



## **Informe final Proyecto I+D y T**

**Selección de razas locales de ovino lechero: ¿Hacia un esquema de selección común entre la Latxa Cara Rubia y la Manêch Tête Rousse?**

**Cliente:**  
**Dirección de Innovación e Industrias Agroalimentarias**

**Contacto Neiker:**

Ignacia Beltrán de Heredia Pérez de Villarreal  
ibeltran@neiker.eus  
945 121 327

**Contacto Cliente:**

Santiago Martínez Martínez de Lizarduy  
S-Martinez@euskadi.eus  
945 01 63 14

**Ref. NEIKER:** 13-00792

Ejercicio: 2014

**Ref. DMAPTAP:**

Fecha: 27/03/2015

**Acrónimo:** GENORUBIA

**Título:** Sélection des races locales de brebis laitières: Vers un schéma de sélection commun entre la Latxa Cara Rubia et la Manêch Tête Rousse?

**Jefe de proyecto:** Beltrán de Heredia Pérez de Villarreal, Ignacia  
Email: ibeltran@neiker.eus

**Clasificación del proyecto:**

**Unidad de negocio:** Innovación Agraria

**Departamento:** Producción Animal

**Campos de aplicación:** Mejora Genética Animal

**Área estratégica:** Ganadería

**Línea:** Genética

**Tipo de proyecto:** Cofinanciado

**Origen:** Relaciones Neiker tecnalia-CONFELAC-Ardiekin, S.L.-CDEO

**Palabras clave:** Ovino, Razas locales, Mejora genética, Eficiencia,

**Objeto:** Esquema de mejora genética y selección

**Aspecto:** Genética molecular y cuantitativa

**Finalidad:** Mejora genética

**Objetivo:** Analizar la posibilidad/viabilidad de trabajar sobre un programa de mejora genética común entre las razas Latxa Cara Rubia (LCR) y Manech Tête Rousse (MTR).

**Objetivos específicos:**

1. Reforzar las conexiones genéticas entre las dos poblaciones.
2. Armonización de los métodos de evaluación genética clásica que servirán de base de una indexación genómica.
3. Simulación técnico-económica que permita poner las bases de funcionamiento de un esquema genómico común.

**Duración:** 12 meses

**Fecha de inicio:** enero 2014

**Fecha final:** diciembre 2014

## 1. Equipo participante de NEIKER - Tecnalia

Participantes de NEIKER - Tecnalia

- + Jefe de Proyecto: Ignacia Beltrán de Heredia Pérez de Villarreal
- + Otros participantes: Eva Ugarte Sagastizabal

Otras entidades participantes o colaboradoras

ARDIEKIN, CONFELAC y CDEO

## 2. Informe sobre las actividades más destacadas de la investigación en el proyecto y resultados obtenidos

Incluir en este apartado

- + Actividades más destacadas por objetivo
- + Otros resultados obtenidos (si es necesario)

Informe técnico

### Objetivo 1. Reforzar las conexiones genéticas entre las dos poblaciones

#### Tarea 1.1. Aumentar las conexiones genéticas entre las dos poblaciones

HEMBRAS EXISTENTES EN LA POBLACIÓN EN CONTROL CON ORIGEN MTR

De las 64853 hembras vivas existentes en la población en control nacidas a partir de la campaña 2009, es decir tienen entre 1 y 6 años, el 46% tienen genealogía completa conocida, el 2% tiene padre de origen MTR (1622) y el 44% presenta padre LCR (28260). Si el ascendiente conocido lo situamos a nivel de abuelo de origen MTR (5272) el porcentaje de animales presentes sube a un 8%.

INSEMINACIONES 2014

- Semen origen ARDIEKIN con ascendencia MTR  
Se han testado 12 moruecos con ascendencia MTR, 10 de los cuales nacidos en 2013 y 2 de complemento de testaje, nacidos en 2012. El número de inseminaciones que se ha hecho con ellos es de 1590.

• Semen origen CDEO, MTR  
Se han realizado 711 inseminaciones con dosis de semen de origen MTR en 8 ganaderías, entre los meses de mayo y septiembre de 2014. El número de dosis por ganadería varía entre 59 y 125, siendo la media de  $89 \pm 23$  dosis por rebaño.

Se han utilizado dosis de 44 moruecos, 19 de los cuales son mejorantes y 25 de testaje. El 51% de las dosis proceden de machos mejorantes. El número medio de dosis de mejorante es de  $20 \pm 13$  y de testaje es de  $14 \pm 8$ .

El número de corderos que se incorporarán a Ardiekin derivados de estas inseminaciones es mínimo de 20.

## Tarea 1.2. Mejorar los resultados de fertilidad de las dosis CDEO

Esta tarea se aborda desde el análisis de los resultados de fertilidad derivados de las inseminaciones realizadas en el marco del proyecto GENOMIA, EFA 120/09. En las campañas de inseminación 2010, 2011 y 2012, se realizaron inseminaciones en varios rebaños con semen de origen MTR y LCR, y en determinadas ocasiones se observó una fertilidad menor en los lotes de ovejas inseminados con semen de origen MTR respecto a los lotes inseminados con semen de origen LCR en los mismos rebaños; diferencias globales que variaban entre un 1 y un 9%. Este hecho plantea la necesidad de realizar un análisis más detallado con objeto de aumentar la eficiencia del trabajo desarrollado, ya que además existen dos problemas importantes en el desarrollo del mismo: por una parte la dificultad de compaginar el calendario entre el centro de IA de Ordiarp (CDEO) y los ganaderos de la CAPV y la disponibilidad de dosis seminales y, por otra, cómo aumentar la conexión de las poblaciones en estudio.

Para ello se ha creado una base de datos en la que se han incluido las ovejas inseminadas en las campañas 2010, 2011 y 2012 dentro del programa GENOMIA, EFA120/09. Se han eliminado de la base de datos todas aquellas ovejas que habiendo sido inseminadas no han tenido parto en la campaña correspondiente y tampoco estaban presentes en la campaña siguiente, para no tener en cuenta aquellas ovejas que causan baja por razones diversas y cuya fecha de baja no es exacta. En la base de datos se han introducido diferentes variables correspondientes a la ganadería, a la oveja inseminada y al morueco utilizado como donante de semen. Las variables consideradas son:

Ganadería:

Rebaño

Fecha de inseminación

Oveja

Edad a la inseminación

Intervalo parto-Inseminación

Intervalo secado-Inseminación

Estado fisiológico a la inseminación

Leche ordeñada

Historial reproductivo campaña previa

Hora de inseminación

Fecha de parto

Morueco

Origen

Tipo de macho

Salto

Volumen seminal

Concentración espermática

Motilidad masal

Tiempo de conservación del semen

Del fichero final con un total de 4646 registros, se desprenden los siguientes resultados:

Se ha trabajado en 12 ganaderías en total, aunque no todos los rebaños participan en todas las campañas de inseminación contempladas en el estudio. El calendario de inseminación corresponde a los meses de mayo, junio, julio y agosto, dependiendo de la ganadería.

El número de ovejas inseminadas con sementales de origen Ardiekin es de 2468, y de origen CDEO es de 2178.

Al observar la constitución de los lotes de inseminación según las variables consideradas que pueden interferir en los resultados de fertilidad post inseminación artificial, según estudios previos, no se observan diferencias respecto a las mismas (tabla1).

Tabla1.- Parámetros medios de las ovejas según el origen de la dosis utilizada para su inseminación.

	ARDIEKIN	CDEO
n	2469	2178
Edad (años)	3,0±1,6	3,0±1,3
Intervalo Parto-IA (días)	188±60	184±45
Intervalo Secado-IA (días)	11±60	0±46
Estado Fisiológico:		
ORDEÑO (%)	45	58
SECAS (%)	55	42
LORD (l)	222±74	231±87
HISTORIAL REPRODUCTIVO		
- (%)	23	23
+ (%)	36	35
P (%)	27	40
V (%)	14	2

IA: inseminación artificial; LORD: leche ordeñada; -: inseminación sin parto; +: inseminación con parto; P: parto de monta natural; V: vacías.

Para proceder al análisis estadístico las variables han sido clasificadas en diferentes niveles:

La edad de las ovejas inseminadas varía entre 0,62 y 10,59 años. Para el análisis se han clasificado en tres niveles: menores de 1,5 años, entre 1,5 y 5,5 años y mayores de 5,5 años. De esta manera el 86% de las ovejas que se inseminan pertenecen al intervalo de edad de entre 1,5 y 5,5 años.

El intervalo parto-IA varía entre 75 días y 584 días. Para el análisis se han agrupado de la siguiente manera: menores o igual a 120 días; entre 121 y 150 días; entre 151 y 180 días, entre 181 y 210 días y mayores de 211 días. El 75% de las ovejas inseminadas superan los 151 días postparto hasta la inseminación.

Estado fisiológico: 2205 ovejas en ordeño y 2104 ovejas secas. El 51% de las ovejas inseminadas están en ordeño y el 49% secas.

Respecto al historial reproductivo, el 59% de las ovejas se inseminaron en la campaña precedente, de las cuales el 61% parieron de Inseminación artificial y el 39% no; del 41% restante, el 80% parieron después de una cubrición mediante monta natural, y el 20% restante corresponde a ovejas que no parieron en la campaña precedente.

Los machos utilizados son machos en testaje o mejorantes.

El estudio del efecto de los diferentes factores sobre la fertilidad se ha realizado mediante un análisis de varianza de efectos fijos con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS aplicando el siguiente modelo:

$$\text{Fertilidad}_{ijklmno} = \mu + \text{origen}_i + \text{rebaño}_j + \text{campaña}_k + \text{edad}_l + \text{IPI}_m + \text{EF}_n + \text{HR}_o + e_{ijklmno}$$

Donde:

Origen, hace referencia al origen de las dosis seminales, Ardiekin o CDEO.

Rebaño: corresponde a las 12 explotaciones en las que se han realizado las inseminaciones.

Campaña corresponde al año de inseminación, 2010, 2011 o 2012.

Edad corresponde a la edad de las ovejas, y tiene tres niveles, menores de 1,5 años, entre 1,5 - 5,5 años y más de 5,5 años.

IPI es el intervalo de tiempo transcurrido entre el parto y la inseminación, se ha clasificado en 5 niveles, menor o igual a 120 días; entre 121 y 150 días; entre 151 y 180 días; entre 181 y 210 días y mayor de 210 días.

EF corresponde al estado fisiológico de las ovejas, lactantes o secas.

HR es el historial reproductivo de las ovejas en la campaña precedente, tiene 4 niveles, inseminada y parida de inseminación artificial; inseminada y no parida de inseminación; no inseminada y parida de monta natural y vacía.

$e_{ijklmno}$  al error asociado a cada observación.

Los resultados (tabla 2) indican que todos los efectos, excepto edad y estado fisiológico, son significativos:

Origen: la fertilidad de las dosis seminales presenta diferencias de 9 puntos porcentuales entre su procedencia, 62% vs 53%, Ardiekin vs CDEO.

Rebaño: La fertilidad media entre rebaños llega a presentar diferencias máximas de 37 puntos porcentuales, 43 vs 80%, El efecto del rebaño es estadísticamente significativo ( $P<0,0001$ ).

Campaña: la fertilidad varía a lo largo de las campañas, entre 62 y 54%, observándose la mínima 54% en 2010 y la máxima en 2011, 62%, bajando a un 58% en 2012, presentando significación estadística el efecto de la campaña.

Edad: aunque los resultados no son significativos, se observa que la máxima fertilidad se da en ovejas adultas.

Intervalo entre parto e inseminación artificial: también este efecto es significativo con fertilidades que aumentan según aumenta el intervalo.

Estado de lactación: el efecto no es significativo pero la máxima fertilidad se observa en ovejas secas.

Historial reproductivo: muestra que la máxima fertilidad se asocia a ovejas que en la campaña anterior hayan parido de inseminación artificial, la mínima a aquellas que habiéndose inseminado, no parieron consecuencia de ello. Este efecto también es significativo.

Tabla 2.- Fertilidad media y significación estadística de los efectos fijos propios de la oveja.

EFECTOS	Fertilidad LSMEAN (%)	P
Origen		0,0001
Ardiekin	62,30	
CDEO	53,54	
Campaña		0,0011
2010	53,72	
2011	61,88	
2012	58,16	
Edad (años)		0,3686
<1,5	50,34	
1,5-5,5	61,94	
>5,5	61,47	
Intervalo parto-inseminación (días)		0,0423
<120	48,69	
121-150	60,31	
151-180	58,81	
181-210	60,92	
>210	60,87	
Estado Fisiológico:		0,4892
ORDEÑO (%)	56,68	
SECAS (%)	59,16	
HISTORIAL REPRODUCTIVO:		0,0001
- (%)	49,85	
+ (%)	64,95	
P1 (%)	55,18	
V (%)	61,70	

LSMEAN: Media de mínimos cuadrados; -: inseminación sin parto; +: inseminación con parto; P1: parto de monta natural; V: vacía

Los resultados se mantienen al incluir el efecto oveja como efecto aleatorio y realizar un análisis de varianza mixto.

Dado que los efectos asociados a las ovejas son homogéneos en los lotes de ovejas inseminadas con dosis de origen CDEO y origen ARDIEKIN, se han analizado de forma más detallada las variables asociadas a las dosis de semen. Los datos pueden verse en la tabla 3 y se aprecia que:

La recogida de eyaculados puede ser independiente para cada uno de los eyaculados, o de manera conjunta. Es decir, se recogen en el mismo colector los eyaculados 1 y 2 (5), o incluso 1, 2 y 3 (6). En este caso sí que se observan diferencias entre los centros de inseminación (tabla 3), así, mientras en ARDIEKIN el 75% de los eyaculados corresponden a eyaculados 1 y solamente el 21% de los mismos son eyaculados 1+2, el CDEO recoge el 93% de los mismos conjuntamente. Esta manera de recogida, hace que no podamos analizar el efecto del volumen del eyaculado sobre la fertilidad. Por otra parte, la

motilidad de los eyaculados tampoco puede ser comparada pues es una variable de observación subjetiva.

Donde sí hemos observado diferencias es en la concentración espermática de los eyaculados y en el tiempo de conservación de las dosis seminales, (tabla3), de tal manera que la concentración espermática media en ARDIEKIN es de  $3566 \pm 492$  millones de espermatozoide /ml, ( $x 10^6$  spz/ml) y en el CDEO es de  $3202 \pm 602$  x  $10^6$  spz/ml.

También se observa que el tiempo de conservación de las dosis seminales de ARDIEKIN es de 4:54:16 mientras que en las del CDEO es de 6:22:44, de tal manera que las 6 horas de conservación en el caso de Ardiekin las superan el 6% de las dosis, mientras que en el caso del CDEO este periodo lo supera el 68% de las dosis.

Tabla 3.- Características de los eyaculados según su origen.

		ARDIEKIN	CDEO
Situación			
Testaje (%)		51,30	51,84
Mejorante (%)		48,70	48,16
Salto			
1 (%)		74,55	6,80
2 (%)		0,57	
5 (%)		21,23	93,20
6 (%)		3,65	
Concentración espermática ( $10^6$ spz/ml)		3566 $\pm$ 492	3202 $\pm$ 602
Tiempo de conservación (h:m:s)		4:54:16 $\pm$ 0:46:38	6:22:44 $\pm$ 0:50:57

5: eyaculados 1+2; 6: eyaculados 1+2+3; spz: espermatozoides

Estos resultados nos han obligado a introducir en el modelo de análisis de varianza previo los efectos fijos:

Concp es la concentración espermática del eyaculado y se ha clasificado en dos niveles menores de  $2500 \times 10^6$  spz/ml y mayores de  $2500 \times 10^6$  spz/ml.

Consqv es el tiempo de conservación de las dosis seminales. Se ha clasificado en dos niveles menos de 6 horas o más de 6 horas.

Estudios anteriores indicaban que concentraciones inferiores a  $2500 \times 10^6$  spz/ml repercutían en menores fertilitades. Analizando este dato se pudo observar que en el caso de ARDIEKIN únicamente el 1% de las dosis estaban por debajo de este rango mientras que en el caso de CDEO este porcentaje alcanzaba el 16%. De hecho en este grupo de datos, aquellos eyaculados con menos de  $2500 \times 10^6$  spz/ml presentan una fertilidad del 50% frente al 59% que presentan los eyaculados que superan esta concentración. Cuando se introduce este efecto en el análisis de varianza se confirma que las diferencias son significativas ( $P=0,0036$ ).

En cuanto al tiempo de conservación de las dosis seminales no se ha superado nunca las 8 horas, y por lo tanto, está dentro del recomendado por la bibliografía aunque existen diferencias importantes del valor medio de esta variable según el origen de las dosis (diferencias lógicas debido a la distancia existente

entre los centros y los rebaños donde se ha inseminado); cuando se analiza este parámetro no ha influido en las diferencias de fertilidad obtenidas.

#### Tarea 1.3. Análisis comparado entre las poblaciones con ascendencia Latxa Cara Rubia (LCR) y Manech Tête Rouge (MTR) en la CAPV.

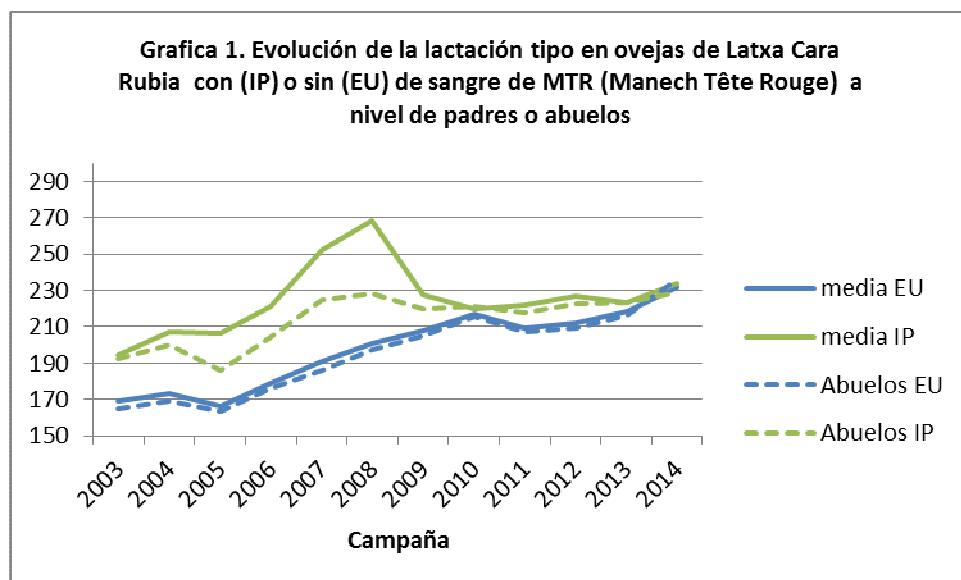
Para realizar dicha comparación se han seleccionado los datos de CL procedentes de aquellas explotaciones que de forma sistemática entre 2001 y 2012 han utilizado semen procedente de MTR (18 explotaciones). Además, se han seleccionado aquellas que han realizado en total más de 200 inseminaciones. Así el nº de explotaciones con las que se ha trabajado ha sido de 9 y durante el periodo de tiempo mencionado han realizado entre 202 y 1110 inseminaciones con semen procedente de MTR.

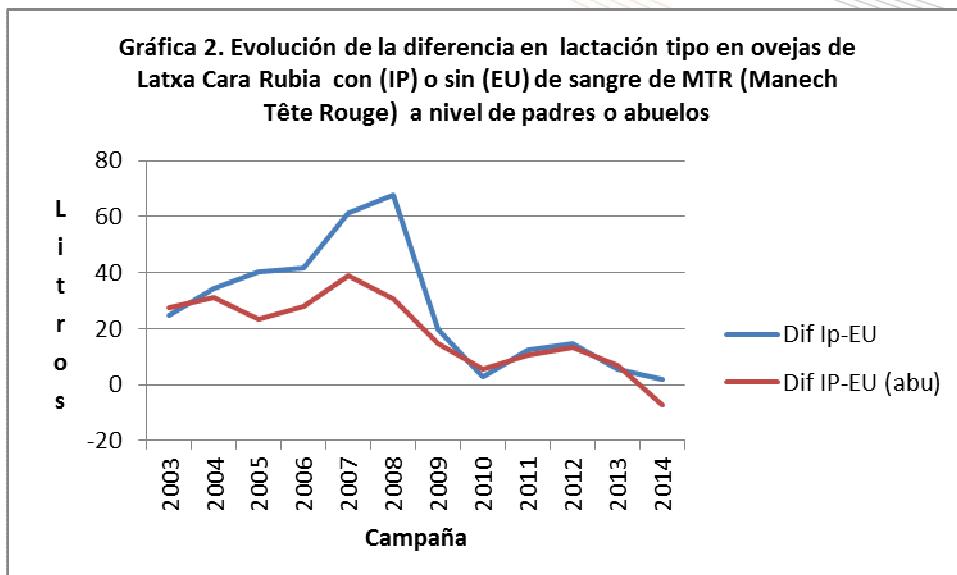
La comparación se ha realizado para lactación tipo, porcentaje de grasa y proteína y para los cuatro caracteres de morfología de ubre. La comparación se ha realizado a dos niveles: ovejas con dato que sean hijas de MTR vs ovejas con dato que no sean hijas de MTR y ovejas con dato cuyo padre o abuelo era MTR vs ovejas con dato cuyo padre o abuelo no era MTR. Por ello se ha trabajado únicamente con ovejas de las que se conoce la genealogía completa.

##### Lactación tipo

El nº medio de datos con los que se ha trabajado ha sido de 1755 para ovejas sin ascendencia francesa frente a 293 ovejas con ascendencia francesa en el nivel de hijas. A nivel de nietas, el número de datos ha sido respectivamente de 1316 y 732 ovejas.

Las gráficas 1 y 2 muestran respectivamente la evolución de la lactación tipo y de sus diferencias entre ovejas de Latxa Cara Rubia que tienen sangre de Manech Tête Rouge a nivel de padre o de abuelo (IP), con las que no tienen ascendentes IP (EU).





Ambas gráficas muestran claramente dos aspectos que son coherentes con lo que se deduce de los análisis realizados a las estimas de valores genéticos que se calculan de forma sistemática dentro del programa de mejora genética de la raza Latxa. En dichas valoraciones, en las que incluyen grupos genéticos en función de del origen (MTR o LCR) y del año de nacimiento se ve claramente una superioridad genética de los machos MTR, superioridad que va disminuyendo con los años.

Para poder trabajar con validez estadística se ha realizado un análisis de varianza de efectos fijos con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS aplicando el siguiente modelo:

$$L_{tipo_{ijk}} = \text{explotación}_i + \text{clase}_j + \text{campaña}_k + I(C^*C)_{jk} + e_{ijk}$$

donde clase hace referencia al grupo IP o EU);  $I(C^*C)$  a la interacción entre clase y campaña y  $e_{ijk}$  al error asociado a cada observación. Todos los efectos incluidos en el modelo tuvieron significación estadística.

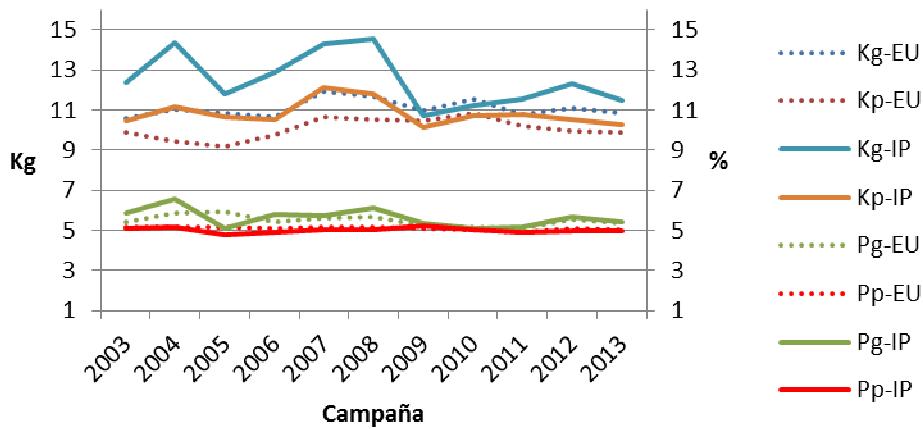
En las gráficas se aprecia que la diferencia que, a nivel de hijas era de 25 litros en 2003, baja hasta 2 litros en 2014. Lo mismo ocurre, aunque con diferencias menores, a nivel de nietas. Las estimas de mínimos cuadrados aunque también muestran una disminución en las diferencias entre ambos grupos a medida que pasan los años, pasan de 25 litros de diferencia en 2003 a 20 litros en 2013.

En todo caso, este hecho es consecuencia de la introducción de los genes de MTR dentro de la población de LCR. Los ganaderos, conscientes de la superioridad productiva de MTR (que empezó con el programa de selección 20 años antes que LCR) han ido dejando como machos para uso en monta natural a hijos procedentes de inseminaciones con semen de MTR. Como consecuencia, las dos poblaciones son más similares. Es evidente que el uso de semen de MTR ha tenido un efecto claramente positivo en términos productivos en estas explotaciones y que dicho efecto va siendo menor a medida que pasan los años. Por eso sería aconsejable, en función de la disponibilidad de semen y dadas las limitaciones técnicas existentes para el uso de la inseminación artificial (semen fresco, nº de dosis, etc...) que el semen pudiera ser utilizado en otras ganaderías para que este efecto positivo pudiera también extenderse de forma más rápida a una parte mayor de la población. Recordemos que dentro del programa de mejora genética hay 71 explotaciones de las que sólo 9 (un 13%) han utilizado semen de MTR de forma intensiva.

#### Kilogramos y Porcentajes de grasa y proteína

Los datos de composición de la leche (Kg y porcentajes; Gráfica 3) no muestran diferencias. En este caso existe un gran desequilibrio entre el nº de datos medio por año, correspondiente a las hijas de machos MTR (108) y el correspondiente a las hijas de machos LCR (574)

**Gráfica 3. Comparación entre los valores medios para los caracteres de composición láctea entre hijas de machos Manech Tête Rogen (IP) e hijas de machos Latxa Cara Rubia (EU)**



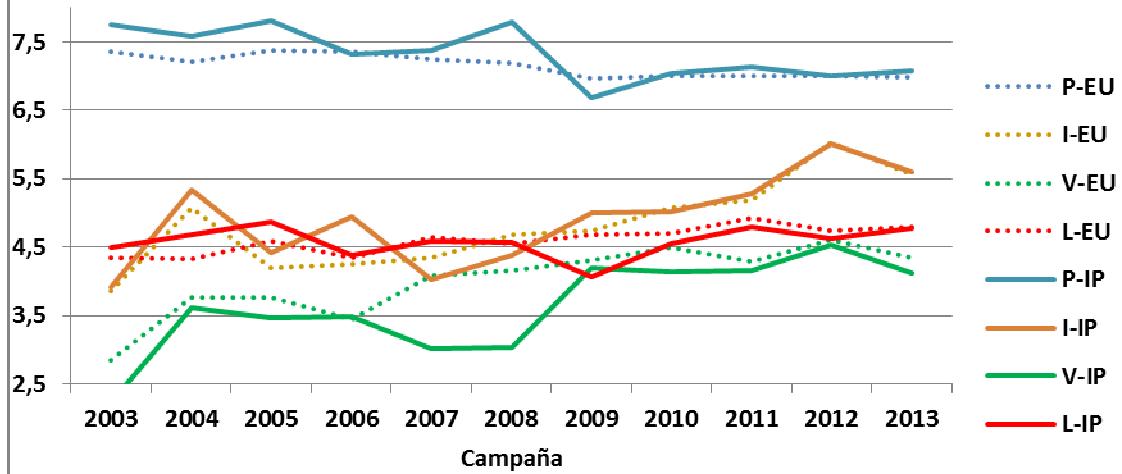
Kg: kilogramos de grasa; Kp: kilogramos de proteína; Pg: porcentaje de grasa; Pp: porcentaje de proteína,

Se aprecia en la gráfica que no existen diferencias en cuanto a los porcentajes de grasa y proteína. Las pequeñas diferencias observadas en Kg de grasa vienen derivadas de la mayor producción lechera que tienen las hijas de machos MTR.

#### Caracteres de morfología mamaria

En la gráfica 4 se puede observar las diferencias entre los dos grupos de oveja para los valores medios de los diferentes caracteres de morfología mamaria. Al igual que en el caso de los caracteres de composición, no se aprecian diferencias. En este caso también existen un gran desequilibrio en el nº medio de datos; 661 y 128 en el grupo de ovejas hijas de machos LCR y MTR, respectivamente.

**Gráfica 4. Comparación entre los valores medios para los caracteres de morfología mamaria entre hijas de machos Manech Tête Rogen (IP) e hijas de machos Latxa Cara Rubia (EU)**



I: inserción de ubre; P: profundidad de ubre; V: verticalidad de pezón; L: longitud de pezón.

## Vida Útil

Se ha medido la vida útil como la diferencia entre la fecha de boda de una oveja y su fecha de nacimiento. Los datos se muestran en la tabla 4:

Tabla 4: Vida media útil de ovejas hijas de machos Latxa Cara Rubia (LCR) y de machos Manech Tête Rouge (MTR).

	Con lactación		Total	
	Nº datos	Vida útil (años)	Nº datos	Vida útil (años)
LCR	3016	4,66	3325	4,15
MTR	421	4,27	520	3,74

Se puede apreciar que tanto en el caso de todas las ovejas como en el caso de ovejas con lactación, las que tienen padres de MTR tienen una vida útil menor (0,39 y 0,41 años, respectivamente). Esto puede estar relacionado con la mayor producción que muestran las ovejas hijas de MTR.

## Objetivo 2. Armonización de los métodos de evaluación genética clásica que servirán de base de una indexación genómica

### Tarea 2.1. Armonización de los criterios tenidos en cuenta en la indexación genética

Se han detectado varias diferencias entre ambas poblaciones:

- El índice combinado de selección incluye para MTR cantidad de leche y porcentajes de grasa y proteína. En LCR se incluye lactación, % de grasa y proteína e inserción de ubre y verticalidad de pezón. En MTR no se realiza hasta el momento la calificación mamaria<sup>1</sup>.
- En MTR todos los animales son evaluados para el índice de selección mientras que en LCR el único carácter para el que se evalúan todos los animales es para lactación tipo. Sólo parte de la población es evaluada para los caracteres de composición láctea y morfología mamaria.
- Los parámetros genéticos de los caracteres son diferentes.
- La metodología de control lechero también es diferente. Por un lado en Francia el método de control es exclusivamente el AC mientras que en LCR se compatibilizan el AC con el AT.

La armonización de todas estas diferencias supondría cambios en el propio programa de control de rendimientos. Cambios que no son factibles dado que además de la disponibilidad de recursos (la extensión de controles cualitativos a toda la población en LCR o la incorporación de la calificación mamaria en el caso de MTR), hay dificultades técnicas asociadas a las explotaciones que impiden, por ejemplo, extender el método de control lechero AC a toda la población de LCR.

<sup>1</sup> No obstante y dado que tienen intención de incluir en los esquemas de selección de la MTR y Basco-Béarnaise (BB) la morfología mamaria como nuevo criterio de selección; la dirección técnica de los esquemas de selección nos solicitó la formación del técnico que se incorporaba a evaluar la morfología mamaria en rebaños MTR y BB. El objetivo de ellos es evaluar 40 rebaños MTR y 20 BB, y los parámetros que quieren evaluar es una combinación de los que están evaluando en Lacaune, en Francia y algunos de los que evaluamos en Latxa. A nivel de la mama contemplan, altura de la mama, ligamento suspensor medio, desequilibrio, e inserción. A nivel del pezón, ángulo y longitud. Aceptamos la solicitud, y tuvimos una jornada de formación teórica-práctica, el 13 de marzo de 2014 en un rebaño de Saint Pée sur Nivelle. GAEC ELGARTEA

Sin embargo otras diferencias detectadas en torno a la estima del propio carácter que se utiliza como criterio de selección serían fácilmente subsanables

- Lactación: en LCR se utiliza la lactación tipo a 120 días y en MTR la lactación ordeñada corregida por la duración de la lactación. En ambos casos se utiliza el método Fleischmann. En LCR se realiza también el cálculo de lactación ordeñada.
- Porcentajes de grasa y proteína: se calculan de diferente forma. La uniformización supondría únicamente modificaciones en los programas informáticos que realizan el cálculo.
- Las exigencias para poder realizar las estimas de los caracteres también son diferentes pero fácilmente uniformizables.
- La extrapolación de las lactaciones en curso también se calcula de manera diferente aunque en ambos casos se utilizan regresiones y debido a las diferencias poblacionales existentes los coeficientes de regresión deben ser diferentes.

Tampoco debemos olvidar las diferencias existentes en cuanto a obligaciones administrativas respecto la resistencia frente al Scrapie. Mientras que en MTR todos los machos deben ser homocigotos resistentes (ARR/ARR) en LCR la selección se ha enfocado únicamente a la eliminación del alelo hipersensible (VRQ).

#### Tarea 2.2. Armonización de los modos de cálculo de la indexación clásica

Ambas poblaciones realizan las estimaciones de los valores genéticos a través de la metodología BLUP aplicando un modelo animal con medidas repetidas. Sin embargo, existen diferencias en:

- Los parámetros genéticos de los caracteres. Estos parámetros, efectivamente, deben ser diferentes en las dos poblaciones.
- La ecuación del modelo utilizado para leche. En ambos casos se incluyen los mismos efectos aleatorios (genético, permanente y error) y los mismos efectos fijos (rebaño, año y mes de parto, número y edad al parto) pero combinados de forma diferente incluyendo en el caso de LCR un efecto asociado al intervalo entre parto y 1er control. Ambos incluyen grupos genéticos teniendo en cuenta el año de nacimiento aunque en LCR se tiene también en cuenta el origen.
- En el caso de los caracteres de composición, a los que se aplica un modelo multicarácter (porcentajes y litros leche en MTR, y porcentajes, litros de leche y Kilogramos en LCR) el análisis es similar al realizado para lactación aunque en este caso en LCR no se incluyen grupos genéticos y en MTR sí.
- Morfología mamaria: solo se realiza en LCR

Las diferencias observadas pueden anularse de forma sencilla, de nuevo, mediante modificaciones en los programas de evaluación genética. En todo caso, cada una de las poblaciones debería de trabajar con sus propias estimas de parámetros genéticos.

#### Objetivo 3. Simulación técnico-económica que permita poner las bases de funcionamiento de un esquema genómico común

##### Tarea 3.1. Análisis técnico-económico con diferentes escenarios posibles.

Este estudio ha sido realizado tomando como modelo la población MTR dado que los resultados obtenidos en el proyecto GENOMIA (POCTEFA: EFA120/09) mostraron evidencias claras del interés técnico de poder aplicar la selección genómica en dichas poblaciones. Los resultados para LCR, muy condicionados por la estructura de datos y disponibilidad de DNA, no mostraron ventaja en su valoración, ni tampoco lo mostraron cuando se unían ambas poblaciones en una única evaluación.

Las bases del planteamiento técnico de la selección genómica consistían en:

- Elección de machos jóvenes a los 4 meses en función de su evaluación genómica.
- No existencia de machos en espera de prueba. Se eliminarán del centro una vez utilizados.

Se analizó el aumento en el coste económico que supondría la implantación de la selección genómica a nivel de ganaderías (necesidad de comprar los machos jóvenes e indemnizaciones por el mantenimiento de los corderos jóvenes hasta los cuatro meses de edad) y a nivel de centro de inseminación (genotipado de machos jóvenes y ahorro en el coste de mantenimiento de machos al no mantener los machos en espera de prueba). Asimismo se contemplaron dos escenarios diferentes. En uno de ellos el centro de inseminación compra a las ganaderías todos los machos genotipados y en el otro compra solamente aquellos que se necesitan para el desarrollo de la campaña de inseminación artificial.

Los cálculos muestran que en función del número necesario de machos y de los escenarios, la implantación de un esquema de selección genómica puede suponer un no aumento de los costes, en esquemas en los que el nº de machos necesario es pequeño y además solo se compran aquellos machos que son necesarios, o por el contrario, aumento de coste económico, del orden de 45000 €, en esquemas grandes en los que se compran a los ganaderos todos los machos que han dejado para poder ser seleccionados. Estos resultados demuestran que es absolutamente necesario que cada esquema realice su propio estudio para poder analizar de forma adecuada el coste económico que le supondría la instauración de la selección genómica y poder asimismo analizar la mejor estrategia posible adaptada a sus circunstancias.

Todo ello, teniendo en cuenta y en función del rendimiento técnico que en términos de aumento del progreso genético podría obtenerse con la implantación de un esquema de selección genómica.

### Tarea 3.2. Debate sobre la posibilidad de un esquema genómico

Este proyecto ha sido una oportunidad para poder discutir de forma conjunta, entre los actores de los esquemas de selección de LCR y de MTR, la idoneidad, factibilidad y conveniencia de implantar un esquema genómica común. Los datos actuales muestran que sólo para el esquema de MTR sería de interés la implantación de dicho esquema y que la unión en un esquema único con LCR tampoco le aportaría mayor progreso genético. Sin embargo existen razones técnicas que sugieren que con la incorporación (prevista para 2015) de nuevos genotipos y de la entrada en producción de las hijas de machos testados en 2011 también en el caso de LCR podría ser de interés la implantación de un esquema genómico.

En todo caso, existen numerosas razones para trabajar de forma conjunta entre los dos esquemas y poder plantear un esquema único. La más importante es el que se trata de la misma raza con la misma problemática. Son razas autóctonas que tienen que hacer frente a la presión de razas más productivas y explotadas de forma más intensiva. El trabajo conjunto permitiría revalorizar la raza, sus productos y el servicio y valores que aporta a la sociedad en general. Una mayor dimensión le permitiría una mayor presencia y también un mayor progreso al disponer de una variabilidad mayor.

Al analizar los puntos críticos del planteamiento de un esquema único (además de las razones administrativas y políticas derivadas de ser dos países diferentes) destacan:

- El uso de semen refrigerado. Supone un inconveniente para el intercambio de semen entre ambas poblaciones. Tanto por la disponibilidad de semen en el día deseado como por la duración de la viabilidad funcional de los espermatozoides.
- La diferencia en la estructura del control de rendimientos. Especialmente para los caracteres de composición láctea. Mientras que en MTR controlan en todas las explotaciones aquellas ovejas de primera lactación y hacen 2 controles, en LCR se hace solo en determinadas explotaciones y ovejas de primer y segundo parto, a lo largo de todos los controles. Ni LCR ni MTR se plantean por el momento cambiar esta forma de trabajar.

Por ello, en el momento actual, los únicos caracteres en los que previsiblemente puede trabajarse de forma conjunta, son los caracteres de producción de leche.

### **3. Información científica generada**

Publicaciones Científicas Internacionales

- + Publicaciones Científicas Nacionales
- + Comunicaciones a Congresos, Reuniones, Simposios

**"Selección genómica en las razas de ovino lechero del Pirineo Occidental".** XVII Reunión nacional de Jornadas de mejora genética animal. Junio 2014, Barcelona.

- + Artículos de Divulgación
- + Monografías
- + Informes Técnicos

### **4. Actividades de formación y transferencia realizadas**

**"Estudio comparativo entre las poblaciones de origen Latxa-Manech".** Jornada técnica de controladores y técnicos de ovino lechero. Diciembre 2014, Arkaute.

**"30 años del programa de mejora genética en LCR".** Jornada de reflexión sobre el programa de selección de la Latxa Cara Rubia. Zaldibia 26 de marzo de 2015. Organiza Confelac para ganaderos y técnicos participantes en el esquema de selección de la raza Latxa Cara Rubia.

### **5. Desviaciones con respecto a la memoria del proyecto**

Incluir en este apartado sólo las relativas al plan de trabajo

No se han producido desviaciones reseñables con relación a la memoria de proyecto planteada.