



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE, Y
MEDIO RURAL Y MARINO

PROGRAMA DE MEJORA DE LA RAZA BOVINA ASTURIANA DE LA MONTAÑA

(Agosto 2011)



Servicio de Genética
Universidad Complutense de Madrid
www.ucm.es/info/genetvet
genetica@vet.ucm.es



ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA.	1
1.1.- Historia y evolución.	
1.2.- Sistemas de producción.	
1.3.- Implicaciones sociales, económicas y ambientales.	
2. - OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MEJORA.	4
2.1.-Objetivos del programa de mejora (selección y conservación). Caracteres valorados.	
2.2. – Incompatibilidad entre los criterios de selección.	
3. - PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE MEJORA.	6
4. - DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROGRAMA.	6
4.1. – Esquema de evaluación.	
4.1.1. – <i>El control del rendimiento cárnico.</i>	
4.1.2. – <i>La calificación morfológica.</i>	
4.1.3. – <i>La prueba de valoración individual.</i>	
4.2. – Criterios de selección: valoración del mérito genético aditivo de los candidatos a selección.	
4.3. – Ayudas a la selección.	
4.3.1. – <i>Controles de filiación.</i>	
4.3.2. – <i>Utilización de técnicas de reproducción asistida.</i>	
4.3.3. – <i>Incorporación de información molecular.</i>	
4.3.4. – <i>Banco de ADN.</i>	
4.4 Acciones específicas de conservación <i>in-situ</i> .	
4.5 Programa de conservación <i>ex-situ</i> .	
4.5.1. – <i>Conservación ex-situ: conservación de material genético mediante crioconservación.</i>	
5.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS GANADEROS COLABORADORES DEL PROGRAMA.	16
6.- DIFUSIÓN DE LA MEJORA GENÉTICA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.	17
6.1.- Asesoramiento técnico de las explotaciones.	
6.2.- Formación de los ganaderos.	
6.3.- Publicaciones y programas de divulgación de la raza y sus productos.	



6.4.- Programa de distribución de dosis seminales, monta natural o cesión de reproductores.

6.5.- Organización y venta de reproductores selectos y material genético.

6.6.- Planes de promoción y exportación.

7.- COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA DE MEJORA. 20

8. - ANEXOS. 22

ANEXO I.- Situación actual de los parámetros genéticos relacionados con diversidad.

ANEXO II.- Relación de explotaciones participantes en el programa de mejora.



1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA.

1.1.- Historia y evolución

La Asturiana de la Montaña o Casina es una raza bovina autóctona asturiana que se maneja en régimen extensivo, principalmente en la zona oriental del Principado de Asturias. Originaria del Concejo de Caso, se aprovecha por su rusticidad y capacidad de adaptación, así como por su gran docilidad y capacidad de cría.

Se trataba originariamente de una raza de triple aptitud pero con una clara orientación hacia la producción de manteca y quesos de la zona. Por otra parte, producía anualmente un ternero para recría o para carne y, las pequeñas parejas de vacas o de bueyes eran muy utilizadas por su capacidad y resistencia para el trabajo de campo en el montañoso territorio asturiano.

Al buscar mayor producción de leche y adaptación a pastos de montaña, los ganaderos de los Concejos de Caso, Aller y Ponga realizaron durante siglos una selección de animales que dio lugar a la fijación de caracteres de lo que hoy conocemos como raza casina. Estos ganaderos aprovechaban los pastos de montaña de primavera a otoño, para dirigirse posteriormente en invierno con su ganado a las zonas costeras del oriente de Asturias, lo que motivo que la raza casina fuera difundiéndose en un amplio territorio.

Numerosas referencias históricas del siglo XIX evidencian una notable presencia de vacas de esta raza en toda la geografía astur-leonesa, pero sus efectivos sufrieron un fuerte descenso a lo largo del siglo XX como consecuencia de la introducción masiva de razas extranjeras especializadas en la producción láctea. Esta invasión ocasionó un arrinconamiento de las vacas asturianas en zonas montañosas y orientó su producción hacia la carne exclusivamente.



Tabla 1.- Evolución de los censos y de las ganaderías del Libro Genealógico

AÑO	TOTAL GANADERÍAS	TOTAL ANIMALES
1985	74	978
1986	106	1.402
1987	117	1.656
1988	108	2.107
1989	95	2.401
1990	126	2.279
1991	132	2.558
1992	136	2.831
1993	168	3.596
1994	234	4.450
1995	347	5.819
1996	390	6.572
1997	444	7.414
1998	477	8.287
1999	536	9.411
2000	579	10.860
2001	596	8.597
2002	583	9.129
2003	566	10.225
2004	555	11.620
2005	576	12.769
2006	583	13.802
2007	588	14.481
2008	570	17.302
2009	614	18.556
2010	631	19.982

En la época comprendida entre los años 40 y 80, la raza Asturiana de la Montaña fue desplazada por otras razas, lo que supuso un mestizaje progresivo. A mediados de los años 80 comienzan a recuperarse los censos gracias a la actividad de la Asociación Española de Criadores de la Raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO), la cual se constituye formalmente el 14 de noviembre de 1986 con ámbito nacional y el objeto de agrupar a los criadores de esta raza, y que fue reconocida por el Ministerio de Agricultura como Entidad Colaboradora del Libro Genealógico por Orden de 19 de diciembre de 1986.

En la actualidad la raza se cría fundamentalmente en las zonas montañosas del oriente asturiano: Picos de Europa, Sierra del Suevo, Sierra del Cuera, Sierra de Cuana y montes de



Piloña y Ponga. Se adapta perfectamente a zonas difíciles de otras regiones españolas, encontrándose rebaños estables en Cantabria y Castilla-León.

Tabla 2.- Censos actuales de animales, explotaciones y su distribución por Comunidades Autónomas

COMUNIDAD	GANADERÍAS	CABEZAS	REPRODUCTORAS
País Vasco	12	258	214
Asturias	487	15.584	9.745
Cantabria	58	1.692	1.395
Castilla y León	66	2.220	1.875
La Rioja	7	123	107
Castilla – La Mancha	1	105	80
TOTAL:	631	19.982	13.416

1.2.- Sistemas de producción

El sistema de explotación viene determinado por la situación geográfica de la explotación y por la disponibilidad de recursos alimenticios. La hierba es la base de la alimentación de los rebaños, bien sea consumida en pastoreo durante los meses de primavera, verano y otoño, o bajo la forma de heno y ensilado en los meses invernales.

El sistema descansa en la complementariedad de la producción forrajera entre los prados situados en el fondo de los valles y los puertos y pastos comunales de altura. El factor limitante del número de cabezas de cada explotación, es la capacidad de producción de forraje conservado para el invierno.

El ciclo de aprovechamiento comienza en abril con la subida del ganado a los puertos, en donde permanecen hasta principios de otoño cuando baja a lugares próximos a los pueblos. A lo largo del otoño permanecen todo el día en cuestas y prados. A medida que avanza el invierno se van bajando a los prados del valle y se pueden estabular durante cortos períodos de tiempo.

Las cubriciones tienen lugar en primavera y verano, casi todas con monta natural durante la estancia en los puertos. Los partos se concentran al final del invierno y comienzo de la primavera. Los terneros lactantes acompañan a las madres a los puertos y son destetados en otoño para ser vendidos en las numerosas ferias que se celebran en esa época.



Tabla 3.- Rendimientos productivos

	MACHOS	HEMBRAS
Peso al nacimiento (kg)	26	25
Peso al destete ajustado a 180 días (kg)	135	126
Crecimiento predestete (gramos/día)	773	720
Porcentaje de partos fáciles	99%	
Edad al primer parto	35 meses	
Intervalo entre partos	395 días	

1.3.- Implicaciones sociales, económicas y ambientales

La raza Asturiana de la Montaña se encuentra integrada desde tiempos inmemoriales en el paisaje y ecosistema asturianos, cumpliendo una importante función de conservación del medio en espacios naturales protegidos (Parque Nacional de los Picos de Europa, Parque Natural de Redes y Parque Natural de Ponga), contribuyendo en gran medida a la fijación de población en estas áreas de montaña.

En la actualidad la raza se cría fundamentalmente en los municipios del oriente asturiano, estando todos ellos incluidos en la zona rural a revitalizar de primer nivel del Oriente Asturiano (ley 45/2007).

La raza se utilizada básicamente para producción de terneros destinados a carne comercializados al amparo de la Indicación Geográfica Protegida “Ternera Asturiana” y, en menor medida, para producción de leche destinada a elaboración de quesos del lugar (Queso de Cabrales, Queso de Gamonedo, Queso de los Beyos y Queso Casín).

2.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MEJORA.

2.1.- Objetivos del Programa de Mejora (Selección y Conservación). Caracteres valorados.

El objetivo del programa de mejora y conservación de la raza trata de compatibilizar un adecuado mantenimiento de la diversidad genética y de la eficacia biológica, con una tendencia genética favorable para crecimiento y conformación carnicera en un sistema de producción extensivo. Los esfuerzos por evitar reducciones excesivas de diversidad genética requieren su estricta monitorización sobre la base de una información genealógica profunda y densa. El objetivo del programa de conservación de la raza es mantener la pérdida de



diversidad genética en una magnitud razonable, que la FAO considera debe ser la que resulte de un incremento en endogamia por generación inferior al 1 %.

Por otro lado, la mejora del valor genético medio de la raza para caracteres de crecimiento, conformación, y otros relacionados con la eficacia biológica requiere el registro de caracteres como:

- Capacidad de cría: la cual es estimada a partir de medidas de crecimiento de los terneros entre el nacimiento y el destete.
- Fertilidad y productividad numérica: que son estimados mediante el registro del intervalo entre partos, edad al primer parto y terneros destetados por hembra y unidad de tiempo. Estos caracteres se consideran medidas indirectas de la rusticidad, al estar registradas en animales que se encuentran en condiciones normales de explotación.
- Conformación: mediante puntuaciones morfológicas de reproductores y de los terneros al destete.
- Crecimiento muscular: Velocidad de crecimiento post-destete en estación y en pastoreo.

Al mismo tiempo, como raza considerada en peligro de extinción, el programa contempla, tanto actuaciones *in situ*, como actuaciones *ex situ* a través de la creación y mantenimiento de un banco de germoplasma como medida de seguridad ante cualquier disminución de los censos de la raza, como los sufridos en un reciente pasado.

2.2.- Incompatibilidad entre los criterios de selección.

En bovino de carne, como en todas las especies de renta, la selección para determinadas características productivas genera una respuesta de la selección natural en contra de estas acciones. Esta oposición de la selección natural será más elevada cuanto mayor sea la correlación genética entre los caracteres seleccionados y la eficacia reproductiva. De esta forma, es previsible a medio plazo efectos negativos sobre caracteres relacionados con la probabilidad de dejar descendientes, pero dada la situación de partida de la raza no parece que esto represente un problema, al menos durante las siguientes generaciones, lo que en la práctica representa unas cuantas décadas.



3.- PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE MEJORA.

- Explotaciones colaboradoras: Todas las ganaderías inscritas en el Libro Genealógico participan en el Programa de Mejora y se encuentran recogidas en el Anexo II.
- Centro de reproducción y almacenamiento de semen: Los sementales de la raza Asturiana de la Montaña oficialmente destinados a inseminación artificial se encuentran ubicados en el Centro de Inseminación Artificial de Cenero (Gijón). Los Centros de Reproducción solamente podrán mantener en sus instalaciones animales elegidos según los criterios que figuren en el presente Programa de Mejora de la raza.
- Centro de Testaje: Ubicado en Abarrio-Rondiella (Llanera).
- Banco de Germoplasma: Ubicado en el Servicio de Investigación y Desarrollo Agrario (SERIDA) de Deva (Gijón), está compuesto por dosis de semen y embriones. Cada año se compran 2 o 3 vacas como donantes de embriones y, también cada año, se incorporan 4 sementales de inseminación artificial, dos seleccionados por las pruebas de valoración y otros dos según el mínimo parentesco.
- Centro cualificado de genética: La Asociación española de criadores de ganado vacuno selecto de raza Asturiana de la Montaña (ASEAMO) tiene designado al Servicio de Genética de la Universidad Complutense de Madrid (www.ucm.es/info/genetvet/), que a través de la coordinación del Prof. Javier Cañón, realiza las tareas propias de su competencia en la ejecución y asesoramiento de las actividades de mejora genética de esta asociación.

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROGRAMA.

Lograr un progreso genético moderado para caracteres de interés económico implica la necesidad de mantener presiones de selección moderadas para caracteres que manifiesten variabilidad genética y ausencia de antagonismos relevantes entre ellos. En el caso de esta raza, los caracteres más relevantes de crecimiento se encuentran distribuidos en dos etapas diferentes en la vida del animal, por un lado el crecimiento hasta el destete, en el que la influencia materna es determinante, por otro el crecimiento en pastoreo hasta la edad de 12-14 meses. Entre los caracteres relacionados con la reproducción, la precocidad sexual o edad al primer parto es el que manifiesta una variabilidad genética suficiente para poder ser explotada



por selección y, además, este carácter manifiesta una correlación genética favorable con el peso al destete.

La selección se práctica en diferentes etapas, cada una de las cuales contribuirá de manera diferente al progreso genético global de la raza.

La selección de los 40-50 mejores terneros que anualmente serán controlados individualmente se llevará a cabo a partir de los aproximadamente 250 terneros, hijos de Madre de Futuro Semental que fueron cruzadas con Padres de Futuro Semental. Estos terneros serán elegidos por su mérito genético para peso al destete, después de rechazar por conformación o parentesco medio los no válidos. Cada uno o dos años se seleccionan las mejores 800 vacas Madres de Futuro Semental sobre la base del mérito genético global (VG_{MT}) para peso al destete, entendido como el resultado de combinar las componentes de mérito genético aditivo (VG_a), y mérito genético materno (VG_m) de la siguiente forma:

$$VG_{MT} = 1/2VG_a + VG_m$$

Sólo aquellas Madres de Futuro Semental que sean cruzadas con los sementales que ASEAMO califique anualmente como Padres de Futuro Semental podrán proporcionar terneros para su control individual. En la elección de los Padres de Futuro Semental tendrá un peso negativo importante el grado de representación genética del candidato en la raza. La reposición anual de las Madres de Futuro Semental procederá tanto del núcleo de 800 vacas Madres de Futuro Semental, como hijas de vacas fuera de ese núcleo que han sido controladas hasta el destete. El objetivo es que tanto en la selección de las vacas Madres de Futuro Semental, como en la de terneros para control individual en estación, la presión de selección sea la que resulta de la elección del mejor 20-25 %.

Por otro lado, dada la condición de raza en peligro de extinción de esta raza, debemos considerar, dentro de las prioridades del programa, la minimización de la pérdida de diversidad genética. La FAO indica como objetivo a perseguir, un incremento de endogamia por generación inferior al 1 %. Para ello se llevarán a cabo tanto actuaciones de conservación *in situ*, destinadas a mantener la variabilidad genética en unos valores razonables, como actuaciones de conservación *ex situ*, destinadas a garantizar un banco genético ante posibles pérdidas de diversidad genética por causas imprevisibles.

Aunque el objetivo concreto de todas las actuaciones será el de tratar de reducir el incremento de endogamia por generación a un valor inferior al 1 %, de forma general, se



establecerá un estricto régimen de incompatibilidades para determinados cruzamientos que impliquen proximidad genealógica, pudiendo llegar ASEAMO a establecer restricciones en el registro de animales fruto de dichos apareamientos.

4.1.- Esquema de evaluación

El esquema de evaluación se refiere a que información se registra, quien registra la información relevante relacionada con lo definido en el objetivo de selección, y donde se encuentran los animales de los que se registra dicha información.

En el caso de la raza Asturiana de la Montaña el esquema de evaluación se basa en:

- El Control de Rendimiento Cárnico.
- La Calificación Morfológica.
- La Prueba de Valoración Individual.

4.1.1.- El Control de Rendimiento Cárnico

El Control de Rendimiento Cárnico (CRC) tiene como misión la recogida de todos aquellos datos productivos necesarios para la evaluación genética de reproductores.

La información recogida por los controladores comprende:

- Identificación de la vaca y del semental (nombre, número de registro genealógico).
- Fecha de cubrición y número de parto de la vaca.
- Fecha de parto, dificultad y tipo de parto y sexo del ternero.
- Peso al destete y fecha de pesada, historial del ternero y código de manejo.
- Formato carnicero al destete.



4.1.2.- La calificación morfológica

El sistema de calificación morfológica de los reproductores empleado es el siguiente:

Aspecto a calificar	Puntos	Coeficiente	
		Macho	Hembra
Aspecto General y Tipo	0 a 10	1,0	1,0
Desarrollo Corporal	0 a 10	1,2	1,2
Cabeza	0 a 10	0,5	0,5
Cuello, pecho, cruz y espalda	0 a 10	0,5	0,5
Tórax y vientre	0 a 10	1,0	1,2
Dorso y lomos	0 a 10	1,2	1,2
Grupa y cola	0 a 10	1,6	1,5
Órganos genitales	0 a 10	0,5	Ξ
Forma y calidad de la ubre	0 a 10	Ξ	1,0
Muslos y nalgas	0 a 10	1,5	1,3
Aplomos y extremidades	0 a 10	1,0	0,6

La estimación del formato carnicero se hace a partir de los siguientes caracteres:

- Alzada.
- Perímetro torácico.
- Longitud de la grupa.
- Anchura entre ancas.
- Curvatura de la nalga.

4.1.3.- La prueba de valoración individual

Cada año se eligen unos 40-50 terneros, con edades comprendidas entre los 6 y los 8 meses, hijos de Madre y Padre de Futuro Semental, y se someten a las pruebas de valoración individual de crecimiento en pastoreo.

La prueba tiene por objeto seleccionar aquellos animales que presentan un mayor potencial de crecimiento muscular, una mejor conformación carnicera, e indirectamente, una mayor eficiencia en la transformación de pasto en carne.



La prueba consiste en una comparación entre contemporáneos en las mismas condiciones de alimentación y manejo.

Cada otoño se incorporan al Centro de Testaje de la Asociación para pasar el invierno y el período de adaptación. El objetivo de este período de adaptación es igualar las condiciones de los terneros para iniciar la prueba y evitar la influencia sobre el crecimiento del manejo previo en la explotación de origen.

En la primavera, los terneros son enviados a la finca de testaje en pastoreo (Piloña), donde permanecen hasta el inicio del otoño, con una alimentación basada exclusivamente en pasto.

En el mes de octubre regresan al Centro de Testaje para proceder a una selección individual coincidiendo con la entrada de una nueva serie.

Al finalizar la prueba se seleccionan los animales mejor conformados de entre aquellos que obtienen mayores velocidades de crecimiento, teniendo en cuenta solamente el crecimiento durante la fase de pastoreo.

Los dos novillos mejores se destinan a toros de inseminación artificial cuya utilización tendrá como objetivo principal garantizar la conexión genética entre ganaderías.

Otros dos toros de inseminación artificial se seleccionan cada año utilizando como criterio el mínimo parentesco medio, entendido este como el promedio del parentesco de cada animal con el resto de animales del Libro Genealógico, y expresa el porcentaje de genes de un animal que están representados en la población. Se debe tener en cuenta que el parentesco actual es la consecuencia de la endogamia futura. De cada uno de estos animales se almacenan alrededor de 2.000 dosis para el programa de conservación.

El resto de novillos positivos a la prueba (situados por encima de la media) se destinan a monta natural y se autoriza su venta en las Subastas Nacionales.

4.2.- Criterios de selección: valoración del mérito genético aditivo de los candidatos a selección

Para predecir los valores genéticos se lleva a cabo el ajuste de un modelo animal univariado que se resuelve mediante la metodología BLUP, utilizando el siguiente modelo:



$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Z_3w + r$$

donde:

y es el vector de observaciones.

b es un vector de efectos fijos debido a sexo del ternero, número de parto de la madre, y la combinación criador-año-época de parto. La edad al destete se incorpora como covariable.

a y m son vectores de efectos aleatorios debido a los efectos genéticos directos (a) y maternos (m).

w es un vector de efectos aleatorios debido a los efectos de ambiente maternal permanente.

r es un efecto residual aleatorio común a todas las observaciones.

Las matrices X ; Z_1 ; Z_2 y Z_3 son matrices de incidencia que conectan los efectos fijos y aleatorios con la variable dependiente.

La estructura de (co)varianzas de este modelo será:

$$V \begin{bmatrix} a \\ m \\ w \\ r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_a^2 & A\sigma_{ma} & 0 & 0 \\ A\sigma_{am} & A\sigma_m^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I_w\sigma_w^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I_n\sigma_r^2 \end{bmatrix}$$

Donde: σ_a^2 ; σ_m^2 ; σ_{am} ; σ_w^2 y σ_r^2 , representan las varianzas para efectos genéticos directos, maternos, la covarianza entre ambos, de efectos permanentes de ambiente materno y residual respectivamente, A es la matriz de relaciones de parentesco entre los animales, I_w e I_n son matrices de identidad de orden w (numero de madres) n (número de animales con datos) respectivamente.

Los méritos genéticos de los animales sometidos a Control de Rendimiento Cárnico se predicen para el carácter peso al destete.

Los méritos genéticos relativos de los animales que participan en la prueba individual en estación se obtienen por desviación respecto a la media de la serie.



Valores promedio de heredabilidad de los caracteres más importantes de aptitud materna

	Heredabilidades	
	Directa	Materna
Edad al primer parto	0,22	
Intervalo primero-segundo parto	0,10	
Peso al destete	0,21	0,10

La correlación entre efecto genético directo y el efecto genético materno para peso al destete es de -0,60, mientras que la correlación genética entre edad al primer parto e intervalo entre partos es de 0,54, lo que sugiere que una presión de selección para precocidad provocará una reducción del intervalo entre partos como respuesta correlacionada.

4.3.- Ayudas de selección

4.3.1.- *Controles de filiación*

Errores de filiación, sobre todo por vía paterna, pueden suponer un importante impacto tanto en el progreso genético, como en la eficacia para mantener la diversidad genética. Por ello, con el fin de garantizar la calidad de la información genealógica, se llevarán a cabo controles de paternidad de forma sistemática en todos aquellos animales que pasen a ser valorados en sistemas de control de rendimientos en estación, los que vayan a concursos competitivos de ganado y las vacas madres de futuro semental. Estos controles se llevarán a cabo mediante procedimientos moleculares que garanticen potencias de detección de falsos padres superiores al 99 %.

4.3.2.- *Utilización de técnicas de reproducción asistida*

Las modernas técnicas de reproducción asistida, fundamentalmente la Inseminación Artificial (IA) y el Trasplante de Embriones (ET) son herramientas de extraordinario interés en los programas de mejora, al permitir:



a) La conexión genética entre explotaciones o grupos de contemporáneos, lo que permite incrementar de forma notable la base de selección al poder disponer de comparaciones entre ganaderías.

b) Un incremento en la descendencia de las hembras genéticamente superiores mediante el ET.

Estas técnicas, en combinación con la posibilidad de conservación a largo plazo (crioconservación) tanto de los gametos (masculinos y/o femeninos), como de embriones, nos permiten la constitución y mantenimiento de bancos de germoplasma, que garanticen un reservorio genético para su utilización en caso necesario.

El programa hace uso de estas técnicas para tres objetivos fundamentales:

- Conexión genética de las explotaciones colaboradoras en el programa de mejora mediante el empleo de sementales por IA.
- Difusión de la mejora de los reproductores genéticamente superiores mediante el empleo de la IA y el ET en todas las ganaderías del L.G. que lo deseen.
- Constitución de un banco de Germoplasma siguiendo criterios de mínimo parentesco que a la fecha de redactar este programa está constituido por:

140.636 dosis seminales.

154 embriones.

4.3.3.- Incorporación de información molecular.

Cada vez existe un mayor conocimiento sobre la influencia que determinados genes ejercen sobre caracteres de interés económico. Se conocen ya una serie de genes cuyo genotipo empieza a ser utilizado de una forma sistemática en varias razas cosmopolitas de bovino de carne.

Con el fin de ir familiarizando al ganadero en la interpretación y utilización de esta información molecular, es intención de este programa de selección el incorporar en los catálogos de reproductores información molecular sobre otros genes de interés comercial, fundamentalmente de aquellos relacionados con el grado de veteado y terneza de la carne.



4.3.4.- Banco de ADN.

La raza Asturiana de la Montaña comenzó en el año 1997 la constitución de un banco de ADN, que alimenta anualmente con muestras de sangre de todos los animales que contribuyen con genes en la población, y que es utilizado para numerosas tareas, tanto de investigación, como propias de la gestión de elementos del programa de mejora, como trazabilidad o control de la calidad de la información genealógica.

Por otro lado, la publicación del primer borrador del genoma bovino permite avanzar de una forma rápida en el conocimiento del genoma e identificación de genes que afectan de forma significativa en caracteres de interés comercial. Es importante tener en cuenta que los consumidores priorizan cada vez más los factores no económicos en el momento de adquirir un alimento, destacando que el producto sea identificable desde el origen, diferenciable con respecto a productos alternativos y seguro en términos de salud. Aunque no debe confundirse el término trazabilidad con identificación de los animales, ya que el primero engloba más aspectos, es indudable que una correcta trazabilidad pasa en primer término por una correcta identificación individual, la cual debe cumplir tres características fundamentales: identificación permanente, única y de por vida.

Ambos aspectos, genotipado de genes asociados a caracteres de interés y la posibilidad de trazar el producto se facilitan si existe un banco de ADN. Por ello, se considera de gran interés seguir manteniendo y alimentándolo, a través de muestras de sangre de todas las hembras que se inscriban en el libro genealógico, así como de aquellos machos que vayan a ser empleados en la reproducción.

4.4.- Acciones específicas de conservación *in situ*

Los resultados obtenidos sobre la situación actual de la raza (ANEXO I) indican que, aunque de acuerdo con algún criterio de la EAAP, se la puede catalogar como una población con bajo riesgo a medio plazo, el objetivo de la FAO no se cumple en la actualidad, incluso en la situación más favorable de cría *in situ*, ya que el censo efectivo de la última generación es 28, muy inferior a la cifra de 50 requerida para cumplir el objetivo.

Por todo ello, y con el fin de mejorar las condiciones de conservación *in situ*, se vienen aplicando una serie de medidas a varios niveles de actuación:



1. Proporcionar como valor genético de un animal, no sólo su mérito aditivo para determinados caracteres de interés económico, también su contribución genética a la raza en forma de parentesco medio. Así, por ejemplo, el criterio de selección de los animales que van a ser sometidos a valoración individual en el centro de testaje combina sus méritos genéticos aditivos y su nivel de parentesco medio.

2. Por otro lado, el criterio de selección de los animales que son anualmente incluidos en el programa de crioconservación se basa en el de mínimo parentesco.

3. Se impondrán límites a la utilización de los reproductores por I.A., límites que resultarán de una combinación del número de cubriciones y tiempo de uso de los reproductores. Esto no quiere decir, por ejemplo, que un reproductor viejo vaya a ser penalizado, al contrario, se puede favorecer el uso de sementales de más edad, siempre que no hayan sido muy utilizados en etapas anteriores, ya que este criterio de utilización de reproductores de mayor edad reducirá el incremento en endogamia por unidad de tiempo.

4. Con el fin de comprobar la marcha del programa de conservación, cada 3-4 años se realizará un análisis del libro genealógico para recalcular todos los parámetros genéticos de interés relacionados con la diversidad.

El objetivo de todas las actuaciones será el de tratar de reducir el incremento de endogamia por generación a un valor inferior al 1 %.

4.5.- Programa de conservación *ex situ*

4.5.1.- *Conservación ex situ: conservación del material genético mediante crioconservación.*

La raza Asturiana de la Montaña, como raza en peligro, y con el fin de minimizar el riesgo de pérdida debido a procesos ambientales de tipo estocástico, tiene establecido un programa de conservación *ex situ* mediante un banco de germoplasma que pretende mantener una representatividad de la raza con la característica de máxima diversidad. El criterio que se utiliza es el de mínimo parentesco, de tal forma que los animales que van a dejar material genético en el banco de germoplasma son seleccionados de entre los dados por válidos por la asociación aquellos que tengan un menor parentesco medio.



En la actualidad el banco de germoplasma, ubicado en el Servicio de Investigación y Desarrollo Agrario (SERIDA) de Deva (Gijón), está compuesto por 140.636 dosis de semen y 154 embriones.

5.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS GANADEROS COLABORADORES DEL PROGRAMA

Para poder participar en el Programa de Mejora de la raza Asturiana de la Montaña es obligación previa que la explotación figure inscrita en el Registro de Explotaciones del Libro Genealógico gestionado por ASEAMO.

Para inscribir explotaciones en este registro será condición obligatoria solicitarlo por escrito ante ASEAMO, comprometiéndose a cumplir los Estatutos y Reglamento interno de funcionamiento de la Asociación. ASEAMO asignará un código identificativo de cada explotación asociado con el del Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA).

Los requisitos que deben cumplir las explotaciones para inscribirse y mantenerse en el Registro de Explotaciones son las siguientes:

- a) Inscribir en el Libro Genealógico a todos los efectivos que cumplan los requisitos de inscripción.
- b) Poseer, al menos, dos reproductoras inscritas o susceptibles de ser inscritas en alguno de los registros del Libro Genealógico.
- c) Realizar el Control de Rendimiento Cárnico en la totalidad de sus efectivos y cumplir con los requisitos exigibles a las explotaciones que participan en el Programa de Mejora de la raza.

Los compromisos que se adquieren al aceptar la participación en el Programa de Mejora son:

- 1.- Aceptar las directrices referentes a apareamientos dirigidos y/o inseminaciones artificiales con sementales elegidos según criterios oficiales del Programa de Mejora para asegurar la conexión genética para las pruebas de descendencia y para la obtención de los futuros reproductores.



2.- Facilitar a los controladores de la Asociación la realización de los siguientes controles, así como proporcionar a los mismos la información genealógica pertinente:

- Actualización de los datos de la explotación.
- Actualización de altas y bajas en el Libro Genealógico.
- Calificación de reproductores.
- Identificación de la vaca y del semental (nombre, número de registro genealógico).
- Fecha de cubrición y número de parto de la vaca.
- Fecha de parto, dificultad y tipo de parto y sexo del ternero.
- Estimación mediante medida del peso al nacimiento y fecha de medición.
- Estimación mediante medida del peso al destete y fecha de medición, historial del ternero y código de manejo.
- Formato carnicero al destete.

3.- Facilitar la obtención de muestras biológicas para los controles genéticos del Programa.

4.- Autorizar a ASEAMO, en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, el acceso a las bases de datos de organismos oficiales para recabar información sobre los animales de la ganadería.

Todos los ganaderos participantes en el Programa de Mejora tienen derecho a ser visitados para controlar los rendimientos de sus animales, así como para recibir el servicio del Libro Genealógico. También tiene derecho a recibir información sobre las valoraciones genéticas de sus animales y de los sementales de inseminación artificial, pudiendo acudir al Concurso Nacional y a las Subastas oficiales.

6.- DIFUSIÓN DE LA MEJORA GENÉTICA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.

6.1.- Asesoramiento técnico de las explotaciones.

Con vistas a conseguir el objetivo fundamental de la mejora genética de la raza Asturiana de la Montaña y, dado que ésta se sustenta en una serie de acciones que implican la



participación de los criadores, se hace necesario mantener un programa de asesoramiento técnico a las explotaciones. En efecto, para que los funcionamientos del Libro Genealógico, Control de Rendimientos y Prueba de Testaje sean eficientes, resulta imprescindible asesorar al ganadero para que conozca con todo detalle y pueda depurar al máximo los errores cometidos al suministrar información.

Por otra parte, los frutos de la investigación científica en la que llevamos años invirtiendo, junto con todas aquellas medidas que las Administraciones ponen en marcha (ayudas, seguros, medidas sanitarias, requisitos medioambientales o de bienestar animal) son divulgadas por la Asociación de criadores de raza Asturiana de la Montaña a través de tres medios diferentes:

- Medios escritos que se ponen a disposición de los ganaderos como son el Boletín informativo “Ganaderos de Asturias”, las circulares informativas que periódicamente se remiten a los ganaderos y las publicaciones que esporádicamente se editan.
- Página www.aseamo.com, cada vez más utilizadas por los ganaderos y que constituyen una herramienta muy útil, rápida y eficaz de transferencia de información y que pone al servicio del ganadero todas las ventajas que las nuevas tecnologías ofrecen.
- Charlas divulgativas para profundizar en la explicación del Programa de Mejora.

6.2.- Formación a los ganaderos.

La Asociación imparte el “Curso itinerante de vacuno de carne” en diferentes puntos de la geografía asturiana. El objetivo fundamental de este curso es proporcionar una formación lo más completa posible en lo que se refiere al mantenimiento de explotaciones de vacas de cría de la raza Asturiana de la Montaña. El curso tiene una duración de 15 horas lectivas, estructuradas en los siguientes capítulos: alimentación, genética, reproducción, forrajes, instalaciones, política agraria, comercialización, etc.

Además de este curso, la asociación organiza todos los años la “Escuela de Jueces de la raza Asturiana de la Montaña”, cuya finalidad es unificar criterios de valoración morfológica y facultar a personas para que puedan juzgar animales de la raza.



6.3.- Publicaciones y programas de divulgación de la raza y de sus productos y utilidades.

Se editan 3-4 números al año del Boletín informativo “Ganaderos de Asturias”, el cual se compone de 24 páginas y que tiene una tirada de 5.000 ejemplares cada uno de ellos.

También se edita todos los años el “Catálogo de sementales de la raza Asturiana de la Montaña”, con una tirada de 13.000 ejemplares para distribuir entre los ganaderos y veterinarios implicados en el programa de mejora de la raza.

Se dispone del folleto divulgativo “La raza Asturiana de la Montaña”, el cual se va actualizando y reeditando a medida que se va agotando.

La Asociación, a través de la empresa “Asturgen S.L.”, comercializa semen y embriones de la raza, por lo que cuenta con folletos y trípticos publicitarios sobre la raza.

Por último, como material puramente divulgativo, se dispone de un DVD sobre la raza, de treinta minutos de duración, en el que se muestran todas las características de la raza y las actividades desarrolladas por la Asociación.

6.4.- Programa de distribución de dosis seminales, monta natural o cesión de reproductores.

En el momento actual, el semen disponible está almacenado en el Centro de Inseminación Artificial de Cenero (Gijón). Cualquier ganadero que quiera disponer de dosis seminales de determinado toro no tiene más que ponerse en contacto con la Asociación o con el veterinario clínico de su explotación, que también está abastecido por nuestra comercializadora Asturgen S. L.

Todos los años, la Asociación de criadores de raza Asturiana de la Montaña pone a disposición de los ganaderos sementales de monta natural procedentes del Testaje de sementales jóvenes. El objetivo es organizar o asistir a tres Subastas en épocas diferentes: una en primavera, otra en verano y otra en otoño.



6.5.- Organización y venta de reproductores selectos y material genético.

En el otoño de cada año, ASEAMO organiza la Feria de animales del Libro Genealógico, para potenciar y facilitar la venta de animales provistos de carta genealógica.

Por lo que se refiere a la venta de sementales para monta natural, como ya se comentó anteriormente, la Asociación pone a disposición de los ganaderos en tres Subastas diferentes aquellos sementales positivos al testaje que no hayan sido seleccionados para Inseminación Artificial.

El material genético de la raza Asturiana de la Montaña (semen y embriones) es comercializado por la propia Asociación de criadores a través de la comercializadora Asturgen S. L.

6.6.- Planes de promoción y exportación

La raza Asturiana de la Montaña está teniendo buena acogida en las provincias limítrofes con Asturias (Cantabria y Castilla-León), por lo que se pretende abordar en el futuro labores de promoción en estas zonas.

7.- COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA DE MEJORA.

Para el desarrollo del Programa se establece una Comisión de Seguimiento y Asesoramiento que estará constituida por el Inspector de la Raza en representación del MARM, un representante de la Consejería de Medio Rural del Gobierno del Principado de Asturias, el Secretario Ejecutivo de ASEAMO en representación de la Asociación de criadores, y el Director del Centro Cualificado de Genética.

Las funciones de esta Comisión serán:

- Seguimiento técnico del programa de mejora.
- Aprobación de modificaciones técnicas al programa de mejora que se puedan plantear.



- Aprobación de propuestas para modificación de la normativa que regula el Libro Genealógico y de otras propuestas o informes que puedan afectar a la raza desde un punto de vista genético.
- Resolución de problemas técnicos que se presenten durante el desarrollo del Programa.

Conforme el Responsable Técnico del Programa

Fdo. Javier Cañón

8.- ANEXOS.

ANEXO I. Situación actual de los parámetros genéticos relacionados con diversidad estimados a partir de la información genealógica de la raza

Nivel de completitud del pedigrí en la raza Asturiana de la Montaña expresado como proporción de ancestros conocidos.

Generación	Completitud del pedigrí	
	Libro Completo	Población de referencia ¹
Primera generación (padres)	0,88	0,99
Segunda generación	0,73	0,92
Tercera generación	0,58	0,80
Cuarta generación	0,41	0,64
Quinta generación	0,24	0,42
Sexta generación	0,11	0,22

¹ La población de referencia está constituida por los animales que han nacido con posterioridad a 2005.

Valores de los principales parámetros de endogamia y parentesco medio.

Parámetro	
Tamaño de la población analizada	50.304
Censo efectivo de fundadores ¹	86
Censo efectivo de ancestros ¹	64
Censo efectivo genomas fundadores	26
Relación ancestros efectivos/fundadores efectivos	0,74
Endogamia (%) en el conjunto de la genealogía	2,3
Porcentaje de animales endogámicos	40
Endogamia (%) de los animales endogámicos	5,7
Porcentaje de animales con $F > 6,25$ respecto a los animales endogámicos	30
Incremento en endogamia (%) durante los próximos 50 años	8-13 %
Media del parentesco medio (%)	1,4
Censo efectivo medio (número equivalente de generaciones)	26
Censo efectivo de la última generación	28

¹ Se refieren a la **población de referencia**, que es aquella que incluye a los animales nacidos después del 2005.