproductores de otras poblaciones trotadoras a nivel mundial, principalmente de Francia, Italia y América.

⁶Hasta ahora no, pero se aprobará con la modificación de su normativa oficial (pendiente de aprobación del MAPA). Es una población en peligro de extinción que en la actualidad aborda un programa de Conservación-Selección. El nivel de consanguinidad de la población es alto ya que existen principalmente dos líneas paternas importantes de las que descienden la mayoría de los animales.

Con excepción del Caballo Trotador Español, el de Deporte Español (en la disciplina de salto) y la raza Menorquina, con una proporción más o menos elevada de ejemplares en control, los núcleos sobre los que se puede hacer la selección son pequeños en relación a los censos raciales. La diversidad de disciplinas en las que se evalúan algunas de las razas hace que el número de animales con registros de caracteres relacionados algunas de dichas disciplinas sea bajo.

Solamente en dos de las razas, Caballo de Deporte Español y Trotador Español, se

tiene una incidencia importante de la I.A., si bien en el caso de los caballos se puede tener una buena conexión entre las distintas pruebas y competiciones en las que participan (que es la relevante para las valoraciones genéticas porque es donde expresan los animales sus rendimientos) viene dada sobre todo por la participación de un determinado conjunto común de caballos en las distintas pruebas. Es por esto por lo que dichas conexiones son medias, a pesar de no existir apenas I.,A. en muchos casos.

Objetivos y criterios de selección

	Pura Raza Español (PRE)	Pura Raza Árabe (PRA)	Anglo-Árabe	Deporte Español(CDE)	Trotador Español (CTE)	Raza Menorquina ²
Objetivos selección	Morfología, conformación y funcionalidad	Morfología, temperamento y movimientos deporte y silla	Relativos a las disciplina doma clásica, salto, raid y CCE	Conformación, fortaleza física, temperamento, salud y fertilidad	Conformación y temperamento para funcionalidad en competiciones	Conformación, actitudes funcionales y temperamentales
Caracteres registrados	Calificación morfológica lineal (CML)	CML		CML	Variables zoométricas importantes para rendimiento en pruebas funcionales de trote	CML. variables zoométricas, fanerópticas (capa negra) y morfológicas
Caracteres funcionales doma clásica ¹	Presentación, Doma. Clasificación total ponderada		Presentación, reprise y clasificación total ponderada	Presentación, reprise y clasificación total ponderada		Domas clásica y menorquina Movimientos básicos en pruebas de campo específicas
Caracteres funcionales salto ¹			Aires y modelos, doma y maneras, penalización y clasificación ponderada salto.	Aires y modelos. Doma y maneras. Penalización y clasificación ponderada salto.		
Caracteres funcionales raid ¹		Puesto clasificatorio, tiempos total y parcial, etc.	Puesto clasificatorio, tiempos total y tiempos parciales.			
Caracteres funcionales concurso completo de equitación (CCE) ¹			Complementarios, penalización ponderada salto, cross y doma.	Complementarios, penalización ponderada salto, cross y doma		
Caracteres trote						
					Pruebas de trote ¹⁰	

Objetivos y criterios de selección (continuación)

	Pura Raza Español (PRE)	Pura Raza Árabe (PRA)	Anglo-Árabe	Deporte Español(CDE)	Trotador Español (CTE)	Raza Menorquina ²
Criterios selección	Morfofuncionales CML 32 variables	Pura Raza Árabe (PRA) CML, temperamento, aptitudes internas ³	Anglo-Árabe Morfofuncionales, de comportamiento y aptitudes internas ⁵	Deporte Español(CDE) Índices de variables morfológicas para salto, CCE y doma	Trotador Español (CTE) Derivados de concursos y pruebas ⁹	Raza Menorquina ² Selección indirecta a partir de información de conformación Para las disciplinas de doma Clásica y Menorquina ¹¹
	Funcionales de pruebas y concursos	Doma clásica ²	Derivados de concursos y pruebas ⁶	Derivados de concursos y pruebas ⁸		
	Locomotoros y fisiológicos	Raid ⁴	Análisis biomecánicos de locomoción y del metabolismo energético ⁷			

¹Caracteres registrados en las Pruebas de Selección de Caballos Jóvenes.

²Derivados de los resultados de concursos hípicos especialmente Doma y Ciclos de Caballos Jóvenes para esta disciplina.

³Evaluación morfológica de los animales de acuerdo con una metodología lineal. Así mismo, se evalúan los aires de los animales al paso, trote y galope (valorándose la elasticidad, rectitud, impulsión, equilibrio, cadencia, potencia, regularidad y ritmo, amplitud, suspensión, y coordinación) y las aptitudes internas (comportamiento, carácter, temperamento y nobleza) a través de la realización de pruebas de campo organizadas en concentraciones de caballos de raza Árabe.

⁴Derivados de los resultados de concursos hípicos especialmente RAID y Ciclos de Caballos Jóvenes para esta disciplina. En posteriores fases del Esquema de Selección, si el número de animales árabes que participan en otras disciplinas así lo aconseja, se podrán ampliar estos criterios.

⁵Evaluidos en los concursos de modelos y aires reservados a la raza Anglo-árabe. Los aspectos funcionales se evaluarán en los movimientos a los tres aires; paso, trote y galope, tanto con el caballo en libertad como en la prueba montado y en las pruebas de salto en libertad y montado.

⁶Sintetizan todos los aspectos funcionales, de locomoción, fisiológicos y de comportamiento referidos anteriormente. Las puntuaciones obtenidas en los concursos hípicos oficiales u homologados, los obtenidos en las pruebas de selección de caballos jóvenes, que se ajustarán al reglamento que para ellas se desarrolle, y en las carreras selectivas reservadas a la raza Anglo-árabe serán tenidos en cuenta como criterios de selección.

⁷Se plantea realizarlos en laboratorios de locomoción equina. Son facultativos y sirven como orientación para el propietario de las capacidades del animal, previa a la puesta en competición. En la actualidad no se están realizando aún.

⁸Se recogerán los resultados deportivos obtenidos tanto en los Ciclos de Caballos Jóvenes como en las Competiciones y Concursos (salto, concurso completo de equitación y doma) oficialmente reconocidos a nivel nacional e internacional.

⁹Caracteres registrados en las pruebas de trote celebradas en España.

¹⁰Porcentaje de primeros puestos al año. Ganancias anuales. Media kilométrica anual. Mejor tiempo anual por hipódromo y modo de salida.

¹¹Además se consideraran caracteres de temperamento y actitudes internas por relacionarse con el rendimiento funcional.

Los objetivos de selección son muy variables, en función de las disciplinas en las que participa cada raza. Esto constituye una dificultad en algunas razas, como la Anglo-árabe y el Caballo de Deporte Español, que participan en varias disciplinas, porque se pretenden caballos buenos para todas ellas, lo que multiplica los objetivos.

Los caracteres registrados son también muy diversos, según la disciplina de que se trate. Morfo-funcionalidad y temperamento son, sin embargo, caracteres comunes a todas las razas y constituyen criterios de selección, junto a otras características más específicas, como las derivadas de puntuaciones en pruebas y concursos específicos (doma clásica, salto, raid, cross). Una parte importante de

los registros de los caracteres se realizan en la actualidad en las Pruebas de Selección de Caballos Jóvenes, reguladas por el Ministerio de Agricultura y organizadas por éste y las Organizaciones oficialmente reconocidas. En ellas se recaba la información para la valoración de caballos y yeguas de 4, 5 y 6 años, para la selección de los futuros reproductores. Muchos de estos caracteres son apreciaciones subjetivas de los jueces calificadores y evaluadores de las pruebas que, aunque con una repetibilidad razonable tienen heredabilidades bajas (muchas de ellas todavía no estimadas en las razas españolas). Esto, junto con el elevado número de caracteres considerado puede retardar considerablemente el progreso genético en muchos de ellos.

Valoración genética

	Pura Raza Español (PRE)	Pura Raza Árabe (PRA)	Anglo-Árabe	Deporte Español(CDE)	Trotador Español(CTE)	Raza Menorquina
Prueba ADN Hembras	Todos Todas	Todos ¹ Todas ¹	Todos ¹ Todas ¹	Todos ¹ Todas ¹	Todos ¹ Todas ¹	Todos ¹ Todas ¹
Valoración genética	Modelo animal 1/año Baja	Modelo animal 2/año Media	Modelo animal 1/año Media	Modelo animal 1/año Baja a media	Modelo animal ² 2/año Media	Modelo animal ³ 1/año Sin determinar
Fiabilidad v.g. machos I,A	Muy baja	Baja	Baja	Baja	Media	Sin determinar
Fiabilidad v.g. hembras	No	No	No	No	No	No
Estima tendencia genética	No	No	No	No	No	No
Años						

¹A partir de 2008 será obligatorio.

²Se han comenzado a utilizar modelos de regresión aleatoria.

³Está previsto hacerlas, no se han realizado aún.

Destaca la extensión generalizada de las pruebas de ADN para controlar las filiaciones en todas las razas.

Dada la juventud de todos los esquemas de selección de las razas de caballos, el número de animales con registros procedentes de pruebas y competiciones es , en general, es

relativamente pequeño y, por tanto, hay pocos grupos de animales emparentados con datos, lo que incide en unas fiabilidades bajas de de las valoraciones genéticas. Por la misma razón, no existen estimas del progreso genético, que razonablemente debe ser aún escaso o nulo.

Aspectos organizativos

	Pura Raza Español (PRE)	Pura Raza Árabe (PRA)	Anglo-Árabe	Deporte Español(CDE)	Trotador Español(CTE)	Raza Menorquina
Esquema selección	14/2003 2003	01/09/2005 2004	2004 2004	19/04/2005 2004	01/09/2005 2005	21/05/2007 2007
Gestión esquema selección	ANCCE	AECCA	AECAá	ANCADES	ASTROT	Associació de Criadors i Propietaris de Cavalls de Raça Menorquina ¹
Nº técnicos						
Entes asesores	Grupo PAI AGR-158 ¹	Grupo PAI AGR-158 ¹	Grupo PAI AGR-158 ¹ y Grupo AGR 128	Grupo PAI AGR-158 ¹	Grupo PAI AGR-158 ¹	Grupo PAI AGR-158 ¹
Nº asesores	6	3	3	6	4	4
Financiación Programa selección	30	30	30	30	30	30
Aportación ganaderos (%)	70	70	70	70	70	70
Aportación MAPA (%)						
Aportación C. Autónoma (%)						
Otras aportaciones (%)						

¹Grupo del Plan Andaluz de Investigación constituido por miembros de las Universidades de Córdoba y Sevilla.

Como puede verse en la tabla, todos los esquemas de selección han comenzado en la presen-

te década. La aportación económica de los ganaderos es, en todos los casos, importante.

Utilización de la información por parte de los ganaderos

	Pura Raza Español (PRE)	Pura Raza Árabe (PRA)	Anglo-Árabe	Deporte Español(CDE)	Trotador Español(CTE)	Raza Menorquina
Reciben controles rendimiento	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reciben valoraciones genéticas:	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Utilizan valoraciones genéticas ¹ :	Si	Si	Poco	Poco	Si	Si

¹Es difícil conocer el grado de utilización real de las valoraciones genéticas para elegir los reproductores (aún en los casos en los que se declara que si las utilizan), porque, además de la poca tradición de utilizarlas, se trata de un tipo de ganadería bastante especial, donde otro tipo de consideraciones tienen mucho peso.

El flujo de información a los ganaderos sobre los rendimientos y valores genéticos de sus animales está bien organizado, pero

el uso que éstos hacen de las valoraciones genéticas es aún limitado.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección (orden importancia)

	Pura Raza Española (PRE)		Pura Raza Árabe (PRA)		Anglo-Árabe		Deporte Español(CDE)		Trotador Español(CTE)		Raza Menorquina	
Núcleo de selección reducido	2		2		2		4					2
Insuficiente conexión entre pruebas			10				5		3			
No prueba descendencia			8		7							3
No sementales mejorantes	4		7		6		3					4
Bajo % hembras inseminadas			9						2			
Escasa información genealógica	1		1		1		1					1
Información insuficiente para valoración g. con metodología actual												
Todos ganaderos no utilizan valoraciones g.	3		2		8		2		1			
Escasa participación ganaderos			6									
Discontinuidad del programa de selección												
Escasez de personal												
Normativa inadecuada												
Otras causas			4 ¹ 5 ²		3 ³ 4 ¹ 5 ²		6 ³		4 ⁴			5 ⁵

¹Poco interés por parte del ganadero, porque el concepto de ganadería en el sector equino es distinto al resto de especies debido a su carácter lúdico-deportivo, el ganadero no depende económicamente de la explotación.

²Elevado intervalo generacional, por lo que el ganadero no puede observar el progreso genético a corto plazo.

³ Todavía no se realizan valoraciones genéticas con todos los datos de los concursos en los que participan los animales.

⁴El tamaño de las ganaderías es bastante reducido por lo que el número de crías anuales por ganadería también lo es. Debido a la elevada tasa de importación de semen la conexión entre ganaderías es limitada, así como la utilización de los reproductores nacionales, lo que dificulta su valoración genética.

⁵Se trata de una población en peligro de extinción, por lo que a la hora de abordar el proceso selectivo es muy importante controlar en todo momento los niveles de consanguinidad asesorando adecuadamente a los ganaderos en el diseño de los apareamientos entre reproductores. Es necesario abordar estudios previos para lograr un óptimo asesoramiento técnico.

Los factores limitantes del nivel de desarrollo y de la eficacia de los programas de selección que se declaran como más importantes son la escasa información genealógica (se refiere a la ausencia de grupos de animales emparentados con datos de rendimientos, debido a que

éstos son aún un número reducido), el reducido tamaño del núcleo de selección (relacionado con la misma escasez de animales con datos mencionada anteriormente) y la poca costumbre de los ganaderos de usar los valores genéticos para elegir los reproductores.

Programa de mejora genética del cerdo ibérico

Datos poblacionales

Control de rendimientos		I.A	Prueba de sementales ⁴		
Nº rebaños	Nº animales (% censo raza)	% hembras inseminadas	Nº en prueba (ciclo completo)	Nº medio hijos/macho	Nivel conexión rebaños
25	2.000 – 3.000 ¹ < 1 ²	Muy escasa ³	80/testaje 2 testajes/año	10 ⁵	No existe

¹Ver tabla debajo de distribución de censo de animales controlados por categorías e índices de selección utilizados:

Hembras	Reproductoras	Verracos	Lechones
Índice de Lechón	1.360	163	10.345
Índice de Ciclo Completo:	414	1.360	

²Aunque no hay censos oficiales, se calculan unas 500.000 madres Ibéricas en producción.

³Nula en términos de aportación al Esquema.

⁴Hay una granja de cebo arrendada por Aeceriber donde se ceban ejemplares procedentes de distintas ganaderías, pero NO es un centro de testaje oficial ni se hacen pruebas sobre sementales al estilo, digamos, tradicional.

⁵Variable, aunque se trata que al menos sean 10 por verraco, no se cumple en muchas ocasiones. El ganadero da lo que tiene, o lo que le sobra, o lo que le parece.

Objetivos y criterios de selección

OBJETIVOS: Las explotaciones ganaderas del sector porcino, podrían agruparse, básicamente, en dos sistemas productivos que requieren un tratamiento netamente diferenciado. Así se distinguen ganaderías con una producción exclusiva, o casi exclusiva de lechones, y ganaderías que realizan la recría y el cebo de los animales, es decir, el ciclo

completo. Ante esta estructura productiva de explotaciones, los objetivos de la selección son:

- Ganaderías que producen solamente lechones: Peso a los 90 días
- Ganaderías de ciclo completo: Ganancia media diaria en cebo, rendimiento en piezas nobles (jamones, paletas y lomos) y calidad de la carne (porcentaje de grasa intramuscular).

Caracteres controlados

Criterios de selección								
Producción lechones			Ciclo completo					
Pesos entre 30 y 60 días	Pesos entre 70 y 90 días	Peso entrada cebo	Peso salida cebo	Peso canal	Peso jamones recortados	Peso paletas recortados	Peso lomos ¹	Porcentaje grasa intramuscular ²

¹Limpios de grasa.

²Tomado en una muestra en la punta del lomo.

Criterios de selección

Sementales	Madres de sementales	Madres de hembras reposición rebaños
Índice de lechón ¹ o índice de ciclo completo ² , según sistema productivo.		

¹En el caso del sistema de producción de lechones se utilizan los registros obtenidos en las propias explotaciones en animales de paternidad conocida. IG = EVM (P90). Dada la inexistente conexión genética entre ganaderías, al menos establecida mediante genealogías conocidas, las evaluaciones para este carácter tienen validez limitada al ámbito propio de cada ganadería.

²En el sistema de ciclo completo se obtiene el índice $IGE = 0,037 \cdot EVMGMD + 12,02 \cdot EVM(J) + 7,81 \cdot EVM(P) + 13,22 \cdot EVM(L)$,

EVM, estima del valor de mejora obtenida en la valoración genética.

P90, peso a los 90 días; J=jamones

J, jamones.

P, paletas.

L, lomo.

Una vez obtenido el índice genético-económico para todos los reproductores, se tipifica con una media global de 100 y una desviación típica de 10, para obtener el Índice Tipificado General, que nos permite clasificar los animales en las cuatro categorías siguientes: $IGE \geq 120$ muy bueno, $IGE < 120$ y ≥ 105 bueno, $IGE < 105$ y ≥ 95 aceptable; $IGE < 95$ malo.

En el Catálogo se presenta, para cada uno de los verracos que ha sido padre de animales cebados, un Índice Tipificado de Estirpe. Para su obtención se han considerado tres grandes grupos de animales: Lampiños, Entrepelados y Retintos, de modo que la tipificación se realiza sobre la media de los índices genéticos-económicos del grupo a que pertenecen los reproductores.

Valoración genética

Prueba ADN		Valoración genética ²				Estima tendencia genética
Machos	Hembras	Método	Frecuencia	Fiabilidad sementales	Fiabilidad hembras	
1	1	Modelo animal	1-2/año ³	Media	Media	No ⁴

¹Todavía no, aunque se espera estar en condiciones de efectuarlo en no mucho tiempo. Se contrasta la filiación de determinados individuos del Libro Genealógico que no necesariamente son valorados genéticamente.

²Dada la nula conexión entre ganaderías, se trata de una valoración o bien exclusivamente intra-ganadería (índice de lechón), o bien conectada a través de los efectos fijos del modelo (campana, serie de sacrificio) por lo que permite comparaciones entre ganaderías pero no entre individuos de distintas ganaderías (ciclo completo).

³Índice de Lechón: Algunas sólo una vez (paridera de otoño o de primavera), otras dos veces al año (otoño y primavera), algunas más de dos veces al año (incluso 6). Ciclo Completo: Una vez al año, aunque debería hacerlo dos: cuando se sacrifican los animales nacidos en otoño (febrero-marzo) y cuando se sacrifican los nacidos en primavera (julio-agosto).

⁴Se han efectuado trabajos concretos sobre progreso genético para el Índice de Lechón en algunas ganaderías con suficientes datos productivos y genealógicos como para ello, pero no se efectúa de manera rutinaria o sistemática.

Aspectos organizativos

Esquema selección		Gestión esquema selección			Financiación programa selección	
Resolución	Fecha inicio	Organización (nº técnicos)	Organismos asesores (nº técnicos)	Aportación ganaderos (%)	Aportación MAPA (%)	Aportación C.C.A.A.(%)
Comunicada	1992 ¹ 1994 ²	AECERIBER 1	INIA 3	30	56	9 ³ 5 ⁴

¹Índice de lechón.

²Ciclo completo.

³Junta de Extremadura.

⁴Junta de Andalucía.

Utilización de la información por parte de los ganaderos

Reciben controles rendimiento	Reciben valoraciones genéticas		Utilizan valoraciones genéticas	
	Sementales	Todos animales rebaño	Elección reposición machos	Elección reposición hembras
Si	Si	Si	1	1

¹Apenas. Algunos concretos, sí, pero casi exclusivamente el Índice de Lechón y muy dirigido a las subastas oficiales (machos y hembras con valoración positiva). Hay un ganadero que utiliza como casi único criterio el índice de lechón para machos y hembras de renovación y varios lo tienen en cuenta para elección de verracos.

Factores limitantes en el desarrollo del esquema de selección

1. No hay conexión entre rebaños.
2. Escasa participación de los ganaderos, especialmente en Andalucía.
3. El número de animales en control es pequeño.
4. No todos los ganaderos utilizan las valoraciones genéticas de sus animales para elegir la reposición en sus rebaños.
5. El programa no tiene continuidad. Se producen interrupciones esporádicas del control de rendimientos y de los programas de valoración de sementales por falta de recursos económicos o por otras causas.
6. Para caracteres de prolificidad (no incluidos hasta ahora oficialmente en el Esquema), el tamaño del núcleo de selección (rebaños en control en los que se valoran y seleccionan reproductores) es pequeño.
7. Otras causas (para Ciclo Completo):
 - Escasa importancia numérica de la producción de cerdos Ibéricos puros, reducida a cebo extensivo en montanera (menos del 20% de la producción total). La mejora de las características de canal se consigue cruzando con Duroc.
 - Dificultad de acceder a un número elevado de registros de matadero
 - El precio de venta del cerdo cebado se basa en el peso al sacrificio, sin correcciones en función del rendimiento en piezas nobles. El ganadero tradicional no siente la necesidad de mejora.

Conclusiones

Existe una gran disparidad de desarrollo y grado de efectividad, medida en términos

de tendencia genética en los pocos casos en los que se ha estimado, o bien supuesta en función de las características descritas, entre los programas de selección de las diferentes razas autóctonas. Esta diversidad se deriva en parte de las diferentes edades de dichos programas, pero también (quizás en mayor grado) de las diferencias estructurales y organizativas. Los programas del vacuno Frisón y de las razas de ovino lechero son quizás los que se pueden considerar en cabeza. Es difícil comparar el resto entre sí, pero sí se puede afirmar que los programas de selección de los caballos y el del cerdo Ibérico son los menos desarrollados, quizás por ser los que se han iniciado más recientemente.

En cuanto a los factores que limitan el desarrollo y la efectividad de los programas más frecuentemente citados se encuentran los reducidos tamaños de los núcleos de selección, la reducida implantación de la I.A. y, consecuentemente, el bajo número de sementales en prueba de descendencia y las bajas fiabilidades de las valoraciones genéticas, la escasa utilización por parte algunos de los ganaderos de las valoraciones genéticas de sus animales para elegir la reposición en los rebaños y, en un cierto número de casos, la escasa participación e interés de los mismos.

Relación de autores que han participado en la elaboración de este trabajo

Altarriba J. Mejora Genética. Facultad de Veterinaria (Universidad de Zaragoza) C/ Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza. altarrib@unizar.es

Avilés Ramírez C. Dpto. de Genética. Universidad de Córdoba. Agr158bovinos@gmail.com

Bartolomé Medina E. Dpto. de Ciencias Agroforestales. EUITA. Universidad de Sevilla. V92bamee@gmail.com

Cañón J. Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. E-28040 Madrid. jcanon@vet.ucm.es

- Carabaño M.J. Departamento de Mejora Genética Animal. INIA. Ctra de La Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid. mjc@inia.es
- Castillo Gómez J. ACRIMUR. C/Barón del Solar 22-A, EDIFICIO II, Entresuelo A, Puerta B. 30.520 Jumilla (Murcia). jorgecastillo2007@hotmail.com
- Cervantes Navarro I. Dpto. de Producción Animal. Universidad Complutense de Madrid. icervantes@vet.ucm.es
- De la Fuente L.F. Departamento de Producción Animal. Universidad de León.
- Díaz C. Dpto de Mejora Genética Animal. INIA. Ctra. de la Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid. cdiaz@inia.es
- Díez de Tejada P. Asociación de Criadores de Ganado Caprino de la Raza de Guadarrama. Ctra.de Guadalix de la Sierra, Km. 2. 28770 Colmenar Viejo. Madrid. Spain
- García Casco J. Centro Nacional de I+D del Cerdo Ibérico. Zafra, Badajoz. jmgarciascasco@aeceriber.es
- Gómez E. IVIA - Centro de Tecnología Animal. Apdo 187. 12400 Segorbe. egomez@ivia.es
- Gómez Ortiz M.D. Asociación de Criadores y Propietarios de caballos de Raza Menorquina. pottokamdg@gmail.com
- González Casquet O. Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya. C/ Arco, nº 23, Apdo. de Correos nº 16, 11680, Algodonales, Cádiz. payoya@payoya.e.telefonica.net
- Jurado García J.J. Departamento de Mejora Genética Animal. INIA. Ctra de La Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid. jurado@inia.es
- León J.M. Dpto. de Genética. Edificio Gregor Mendel, planta baja. Campus Universitario de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071 Córdoba. jomalejur@yahoo.es
- Micheo J.M. y A. Sánchez. Asociación Española de Criadores de Cabra Malagueña. c/ El Pozuelo s/n 29160. Casabermeja (Málaga). cabrama@infonegocio.com
- Molina A. Dpto. de Genética. Edificio Gregor Mendel, planta baja. Campus Universitario de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071 Córdoba. Ge1moala@uco.es
- Muñoz E. ACRIFLOR. Campus Universitario Rabanales, Edif. Producción Animal, 14014 Cordoba. acriflor@uco.es
- Pérez-Guzmán Palomares, M.D. Centro Regional de Selección y Reproducción Animal (CERS-YRA). Av del Vino s/n. 13300 Valdepeñas. Ciudad Real. mdperez@jccm.es
- Serradilla Manrique J.M. Departamento de Producción Animal. Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. Ctra. N IV km. 396. 14014 Córdoba. pa1semaj@uco.es
- Serrano Noreña M. Departamento de Mejora Genética Animal. INIA. Ctra de La Coruña Km. 7,5. 28040. malena@inia.es
- Ugarte E. NEIKER. Centro de Arkaute. Arkaute Granja-Eredua. 46 Post. E-01089 Vitoria-Gasteiz (Alava). eugarte@neiker.net
- Valera M Córdoba. Dpto. Ciencias Agroforestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. mvalera@us.es

(Aceptado para publicación el 28 de abril de 2008)