



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE, Y
MEDIO RURAL Y MARINO

PROGRAMA DE MEJORA DE LA RAZA BOVINA ASTURIANA DE LOS VALLES

(JULIO 2011)



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



INDICE

- 1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA.
 - 2.- OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.
 - 2.1.- Objetivo de Mejora.
 - 2.2.- Incompatibilidad con otros caracteres.
 - 3.- PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE MEJORA.
 - 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN Y CRONOGRAMA.
 - 4.1.- El Control de Rendimiento Cárnico en Explotación y en Matadero.
 - 4.2.- El Control de Rendimientos en Estación de Testaje.
 - 4.3.- Selección de las madres y padres de futuro semental.
 - 4.4.- Criterios de selección: valoración del mérito genético.
 - 4.5.- Ayudas de selección.
 - 4.5.1.- *Controles de filiación.*
 - 4.5.2.- *Utilización de información genómica como ayuda de selección de los animales que van a ir al centro de valoración individual.*
 - 4.5.3.- *Ausencia de alteración cromosómica 1/29.*
 - 4.5.4.- *Utilización de técnicas de reproducción asistida.*
 - 4.5.5.- *Banco de ADN.*
 - 4.5.6.- *Actuaciones para evitar la consanguinidad.*
 - 4.6.- Cronograma de actuaciones.
 5. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS GANADEROS COLABORADORES DEL PROGRAMA.
 - 6.- DIFUSIÓN DE LA MEJORA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.
 - 6.1.- Asesoramiento técnico a las explotaciones.
 - 6.2.- Formación a los ganaderos.
 - 6.3.- Publicaciones y programas de divulgación de la raza y de sus productos y utilidades.
 - 6.4.- Programa de distribución de dosis seminales, monta natural o cesión de reproductores.
 - 6.5.- Certámenes de ganado selecto.
 - 6.6.- Organización y venta de reproductores selectos y material genético.
 - 6.7.- Planes de promoción y exportación.
 - 7.- COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA.
- ANEXO: Relación de ganaderías participantes.



1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA

La raza Asturiana de los Valles es una raza bovina autóctona criada fundamentalmente en las estribaciones de la Cordillera Cantábrica, que ha alcanzado con el paso del tiempo una generosa arquitectura corporal y ha conquistado niveles productivos ciertamente notables.

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.

Se mantuvo esta tendencia regresiva hasta los años ochenta en que se constituye la Asociación de Criadores y se pone en marcha el programa de recuperación y mejora de la raza. A partir de ese momento los censos empiezan a recuperarse, su presencia vuelve a ser notable en todo el territorio asturiano y comienza su expansión hacia otras regiones españolas.

ASEAVA es la Asociación Española de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de la Raza Asturiana de los Valles, está constituida formalmente el 10 de noviembre de 1981, tiene ámbito nacional y el objeto de agrupar a los criadores de Asturiana de los Valles. ASEAVA fue reconocida por el Ministerio de Agricultura como Entidad Colaboradora del Libro Genealógico (Orden de 26 de julio de 1985) y, además, tiene reconocido el Esquema de Mejora Genética por Resolución Comunicada de 10 de junio de 1991.

Perfectamente integrada en duros ecosistemas desde tiempos ancestrales, la raza Asturiana de los Valles cumple la importante misión de conservar el medio natural y el paisaje, a la par que constituye una fuente de ingresos indispensables para los pobladores de zonas de montaña. Se ha comprobado también su perfecta adaptación a sistemas de explotación extensivos de zonas secas como Extremadura, Castilla-La Mancha y Castilla y León, siendo creciente el interés mostrado en la raza para su uso en pureza y cruzamiento industrial como raza paterna, no solamente en zonas secas españolas, sino también en países de clima tropical de Centro y Sudamérica.



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

AÑO	TOTAL ANIMALES	TOTAL GANADERÍAS
1985	2.637	311
1986	4.013	481
1987	5.662	627
1988	8.156	747
1989	10.354	914
1990	12.593	921
1991	12.459	1.036
1992	15.536	1.193
1993	22.346	1.525
1994	30.467	2.023
1995	40.229	2.529
1996	48.257	2.808
1997	55.029	2.891
1998	64.630	3.115
1999	57.640	3.359
2000	65.654	3.774
2001*	57.228*	3.879*
2002	58.447	3.684
2003	55.666	3.477
2004	55.973	3.344
2005	59.416	3.329
2006	59.385	3.276
2007	62.385	3.291
2008	73.153	3.614
2009	81.529	3.817
2010	86.939	3.878

NOTA: Durante el año 2001 se llevó a cabo una actualización de los animales inscritos y vivos presentes en las explotaciones, a efectos de ajustar los censos a la realidad y proceder al cobro de los servicios de la Asociación según el censo de reproductoras de cada ganadería

En la actualidad, la raza Asturiana de los Valles se encuentra presente en todas las Comunidades Autónomas de la Cornisa Cantábrica, existiendo rebaños estables en varias Comunidades Autónomas españolas.



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

COMUNIDAD	GANADERÍAS	CABEZAS	REPRODUCTORAS
Andalucía	3	11	9
Aragón	1	6	3
Canarias	1	33	32
Cantabria	202	5.375	3.636
Castilla-La Mancha	7	276	193
Castilla y León	165	4.374	3.143
Extremadura	26	1.516	935
Galicia	100	1.602	1.244
Islas Baleares	2	8	4
La Rioja	1	3	3
Madrid	2	16	13
País Vasco	26	384	243
Principado de Asturias	3.404	75.180	47.249
Total	3.940	88.784	56.707

La raza Asturiana de los Valles está especializada en la producción de carne y, para este fin, cuenta con un buen formato, gran capacidad de transformación de alimentos y notable velocidad de crecimiento. Los animales portadores del gen culón presentan un desarrollo muscular extraordinario y muestran una clara superioridad desde el punto de vista carnicero sobre los animales normales. Esta superioridad se concreta en un mayor rendimiento a la canal, mayor proporción de músculo, menor proporción de hueso y mucha menor proporción de grasa. El gen responsable del carácter culón, denominado gen MSTN, se descubrió en 1997 y está localizado en el cromosoma 2.

Tabla 3.- Rendimientos productivos

	MEDIA
Intervalo entre partos (meses)	13,3
% Partos fáciles	97,4
Peso al nacimiento (kg)	39,0
Peso al destete ajustado a 180 días (kg)	217
Crecimiento predestete (g/día)	993



2.- OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.1.- Objetivo de Mejora

La Asturiana de los Valles como raza de aptitud cárnica con capacidad para aprovechar recursos forrajeros de montaña necesita un Programa de Mejora que tenga como objetivo general el aumento diferencial de la eficiencia productiva, manteniendo la rusticidad y mejorando las cualidades maternas dentro del medio que le es habitual.

Una de las características económicas más importantes en esta raza son los kilogramos de ternero destetado por vaca. Esta característica depende de la capacidad de la vaca para quedar gestante, tener un ternero con un parto fácil y con gran capacidad de crecimiento, y buenas cualidades para criar el ternero. Este conjunto de caracteres, medidos a lo largo de toda la vida de una vaca, nos permitiría conocer la rentabilidad de cada una de ellas, y definiría lo que se puede llamar como aptitud materna.

El Programa de Mejora de la raza Asturiana de los Valles utiliza como criterio sintético para evaluar el potencial genético de los animales para la aptitud materna el *peso al destete*. Este carácter reúne gran parte de esas características que antes se comentaban, y depende tanto de la capacidad de crecimiento del ternero (genes recibidos del padre y de la madre), como de la capacidad de cría de la madre. La mejora genética de este carácter va a dar lugar a progresos genético en otros caracteres relacionados genéticamente con él, como el peso al año, peso adulto o índice de conversión de alimentos, y puede ser considerado como el carácter de mayor trascendencia en el sistema de producción de esta raza.

El segundo componente del objetivo de mejora en esta raza está asociado con la cantidad de carne vendida por ternero. Relacionado con este objetivo se dispone de varios caracteres con diferentes estructuras de correlación con dicho objetivo, entre ellos: el peso y conformación de la canal, el área del lomo, y el formato carnicero.

Este objetivo general se pretende conseguir tratando de minimizar el riesgo sobre otro tipo de caracteres relacionados con la eficacia biológica mediante el seguimiento periódico de los valores fenotípicos medios de dichos caracteres. Para ello se lleva a cabo un control de los caracteres relacionados con la reproducción que se puedan ver deteriorados por esa mejora:



edad al primer parto, intervalo entre partos, mortalidad perinatal, intervalo parto-gestación y dificultad al parto.

2.2.- Incompatibilidad con otros caracteres

En términos generales, cualquier programa de selección artificial implica alejar los valores de caracteres de interés económico de los valores medios de dichos caracteres cuando la población no se encuentra bajo un programa de selección artificial. Esta desviación tiene como consecuencia la modificación de los valores medios de otros caracteres genéticamente correlacionados con ellos, en general en el sentido de un deterioro de los caracteres relacionados con la eficacia biológica, deterioro que será más acentuado cuanto mayor sea la correlación genética entre dichos caracteres y la eficacia biológica. Parece evidente que la selección en cualquier raza bovina de aptitud carnícera para caracteres relacionados con la producción o rendimiento cárnico tendrá como consecuencia el deterioro de caracteres relacionados con la reproducción, y en este sentido la raza Asturiana de los Valles no es una excepción. La forma de reducir el impacto de esta negativa relación es mediante el control sistemático de los principales caracteres reproductivos, los cuales, por otro lado, dadas sus reducidas heredabilidades y las también reducidas dimensiones de estos programas de selección, serán difíciles de mejorar vía selección genética. La información que actualmente se registra en el esquema de evaluación de esta raza permite obtener estimaciones sobre los siguientes caracteres de interés: edad al primer parto, intervalo entre partos, dificultad al parto, supervivencia del ternero, e intervalo parto-gestación. Un ejemplo paradigmático de estas relaciones negativas es la bien establecida correlación genética negativa entre peso al destete de un ternero considerado como carácter del ternero y peso al destete del ternero considerado como carácter de la madre. Si pretendemos incrementar el peso al destete por su valor comercial tendremos una respuesta negativa de la aptitud materna para dicho carácter. Otro buen ejemplo es el peso al nacimiento, carácter de gran interés económico y con una elevada correlación genética con pesos al destete y al año, su incremento, o el incremento de los pesos al destete o al año, está genéticamente asociado con el incremento en la dificultad al parto. No es posible aumentar el peso al nacimiento y reducir la dificultad al parto por selección. Tradicionalmente en las razas domésticas la forma de superar algunas de las consecuencias negativas de la presión de selección artificial no es reduciendo esta sobre los caracteres de interés económico sino modificando adecuadamente el medio.



3.- PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE MEJORA

Las ganaderías que actualmente participan en el Esquema de Selección se muestran en el Anexo correspondiente. Todas las ganaderías y animales inscritos en el Libro Genealógico participan en el Programa de Mejora y, por tanto, están sometidos a Control de Rendimientos.

El Centro de Reproducción donde se extrae y almacena el material seminal de los ejemplares machos que se utilizará por inseminación artificial en el Programa de Mejora de la raza Asturiana de los Valles es el Centro de Selección y Reproducción Bovino de Cenero-Gijón (Asturias), provisto de Códigos Zootécnicos ES03RS01B y ES03CA01B.

El Centro de Testaje en donde se realizan las Pruebas de Valoración Individual de futuros sementales está ubicado en Abarrio-Rondiella, municipio de Llanera (Asturias).

El Banco de Germoplasma se encuentra ubicado en las dependencias del Servicio de Investigación y Desarrollo Agrario (SERIDA) de Deva-Gijón (Asturias), y está compuesto por semen y embriones.

El Centro cualificado de genética en el que se toman las decisiones de selección y encargado de gestionar el Programa de Mejora es el Servicio de Genética de la Universidad Complutense de Madrid, quién 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 ASEAVA.

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN Y CRONOGRAMA

En este apartado se hace referencia a que información se registra, en quien se registra la información relevante relacionada con lo definido en el objetivo de selección, y donde se encuentran los animales a los que se registra dicha información.



4.1- El Control de Rendimiento Cárnico en Explotación y en Matadero

El Control de Rendimiento Cárnico tiene como misión la recogida de todos aquellos datos productivos necesarios para la valoración genética de reproductores.

Los controladores de campo de la Asociación visitan todas las ganaderías colaboradoras, al menos tres veces al año, y recogen toda la información productiva y genealógica de interés en la explotación.

La información recogida por los controladores comprende:

- Actualización de los datos de la explotación.
- Actualización de altas y bajas en el Libro Genealógico.
- Calificación lineal de reproductores.
- Identificación de la vaca y del semental (nombre, número de registro genealógico).
- Fertilidad y productividad numérica, registrando la fecha de cubrición y número de parto de la vaca, lo que permite obtener información sobre los caracteres de la edad al primer parto, el intervalo entre partos, el intervalo parto-gestación, y terneros destetados por hembra y unidad de tiempo.
 - Fecha de parto, facilidad de parto en una escala de 1 (fácil) a 4 (cesárea), tipo de parto, y sexo del ternero.
 - Estimación mediante medida del peso al destete y fecha de medición, historial del ternero y código de manejo. Esta información se recoge en todos los terneros hijos de madres de futuro semental y en unas 3.000 terneras hijas de madres que no están dentro de esa categoría. El peso al destete se ha sustituido por el peso estimado a partir de las medidas zoométricas al destete, con ello obtenemos doble información, peso del animal y sus medidas zoométricas:
$$\text{PESO} = 3,388 \times (\text{Perímetro Torácico}) + 0,00008656 \times (\text{Longitud Total}) - 305,088$$
- Formato carnicero al destete mediante un sistema de calificación lineal que sirve para apreciar el formato carnicero de los terneros en edad próxima al destete y clasificarlos según dicho formato. Para ello se toman las medidas de interés (alzada, perímetro torácico, longitud cruz-ilión, longitud de la grupa, anchura de muslos).



Desde el año 2004 se incorporan al sistema de Control de Rendimientos los datos relativos a la canal recogidos en matadero por el personal de la Asociación, así como los despieces comerciales realizados en la sala de despiece de la Asociación. Se recogen datos de peso canal, edad al sacrificio y conformación de aproximadamente 5.000 animales al año de los que se acogen a la denominación de Xata Roxa, y datos de despiece comercial de unas 800 canales al año aleatoriamente seleccionadas.

4.2.- El Control de Rendimientos en Estación de Testaje

La Prueba de Valoración Individual (Testaje) tiene por objeto seleccionar aquellos animales que presentan un mayor potencial genético de crecimiento muscular, una mejor conformación cárnica y una mayor eficiencia en la transformación de alimentos en carne.

En la actualidad el Centro de Testaje tiene una capacidad anual para probar unos 200 terneros que son seleccionados de entre aquellos terneros que son hijos de las mejores madres (madres de futuro semental) y de los mejores sementales (padres de futuro semental) para peso al destete. Las vacas madres de futuro semental, como se explica más adelante, serán aquellas que tengan el mayor valor genético para el peso al destete, como carácter que refleja su capacidad materna, así como una adecuada morfología. ASEAVA dispone anualmente de estas valoraciones genéticas que permiten mantener identificado continuamente al conjunto de vacas madres de futuro semental.

La Prueba consiste en una comparación entre contemporáneos en las mismas condiciones de alimentación y manejo, controlando el consumo individual de alimento. Las pruebas tienen lugar en el Centro de Testaje que ASEAVA tiene en Llanera (Asturias).

Los animales entran en el Centro en 6 series anuales de animales contemporáneos, con una diferencia máxima de edad de 2 meses entre el animal más joven y el más viejo de cada serie. Las entradas se producen en los meses impares.

Para la selección de los terneros destinados a control individual en el Centro de Testaje el criterio es su mérito genético para peso al destete obtenido mediante la utilización de toda la información disponible aplicando el procedimiento descrito en el punto 4.4 (Criterios de selección), descartándose aquellos animales que no cumplen los requisitos mínimos en cuanto



a conformación y pureza racial. Asimismo, los terneros candidatos a ingresar en el Centro de Testaje deben cumplir las condiciones sanitarias siguientes:

- Proceder de explotaciones con calificación sanitaria frente a las siguientes enfermedades: tuberculosis, brucelosis, leucosis y perineumonía.
- Haber superado con resultado negativo las pruebas diagnósticas contra las siguientes enfermedades: tuberculosis, brucelosis, leucosis, perineumonía, paratuberculosis, BVD_{Ag} y IBR_{gE}.
- Haber sido sometido a tratamientos contra parasitosis externas e internas.

Una vez en el Centro de Testaje, los animales pasan un periodo de adaptación de tres meses de duración, con alimentación uniforme para evitar la interferencia en la prueba del efecto de la ganadería de procedencia (diferencias de tratamiento en los periodos previos a la prueba), ya que el manejo y la alimentación de los terneros antes del destete varían mucho de unas explotaciones a otras.

Finalizado el período de adaptación, comienza la prueba propiamente dicha, forzándose la alimentación de los animales de forma progresiva según el peso medio de la serie y controlando el consumo individual de alimento.

Las pesadas se realizan cada dos semanas, para controlar la ganancia media diaria de cada ternero. Los animales terminan la prueba con una edad media de 14 meses de edad.

Al finalizar la prueba, los animales son calificados morfológicamente y se recogen las medidas zoométricas más importantes, incluido el perímetro testicular. Además, al comienzo y final del período de valoración, se registra el área del lomo (*Longissimus dorsi*) mediante la utilización de ultrasonografía aplicada al espacio intercostal a nivel dorsal entre la 12^a y 13^a costilla. Esta medida del área del lomo permite obtener una estimación indirecta del rendimiento a la canal.

Los mejores animales para una combinación lineal de área de lomo y crecimiento post-destete con idéntica ponderación relativa, que superen el mínimo de calificación morfológica lineal ajustada a 12 meses de 82 puntos y, que reciban el visto bueno de la Comisión de Selección de Sementales, serán seleccionados para Inseminación Artificial y destinados al Centro de Reproducción de Cenero en donde se les extraerá y almacenará el



semen. Solamente podrán ser destinados a inseminación artificial dentro del Programa de Mejora los sementales autorizados por la Comisión de Selección que estará constituida por el Secretario Ejecutivo y ganaderos de la Junta de Gobierno de ASEAVA, el director del Centro de Reproducción, técnicos de la Consejería de Medio Rural del Principado de Asturias y el inspector de la raza del Ministerio.

Los animales que superen en méritos a la media de las últimas 20 series testadas, y que superen el mínimo de calificación morfológica lineal establecida en el Libro Genealógico, son considerados positivos y pueden acudir como tales a las subastas oficiales.

4.3.- Selección de las madres y padres de futuro semental.

El progreso de la mejora genética depende también de la intensidad de selección que apliquemos, y ésta es función del porcentaje de animales seleccionados. En el caso de ASEAVA, la selección de los terneros que irán al Centro de Testaje puede soportar una intensidad de selección equivalente a la elección del mejor 20-25 %. Para ello necesitamos disponer de entre 800 y 1.000 terneros hijos de vacas madres de futuro semental que se cubrieron con sementales padres de futuro semental. Suponiendo una probabilidad de tener un ternero por vaca del 80 %, necesitaríamos tener identificadas entre 2.000 y 2.500 vacas madres de futuro semental.

Estas serían las cifras en el supuesto de que los ganaderos con vacas madres de futuro semental las cubrieran siempre con sementales apropiados, es decir, con aquellos sementales que ASEAVA considera padres de futuro semental. Si suponemos que esto sólo ocurre en el 80 % de las ocasiones, el número de vacas madres de futuro semental que ASEAVA necesitaría identificar estaría entre 2.500 y 3.100 aproximadamente. Lógicamente la lista de estas vacas madres de futuro semental puede cambiar cada uno o dos años, en el sentido de que no todas las vacas que en una valoración aparecieron como las mejores se van a mantener en esa posición durante todos los años, ya que, entre otras razones, estarán entrando continuamente en la valoración animales jóvenes, algunos de los cuales pueden superar a aquellas vacas que con más edad pueden verse superadas por el propio progreso genético de la raza.



Gran parte del éxito del programa recae en la presión de selección que se pueda aplicar en la elección de esas vacas madres de futuro semental. Aquí el factor fundamental es que al ganadero se le puedan registrar los pesos al destete (o las medidas con las que se calcula el peso al destete) de cuantos más terneros mejor, y sobre todo que no se deje de medir a ninguna ternera que pueda ser utilizada para reposición.

Si la presión de selección que queremos aplicar en las vacas madres de futuro semental es del 25 %, necesitaríamos disponer de méritos genéticos de entre 10.000 y 12.400 vacas. Lógicamente, cuanto más reducido sea el plantel de vacas con valoraciones genéticas para peso al destete menor presión de selección se podrá aplicar en esta vía. El número de vacas disponibles se podrá aumentar con terneros medidos si los controladores elijen cada año vacas cuyo ternero no había sido registrado el año anterior, siempre dando preferencia a la medida de las terneras que a la de los terneros. De esta forma aumentamos el número de vacas disponibles a costa de un ligero incremento del intervalo generacional en esta vía genética. La razón de dar preferencia a las terneras hijas de las vacas candidatas a madre de futuro semental es que con ese registro esa ternera tendrá una valoración genética con una precisión suficiente para poder ser elegida madre de futuro semental si quedara entre las mejores. Si al registro propio de la ternera para peso al destete se añade, en el futuro, la información del peso al destete de un hijo de dicha ternera se incrementa muy poco la precisión del valor genético, por eso es mucho más importante para conocer el valor genético de una vaca disponer del peso al destete de dicha vaca que del peso al destete de hijos de esa vaca.

Por lo tanto, una lista de unas 3.000 mejores vacas, madres de futuro semental, que se renueva cada uno o dos años, que el ganadero conoce para poder decidir ser cubiertas por alguno de los sementales declarados como padres de futuro semental, constituye el mejor complemento al Centro de Testaje. Por otro lado, extender el registro de las medidas que permitan conocer el peso al destete de un mayor número de animales, sobre todo hembras fuera del núcleo de madres de futuro semental, para disponer de un mayor número de vacas valoradas genéticamente para la aptitud materna, permitirá ejercer una importante presión de selección por la vía materna, de donde saldrán las vacas madres de futuro semental.

Finalmente, las madres de futuro semental se elegirán sobre la base del mérito genético global (MG) para peso al destete, entendido como el resultado de combinar las componentes de mérito genético aditivo (MG_a), y mérito genético materno (MG_m) de la



siguiente forma: $MG_{MT} = 1/2MG_a + MG_m$. De aquellas hembras con los índices más elevados se eliminarán las que no superen el umbral determinado de calificación morfológica.

Los padres de futuro semental serán incluidos en una lista anual de entre aquellos que superen la precisión del 70 % y resulten los mejores para caracteres de crecimiento post-destete, peso canal (o área del lomo) y perímetro testicular mediante una combinación lineal en la que los méritos genéticos para dichos caracteres tienen idénticas ponderaciones relativas. Necesariamente los toros que del centro de valoración individual se destinen anualmente a ser utilizados mediante IA estarán incluidos en dicha lista el año de su valoración individual para posteriormente ser seleccionados o no en función de que cumplan los mismos requisitos que el resto de reproductores.

Así como a las vacas madres de futuro semental no se les impone restricciones de utilización y sólo son rechazadas si se encuentran situadas por debajo del umbral de aceptación, en el caso de los sementales padres de futuro semental pueden ser rechazados como consecuencia de restricciones necesarias para mantener el censo efectivo dentro de límites adecuados que no pongan en riesgo una pérdida significativa de diversidad tal y como se indica en el apartado 4.5.6.

4.4- Criterios de selección: valoración del mérito genético

En la actualidad, el Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Madrid, en colaboración con el Departamento de Estadística de la Universidad de Oviedo y con el Área de Producción Animal de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Valladolid, llevan a cabo la estimación del valor genético aditivo de los todos los animales registrados para los caracteres siguientes:

- Peso al destete (ajustado a 180 días).
- Ganancia diaria pre-destete.
- Ganancia diaria post-destete: crecimiento medio diario entre el destete y el sacrificio.
- Facilidad de parto.



- Peso canal.
- Conformación de la canal.
- Calificación morfológica final.
- Formato carnicero.

En la próxima ronda de valoraciones genéticas se pretende incorporar la información sobre méritos genéticos de caracteres adicionales, como estimación indirecta del rendimiento de canal a través del mérito genético para área del lomo, fertilidad de las vacas a través del mérito genético para perímetro testicular, y los méritos genéticos para las medidas morfológicas.

Aunque las heredabilidades se estiman conjuntamente con los méritos genéticos aditivos de los animales incluidos en el análisis, se proporcionan a continuación rangos y valores durante los últimos años para los caracteres para los que se proporcionan méritos genéticos en el catálogo de sementales actual:

Tabla 4.- Rangos de variación de las heredabilidades de los caracteres de los que se obtienen méritos genéticos.

Carácter¹	h^2 infinitesimal	h^2 materna	h^2 mixta
Distocia (4 categorías)	0,43-0,59		
Peso nacimiento	0,30-0,54	0,13-0,15	
Peso destete	0,18-0,30	0,13-0,30	
Crecimiento pre-destete	0,40-0,50	0,13-0,35	
Crecimiento post-destete	0,30-0,48		0,50
Peso de la canal	0,48-0,50		0,56
Conformación de canal	0,48-0,52		
Formato carnicero	0,48-0,52		0,37
Calificación como reproductor	0,32-0,50		0,50

¹ La frecuencia del alelo responsable de la hipertrofia muscular varió entre 0,77 y 0,80



La valoración genética de reproductores permite clasificar los animales por sus méritos genéticos y elegir a los mejores para que sean padres de la siguiente generación. Cada uno de los valores productivos observados depende, no sólo del potencial genético del animal, sino también de factores ambientales como el manejo, la alimentación, la época del año, etc. Por esta razón, para obtener el mérito genético de un animal para un carácter dado, es necesario corregir eficazmente el valor observado y eliminar todos aquellos efectos que no son transmisibles a la descendencia. El valor genético estimado de un animal será tanto más parecido al valor real cuanto más información esté disponible del animal evaluado y de sus parientes, así como cuanto mayor sea la heredabilidad del carácter.

El modelo que se utiliza para calcular los méritos genéticos se conoce con el nombre de **Modelo Animal**, permite utilizar toda la información familiar disponible. El modelo que se aplica en la actualidad ajusta simultáneamente las observaciones para la influencia de ciertos factores no genéticos, considerados como efectos fijos en nuestro caso, el año y la época de parto, el sexo del ternero, el número de parto de la vaca, y la combinación municipio-tipo de manejo. Como efectos aleatorios en este modelo mixto se incluyen el mérito genético aditivo del animal y el efecto ambiental materno. El modelo matemático que se ajustaría sería:

$$y = Xb + Zu + Pp + e$$

donde:

y es un vector de registros de caracteres analizados en cada animal.

b es un vector de efectos fijos mencionados previamente.

u es un vector de efectos aleatorios debido al componente genético aditivo directo.

p es un vector de efectos aleatorios debido a los efectos de ambiente permanente

e es un efecto aleatorio residual.

X, Z, P son matrices de incidencia que conectan los efectos fijos y aleatorios con el vector de datos.

El modelo que se aplicará en futuras estimaciones de méritos genéticos pretende incluir el efecto genético indirecto (materno) mediante el siguiente modelo matemático:

$$y = Xb + Zu + Wm + Pp + e$$

donde:



y es un vector de registros de caracteres analizados en cada animal.

b es un vector de efectos fijos mencionados previamente.

u es un vector de efectos aleatorios debido al componente genético aditivo directo.

m es un vector de efectos aleatorios debido al componente genético aditivo materno.

p es un vector de efectos aleatorios debido a los efectos de ambiente permanente

e es un efecto aleatorio residual.

X, Z, W, P son matrices de incidencia que conectan los efectos fijos y aleatorios con el vector de datos.

Todas las covarianzas entre los efectos aleatorios se consideran nulas.

Puesto que los animales son destetados a diferentes edades, el peso al destete y la velocidad de crecimiento pre-destete están corregidos previamente para una edad al destete estándar (180 días) siguiendo la propuesta de BIF.

La estimación del mérito genético aditivo se expresa como valor esperable en la descendencia de un reproductor (PTA: Predicted Transmission Ability), y en forma de índice, con media 100 y desviación típica 20 (IND). La bondad de ajuste entre el mérito genético estimado y el verdadero se indica mediante la medida de Fiabilidad (FIA), entendida como el cuadrado de la correlación entre ambas variables.

En esta raza existen varios sistemas de producción en los que las estructuras de costes e ingresos son significativamente diferente de uno a otro, por lo que la decisión de la Asociación es proporcionar a los ganaderos los méritos genéticos individuales para cada uno de los caracteres registrados, considerando que no procede una combinación lineal de dichos méritos en un genotipo agregado. La dirección y el énfasis de la selección decidido por la Asociación se manifiesta a través de los índices de selección que en cada etapa del programa se aplican.

4.5.- Ayudas de selección

4.5.1.- 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 y a los que vayan a concursos competitivos de ganado. Además, se realizarán controles de paternidad en muestreos aleatorios que afecten a los sementales utilizados mediante inseminación artificial. Estos controles se llevarán a cabo mediante procedimientos moleculares que garanticen potencias de detección de falsos padres superiores al 99 %.

4.5.2.- Utilización de información genómica como ayuda de selección de los animales que van a ir al centro de valoración individual

La predicción genómica implica la estimación del efecto de los fragmentos cromosómicos sobre los caracteres de interés en poblaciones de referencia o “training populations”, de tal forma que sea posible la estimación del mérito genético global de un individuo con suficiente precisión. En razas autóctonas de bovino de carne, la escasa utilización de técnicas de reproducción asistida, como la inseminación artificial, reducen enormemente las posibilidades de rentabilizar esta información genómica por no disponer de estimaciones precisas del efecto de los marcadores sobre los caracteres económicos. Una alternativa para superar esta falta de precisión al utilizar ese tipo de marcadores podría basarse en la utilización de determinados marcadores que o bien constituyen “mutaciones causales”, o bien se trata de mutaciones en fuerte desequilibrio de ligamiento con mutaciones causales.

En la raza Asturiana de los Valles se incorporó ya hace más de 10 años el genotipo para mutaciones disruptivas de la miostatina, concretamente la mutación **nt821del11**, de tal forma que se utiliza de una forma sistemática en la toma de decisiones de selección. Además, actualmente se dispone de un panel de mutaciones situadas en genes que afectan a diferentes caracteres relacionados con el rendimiento y calidad de la carne. La utilización de esta información molecular puede ser utilizada como complemento a la información “tradicional” para seleccionar los animales que van a entrar en la etapa de valoración individual.

4.5.3.- Ausencia de alteración cromosómica 1/29



La disminución de la fertilidad en algunos individuos de razas bovinas de carne es muy significativa y puede deberse a la presencia de un cromosoma anómalo resultado de una fusión céntrica entre dos cromosomas. La translocación 1/29, también llamada translocación robertsoniana, es una translocación inter cromosómica recíproca de tipo fusión céntrica, en la que dos cromosomas no homólogos (pertenecientes a pares autosómicos distintos) aparecen fusionados por sus centrómeros, de modo que pasan de ser acrocéntricos a dar un cromosoma submetacéntrico. La dotación cromosómica se reduce a $2n=59$ (en vez de $2n=60$) cuando se encuentra en heterocigosis que es la forma más frecuente de presentación. La escasa fertilidad se debe a la formación de gametos no equilibrados por exceso o defecto de material genético, lo que genera unos cigotos desequilibrados que o bien no llegan a término o generan animales portadores. Estos últimos presentan una fertilidad significativamente más baja tanto en las vacas como en los toros portadores que generan un semen con una producción y fertilidad disminuida.

Con el fin de evitar la presencia de esta anomalía cromosómica, los animales que puedan ser utilizados en una comparación basada en descendientes serán sometidos a un análisis citogenético para detectar la presencia de esta anomalía, desestimándose cualquiera que la presente.

4.5.4.- Utilización de técnicas de reproducción asistida

Para la difusión de la mejora se utilizarán aquellas técnicas de reproducción asistida que garanticen el máximo aprovechamiento tanto de los machos como de las hembras mejorantes.

Dada su alta implantación en la raza y debido a su alto poder de difusión, en el caso de los machos mejorantes, la técnica de elección será la de la inseminación artificial. Los sementales donantes de esperma se escogerán únicamente de entre los mejores que hayan superado las pruebas de testaje en estación, de manera que quede garantizada su calidad genética, sanitaria y reproductiva. Solamente podrán actuar como sementales donantes de esperma para inseminación artificial aquellos machos que hayan superado las pruebas oficiales de testaje y hayan sido expresamente autorizados por la Comisión de Selección de Sementales de la raza Asturiana de los valles.



Para el aprovechamiento de hembras mejorantes se utilizará la técnica de superovulación y transferencia embrionaria y, en otros casos, la técnica de OPU (Ovum Pick Up) y fertilización in vitro sin excluir otras que pudieran darse en el futuro y que fueran de interés para el programa de mejora.

La Asociación de Criadores pondrá a disposición de los ganaderos participantes en el Programa de Mejora un banco de embriones de alta calidad genética. Estos embriones se implantarán siempre bajo supervisión de la Asociación y siguiendo las directrices del Programa de Mejora Genética establecido.

4.5.5.- Banco de ADN

La raza Asturiana de los Valles 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 alimentando el banco de ADN, consistente en 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.



4.5.6.- Actuaciones para evitar la consanguinidad

La situación actual de los principales parámetros que reflejan la estructura de la raza no indican una situación preocupante en relación con el incremento de los niveles de endogamia y la asociada pérdida de variabilidad genética. Así, por ejemplo, el censo efectivo de la última generación está alrededor de 100 y el valor de endogamia media de los animales de la última generación es 1,4, que teniendo en cuenta los intervalos medios de generación significaría que en los próximos 50 años el incremento en la tasa de endogamia sería inferior al 5 %. No obstante, se observa una tendencia a la utilización frecuente mediante IA de unos pocos sementales que tienen méritos genéticos elevados para caracteres que los ganaderos consideran de interés, lo cual puede representar un problema a medio plazo si no se toma alguna medida. En la actualidad, 20 sementales proporcionan el 25 % de la variabilidad genética de la raza, y nueve de ellos tienen una contribución igual o superior al 1 %. Por estas razones, se pretende establecer límites tanto de utilización, como de condiciones de parentesco medio utilizado como criterio adicional para la selección de machos padres de futuro semental. Un reproductor macho para ser considerado padre de futuro semental deberá tener menos de 6 años de edad y un parentesco medio que no supere en dos unidades de desviación típica el promedio de parentesco medio de los reproductores machos presentes en el Libro Genealógico de la raza.

4.6.- Cronograma de actuaciones

ACTUACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Registro de animales al nacimiento												
Toma de muestras de sangre												
Control rendimientos en explotación												
Control rendimientos en matadero												
Entradas en Centro de Testaje												
Salidas de Centro de Testaje												
Concurso Nacional												
Subastas												
Valoraciones Genéticas												
Catálogo de Sementales												
Selección Padres Futuro Semental												
Selección Madres Futuro Semental												



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

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

Para inscribir explotaciones en este registro será condición obligatoria solicitarlo por escrito ante ASEAVA, comprometiéndose a cumplir los Estatutos y Reglamento interno de funcionamiento de la Asociación. ASEAVA 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, cuatro animales inscritos o susceptibles de ser inscritos en alguno de los registros del Libro Genealógico.

c) Poseer semental inscrito en el Libro Genealógico y aprobado como reproductor o comprometerse a utilizar el servicio aplicativo de la inseminación artificial con sementales elegidos según los criterios del Programa de Mejora de la raza.

d) 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 lineal 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 ASEAVA, 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 Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA

La difusión de la mejora se entiende a dos niveles: por un lado la difusión de los resultados del programa de selección y, por otro, las tareas de formación para la utilización racional de los recursos genéticos a disposición del ganadero.

La difusión de la mejora se promueve a través de la información que se proporciona mediante una publicación anual exhaustiva que en forma de Catálogo de Sementales con la



colaboración del MARM, el FEOGA y la Consejería de Medio Rural del Principado de Asturias.

Por otro lado, anualmente se celebran una serie de eventos en los que se muestran y subastan los mejores animales de la raza.

6.1.- Asesoramiento técnico a las explotaciones

Con vistas a conseguir el objetivo fundamental de la mejora genética de la raza Asturiana de los Valles 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 los Valles 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 web www.aseava.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 sobre manejo de explotaciones de vacuno de la raza Asturiana de los Valles” 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 los Valles. El curso tiene una duración de 20 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 los Valles”, cuya finalidad es unificar criterios de valoración morfológica y facultar a personas para que puedan juzgar animales de la raza.

Se colabora con la Escuela de Agricultura de la Consejería de Medio Rural y Pesca de Asturias en el desarrollo del “Curso de incorporación a la empresa agraria” que todos los años se organiza para la incorporación de jóvenes agricultores.

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 unos 5.000 ejemplares cada uno de ellos.

También se edita todos los años el “Catálogo de sementales de la raza Asturiana de los Valles”, con una tirada de aproximadamente 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 los Valles”, el cual se va actualizando y reeditando a medida que se va agotando.

La Asociación dispone de la marca “Xata Roxa” para comercializar la carne de los animales inscritos en el Libro Genealógico de la raza y, también dispone de la empresa “Asturgen S.L.” para la comercialización de semen y embriones de la raza. Para estos dos fines (carne y material genético), se cuenta con folletos y trípticos publicitarios que se van editando a medida que se van agotando.



Por último, como material puramente divulgativo, se dispone de un DVD sobre la raza, del cual restan pocos ejemplares, por lo que a corto plazo se hace necesaria una actualización y reedición del mismo.

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

En el momento actual existe semen disponible de más de 100 toros de inseminación artificial seleccionados según los criterios de los Programas de Mejora oficiales, el cual está almacenado en el Centro de Inseminación Artificial de Cenero (Gijón) que, a su vez, está gestionado por la Asociación de criadores. 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.

La Asociación de criadores de raza Asturiana de los Valles pone todos los años a disposición de los ganaderos sementales de monta natural procedentes del Testaje de sementales jóvenes. En efecto, aquellos animales procedentes del Testaje que superen en méritos en cuanto a crecimiento diario a la media de las últimas 20 series testadas y que superen el mínimo de calificación morfológica son considerados positivos y pueden acudir como tales a las Subastas oficiales. El objetivo es organizar o asistir a cuatro Subastas en épocas diferentes: una en primavera, otra en verano, otra en otoño y otra en invierno.

6.5.- Certámenes de ganado selecto

El objetivo es organizar una vez al año el Concurso-Subasta Nacional de la raza, acompañado de una Exposición Nacional de rebaños, tres Subastas Nacionales, y tantas muestras ganaderas como sean necesarias.

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

En el otoño de cada año, ASEAVA 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 organiza o asiste al menos a cuatro Subastas Nacionales para poner a disposición de los ganaderos sementales procedentes del Centro de Testaje.

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

6.7.- Planes de promoción y exportación

La raza Asturiana de los Valles está teniendo una excepcional acogida en el área de la dehesa y zona interior española y, especialmente, los toros de la raza están siendo muy demandados como raza paterna en rebaños de vacas de cría de otras razas. Por este motivo, se tiene previsto acudir a las ferias/exposiciones de esas zonas para promocionar la raza entre los ganaderos del lugar.

Como planes de exportación, en estos momentos se está exportando semen a varios países de América y se tiene firmado un programa Dicex con Asturex (Sociedad de promoción exterior del Gobierno del Principado de Asturias) para seleccionar y estudiar los mercados americanos y europeos donde poder establecer acciones operativas en la venta de semen.

7.- COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA

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 ASEAVA 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 Genetista Responsable

Fdo. Javier Cañón Ferreras