ASOCIACIÓN DE CRIADORES
CARDENA ANDALUZA

GOBIERNO DE ESPAÑA

Nuevo programa de cría de la raza CÁRDENA

Situación Actual y Objetivos del Programa de Conservación

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

A. Molina. Dpto. Genética, Universidad de Córdoba

MEJORA DE RAZAS AUTOCTONAS Y GENÉTICA MOLECULAR
MERAGEM

Programa de Cría para la Conservación de la raza autóctona de especial protección Cárdena (Reglamento UE 2016/1012)

- Antecedentes
- Objetivos del programa de Cría (Conservación)
- Situación Actual (variabilidad genética)
- Situación de otros Objetivos
- Otras actuaciones relacionadas con el programa de Cría

CAUSAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Como causas desencadenantes hay un gran cúmulo de factores interrelacionados:

- **Cambios en la demanda de alimentos**
- **Transformación en la cadena productiva**
- **Abandono de determinadas prácticas ganaderas**
- **Abandono del hábitat tradicional**
- **Abandono de prácticas ganaderas relacionadas con manifestaciones culturales**
- **Presión del mercado hacia razas mejoradas**
- **¿¿Cambio climático??**

Estos factores determinan una pérdida de competitividad económica de las razas locales en comparación con otras razas especializadas u otros usos del territorio

¿QUÉ OCURRE CUANDO UNA RAZA DISMINUYE SU CENSO?

CUALQUIERA QUE SEA LA CAUSA QUE HAGA QUE UNA RAZA DEJE DE ESTAR DE MODA O SEA COMPETITIVA, INICIA UNA CADENA DE HECHOS DE DIFICIL CONTROL:

- **Disminución del número de ganaderos y del censo**
- **Se dificulta la situación de los ganaderos que van quedando (adquisición insumos y comercialización en común …).**

¿QUÉ OCURRE CUANDO UNA RAZA DISMINUYE SU CENSO?

CUALQUIERA QUE SEA LA CAUSA QUE HAGA QUE UNA RAZA DEJE DE ESTAR DE MODA O SEA COMPETITIVA, INICIA UNA CADENA DE HECHOS DE DIFICIL CONTROL:

- **Pero también el programa de cría:**
  - Disminución del nº de reproductores disponibles e incremento de la dificultad para intercambiar (especialmente con **aislamiento y restricciones al movimiento pecuario**)

¿QUÉ OCURRE CUANDO UNA RAZA DISMINUYE SU CENSO?

CUALQUIERA QUE SEA LA CAUSA QUE HAGA QUE UNA RAZA DEJE DE ESTAR DE MODA O SEA COMPETITIVA, INICIA UNA CADENA DE HECHOS DE DIFICIL CONTROL:

- **Pero también el programa de cría:**
  - El escaso nº de machos determina un alto nivel de consanguinidad (**pérdida de variabilidad**) y una disminución de la capacidad reproductiva, productiva y mayor sensibilidad a enfermedades

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

❑ Disminución de la variabilidad genética

Diversidad

Variabilidad

(variabilidad es opuesto a consanguinidad).

La variabilidad (diferencias a cualquier nivel entre los individuos de una misma raza) es la base de la capacidad de adaptación y de la mejora.

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

- **Disminución de la variabilidad genética**

Variabilidad a nivel:

- A nivel morfológico-faneróptico
- A nivel productivo (parte genética, parte ambiental)
- A nivel genealógico
- A nivel de secuencias del ADN

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

❑ Disminución de la variabilidad genética

❑ *A nivel morfológico*

- Se suele buscar una elevada homogeneidad,
- Pero ojo si hay diferentes criterios por parte de grupos de ganaderos
- Si la situación de variabilidad genética es grave no prestar mucha atención

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

❑ Disminución de la variabilidad genética

- ***A nivel productivo y reproductivo***

- También **interesa** cuanta más **homogeneidad** mejor (productos más homogéneos, necesidades alimenticias más homogéneas)
- **pero sin que la causa sea** una falta de variabilidad **genética**, **sino** una homogeneidad **en el sistema productivo** (si las condiciones ambientales son más o menos homogéneas)

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

❑ Disminución de la variabilidad genética

❑ *A nivel genealógico*

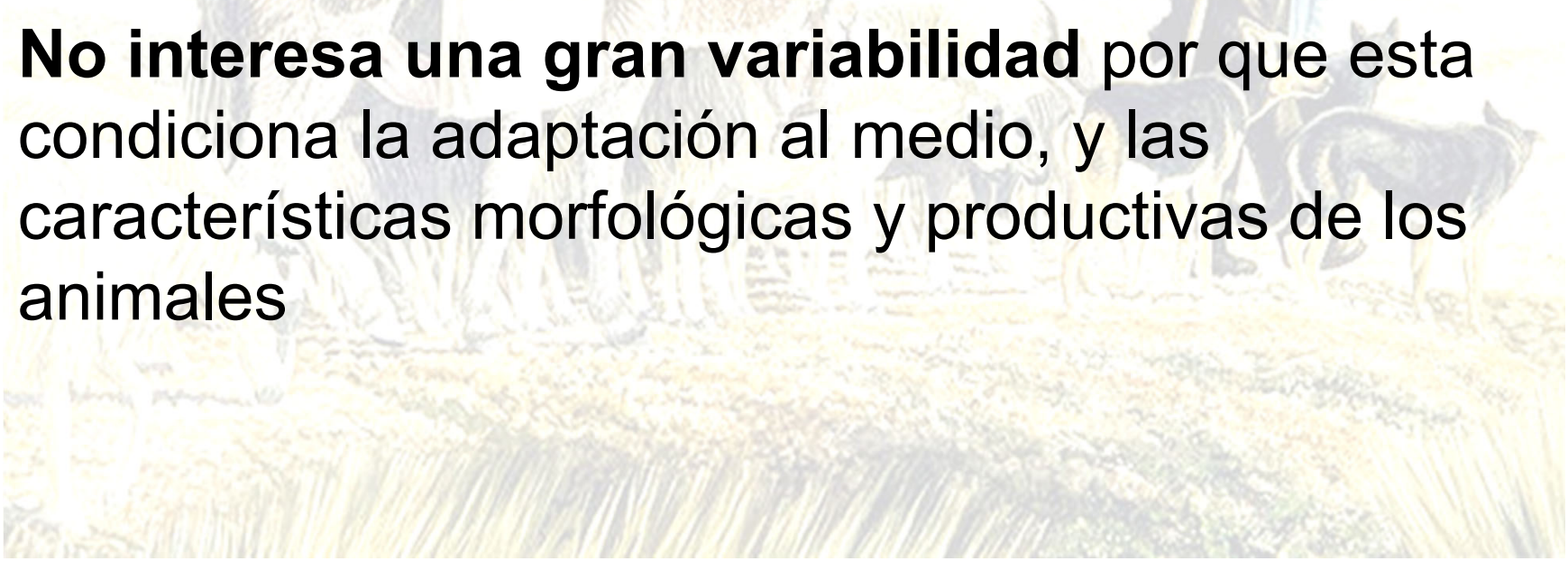
- A nivel de pedigrí **no interesa tener un elevado grado de parentesco entre los animales** (crías más consanguíneas, y depresión consanguínea)
- Interesa favorecer a los mejores animales, buscando cierto grado de parentesco, pero sin perder variabilidad
- **Tampoco un gran aislamiento genealógico** (ganaderos que sólo usan reproductores propios durante mucho tiempo) por lo anterior y por ir creándose subpoblaciones

LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

❑ Disminución de la variabilidad genética

❑ ***A nivel genético***

- A nivel genético **es importante que exista** un cierto nivel de **variabilidad**, para que exista posibilidad de adaptación a diferencias en el ambiente
- **No interesa una gran variabilidad** por que esta condiciona la adaptación al medio, y las características morfológicas y productivas de los animales



LAS REPERCUSIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO

- **La pérdida de variabilidad genética hace a los animales menos productivos, y menos fértiles (depresión consanguínea**)
- Esta depresión provoca a su vez **una disminución de la capacidad de respuesta a los cambios ambientales (más sensibles pe enfermedades)**
- **Más mortalidad y menos nacimientos-→menos reproductores y más emparentados →más problemas de consanguinidad**

¿QUÉ OCURRE CUANDO UNA RAZA DISMINUYE SU CENSO?

CUALQUIERA QUE SEA LA CAUSA QUE HAGA QUE UNA RAZA DEJE DE ESTAR DE MODA O SEA COMPETITIVA, INICIA UNA CADENA DE HECHOS DE DIFICIL CONTROL:

- Por otra parte **la falta de intercambio genético entre ganaderos va creando subpoblaciones cada vez más diferentes (núcleos aislados)**
- Esto hace que **el ganadero perciba su núcleo como el único puro o "auténtico"** y al resto de estos núcleos como animales cruzados y no quiera intercambiar animales

¿QUÉ OCURRE CUANDO UNA RAZA DISMINUYE SU CENSO?

CUALQUIERA QUE SEA LA CAUSA QUE HAGA QUE UNA RAZA DEJE DE ESTAR DE MODA O SEA COMPETITIVA, INICIA UNA CADENA DE HECHOS DE DIFICIL CONTROL:

- **Se acelera la entrada de otras razas foráneas más productivas, bien sustituyendo a la raza autóctona, bien cruzándose con esta (un alto grado de mestizaje determina animales con necesidades y características muy dispares)…**

POR LO TANTO UN PLAN DE CONSERVACIÓN DEBE INCLUIR COMO OBJETIVOS LA LUCHA DESDE EL PUNTO DE VISTA GENÉTICO CONTRA ESTAS REPERCUSIONES

PROGRAMA DE CRÍA

PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA BOVINA CÁRDENA ANDALUZA

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Bovino de Raza Cárdena Andaluza
www.cardenaandaluza.com - info@cardenaandaluza.com

CSV : GEN-363d-e17b-81f0-b062-4410-8cab-7878-64bc
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARIA ESPERANZA DE ORELLANA MORALEDA | FECHA : 08/07/2020 17:26 | NOTAS : F

ADAPTACIÓN REGLAMENTO EUROPEO

- RESOLUCIÓN DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIONES Y MERCADOS AGRARIOS.
  - Fecha: 08/07/2020.
  - Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero, y el Reglamento (UE) 2016/1012.
  - Excepción por Raza Amenazada.

CATÁLOGO OFICIAL DE RAZAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

- 1ER CATÁLOGO: 1979
- ACTUALIZADO por RD 1682/1997 Y SUCESIVOS:
  - Razas españolas
  - Razas autóctonas: De fomento y de Protección Oficial.
  - Razas de la Unión Europea
  - Razas de terceros países
- Real Decreto 2129/2009
  - Razas Autóctonas.
    - ✓ De fomento.
    - ✓ En peligro de extinción.
  - Razas Integradas en España
  - Razas de la Unión Europea
  - Razas de terceros países
  - Razas sintéticas

ASOCIACIÓN DE CRIADORES
CÁRDENA ANDALUZA

CATÁLOGO OFICIAL DE RAZAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

- ACTUAL: Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero
  - ✓Razas Autóctonas.
  - ✓Razas Integradas
  - ✓Otras razas reconocidas en España.

Entidad (Actividades a subcontratar)	Entidad subcontratada *	Medios propios
Centro cualificado de genética animal (Evaluación genética)	Grupo Meragem, Dpto. de Genética, Universidad de Córdoba.	
Explotaciones (Control de Rendimientos)		Controles en explotaciones de criadores.
Laboratorio de genética molecular animal (Análisis filiación)	Grupo Meragem, Dpto. de Genética, Universidad de Córdoba	
Banco de germoplasma (Almacenamiento material reproductivo)	Centro de Selección y Reproducción Animal (CENSYRA) de Badajoz Banco Nacional de Germoplasma Animal.	
Centros de reproducción (recogida, producción, almacenamiento material reproductivo) • **Semen** • **Oocitos y/o Embriones**	**Centro de Selección y Reproducción Animal (CENSYRA) de Badajoz** **Centro de Selección y Reproducción Animal (CENSYRA) de Colmenar Viejo.**	

Año	Nº ganaderías	Nº Sementales	Nº reproductoras
2010	10	9	861
2011	11	11	881
2012	10	14	933
2013	10	10	973
2014	10	5	846
2015	10	8	848
2016	9	11	802
2017	9	14	761
2018	9	19	715
2019	9	22	658

REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA LIBRO GENEALÓGICO

REGISTROS

- Sección Principal:
  - ✓ Registro Fundacional (R.F.).
  - ✓ Categoría básica o Registro de Nacimientos (R.N.).
  - ✓ Categoría Definitiva de Reproductores con Méritos (R.D.).
- Sección Aneja:
  - ✓ Registro Auxiliar A (R.A.A.).
  - ✓ Registro Auxiliar B (R.A.B.).

REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA LIBRO GENEALÓGICO

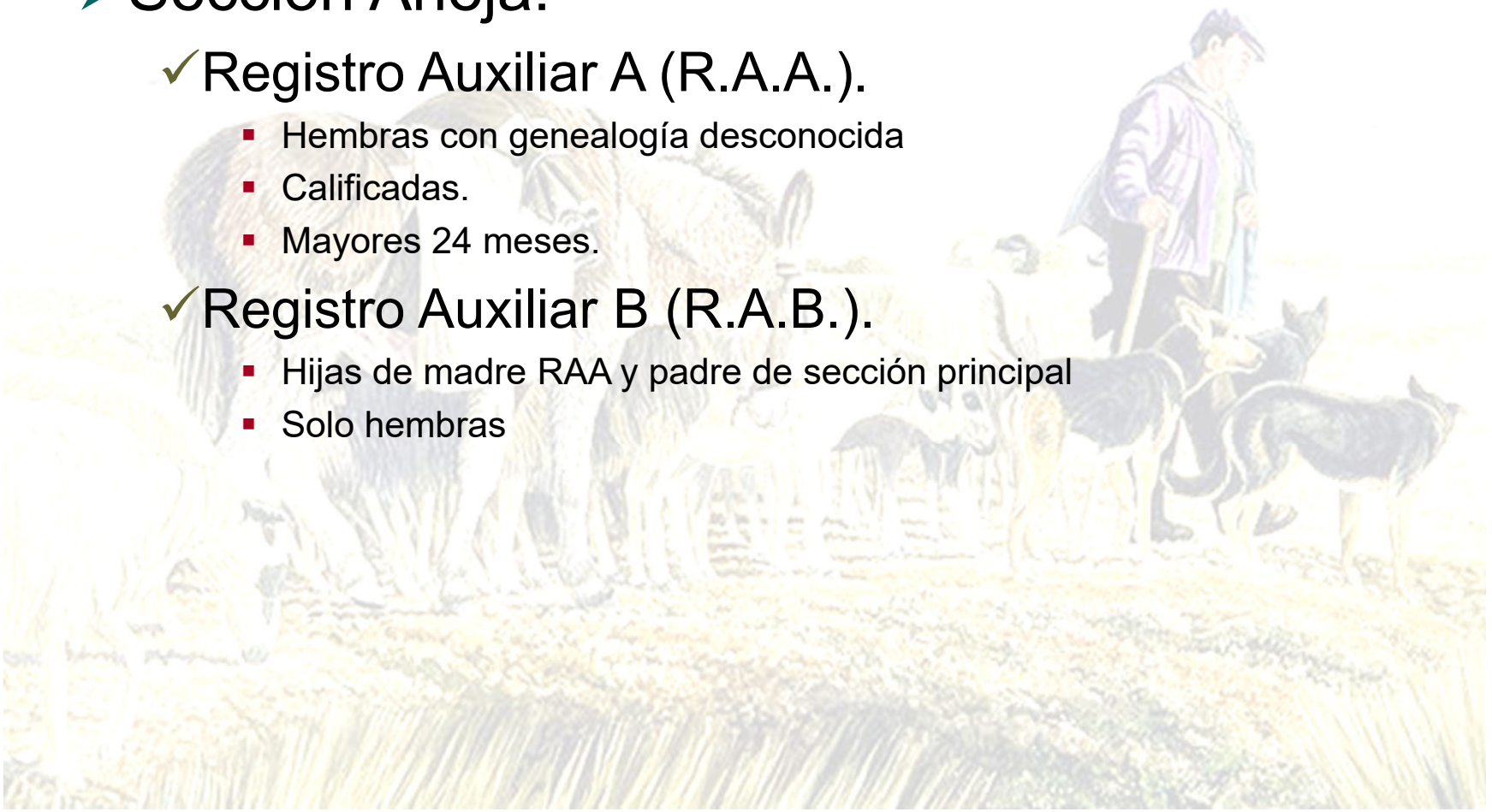
REGISTROS

- Sección Principal:
  - ✓Categoría básica o Registro de Nacimientos (R.N.).
    - Descendientes de Sección Principal (Padre y madre).
    - Hembras de Padre Sección Principal X Madre RAB calificada
    - Promoción machos (Padre RD X Madre RAB calificada).
  - ✓Categoría Definitiva de Reproductores con Méritos (R.D.).
    - Animales RN calificados.
      - » 2 Años hembras
      - » 1 Año machos

REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA
LIBRO GENEALÓGICO

REGISTROS

- Sección Aneja:
  - ✓ Registro Auxiliar A (R.A.A.).
    - Hembras con genealogía desconocida
    - Calificadas.
    - Mayores 24 meses.
  - ✓ Registro Auxiliar B (R.A.B.).
    - Hijas de madre RAA y padre de sección principal
    - Solo hembras



Objetivo del programa de conservación:

La preservación de su variabilidad genética y su sostenibilidad, dentro de su sistema de explotación extensivo, **manteniendo** sus cualidades diferenciales dentro del **patrón racial** de la raza, con especial énfasis a la conservación de sus características típicas al mismo tiempo que se **intentando mejorar sus características de rusticidad.**

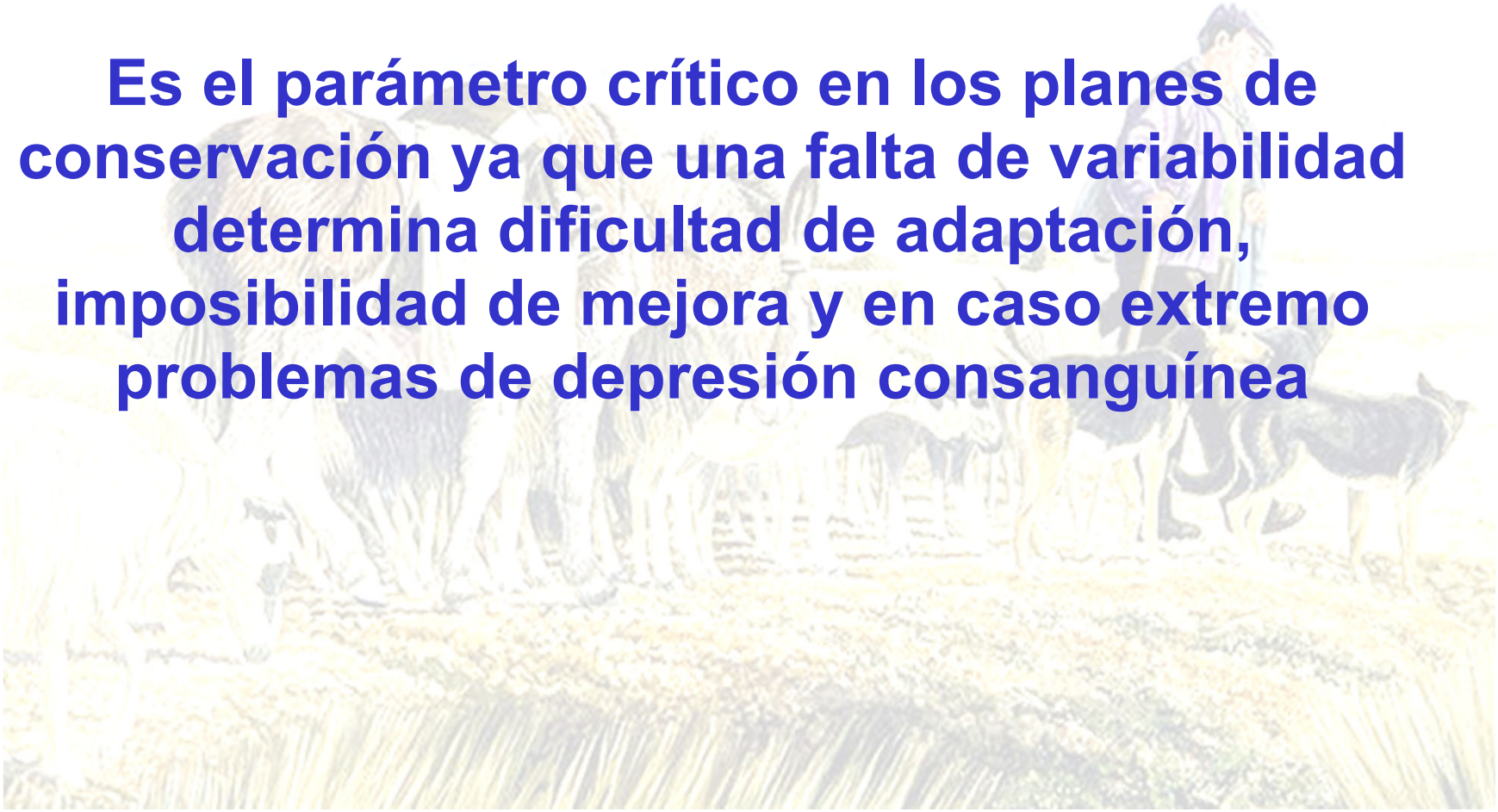
Objetivos específicos del programa de conservación

- ✓ Objetivo 1: **Mantener la variabilidad genética**, intentando minimizar el incremento de consanguinidad.
- ✓ Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural donde se explota, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y capacidad de cría** y favoreciendo la promoción diferencial de sus productos .
- ✓ Objetivo 3 : **Garantizar la conservación *ex-situ*** del patrimonio genético **mediante la creación de un banco de germoplasma.**

Objetivos específicos del programa de conservación

Objetivo 1: **Mantener la variabilidad genética**, intentando minimizar el incremento de consanguinidad en sus explotaciones.

Es el parámetro crítico en los planes de conservación ya que una falta de variabilidad determina dificultad de adaptación, imposibilidad de mejora y en caso extremo problemas de depresión consanguínea



Objetivos específicos del programa de conservación

Objetivo 1: **Mantener la variabilidad genética**, intentando minimizar el incremento de consanguinidad en sus explotaciones.

Para ello hay que ir **monitorizando la situación de variabilidad de cada explotación** (para machos y hembras) tanto a nivel genealógico como a nivel molecular, **proponiendo medidas en aquellos casos en que empiece a ser un problema:**

- ✓ Favorecer el intercambio entre subpoblaciones y entre ganaderos
- ✓ Congelar semen y utilizarlo en caso de necesidad
- ✓ Diseñar sistemas de apareamiento dirigidos (pe rotacionales)

Objetivo 1:

CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DE VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA RAZA

❑ *A nivel genealógico*

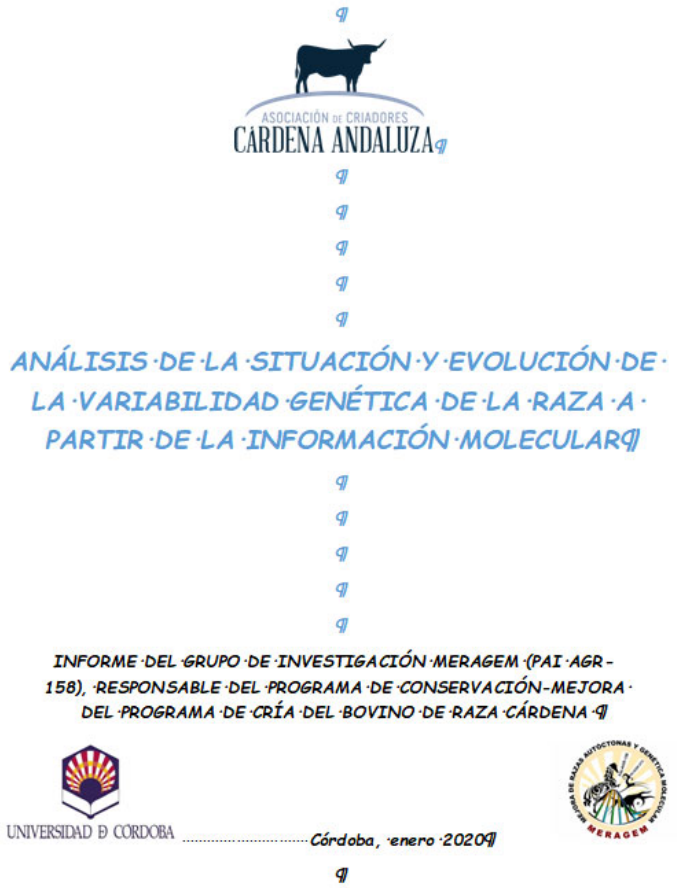
Resumen:

a pesar de la **limitada profundidad del pedigrí** de los animales de esta población (típica de las razas en peligro de extinción), **se detecta un incremento de consanguinidad y del parentesco aditivo de los animales debido al descenso continuo del tamaño efectivo de la raza.**

En este hecho intervenía claramente los problemas sanitarios que en los anteriores años habían impedido el movimiento de reproductores entre las ganaderías no calificadas.

MEDIDA DE LA VARIABILIDAD GENETICA

- ***A nivel genético (marcadores moleculares)***


ASOCIACIÓN de CRIADORES
CARDENA ANDALUZA

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA RAZA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN MOLECULAR

INFORME DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN MERAGEM (PAI AGR-158), RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN-MEJORA DEL PROGRAMA DE CRÍA DEL BOVINO DE RAZA CÁRDENA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA ..... Córdoba, enero 2020

Utilizando la información de 613 animales genotipados hasta el 2019 (pertenecientes a 15 ganaderías distribuidas en 4 CCAA)

MEDIDA DE LA VARIABILIDAD GENETICA

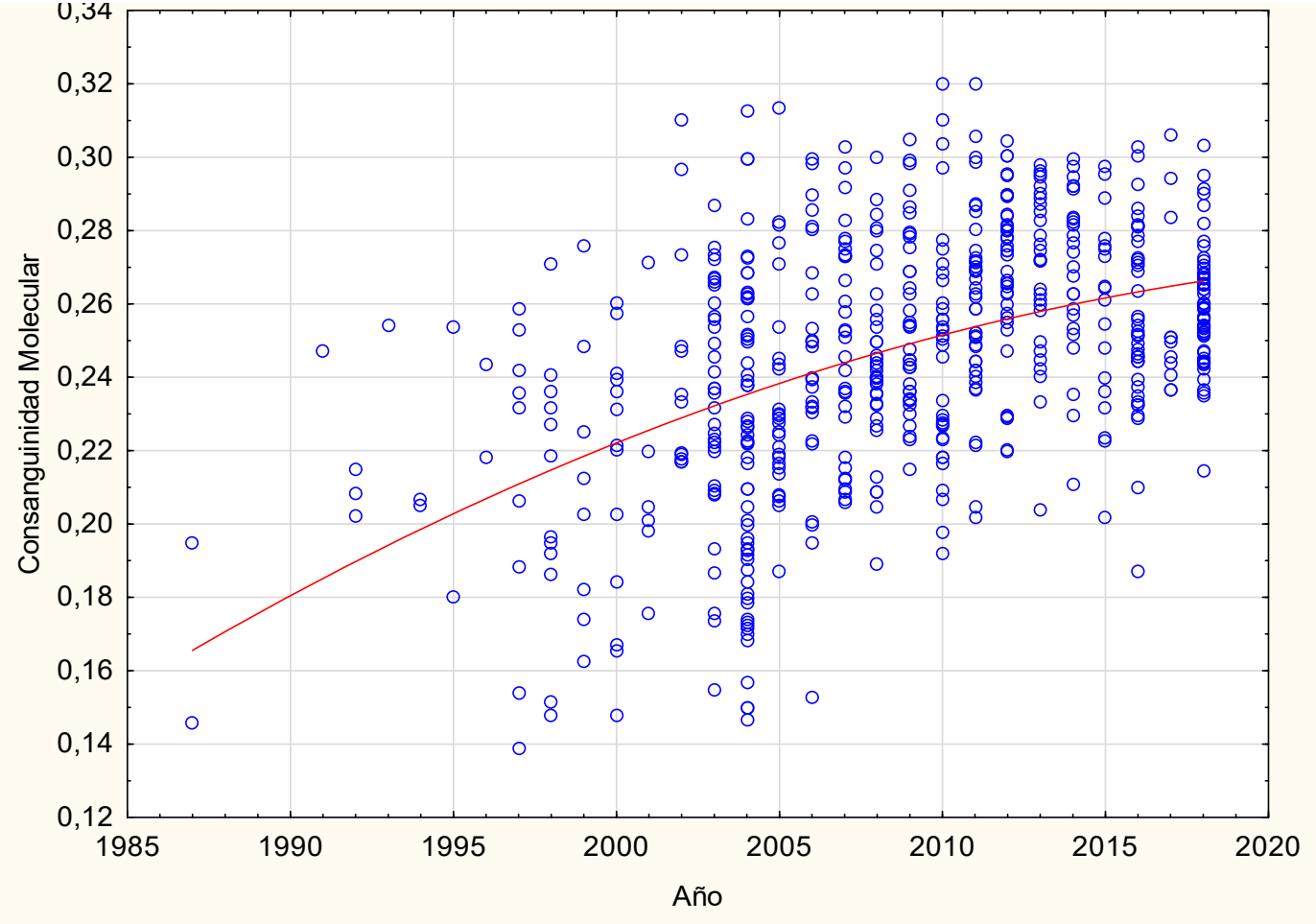
- ***A nivel genético (marcadores moleculares)***

COMUNIDAD	GANADERIA	Hexp	Hobs	NMA/Loc
Andalucía		0,711	0,682	9,200
	ES110350001109	0,588	0,644	3,933
	ES140210000076	0,744	0,758	7,267
	ES140210000322	0,721	0,750	6,533
	ES140210000921	0,725	0,691	6,364
	ES140260000424	0,619	0,649	7,600
	ES290840000728	0,463	0,633	2,600
Aragón		0,694	0,756	7,000
	ES440090000416	0,694	0,756	7,000
Castilla La Mancha		0,712	0,741	8,330
	ES130150000213	0,634	0,666	4,733
	ES130150000214	0,699	0,740	5,933
	ES130150000303	0,367	0,733	1,733
	ES130150000451	0,708	0,759	7,067
	ES130150000481	0,691	0,775	5,533
	ES130550000144	0,596	0,613	4,000
	ES130550000145	0,618	0,725	4,467
GLOBAL		0,687	0,702	7,64

Hexp: Heterocigosidad esperada; Hobs: Het.observada; NMA/Loc: Nºmedio alelos/locus.

MEDIDA DE LA VARIABILIDAD GENETICA

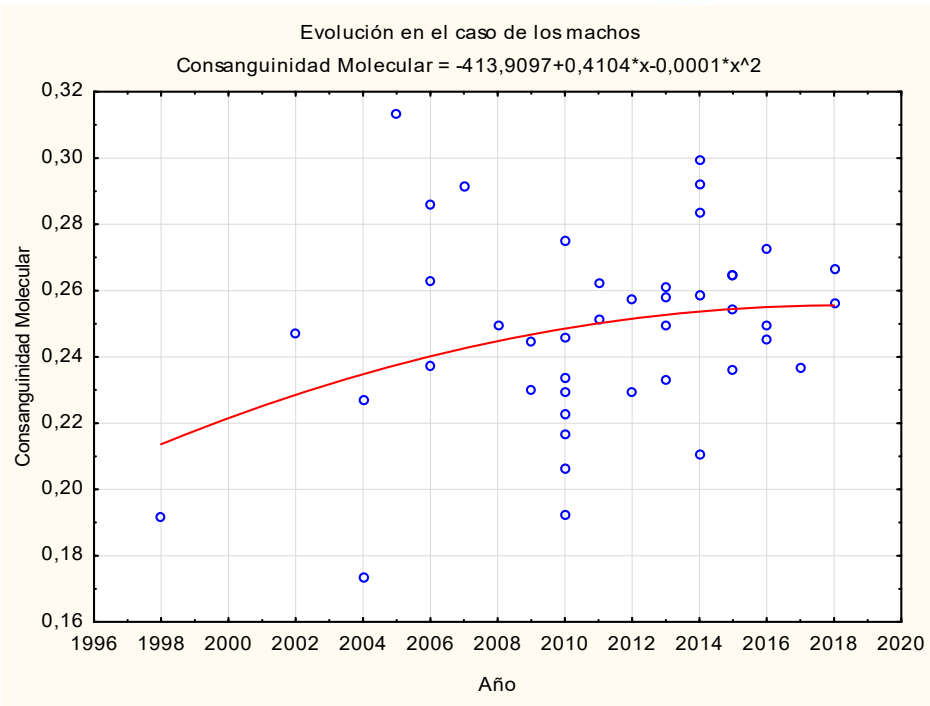
- ***A nivel genético (marcadores moleculares)***

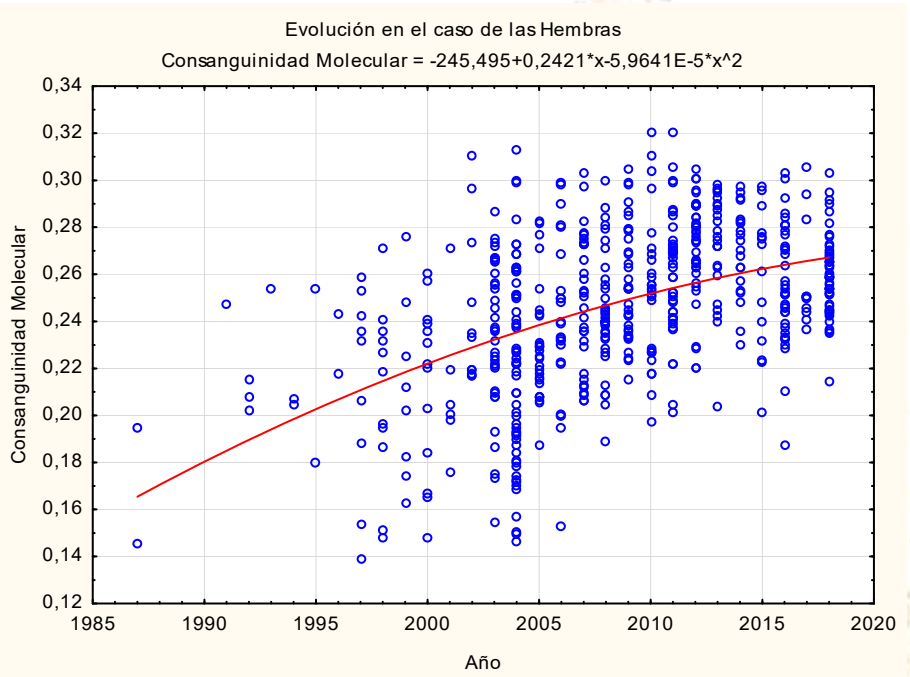


MEDIDA DE LA VARIABILIDAD GENETICA

❑ *A nivel genético (marcadores moleculares)*

Evolución de la variabilidad genética (F molecular) en la población Cárdena en las últimas décadas para cada sexo del reproductor

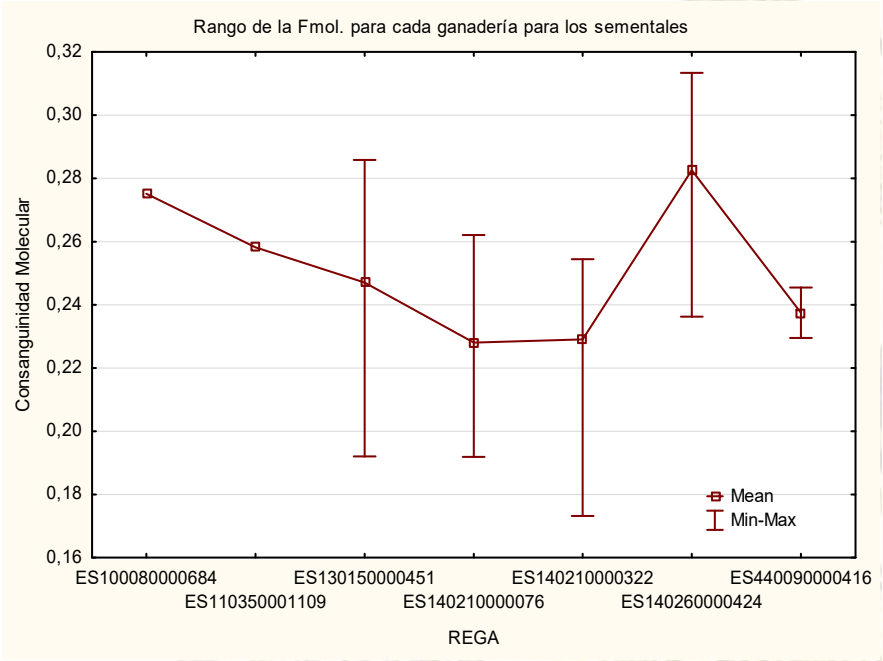


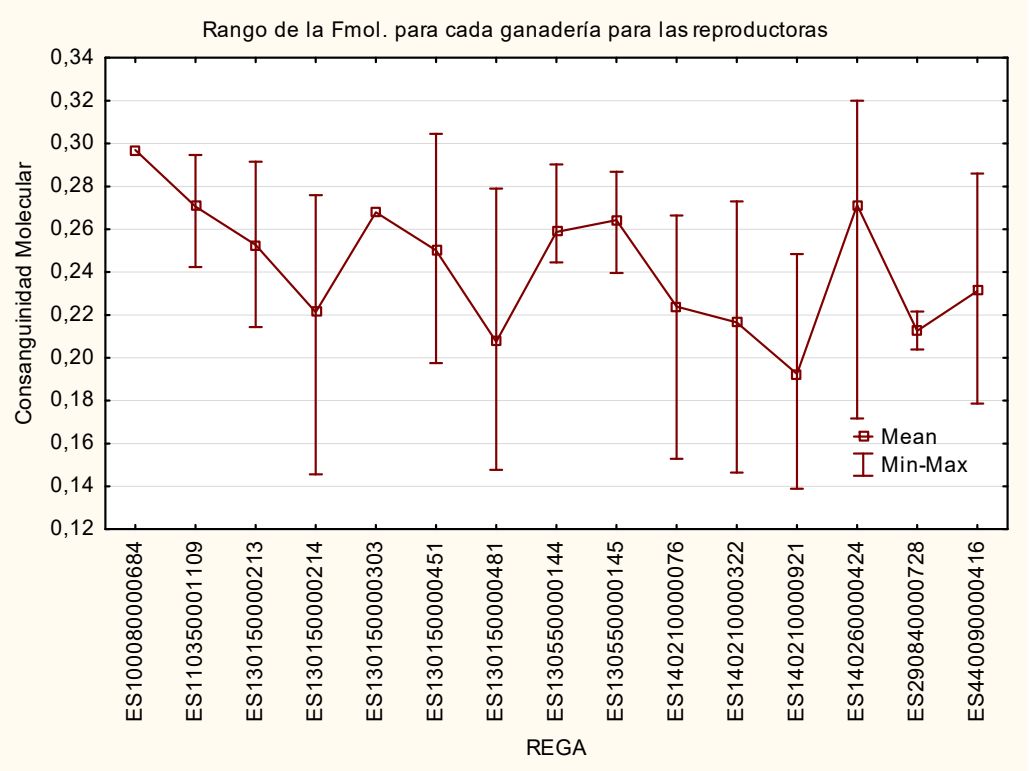


MEDIDA DE LA VARIABILIDAD GENETICA

- ***A nivel genético (marcadores moleculares)***

Rango de consanguinidad molecular para cada ganadería de raza Cárdena





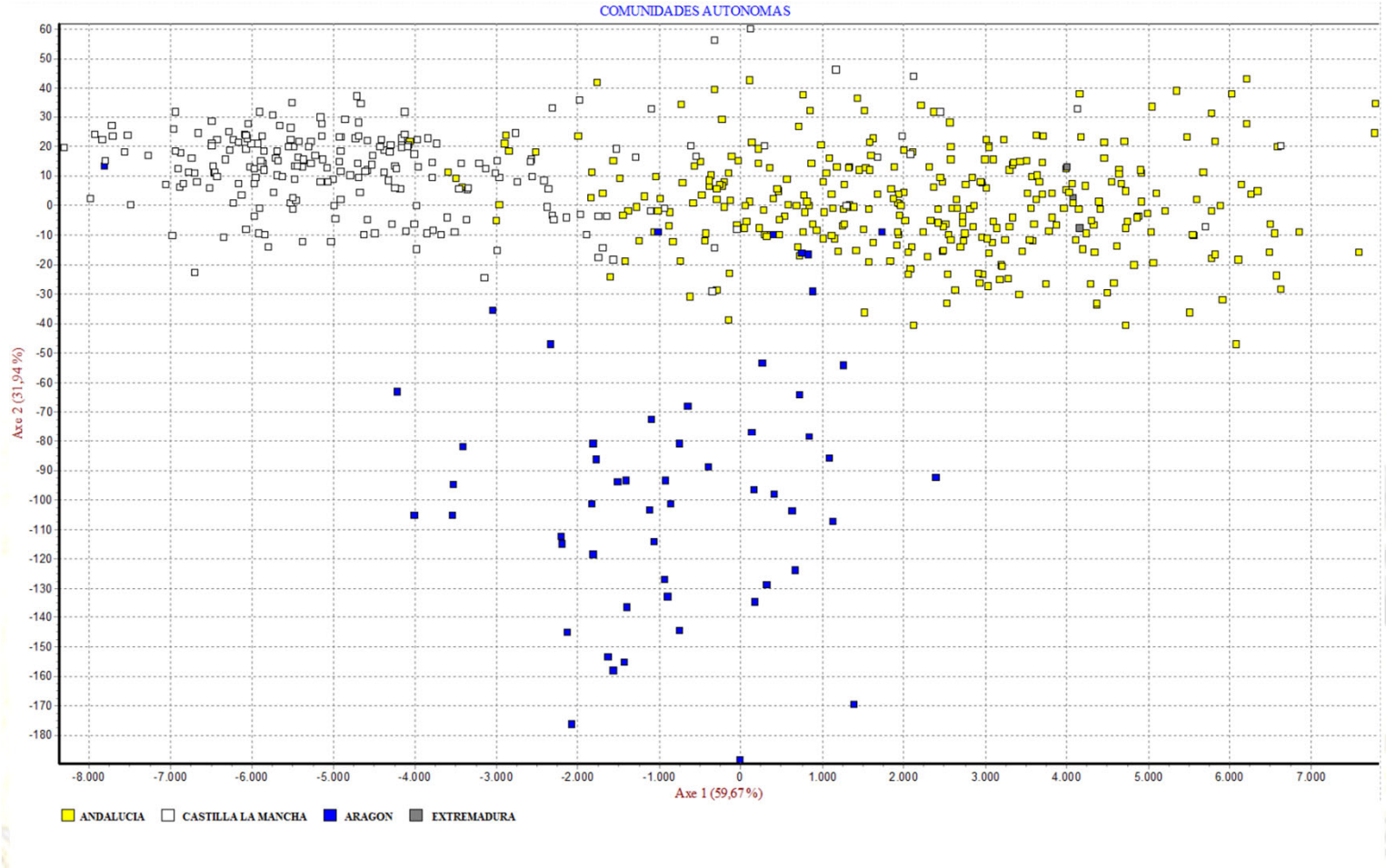
❑ *A nivel genético (marcadores moleculares)*

En general se puede observar una **variabilidad media**, acorde a la situación de la raza, con una heterocigosidad observada ligeramente superior a la esperada (con excepción de una ganadería andaluza), lo que es indicativo que **se están realizando intentos de mantener la variabilidad genética**, y que la consanguinidad no supere los límites que determinen la aparición de las consecuencias de la depresión consanguínea.

No obstante **existen grandes diferencias** en el nivel de variabilidad de las **explotaciones**, oscilando entre una **Ho de 0,367 (muy preocupante) y 0,744 (una buena situación desde el punto de vista de la variabilidad genética)**. En el caso de **las explotaciones ES130150000303 y ES290840000728 se debe monitorizar la situación y proponer medidas que permitan incrementar la variabilidad a unos niveles aceptables** (introducción de animales de otras explotaciones, eliminación de reproductores con elevado porcentaje de parentesco con el resto de reproductores de la explotación, apareamientos dirigidos...).

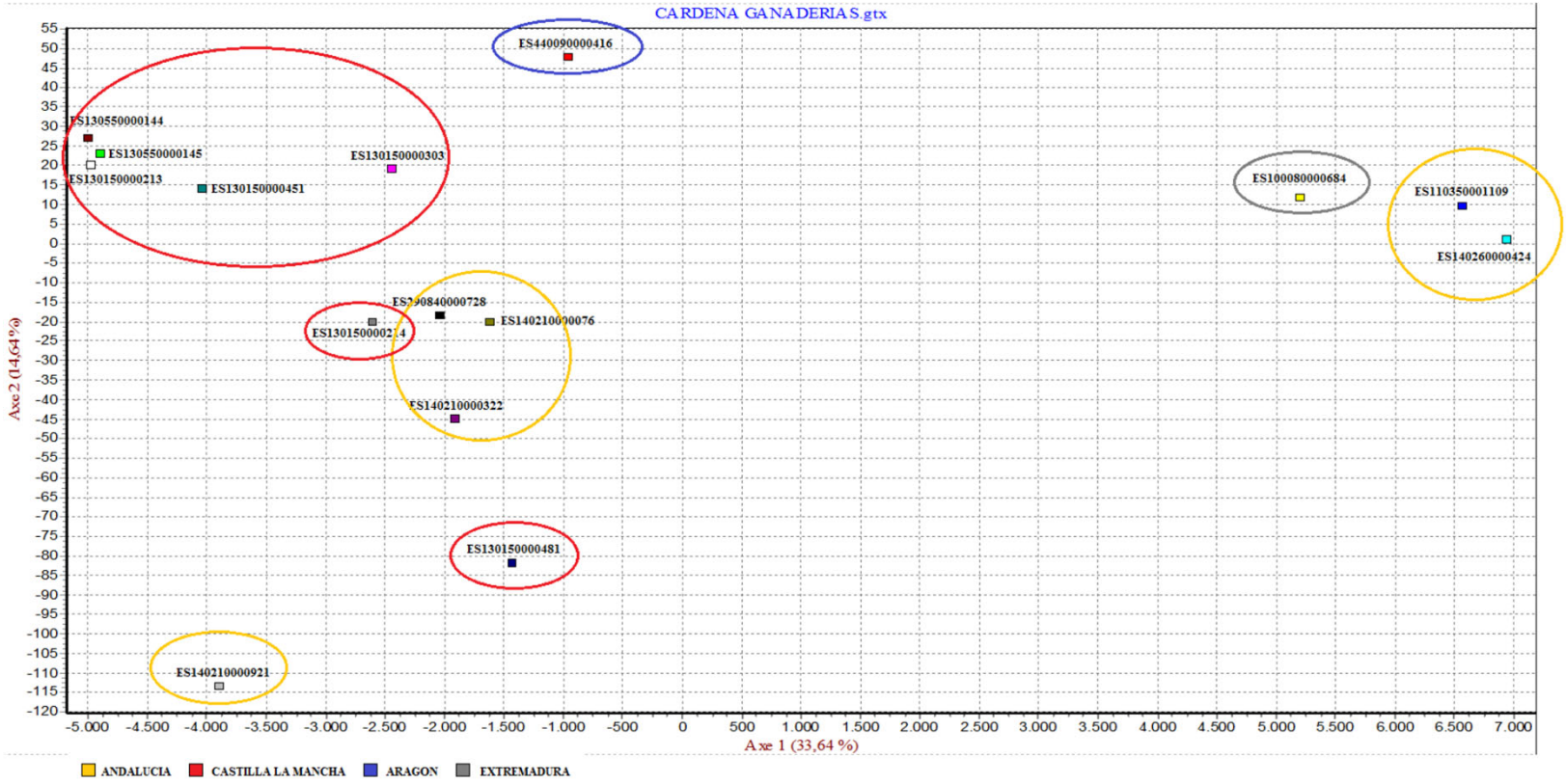
ANÁLISIS DEL GRADO DE DIFERENCIACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL

Distribución de los animales muestreados en función de su perfil genético



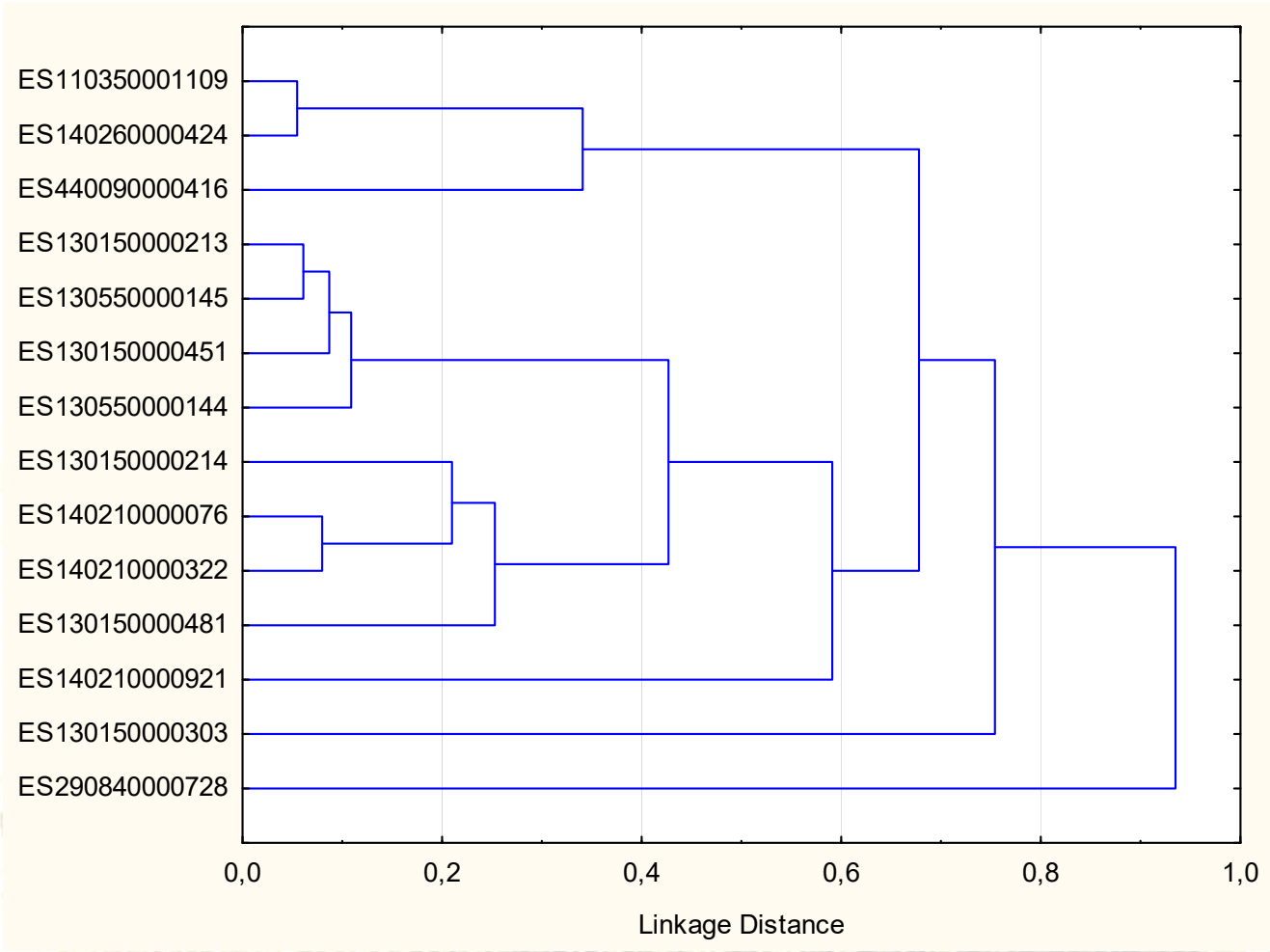
ANÁLISIS DEL GRADO DE DIFERENCIACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL

Distribución de las ganaderías analizadas en función de su perfil genético



ANÁLISIS DEL GRADO DE DIFERENCIACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL

Cluster de diferenciación genética de las ganaderías de la raza Cárdena en base a su perfil genético



ANÁLISIS DEL GRADO DE DIFERENCIACIÓN GENÉTICA POBLACIONAL

La información de este análisis puede ayudar a la hora de toma de decisiones para la gestión genética de la población Cárdena, ya que permite determinar que ganaderías por su proximidad genética no deben intercambiar reproductores si el objetivo es disminuir la consanguinidad en la explotación, y cuales por su menor grado de diferenciación permiten intercambiar reproductores sin que haya una modificación del perfil genético (en el caso de que la endogamia no sea un problema a resolver).

CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA

- Machos 10 meses
- Hembras 18 meses

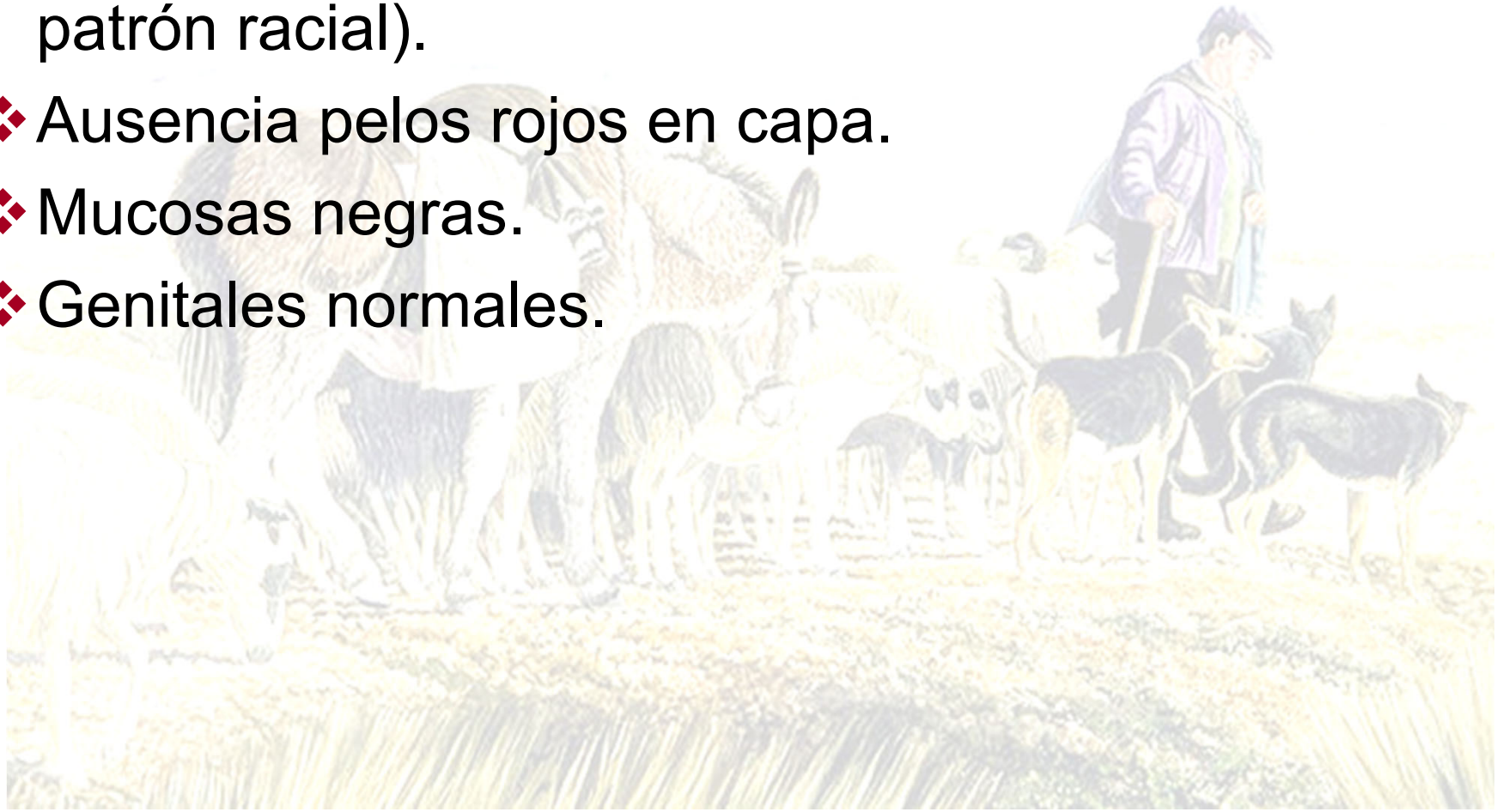
- Calificador nombrado por CG

- Animales aptos o no aptos

- Animales de RN no aptos, no salen de LG.

CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA
Objetos de calificación

- Evidencias de no cruzamiento (adaptación a patrón racial).
- Ausencia pelos rojos en capa.
- Mucosas negras.
- Genitales normales.



CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA
Defectos no descalificantes

- Perfil no ortoide.
- Capa: Ausencia de pelos blancos o negros.
- Mucosa: Manchas blancas.
- Conformación:
  - Defectos en dorso (ensillado) o grupa (asimétrica, en tienda de campaña, etc.).
  - Defectos de aplomos.
  - Forma y calidad de la ubre (Difícil de apreciar)

OTROS OBJETIVOS DEL NUEVO PROGRAMA DE CRÍA

Objetivos específicos del programa de conservación

- ✓ Objetivo 1: Mantener la variabilidad genética, intentando minimizar el incremento de consanguinidad.
- ✓ Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural donde se explota, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y capacidad de cría** y favoreciendo la promoción diferencial de sus productos .
- ✓ Objetivo 3 : Garantizar la conservación ex-situ del patrimonio genético mediante la creación de un banco de germoplasma.

Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural que les es propio, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y su capacidad de cría**.

Rusticidad y capacidad de cría	**Fertilidad**	**Intervalo entre partos**	Prueba individual en explotación	Estimación del tiempo entre dos partos consecutivos en aquellas reproductoras de explotaciones con temporada de cubrición muy elevada (superior a los 5 meses)
		Días al parto	Prueba individual en explotación	Estimación del tiempo entre que se echa el semental al lote de cubrición y pare cada una de las reproductoras de dicho lote (explotaciones con temporada de cubrición restringida: no superior a los 6 meses)
		Translocación 1/29	Prueba laboratorial	Determinación de la normalidad cromosómica en relación a la traslocación 1/29, principal causa de infertilidad y subfertilidad de origen genético en el vacuno de carne
	Capacidad de cría	**Supervivencia de la cría al destete**	Prueba individual en explotación	Anotación de la situación (vivo/muerto) del ternero en el momento del destete

Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural que les es propio, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y su capacidad de cría**.

Para ello es fundamental que se recoja sistemáticamente:

- **Cuando las vacas se ponen con el lote de cubrición con los machos (enviando la relación de animales del lote, tanto machos como hembras)**
- **Cuando pare cada una de las vacas y que crías ha tenido**
- **Para cada vaca si ha conseguido destetar el ternero o no y con que edad (peso si es posible y sino al menos estado de carnes del ternero y de la vaca)**

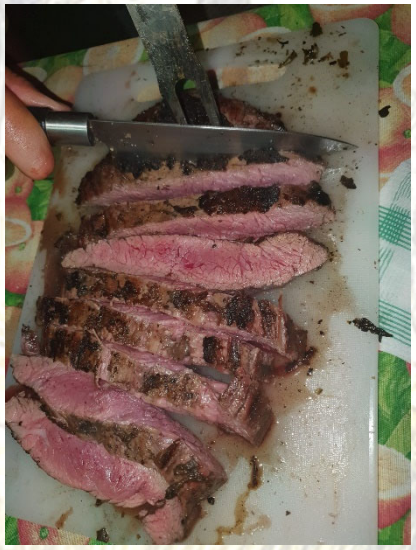
Adicionalmente se pretende **analizar la capacidad de cría, monitorizando el crecimiento de una muestra de terneros** (en función de la capacidad de la Asociación) **de algunas explotaciones** a fin de **detectar posibles efectos de la depresión consanguíneas** y **poner a disposición del ganadero una herramienta para mejorar la selección de la reposición.**

Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural que les es propio, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y su capacidad de cría**.

- **Pesadas post-destete.**
  - Ahora parte de caracterización de la raza.
  - Contar con cebadero:
    - Capacidad de obtener nuevos datos fiables.
    - Poder valorar vigor híbrido.

Objetivo 2 : **El mantenimiento de la adaptación** al medio natural que les es propio, **mejorando** en la medida de lo posible **su rusticidad y su capacidad de cría**.

- **Datos de matadero.**
  - Capacidad de obtener datos de calidad de canal.
  - Capacidad de obtener datos de calidad de carne.
  - Adicionalmente: capacidad de vender producto diferenciado: "Logo % Raza Autóctona"



RAZA AUTÓCTONA 100%

CÁRDENA ANDALUZA

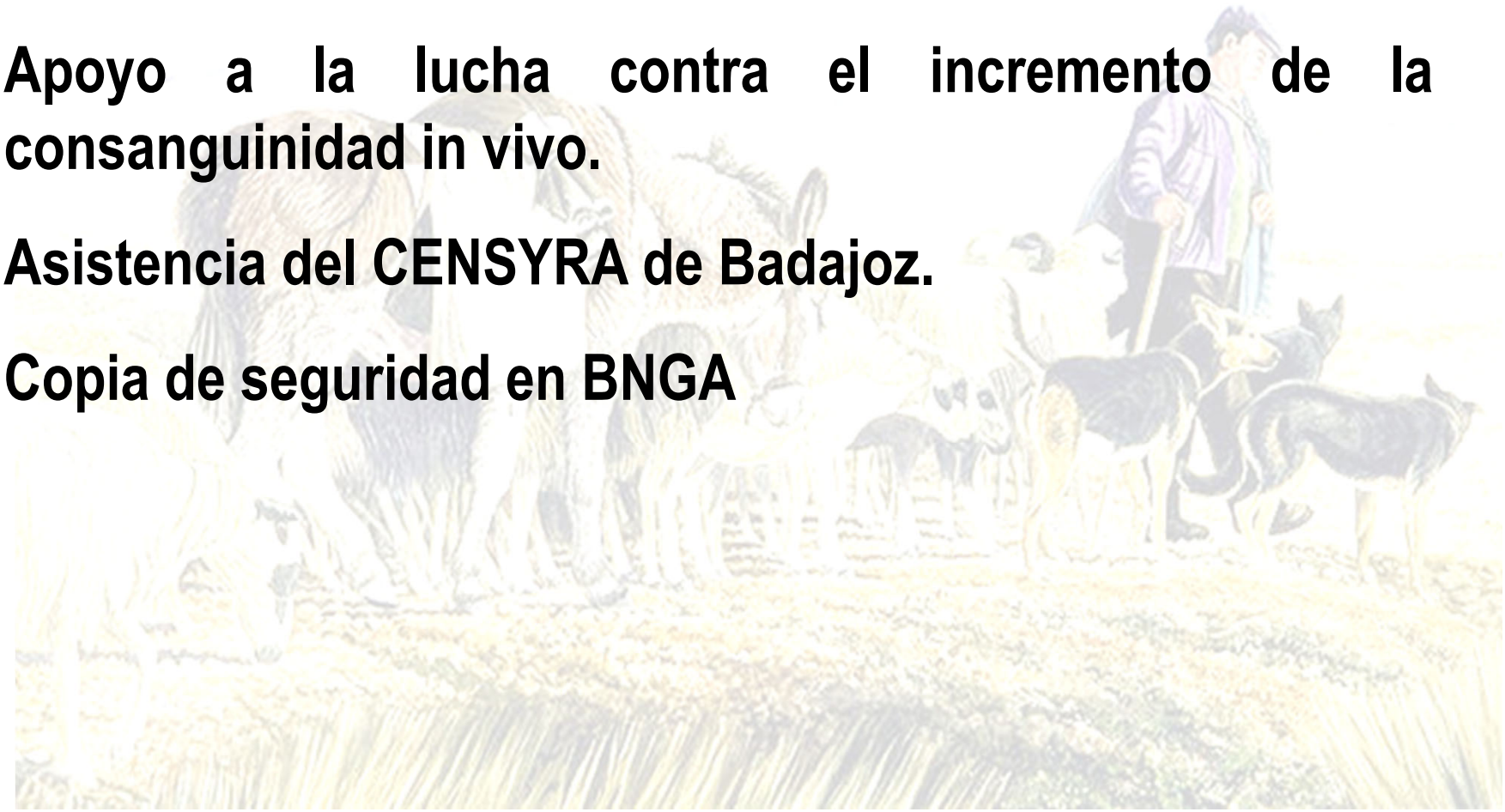
Objetivo 3 : **Garantizar la conservación *ex-situ*** del patrimonio genético **mediante la creación de un banco de germoplasma.**

Para ello es necesario que se recoja semen del mayor número posible de sementales de aquellas ganaderías que recojan la máxima variabilidad de la raza (para la PRESERVACIÓN de la raza y para usarlo en las explotaciones sin macho pe por restricciones sanitarias o que no puedan introducir machos de otras ganaderías).

Sería interesante también incluir machos de gran valor carnicero para poder usarlo en la mejora genética de la raza.

Objetivo 3 : **Garantizar la conservación *ex-situ*** del patrimonio genético **mediante la creación de un banco de germoplasma.**

- **Esencial para preservación población “Ex situ”.**
- **Apoyo a la lucha contra el incremento de la consanguinidad in vivo.**
- **Asistencia del CENSYRA de Badajoz.**
- **Copia de seguridad en BNGA**



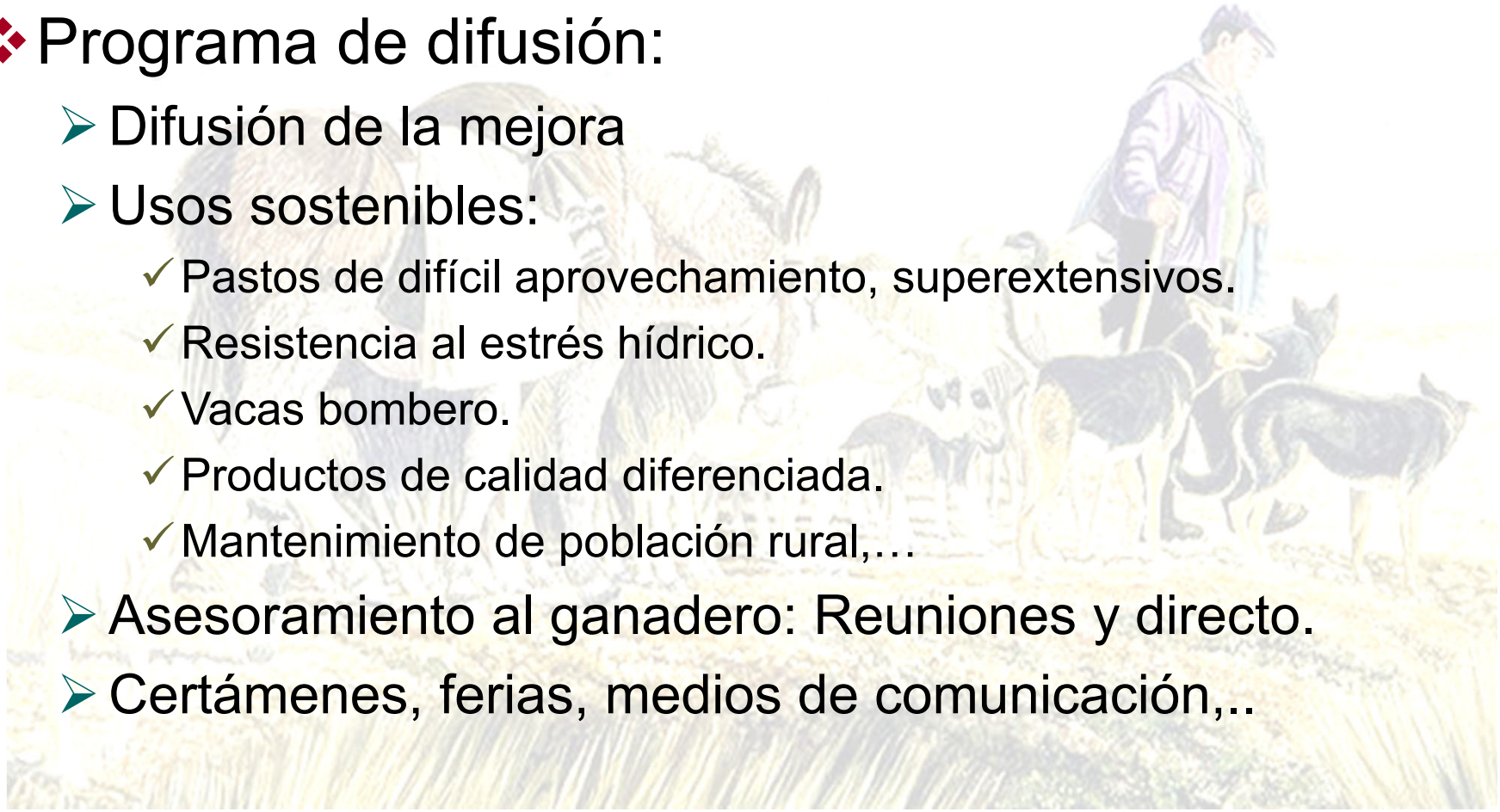
SITUACIÓN DE OTRAS ACTUACIONES DEL PROGRAMA DE CRIA

GARANTÍAS DE FILIACIÓN

- La Asociación puede controlar los lotes de cubrición y ahijamiento de terneros.
- Muestreo por marcadores genéticos.
  - Aleatorio: 5% de animales calificados.
  - Obligatorio:
    - ✓ Machos a pruebas de valoración individual.
    - ✓ Animales mejorantes
    - ✓ Machos dedicados a la reproducción
    - ✓ Animales que vayan a ser incluidos en RN o R.A.B. y que no garanticen al 100% su paternidad
    - ✓ Animales con material reproductivo destinado a reproducción asistida
    - ✓ Establecido por Comisión Gestora del PC

ACTUACIONES PARA LA PROMOCIÓN DE LA RAZA

- Uso sostenible de la raza.
- Programa de difusión:
  - Difusión de la mejora
  - Usos sostenibles:
    - ✓ Pastos de difícil aprovechamiento, superextensivos.
    - ✓ Resistencia al estrés hídrico.
    - ✓ Vacas bombero.
    - ✓ Productos de calidad diferenciada.
    - ✓ Mantenimiento de población rural,…
  - Asesoramiento al ganadero: Reuniones y directo.
  - Certámenes, ferias, medios de comunicación,..



PUESTA A PUNTO DE UN SISTEMA DE SEXADO DEL SEMEN

Técnicas de centrifugación diferencial en gradiente de densidad.

Las pruebas realizadas en otra especie desaconsejan clarísimamente su uso

Técnicas de separación física de los espermatozoides con diferente cromosoma sexual mediante citometría de flujo

Técnica exitosa en vacuno de leche y carne pero que exige una gran cantidad de semen y disminuye claramente la fertilidad del semen.

Mediante técnicas de unión a antígenos específicos de membrana del espermatozoide de nanopartículas de plata (y otros metales)

El resultado ha sido negativo, aunque se consigue pegar específicamente a antígenos de membrana del espermatozoide que porta el cromosoma X (darían hembras) modifica la permeabilidad de la membrana haciendo que se rompa (menos del 20 % de espermatozoides viables).

ASOCIACIÓN DE CRIADORES
CARDENA ANDALUZA

Técnicas de captura mediante anticuerpos monoclonales específicos de antígenos de membrana del espermatozoide portador del cromosoma Y.

Técnica más novedosa que se está ensayando en diversas especies, y que permite obtener semen con un 90% de espermatozoides con el cromosoma X (darían hembras) sin mucha perdida de viabilidad del semen.

ASOCIACIÓN DE CRIADORES
CARDENA ANDALUZA