

PROGRAMA DE MEJORA DE LA RAZA BOVINA CÁRDENA ANDALUZA

(DICIEMBRE 2011)



*Grupo de Investigación AGR-134.
Conservación de razas (CORA).
Universidad de Córdoba.
Edificio de Producción Animal.
Campus de Rabanales. 14071. Córdoba.
Tel. y Fax 957-218742.
Web: www.uco.es/grupos/cora*

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA	1
Evolución histórica de la raza y su asociación	1
Historia de la Asociación	2
Censo de animales, explotaciones y distribución por CCAA	3
Rendimientos productivos	3
Implicaciones sociales, económicas y ambientales del programa	3
2. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE LA SELECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA RAZA BOVINA CÁRDENA ANDALUZA	5
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA CONSERVACIÓN.	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LAS ACTIVIDADES DE SELECCIÓN.	5
3. PARTICIPACIÓN EN EL PROGRAMA DE MEJORA.	6
Centros de reproducción-almacenamiento	7
Centros de testaje	7
Bancos de germoplasma	8
Equipo de recogida de semen y embriones	8
Centro cualificado de genética	8
4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA ETAPA DEL PROGRAMA Y CRONOGRAMA.	8
4.1. METODOLOGÍA PARA LA CONSERVACIÓN	8
1ª FASE: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN.	10
2ª FASE: CARACTERIZACIÓN DE LA RAZA	11
3ª FASE: PROGRAMA DE CONSERVACIÓN GENÉTICA IN SITU	11

4ª FASE: PROGRAMA DE CONSERVACIÓN EX SITU	12
5ª FASE: PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA	13
A) LA BASE POBLACIONAL.	14
B) FASES DEL PROGRAMA DE MEJORA.	15
6ª FASE. DIFUSIÓN DE LA MEJORA.	20
4.2 CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MEJORA (PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y SELECCIÓN).	20
5. DIFUSIÓN DE LA MEJORA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.	22
6. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS GANADEROS COLABORADORES DEL PROGRAMA.	25
7. COMISIÓN GESTORA	26
8. BIBLIOGRAFÍA.	29
9. ANEXOS	30

INTRODUCCIÓN.

Aunque el primer estudio y descripción de esta raza se remonta a 1947 en la obra de “Zootecnia Especial” del profesor Aparicio Sánchez, ha sido recientemente cuando se puede contar con un estudio completo y diferenciado de estos animales (proyecto INIA RZ2004-00013).

Junto con trabajos descriptivos conjuntos sobre las razas bovinas andaluzas y españolas, nos encontramos con otros específicos de la raza Cárdena Andaluza; así, se pueden citar los de Rodero y col. (2008) y González y col. (2009). La última descripción la encontramos en el Volumen II de la obra “Patrimonio Ganadero Andaluz”, en un trabajo de Rodero y col. (2008).

Información reciente relativa a su estructura poblacional y su estado sanitario se encuentran en la Tesis de J.M. Pastor (2010) y sobre sus producciones en el libro “La Producción de Carne en Andalucía”, de Horcada y col. (2010).

1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA

Evolución histórica de la raza y su asociación

Es una raza perteneciente al tronco *Negro Ibérico* que destaca por su característica cromática que la define y diferencia. Se le considera una derivación del *Bos taurus ibericus*, apartándose de los negro ibéricos por la fijación de caracteres debido al aislamiento y a la selección de la capa cárdena, que se sigue presentando con cierta frecuencia dentro de otros negros ibéricos actuales.

Como ocurre con otras razas bovinas autóctonas, antiguamente se la consideraba como animal de trabajo, llegando a estar bastante expandidos gracias a esta actividad, pero tras la mecanización del campo fue sustituida paulatinamente por otras razas autóctonas o cruzadas indiscriminadamente con las mismas, lo que la ha llevado a una fuerte disminución de sus censos.

Las cifras censales han ido variando en la bibliografía según los autores, debido a la dificultad de asegurar la pureza de los animales cuando aún no se había constituido el Libro Genealógico.

En la actualidad la raza posee un censo de 861 hembras reproductoras, superior al dado por Rodero y col. (1998) de 252 ejemplares y al aportado por Sánchez Belda (2002), quien afirmaba que se tenía constancia de cuatro núcleos reconocidos en los que su población oscila entre 20-25 reproductoras criadas en las provincias andaluzas de Córdoba y Huelva. Ya entonces se notificaba la existencia de 60 hembras reproductoras en la finca La Almoraima pertenecientes al organismo autónomo de Parques Nacionales.

Es una raza que cuenta con el reconocimiento de raza de “Protección Especial”, a nivel internacional (DAD-iS, FAO) y “autóctona en peligro de extinción” a nivel nacional (Anexo I del 2129/2008), dándose la circunstancia de que el grado de pureza en las explotaciones es muy variable.

Historia de la Asociación

Con fecha 19 de junio de 2006 quedó legalmente constituida la *Asociación Nacional de Criadores de Ganado Bovino de Raza Cárdena Andaluza*, quedando sus Estatutos aprobados por la Asamblea General, con los objetivos de la conservación, la mejora y el fomento de esta raza.

Inicialmente la constituyeron seis ganaderos fundadores con 541 hembras reproductoras y seis sementales. La base de datos ARCA, a fecha 31 de diciembre de 2010 cuenta con once ganaderos que poseen 861 hembras reproductoras y nueve sementales.

Mediante Resolución de la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con fecha 19 de septiembre de 2007 fue reconocida oficialmente a los efectos previstos en el Real Decreto 420/1987, de 20 de Febrero, por el que se dictan normas sobre selección y reproducción de ganado bovino de razas puras.

Con fecha 14 de julio de 2010, se aprueba la actual reglamentación del Libro Genealógico, que incluye la descripción del patrón racial adoptado.

Censo de animales, explotaciones y distribución por comunidades autónomas

Se localiza fundamentalmente en las Comunidades Autónomas de Andalucía y Castilla la Mancha, estando presente únicamente en alguna de sus provincias. Su explotación responde al modelo extensivo de carne, por lo que está dotada de gran rusticidad y capacidad para el pastoreo en zonas de difícil orografía y climatología.

El censo existente en cada una de las provincias es diferente. Así, aunque el mayor censo se encuentra en la provincia de Ciudad Real, es en Andalucía donde alcanza una mayor expansión, siendo Córdoba la provincia andaluza donde cuenta con mayor difusión, con cuatro ganaderías que aportan cada una de ellas entre 25 y 100 animales.

Tiene registrados 15 rebaños, 8 en Castilla la Mancha (Ciudad Real) y 7 en Andalucía, (4 en Córdoba, 2 en Cádiz y 1 en Málaga).

Rendimientos productivos

Tras su desplazamiento de la actividad de trabajo para la que fue usada siglos atrás, tuvo que desarrollar su aptitud cárnica, para la que está bien dotada al ser animales robustos y apropiados para el cruzamiento industrial con razas especializadas. Los terneros producidos mediante cruzamiento en pureza no son tan apreciados por los intermediarios por su mediana precocidad y rendimiento cárnico debido, principalmente, a la gran proporción de piel que tienen.

Su principal producto es el ternero al destete que es vendido normalmente a cebaderos para su engorde y posterior sacrificio

Tanto las edades como los pesos al destete, tienen un rango amplio. Los destetes fluctúan desde los 124 a más de 300 días y los pesos oscilan entre los 100 y 240 kg. En cuanto a las GMDs hasta el destete, la fluctuación es igualmente elevada, creciendo una media de 839 gr/día las hembras y 890 gr/día los machos.

Implicaciones sociales, económicas y ambientales del programa

La Cárdena Andaluza, al tratarse de una raza autóctona, de carácter rústico, se cría en régimen extensivo estricto, sobre dehesas frecuentemente de no muy buena calidad, pero con parte de la misma dedicada a la agricultura, sobre todo cerealista, que proporciona a los

animales alimentos necesarios en las épocas de penuria o de alta productividad, contrapesando así los déficit alimenticios de la dehesa en las malas épocas.

En la actualidad, existen varias ganaderías localizadas en Zonas Rurales a Revitalizar, según la Ley 45/2007.

Según la clasificación de los espacios rurales se encuadrarían de la siguiente manera:

- Ocho ganaderías en El Valle de Alcudia (Castilla La Mancha), en los municipios de Almodóvar del Campo y Mestanza los cuales están incluidos dentro de zona clasificada como “a revitalizar, en primer nivel”.
- Una ganadería en el Municipio de Espiel, de la Zona de Los Pedroches y alto Guadiato (Andalucía). Está incluida dentro de zona clasificada como “a revitalizar, en primer nivel”.
- Dos ganaderías en Sierra Morena y Vega Cordobesa del Guadalquivir, en el municipio de “Almodóvar del Río” (Andalucía). Clasificada como “intermedia, segundo nivel”.
- Dentro de la zona “Noreste de Cádiz y Parque de Los Alcornocales” se encuadra una ganadería (La Almoraima, en Castellar de la Frontera). Se corresponde con una zona rural de Andalucía clasificada como “a revitalizar, primer nivel”.
- Una ganadería en la Serranía de Ronda (Sierras Occidentales de Málaga) dentro de zona clasificada como “a revitalizar, en primer nivel”.

Estas últimas ganaderías son de especial interés por cuanto se localizan en una de las áreas de Andalucía reconocida como “espacio natural protegido” como es el Parque de los Alcornocales. Su situación dentro del Parque pone de manifiesto su contribución a la conservación y aprovechamiento del ecosistema agrosilvopastoril en el que se desarrollan, junto con la de los recursos zoogenéticos de animales domésticos.

Aunque en la actualidad sus producciones no se amparan bajo ninguna marca de calidad, gracias a la calidad de su carne, es frecuente que los ganaderos vendan directamente a consumidores finales.

Se está trabajando en la mejora de la calidad de la carne a partir del análisis de marcadores genéticos ligados a la infiltración de la grasa y terneza.

2. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE LA SELECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA RAZA BOVINA CÁRDENA ANDALUZA

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, se pretende el mantenimiento de la raza en su entorno natural, la conservación de la pureza racial, la mejora de los caracteres productivos, la expansión censal y la sostenibilidad en el empleo de la misma.

Teniendo en cuenta que se trata de una raza minoritaria en peligro de extinción, el **objetivo principal** dentro del programa se dirigirá a la conservación y expansión de la raza, con especial énfasis a la conservación de sus características típicas peculiares y de identidad, al mismo tiempo que se mejorarán sus características productivas, reproductivas y su rusticidad.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA CONSERVACIÓN.

De acuerdo con los objetivos generales marcados, los objetivos específicos de conservación tenderán a:

- Mantener el censo y, si es posible, aumentarlo.
- Lograr el incremento de la población en cuanto a su pureza racial.
- Mantener la variabilidad genética de las poblaciones.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LAS ACTIVIDADES DE SELECCIÓN.

Se puede decir que el **objetivo general** de las actividades de selección consistirá en la mejora de las cualidades de producción, en este caso fundamentalmente de carne; reproductivo; y el mantenimiento de la pureza de la raza en un entorno geográfico de forma sostenible al que se adapta por su rusticidad.

De forma concreta, se pueden definir los siguientes **objetivos específicos**:

- Mejora y uniformización del potencial de crecimiento de los terneros.

- Mejora de las cualidades maternas, dentro de condiciones de medios difíciles, lo que supone controlar la prolificidad, la fertilidad y la capacidad de cría. Especialmente se considerará el valor de la raza como un factor de protección del medio ambiente y de la conservación del mismo.
- Mejora y mantenimiento de las características raciales, evitando desviaciones del prototipo racial.
- Mejora de la calidad de la carne

Criterios de selección.

1. Peso al nacimiento.
2. Peso al destete.
3. Ganancia media diaria desde el nacimiento hasta el destete, empleándose este criterio como una medida de la capacidad de cría.
4. Ganancia media diaria tipificada a los 180 días.
5. Medidas de la prolificidad y fertilidad, determinadas a través del control del intervalo entre partos.
6. Ajuste al estándar racial. Las medidas ya obtenidas de la morfología y morfoestructura y el estándar racial ya obtenido, facilitarán este criterio de selección.
7. Ausencia de traslocación 1/29.
8. Portadores de marcadores de terneza e infiltración grasa.

3. PARTICIPACIÓN EN EL PROGRAMA DE MEJORA.

Los ganaderos son los agentes principales en la recuperación y conservación de una raza, por lo que la asociación responsable de la gestión de la raza bovina Cárdena Andaluza y de la llevanza de su Libro Genealógico, es la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Bovino de Raza Cárdena Andaluza, constituye el eje fundamental para la ejecución de este Programa. La lista de ganaderías colaboradoras se recoge en el **Anexo I**.

Centros de reproducción-almacenamiento

Los centros de reproducción y almacenamiento serán los CENSYRAS de Badajoz y Colmenar Viejo, a los cuales se dirigirán los sementales reseñados por la asociación conjuntamente con el equipo técnico director del Programa de Conservación y que cumplan con todas las características exigibles que establece el programa y cumplan la reglamentación sanitaria vigente, de forma que sean entrenados para la recolección seminal en vagina artificial. Los eyaculados recolectados serán procesados y envasados en pajuelas y conservados en nitrógeno líquido para su posterior distribución entre los ganaderos asociados incorporados al desarrollo de este programa; así como al resto de ganaderos asociados, que aunque no estén incorporados a dicho programa deseen mejorar la calidad de los animales que poseen.

Este proceso podrá ser sustituido por la electroeyaculación en la propia explotación por equipos de los centros anteriormente citados, cuando las circunstancias y las necesidades de las ganaderías así lo requieran. Hay que tener en cuenta que dado que estamos hablando de razas en peligro de extinción, en recuperación censal, gran diseminación de explotaciones a nivel nacional y un programa de conservación y mejora de una raza joven; en muchas ocasiones nos encontramos con que los mejores sementales son los mismos que están realizando su función, por monta natural, en las explotaciones de origen y por lo tanto el periodo de que podemos disponer de ellos para la recolección de sus eyaculados en los centros de reproducción es breve. No obstante esta situación será superada por el propio avance del Programa de mejora y serán los hijos elegidos previamente de los mejores machos, los que se destinen a estos centros de reproducción.

Es muy importante ser consciente de que se trata de un programa incipiente, con unos censos reducidos y que precisa recuperar la mayor cantidad de buena genética, a la vez que se conserva su variabilidad.

Centros de testaje

Centro Experimental Agrícola y Ganadero de Jerez de la Frontera (Cádiz), de la Excelentísima Diputación Provincial de Cádiz con el que se trabajará para valorar la ganancia de peso y los índices de conversión de animales de esta raza en condiciones de cebo intensivo y para detectar los efectos propios de la ganadería en la fase de selección.

Bancos de germoplasma

El banco de germoplasma se situará en dos CENSYRAS, el de Badajoz y el de Colmenar Viejo, pudiendo variar la intensidad de uso de uno u otro dependiendo de las necesidades de animales recogidos y de la situación geográfica de los animales destinados a la recuperación, y podrán ser asistidos por el personal del Grupo de Reproducción de la Universidad de Córdoba con el que se mantiene Convenio Específico de Colaboración.

Equipo de recogida de semen y embriones

Realizarán las tareas de recogida de semen y embriones el Grupo de Reproducción Animal de la Universidad de Córdoba, en colaboración con los CENSYRAS de Badajoz y el de Colmenar Viejo.

Centro cualificado de genética

El Centro Cualificado de Genética es la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba a través de sus Departamentos de Producción Animal y de Genética bajo la Coordinación de Evangelina Roderó Serrano, perteneciente a la Unidad de Etnología del Departamento de Producción Animal, de la Universidad de Córdoba.

En el seguimiento y desarrollo del Programa Mejora (Conservación y Selección) de la raza bovina Cárdena Andaluza, actuará la Comisión Gestora del Programa de Mejora de la Raza bovina Cárdena Andaluza.

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA ETAPA DEL PROGRAMA Y CRONOGRAMA.

4.1. METODOLOGÍA PARA LA CONSERVACIÓN.

La metodología a emplear consistirá en:

A. **Resaltar y perfeccionar el estándar racial y el sistema de calificación morfológica**, como vía de diagnóstico y valoración de la pureza racial. Tendrá que contarse

con profesionales expertos en calificación morfológica lineal para lo cual será necesario la formación de calificadores.

B. **La conservación**, en bancos de germoplasma, de material genético en forma de **dosis seminales** de los reproductores más destacados genéticamente.

C. **La conservación de los animales *In situ***, lo que supone contrastar la capacidad productiva de los animales en el medio natural en que se desenvuelven.

D. **La Constitución de una base de datos de la raza** que sea compatible con el Sistema Nacional de Información de razas y que aglutine datos sobre:

- El libro genealógico.
- Resultados del programa de conservación y mejora.
- Resultados de los controles de rendimientos.
- Relación de explotaciones colaboradoras.
- Información sobre el material genético (germoplasma, ADN, etc.) existente en los distintos centros.
- Otros datos de interés.

E. **Medidas para la conservación o el incremento de la variabilidad genética de la raza.** La variabilidad existente en la actualidad se estimará por análisis genealógico y por marcadores genéticos.

- La primera de ellas consiste en impedir la disminución del tamaño efectivo de la población, tanto impidiendo la venta o eliminación de reproductores selectos, aumentando el número de machos y procurando disminuir el cruce con otras razas con las que convive, así como que el medio en el que vive no se degrade excesivamente de forma que sea perjudicial para sus animales.

- También hay que tener en cuenta la conexión reproductiva entre ganaderías, para que ésta se realice de una forma adecuada. Una raza más dividida y fragmentada origina un incremento de la depresión consanguínea, más deriva genética y menor capacidad de adaptación. Aunque también es verdad que la fragmentación es beneficiosa para mantener la diversidad genética.

- Ordenar los apareamientos para que la consanguinidad no se incremente. Las medidas más utilizadas cuando los sistemas de cría lo permiten, tienden a evitar el apareamiento entre individuos emparentados. Por ejemplo, evitar la reproducción entre individuos que comparten un abuelo, un bisabuelo, etc. Otra medida sería el enfoque propuesto por Caballero y col (1996), que se basa en el “apareamiento compensatorio”, consistente en ordenar machos y hembras por separado de acuerdo a su parentesco promedio en la población, apareando el macho más emparentado con la hembra menos emparentada, y así sucesivamente.

En suma, se pretende conservar la identidad y la pureza de la raza pero conservando la máxima cantidad de diversidad genética (mediante la retención máxima de la variabilidad de la población fundadora y evitando los cuellos de botella), y con el mínimo incremento de consanguinidad (manteniendo el tamaño efectivo, optimizando el sistema de apareamiento y favoreciendo el flujo genético) (Molina y col, 2008).

Todo ello se pretende conseguir mediante las siguientes fases:

1ª FASE: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN.

1.- Recogida de datos preliminares de interés general: Se completará y se actualizará de manera iterativa la información ya existente.

- a) Localización geográfica.
- b) Origen y enfoque filogenético.
- c) Influencia de la raza en otras poblaciones.
- d) Determinación de su situación de riesgo: Evolución censal y situación actual.
- e) Posibles causas de regresión racial y tendencia futura.
- f) Perspectivas futuras de la raza y razones para su conservación: Estudios sociológicos, económicos, científicos y medioambientales.
- g) Características zootnológicas y productivas.

2.- Estudio censal: Se completará y se actualizará de manera iterativa la información ya existente:

- a) Localización de todos los efectivos que quedan en España.
- b) Número, tamaño y distribución de los rebaños.
- c) Núcleos geográficos definidos.
- d) Flujo genético entre los diferentes núcleos.

2ª FASE: CARACTERIZACIÓN DE LA RAZA

1.- Caracterización etnozootécnica, determinación del estándar racial y adscripción de los animales en los distintos registros según su encuadre racial. Apertura del Libro Genealógico. Contemplación de las distintas líneas de la raza.

2.- Caracterización genética. Determinación del nivel de variabilidad intra e interpoblacional.

- a) A partir del polimorfismo de loci microsatélite.
- b) Variabilidad genética de la región control del ADN mitocondrial.
- c) Variabilidad genética de la región variable del Cromosoma Y.

3.- Caracterización demográfica y genética.

- a) Tamaño efectivo (N_e).
- b) Cálculos de los coeficientes de Consanguinidad y Parentesco.
- c) Evolución de la Consanguinidad, y del parentesco medio atendiendo a las restricciones de los movimientos pecuarios por razones de aislamiento geográfico y sanitario.
- d) Parentesco molecular a partir de marcadores moleculares en aquellos casos con escasa profundidad del pedigrí.

3ª FASE: PROGRAMA DE CONSERVACIÓN GENÉTICA IN SITU

○ Conservación y mantenimiento de animales vivos. Se pretende la conservación de la máxima variabilidad genética con el mínimo incremento de consanguinidad.

Los criterios de esta fase son:

1. Aumentar el Número efectivo de reproductores (Ne).
2. Optimizar la influencia de los animales fundadores.
3. Reducción de las pérdidas de heterocigosidad debidas a diferentes factores (consaguinidad, deriva, selección,...).

4ª FASE: PROGRAMA DE CONSERVACIÓN EX SITU

La integración en el Programa de Conservación y Mejora de la raza Cárdena Andaluza en centros como la finca La Almoraima en Castellar de la Frontera (Cádiz) o el centro de interpretación medioambiental “La Algaba de Ronda” en Ronda (Málaga), permite diseñar programas de conservación in vivo para animales de distinta procedencia (ex situ) combinándolos con los programas de conservación in vitro.

No obstante, esta fase no debe iniciarse mientras no se cuente con suficientes garantías técnicas, sanitarias y económicas, y debe servir como salvaguarda de la variabilidad actual (preservación).

Se aspira a:

1. Constitución de un núcleo de conservación in vivo que reúna ejemplares que representen las principales líneas genéticas, que estén libres de defectos y alteraciones genéticas y poseedores de los valores más óptimos para los diferentes parámetros genéticos.
2. La creación de un banco de germoplasma que contenga semen y embriones de donantes que se ajusten a los criterios de selección establecidos.

La conservación in vitro comenzará a implantarse mediante la recogida de esperma, el cual se obtendrá en los CENSYRAS o en las propias ganaderías, mediante electroeyaculación. Será contrastado mediante el sistema CASA Sperm Class Analyzer y se conservará congelado en nitrógeno líquido mediante protocolos de crioconservación previamente establecidos (Rodríguez et al, 2006) y con el equipo específico destinado a este fin que poseen los centros de reproducción.

Se aspira a la creación de un banco de germoplasma que contenga material criogénico de semen, ovocitos, embriones y células somáticas. Como hemos indicado, estas actividades

no se iniciarán mientras no se cuente con suficientes garantías técnicas, sanitarias y económicas, y debe servir como salvaguarda de la variabilidad actual (preservación).

Puesto que se trata de una raza en situación crítica, pero en la que el principal objetivo de la conservación es el incremento del tamaño efectivo y la pérdida de variabilidad genética; y dadas los bajos resultados que se prevén para las diferentes técnicas de reproducción asistida y para la viabilidad del material criopreservado, en una primera instancia se considera preferente el proveer al banco de germoplasma de semen, ovocitos y embriones.

En cualquier caso, el número de dosis de semen y ovocitos que se incorporarán al banco de germoplasma debe ser suficiente como para que se pueda tener el banco por duplicado en dos localizaciones diferentes, que contengan material de al menos 25 donantes hembras y 25 donantes machos. De tal manera que en caso de extinción, se puedan regenerar al menos 12 machos y 12 hembras (FAO, 1998). Con el mismo objetivo de reconstrucción, el número de embriones a congelar será al menos de 300 para cada uno de los dos bancos (Ollivier y Renard, 1995).

Las posibilidades para conseguirlo dependerá de las respuestas reproductivas. Este aspecto no está aún bastante estudiado en esta raza. La disponibilidad de machos suficientes también se prevé que pueda ser un limitante.

En el peor de los casos en cuanto a la supervivencia de los embriones recogidos y a la tasa de gestación conseguida, se estima pudieran ser necesarios más de 600 embriones y más de 1000 dosis de semen. (FAO, 2010).

5ª FASE: PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA

Simultáneamente al Programa de Conservación, se procederá a la implantación de un Programa de Mejora Genética que permita la mejora de los caracteres deseados. Este Programa se desarrollará principalmente a nivel de rebaños, trabajando bajo las condiciones de explotación.

Se ha de entender prioritario el Programa de Conservación sobre el de Mejora Genética.

A) LA BASE POBLACIONAL.

El Esquema de Selección se contempla dentro de una estructura piramidal de la población, en cuya cúspide se encuentran las ganaderías acogidas voluntariamente al Programa.

Estas ganaderías deben reunir un conjunto de requisitos para que se pueda cumplir debidamente el Programa. Entre ellos se pueden citar:

- Estar sometidas a los correspondientes planes de saneamiento.
- Estar debidamente identificadas, tanto las reproductoras seleccionadas como la reposición de ellas.
- Los animales que entran en el Programa deben estar inscritos en el Libro Genealógico.
- Los ganaderos deben comprometerse de forma voluntaria y explícita, a participar en el Programa y a realizar los correspondientes controles morfológicos, de producción y genealógicos, así como a utilizar la inseminación artificial cuando sea posible, lo que facilitaría las conexiones entre rebaños, hecho fundamental para la valoración genética a través del método BLUP.



Un segundo nivel estaría constituido por los rebaños de la asociación que no se encuentren acogidos al Programa, pero que se dedican a la reproducción con sementales del estrato superior que se hayan valorado pertinentemente, de forma que se difunda el patrimonio genético a un gran número de ganaderías.

El último nivel se corresponde a rebaños que no están asociados y que normalmente se dedican a la cría y recría de animales que proceden del estrato anterior y, por tanto, les llega a toda masa ganadera el resultado del Programa.

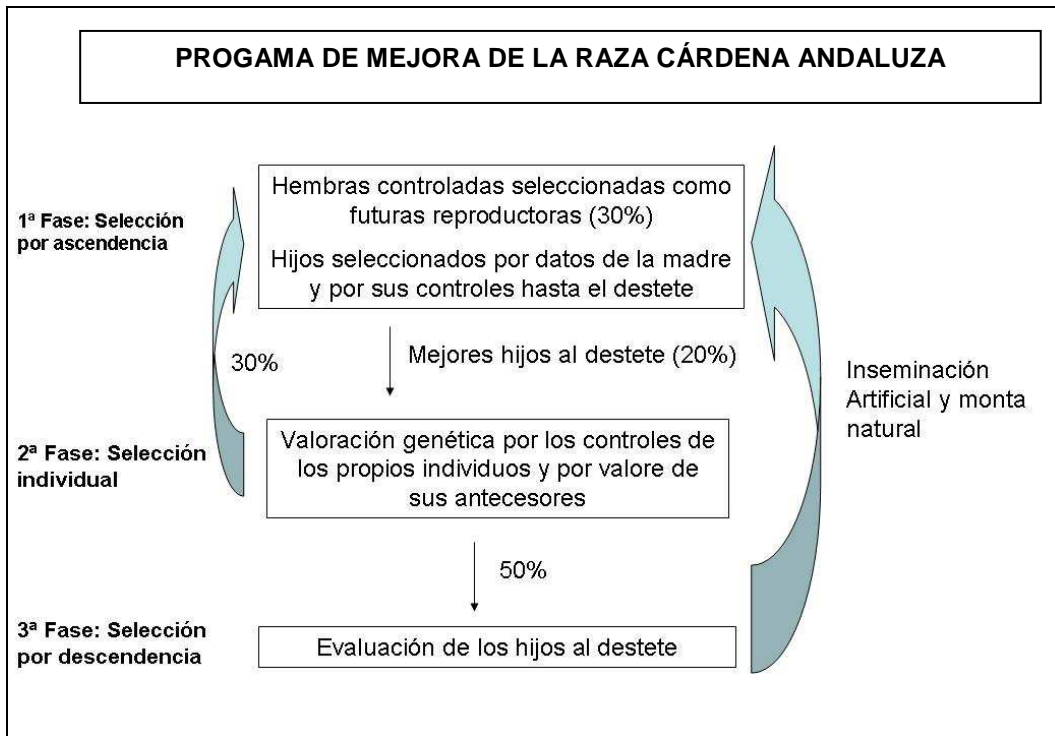
La duración del Programa permite completar la información que se tiene sobre el medio ambiente en que se crían actualmente esta raza. En la implantación y en el desarrollo del Programa se pondrá un énfasis especial en tener en cuenta que un animal de esta raza se explota en unas condiciones del medio peculiares, de forma que se procurará que el desarrollo del Programa de Mejora Genética no altere esas condiciones y que los animales continúen o incrementen su adaptación.

B) FASES DEL PROGRAMA DE MEJORA.

La diferenciación del Programa de Mejora Genética en fases, no sólo está justificada por razones metodológicas, sino también cronológicas. Los esquemas o programas de selección o mejora son procesos cíclicos que se completan una vez que finalizan todas las fases, de forma que al comienzo de la primera fase de un nuevo ciclo se utiliza la información generada en la última fase del ciclo anterior.

Por otra parte, no es conveniente intentar implantar el Programa de forma total y drástica desde el comienzo, sino gradualmente, para que los ganaderos vayan adaptando sus explotaciones al desarrollo del Programa sin que ello suponga un esfuerzo muy gravoso a los implicados en el Programa.

Una vez que se posee la información adecuada sobre las ganaderías que entren en el Programa y aprobado éste oficialmente por la Administración, se debe tener una reunión con los ganaderos, que han aceptado la participación, por parte de los técnicos que van a dirigirlos, reuniones en las que de forma asequible y detallada se les indique las ventajas del Programa y el significado de la metodología del mismo.



Programa de Mejora Genética en la raza bovina Cárdena Andaluza.

A continuación se inicia el proceso, según las siguientes fases:

1ª Fase:

Contempla la detección de las ganaderías que se van a incorporar al esquema, así como los censos de los animales con los que se va a trabajar, las características de la explotación y las de su ganado.

Las medidas de conservación, tanto in situ como ex situ, se programan en esta fase. Para ello se procurará obtener semen de aquellos sementales que se están utilizando como reproductores y que hayan obtenido una puntuación en la valoración morfológica superior a 80 puntos, si bien, una vez que estos sean valorados genéticamente, solamente se conservará y se empleará el material seminal de los que sean positivos en su calificación.

Por otra parte, en el desarrollo de esta fase se planifica la reproducción de los animales adultos de forma que se permita el mantenimiento de la raza en pureza, sin que ello suponga un incremento de la consanguinidad, y tendiendo al incremento del censo.

Desde el punto de vista de la mejora genética se va a realizar una valoración de los terneros al destete en la propia explotación y, si es posible, teniendo en cuenta la premisa de que cada semental debe de tener hijos destetados del mismo año ganadero en más de una explotación.

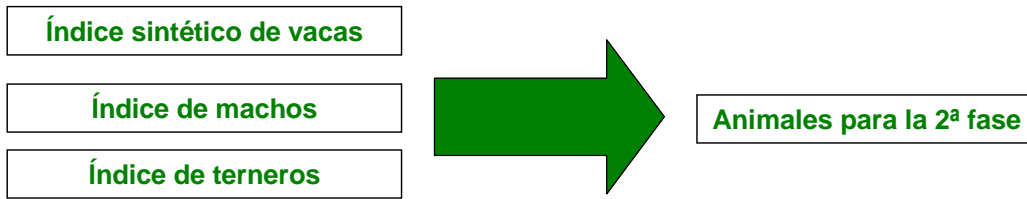
Esta fase tiene su comienzo en la selección de las mejores vacas como madres de futuros sementales sobre la base de un índice sintético de vaca que tiene en cuenta caracteres reproductivos y morfológicos de la propia vaca (edad al primer parto e intervalo entre parto y puntuación morfológica) y de crecimiento de sus terneros (peso corregido a los 180 días).

Los sementales candidatos a ser padres de los futuros reproductores deben superar las pruebas de diagnóstico de paternidad y es conveniente que obtengan una puntuación morfológica superior a 80 puntos y estar exentos de traslocación cromosómica.

Del apareamiento de las vacas elegidas para ser madres de futuros reproductores y de los mejores sementales de la raza nacerán los terneros candidatos a pasar a la segunda fase. A éstos terneros se le realizará una valoración al destete en la propia ganadería que contiene la siguiente información:

- Registro del parto: fecha, progenitores, peso al nacimiento.
- Identificación del ternero.
- Pesadas intermedias entre el nacimiento y el destete.
- Peso y fecha del destete.

La valoración del animal al destete se realiza mediante un índice de selección para el peso al destete (peso tipificado a los 180 días de edad), corregido para los siguientes factores: ganadería-año-estación, edad de la madre, sexo del ternero, tipo de parto y tipo de alimentación predestete del ternero. Este índice clasifica a los terneros comparándolos dentro de la propia ganadería. Se atenderá a que los controles se realicen de forma que reflejen el carácter de rusticidad de los animales a valorar.



1ª fase del Programa de Mejora Genética.

2ª Fase:

En ella se continuará con las medidas de conservación, reproduciendo, en principio, animales de menos de 70 puntos exclusivamente con aquellos de más de 80, siempre que se hayan realizado los diagnósticos genéticos correspondientes, si bien, el énfasis se pondrá en las hembras reproductoras y machos al destete que hayan demostrado, por una parte, buenas cualidades productivas, y por otra la pureza racial al ajustarse adecuadamente al estándar racial y por la información que se pudiera generar por el análisis de ADN.

La valoración de futuros sementales y por consiguiente la mejora genética se aplicará a aquellos animales que habiendo sido valorados en la fase anterior cumplan los siguientes requisitos:

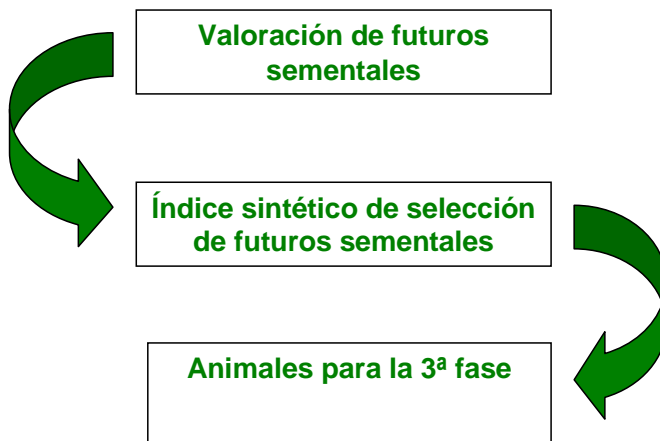
- Ser hijo de vaca con índice de selección positivo.
- Haber superado con resultado positivo la primera fase del esquema, es decir, la valoración al destete en la explotación.
- No presentar defectos morfológicos apreciables y encontrarse dentro del estándar racial.
- No presentar anomalías cromosómicas.
- Presentar confirmación de paternidad.

Los animales que superen estas condiciones serán sometidos en la explotación y hasta los doce meses a los siguientes controles:

- Al principio de la prueba: peso vivo y medida de la circunferencia escrotal.
- Cada 56 días: peso vivo y medida de la circunferencia escrotal En los casos en los que fuese posible se hará cada 28 días.

- Al final de la prueba: peso vivo, circunferencia escrotal, medidas zoométricas y calificación morfológica.

La valoración genética en ésta fase se efectuará mediante un índice sintético de selección de futuros sementales que incluye el peso a los doce meses, la ganancia media diaria en el periodo de la prueba, la valoración morfológica y la medida de la circunferencia escrotal a los doce meses. Para la estimación del índice se tendrá en cuenta los parámetros genéticos de heredabilidad y las correlaciones genéticas entre caracteres y los coeficientes de ponderación económica estimados.



2ª fase del Programa de Mejora Genética.

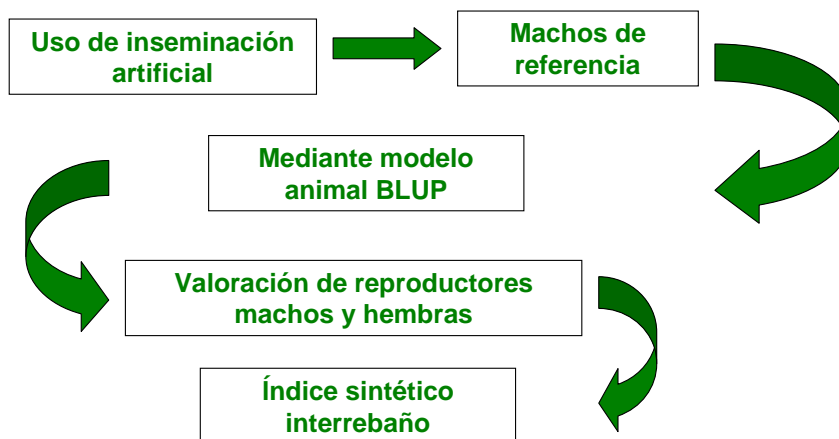
3ª Fase:.

Los reproductores, tanto machos como hembras, se valorarán mediante metodología BLUP modelo animal para el peso a 180 días reflejo del peso al destete, separando los efectos genéticos directos de los maternos. Esta es una valoración genética interrebaño que es posible en aquellas ganaderías conectadas genéticamente mediante machos de referencia.

En las ganaderías en las que no es posible esta conexión, los reproductores se valorarán mediante un índice de selección intrarrebaño para éste mismo carácter.

En el caso de las reproductoras se realizará también una valoración intrarrebaño mediante un índice sintético que combina la edad al primer parto, el intervalo entre partos, su valoración morfológica y el peso a los 120 días (como indicador indirecto de la producción

láctea de la vaca) de sus crías corregido para las mismas variables anteriormente descritas para el peso a los 180 días corregido.



3ª fase del Programa de Mejora Genética.

6ª FASE. DIFUSIÓN DE LA MEJORA.

Las actividades de difusión de la mejora se contemplan en el Capítulo 6.

4.1. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MEJORA (PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y SELECCIÓN).

Determinación de actividades según fases

Fases del Programa	Nº Actuación	Actuaciones
Primera. Prospección	1	Análisis de la situación de partida (ganaderías y censo)
Segunda. Caracterización	2	Caracterización etnológica
Segunda. Caracterización	3	Caracterización genética y estudios de variabilidad
Tercera. Conservación in situ	4	Determinación de paternidades
Tercera. Conservación in situ	5	Análisis de conexiones genéticas
Tercera. Conservación in situ	6	Planificación de las reproducciones
Cuarta. Conservación ex situ	7	Preparación de técnicas de recogida de material a conservar

Cuarta. Conservación ex situ	8	Recogida y conservación de material in vitro
Quinta. Primera fase de la mejora	9	Inicio de los controles para la valoración en ganaderías
Quinta. Segunda fase de la mejora	10	Estimación de los primeros índices sintéticos
Quinta. Tercera fase de la mejora	11	Valoración individual de los toros por medio de un índice según BLUP, (valor por ascendencia)
Quinta. Tercera fase de la mejora	12	Elección de sementales para la reproducción
Quinta. Tercera fase de la mejora	13	Determinación de los acoplamientos más adecuados para evitar la consanguinidad y mantener el perfil funcional y genético de las ganaderías
Sexta. Difusión	14	Actividades formativas
Sexta. Difusión	15	Elaboración de catálogo de reproductores
Sexta. Difusión	16	Difusión. Organización y participación de Concursos ganaderos
Sexta. Difusión	17	Difusión. Distribución de material genético

Cronograma de actuaciones según las Fases

Fases	Act	1er año	2º año	3er año	4º año	5º año
1ª	1	■				
	2	■				
2ª	3	■				
	4		■			
	5		■			
3ª	6		■			
	7		■			
4ª	8		■			
	9		■			
5ª	10		■			
	11		■			
	12		■			
	13		■			
6ª	14	■	■			
	15	■	■			
	16		■	■		
	17		■	■		

5 DIFUSIÓN DE LA MEJORA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.

En cumplimiento de lo dispuesto en la sección 8ª: “Difusión de la mejora y certámenes de ganado selecto”, del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, la Asociación de Criadores de Ganado Bovino de Raza Cárdena Andaluza tiene previsto realizar las actuaciones descritas en el presente documento.

Programa de difusión de la mejora y certámenes de ganado selecto.

a) Asesoramiento técnico a las explotaciones.

Los técnicos de la Asociación de Criadores de Cárdena Andaluza asesoran de forma continúa a los ganaderos socios a petición de estos en materias de sanidad animal, producción y bienestar animal principalmente.

En concreto, los técnicos de campo, realizan anualmente entre dos y tres visitas a cada ganadería y año, para tareas relacionadas con el mantenimiento del Libro Genealógico y Programa de Conservación, que son aprovechadas para asesorar a los ganaderos en las materias descritas.

El Secretario Ejecutivo, aparte de las visitas a explotaciones que realiza de forma no periódica, remite a los ganaderos al menos una circular cada trimestre informando sobre temas de interés para el ganadero como los nuevos cambios en la legislación y las subvenciones a las que pueden optar.

Por último, en la Asamblea General anual, se incluye una charla técnica sobre algún tema por el que muestren interés los ganaderos y relacionado con la normal actividad de la Asociación, como puede ser el desarrollo del Programa de Conservación, normativa del Libro Genealógico o legislación relacionada con subvenciones o temas de zootecnia en general.

b) Formación a los ganaderos.

Nuestra Asociación viene apostando desde su inicio por la formación de los ganaderos que integran la Asociación de Criadores, al considerarlos como profesionales empresarios que deben tener unos conocimientos mínimos y ser éstos cada vez más amplios en materia de conservación, mejoramiento y uso sostenible de los recursos naturales.

En este sentido, anualmente se realiza un curso sobre aspectos zootécnicos y de conservación de la raza bovina Cárdena Andaluza, para los ganaderos que quieran asistir voluntariamente, impartido por docentes universitarios o técnicos de reconocida capacidad sobre los temas a impartir.

El curso se hace coincidir con otras actividades de la Asociación, para facilitar el desplazamiento y afluencia de los ganaderos, debido a la gran dispersión que sufren.

c) Publicaciones y programas de divulgación de la raza y de sus productos y utilidades.

Para este punto se cuenta con el asesoramiento y colaboración del Grupo de Investigación AGRI-158 de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, bajo el Convenio Específico de colaboración Científico-Técnica para la Conservación y Mejora de la raza bovina Cárdena Andaluza, firmado en Córdoba a 16 de Noviembre de 2007.

Cada año se elabora al menos una comunicación póster describiendo la situación de la raza y el estado del Programa de Conservación, para su publicación en la reunión anual de la Sociedad Española de Zooetnólogos (SEZ), o en su defecto en alguna jornada técnica de alguna feria de repercusión nacional o congreso similar (FEAGAS, SERGA,...).

Además, se incluyen diversas notas en publicaciones del sector como, es el caso de la revista de FEAGAS.

d) Programas de distribución de dosis seminales para las pruebas de descendencia, o, en su caso, de monta natural, o cesión de reproductores.

Este punto no se abordará hasta que la raza Cárdena Andaluza cuente con un censo suficiente, aunque si se pone a disposición de los ganaderos, dosis de los sementales de los que se dispone semen congelado.

Las dosis están almacenadas en el CENSYRA de Badajoz, y son empleadas para la inseminación de tandas de reproductoras sincronizadas.

El objetivo de la Asociación en tanto cuenta con un censo crítico, es determinar los índices de conservación para evitar la pérdida de variabilidad genética, y controlar la consanguinidad, por lo que se recomendará a los ganaderos un plan de rotación de sementales de mínima consanguinidad.

e) Certámenes de ganado selecto.

La Asociación de Criadores de Cárdena Andaluza participa en dos certámenes ganaderos distintos como “Exposición de raza”, llevando ejemplares inscritos en el libro genealógico de al menos una ganadería en cada certamen, con el objeto de exhibir sus características funcionales

1. Anualmente en Pozoblanco (Córdoba), en certamen nacional organizado para varias razas de distintas especies.
2. Bianualmente en Ronda (Málaga), como invitada en monográfico de la raza Pajuna.

f) Organización y venta de reproductores selectos y material genético.

No se realizan Subastas de ganado ni venta de material genético, pero la Asociación si dispone de una bolsa de venta de reproductores, a la que comunican los ganaderos interesados en vender animales para vida su disponibilidad, y en la que se pueden dirigir los ganaderos interesados en adquirir animales de raza Cárdena Andaluza con la garantía que les ofrece la carta genealógica que extiende la Asociación.

Como la raza está en fase de Conservación, con un censo reducido y hasta que no se inicie la selección propiamente dicha, no dispondremos de “reproductores selectos” con un índice genético positivo o hijos de animales mejorantes, por lo que se facilita la venta de descendientes de animales de raza pura inscritos en los registros del Libro Genealógico.

La asistencia a las ferias ganaderas de Pozoblanco y Ronda, son dos acciones divulgativas promocionales en un foro de profesionales del sector, que puede acercar la raza a otros ganaderos y facilitar la labor comercial de la Asociación.

g) Planes de promoción y exportación.

Se editaran dípticos con información de la raza, contacto de la Asociación y otra información de interés, para su divulgación en los eventos ganaderos más importantes de la zona geográfica en la que se extiende la raza: Ferias de La Carolina (Jaén), Pozoblanco (Córdoba), Ronda (Málaga), Zafra (Badajoz) y Jerez de la Frontera (Cádiz).

No se prevé la exportación de ganado hasta que la raza no salga de la situación crítica en la que se encuentra.

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

Para participar en el Programa de Mejora las ganaderías interesadas deben cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- Las ganaderías participantes deberán tener, como mínimo, 10 vacas inscritas en el Libro Genealógico correspondiente.
- Tener condiciones adecuadas de explotación.
- Presentar garantía sanitaria oficial.
- Estar la ganadería saneada o en proceso saneamiento oficial.

Además, los compromisos que adquieren estas ganaderías y todas aquellas que acepten formar parte de esos núcleos serían los siguientes:

1.- Aceptar las directrices del programa referentes a apareamientos dirigidos y/o inseminaciones que se determinen para asegurar la conexión genética para las pruebas de descendencia y para la obtención de los futuros reproductores.

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

- a.- Identificación de los animales.
- b.- Fecha de parto y resto del historial reproductivo.

c.- Toma de valores de pesadas convenientes.

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

4.- Aceptar las normas emanadas del “Reglamento de la valoración individual en los centros de testaje” para aquellos animales que superada la primera fase de selección constituyan las distintas series de valoración

Las ganaderías podrán abandonar voluntariamente este Programa de Mejora.

Para cada explotación colaboradora la Asociación abrirá una ficha descriptiva que recoja los siguientes aspectos:

- Instalaciones de manejo.
- Control sanitario.
- Acceso a la explotación y a las instalaciones.
- Alimentación.
- Sistemas de explotación y manejo.
- Constitución de la población por sexo y edad.
- Sistema de reproducción.
- Régimen de ventas de terneros.
- Régimen de reposición.

7. COMISIÓN GESTORA

7.1 Composición de la Comisión Gestora del Programa de Mejora de la Raza Bovina Cárdena Andaluza.

Su constitución será la siguiente:

- Presidente: El Presidente de la organización oficialmente reconocida para la gestión de la raza o persona en quien delegue
- Secretario: El Secretario Técnico de la asociación.
- Vocales:

- Inspector de la Raza Cárdena Andaluza nombrado por el MAGRAMA.
- Un directivo de la Asociación distinto del Presidente.
- Coordinador del Programa de Mejora.
- El Técnico calificador y controlador de la raza, nombrado al efecto por la Asociación.
- Un representante del Centro de Testaje y/o Centro de Conservación de germoplasma.

Si en algún caso concreto se considerase necesario, podrá recabarse la presencia y opinión de un ganadero asociado, siempre que no sea parte interesada en la cuestión a tratar. Así mismo podrá hacerse con la presencia de científicos especialistas.

7.2 Competencias de la Comisión Gestora del Programa de Mejora de la Raza Bovina Cárdena Andaluza.

Corresponde a esta Comisión:

- Aprobar y revisar los objetivos de selección y los criterios de selección.
- Admisión de las ganaderías que forman el núcleo de selección.
- Planificación y seguimiento técnico de las medidas de conservación.
- Planificación y seguimiento técnico de las pruebas de valoración.
- Coordinación de actividades de las distintas instituciones implicadas.
- Supervisión de las actividades del Centro de Testaje y/o del Banco de Germoplasma, de los laboratorios de análisis y de las aplicaciones genéticas.
- Decidir en cada caso los modelos y métodos de valoración a utilizar.
- Realizar los informes fenotípicos y genéticos, así como las valoraciones genéticas de sementales y hembras.
- Editar el catálogo de sementales y los listados de valores genéticos de hembras.
- Realizar o encargar los estudios necesarios para la optimización del Programa de Mejora.
- Asesoramiento técnico permanente en cuantas cuestiones relativas al Programa de Mejora se planteen.

En Córdoba a veintidós de Diciembre de dos mil once



Fdo. Evangelina Roderó Serrano
Responsable del Grupo CORA
Profesora Titular
Universidad de Córdoba

8. BIBLIOGRAFÍA.

Caballero, A. y Toro, M.A. 2002. Analysis of genetic diversity for the management of conserved subdivided populations. *Conserv. Gene* 3: 289-299.

Caballero, A.; Santiago, E. y Toro, M.A. 1996. Systems of mating to reduce inbreeding in selected populations. *Animal Science*, 62: 431-442.

FAO (2010) Guidelines for the Cryoconservation of Animal Genetic Resources. Rome, Italy.

FAO .1998. “Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetics Resources Management Plans- Management of Small Populations at Risk.

González, A.; Rodero, E. y Luque, A. 2009. Raza Cárdena Andaluza: Estado actual y perspectivas de futuro. Edita Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (Feagas) N° 34 Año XVI pp. 108-113. D.L: M.33495-1993.

Horcada Ibáñez, A., Luque Moya, A., Jimenez Fernández, J.M. 2010. La producción de carne en Andalucía: La producción de carne bovina en Andalucía. Junta de Andalucía. ISBN: 978-84-8474-287-6.

Molina Alcalá, A.; Valera Córdoba, M. y Fernández Martín, J. 2008. Principios básicos sobre dinámica y gestión genética de pequeñas poblaciones. Cap. 4 Vol. III. Libro Patrimonio Ganadero. Edita Junta de Andalucía.

Ollivier, L. Renard, J.P. 1995. The costs of cryopreservation of Animal Genetics resources. *Proc, 46 th Annual Meeting of EAAP*.

Pastor Fernández, J.M. 2010. Plan de conservación de las razas autóctonas andaluzas en peligro de extinción: análisis poblacional, caracterización demográfica y de sus condicionantes sanitarios. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

Rodero, E. 1998. Etnología e Identificación: Proyecto docente. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba, España.

Rodero, E.; González, A. y Luque, A. 2007. Las razas bovinas andaluzas de protección especial: Berrendo en Negro, Berrendo en Colorado, Cárdena Andaluza, Negra andaluza de las Campiñas, Pajuna y Marismeña. Patrimonio Ganadero Andaluz. Volumen II. Las razas ganaderas de Andalucía.

Sánchez Belda, A. 2002. Razas ganaderas españolas bovinas. Ed. FEAGAS y MAPA.

9. ANEXOS.

Relación de explotaciones colaboradoras

Ganadero	REGA	Provincia	Comunidad Autónoma
José Lezama Baena	ES015CR0000481	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Jesús Vera Peña	ES130150000451	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Jesús Vera Peña	ES130150000214	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Jesús Vera Peña	ES130150000459	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Jesús y M ^a Pilar Vera Nuñez CB	ES130150000213	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Jesús y M ^a Pilar Vera Nuñez CB	ES140210000921	Córdoba	Andalucía
Nuvergan CB	ES130550000145	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Nuvergan CB	ES13002CR00261	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Vernugan CB	ES130550000144	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Inés García Courtoy	ES140210000322	Córdoba	Andalucía
Pedro Sánchez Arrazola	ES026CO00424	Córdoba	Andalucía
M ^a Sánchez Elena	ES084MA00728	Málaga	Andalucía
Ramón José Sánchez Recio	ES021CO00076	Córdoba	Andalucía
Explotación A.G. La Pitilla, C.B.	ES007CA00165	Cádiz	Andalucía