

# Resultados preliminares: Las variantes génicas asociadas a caracteres reproductivos en Rasa aragonesa no se asocian con caracteres de crecimiento.

**GEN3OVI (GOP-2023-0025-00)**

**Jorge Hugo Calvo Lacosta**

([jhcalvo@cita-aragon.es](mailto:jhcalvo@cita-aragon.es))

**Reunión técnica de la UPRA-Grupo Pastores- 31 ° Catálogo de  
Reproductores**

*25 de noviembre de 2023*

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA  
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Validación de los efectos de variantes génicas asociadas a la prolificidad, y estacionalidad en Rasa Aragonesa y Raza Bilbilitana

**Prolificidad**



Departamento de Agricultura,  
Ganadería y Medio Ambiente



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural. FEADER

**Crecimientos  
corderos**

**Estacionalidad**



**AGROBI**

Asociación de Ganaderos  
de Ganado Ovino de  
Raza Raza Bilbilitana



**pastores**  
grupo cooperativo  
**Oviaragón**

**Mortalidad  
perinatal**

**Precocidad  
sexual**

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

### *Prolificidad*

**BMP15**

- ROA/FecX<sup>R</sup>
- Grivette/FecX<sup>Gr</sup>
- ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

**LEPR**

- LEPR\_ex7



### *Estacionalidad reproductiva*

**MTNR1A**

- GDO

**LEPR**

- LEPR\_ex8

**CD226**

- CD226\_ex3

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

**Prolificidad**

**BMP15**

**LEPR**

ROA/FecX<sup>R</sup>

Grivette/FecX<sup>Gr</sup>

ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

LEPR\_ex7

**ROA/BMP15**



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Small Ruminant Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/smallrumres](http://www.elsevier.com/locate/smallrumres)



Effects of the *FecX<sup>R</sup>* allele of *BMP15* gene on the birth weight, growth rate and carcass quality of Rasa Aragonesa light lambs

A. Roche<sup>a,1</sup>, G. Ripoll<sup>a</sup>, M. Joy<sup>a</sup>, J. Folch<sup>a</sup>, B. Panea<sup>a</sup>, J.H. Calvo<sup>a,b</sup>, J.L. Alabart<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Tecnología en Producción Animal, CITA, Av. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> ARAID, 50004 Zaragoza, Spain

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

**Prolificidad**

**BMP15**

- ROA/FecX<sup>R</sup>
- Grivette/FecX<sup>Gr</sup>
- ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

**LEPR**

- LEPR\_ex7

**ROA/BMP15**

**Table 1**

Factors affecting birth weight and the pre- and post-weaning growth rates of Rasa Aragonesa light lambs of different *FecX<sup>R</sup>* genotype groups.

Source	Birth weight	ADG1	ADG2	ADG(1+2)
Farm	**	**	**	*
Birth type (BT)	**	**	NS	NS
Lamb's sex (S)	**	**	**	**
Lamb's genotype group (G)	NS	NS	NS	NS
BT × S	NS	NS	NS	NS
BT × G	NS	NS	*	NS
S × G	NS	NS	NS	NS
BT × S × G	NS	NS	NS	NS

ADG1, ADG2, ADG(1+2): pre-weaning, post-weaning and overall average daily gain, respectively; NS: not significant.

\*  $P < 0.05$ .

\*\*  $P < 0.01$ .

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

**Prolificidad**

**BMP15**

**LEPR**

- ROA/FecX<sup>R</sup>
- Grivette/FecX<sup>Gr</sup>
- ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

- LEPR\_ex7

Rasa aragonesa

**BMP15**

**Prolificidad**

**Variantes BMP15**

Normal	FecX <sup>R</sup> /ROA	FecX <sup>Gr</sup> /Grivette	FecX <sup>Ra</sup> /ROA2
1,49	1,81	2,01	1,91
Diferencia - Normal	+ 0,32	+ 0,52	+ 0,42
Diferencia - ROA	-	+ 0,20	+ 0,10

**Homocigotos**

**Esterilidad**

**Hiperprolificidad**

**Esterilidad**

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

**Prolificidad**

**BMP15**

**LEPR**

- ROA/FecX<sup>R</sup>
- Grivette/FecX<sup>Gr</sup>
- ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

- LEPR\_ex7

**BMP15**

**Prolificidad**

Rasa aragonesa

Prolificidad	
<b>Genotipo BMP15 (alelo FecX<sup>R</sup>/ROA)</b>	Frecuencia
FecX <sup>R</sup> /N (prolíficas)	0,186
N/N	0,814
<b>Genotipo BMP15 (alelo FecX<sup>RA</sup>/ROA2)</b>	Frecuencia
FecX <sup>RA</sup> /N	0,004
N/N	0,996
<b>Genotipo BMP15 (alelo FecX<sup>Gr</sup>/Grivette)</b>	
FecX <sup>Gr</sup> /FecX <sup>Gr</sup> (Hiperprolífica)	0,001
FecX <sup>Gr</sup> /N(prolíficas)	0,016
N/N	0,982

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

**Prolificidad**

**LEPR**

**BMP15**

**LEPR**

**Prolificidad**

**Estimación efectos**

- ROA/FecX<sup>R</sup>
- Grivette/FecX<sup>Gr</sup>
- ROA2/FecX<sup>Ra</sup>

- LEPR\_ex7

Raza aragonesa

Gen	LsMeans Genotipo (nº de registros)		
LEPR (rs596133197)	CC (12380)	TC (856)	TT (18)
	2,06 ± 0,21a,c	2,14 ± 0,21b	2,66 ± 0,21a,d

+ 0,08

+ 0,60

Raza	Genotipo	
	Normal	Prol+
Raza aragonesa	0,93	0,07

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

### Estacionalidad reproductiva

MTNR1A

LEPR

CD226

GDO

LEPR\_ex8

CD226\_ex3

#### MTNR1A

Pais	Raza	Latitud (N)	Mes del año
Islandia	Islandich	64°	[Bar chart showing seasonal variation]
Escocia	Finish Landrace Scottish Blackface	57°	[Bar chart showing seasonal variation]
Inglatera	Dorset Welsh Mountain	53°	[Bar chart showing seasonal variation]
Francia	Ile de France Prealpes	48°	[Bar chart showing seasonal variation]
Canadá	Suffolk	45°	[Bar chart showing seasonal variation]
Estados Unidos	Suffolk Hampshire		[Bar chart showing seasonal variation]
España	Rasa Aragonesa Manchega Merina	41° 40° 38°	[Bar chart showing seasonal variation]
México	Pelibuey	19°	[Bar chart showing seasonal variation]
Australia	Merina Australiana	35° (latitud sur)	[Bar chart showing seasonal variation]

#### LEPR

#### CD226

**Maduración de folículos ováricos**

CD56<sup>hi</sup>CD11b<sup>+</sup> NK cell  
CD56<sup>hi</sup>CD11b<sup>+</sup> NK cells  
Macrophages  
IL6  
IL8  
IL12

*En humana su incremento en líquido folicular se asocia a infertilidad*

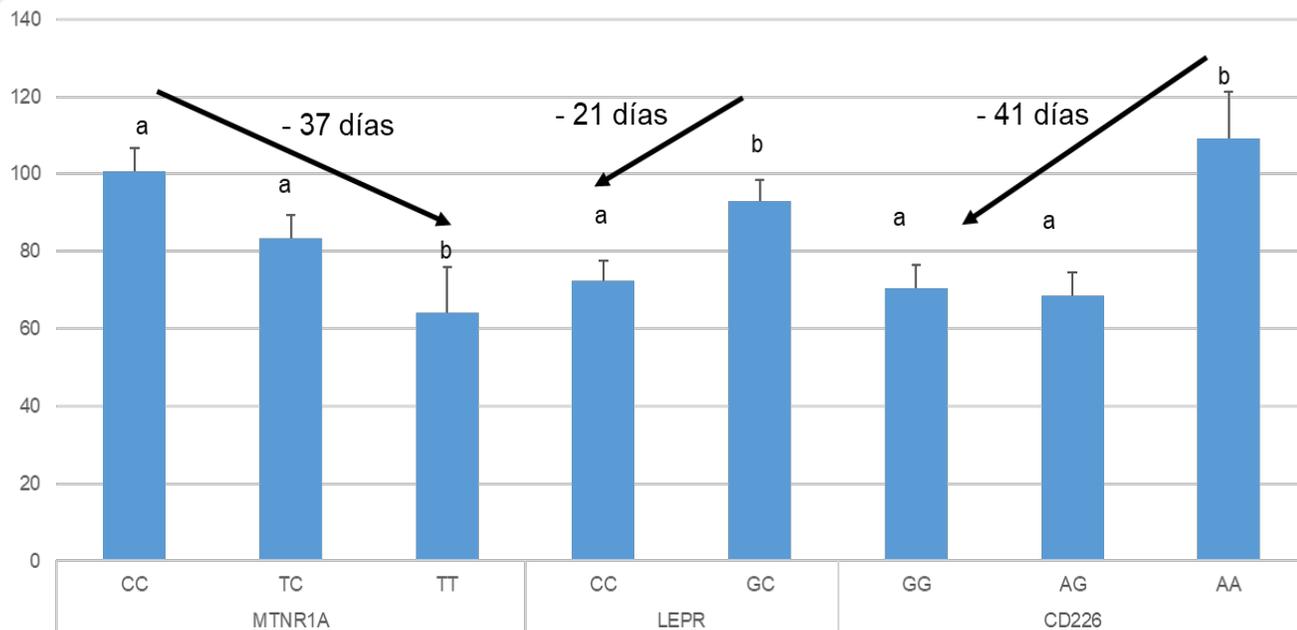
# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

Rasa aragonesa

### Estacionalidad reproductiva

Días totales de anestro



### Estacionalidad reproductiva

MTNR1A

LEPR

CD226

☐ GDO

☐ LEPR\_ex8

☐ CD226\_ex3

↑ Frec. TT – MTNR1A  
 ↓ Frec. GC/GG - LEPR  
 ↓ Frec. AA – CD226

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## ¿Qué variantes génicas?

RAZA	Rasa aragonesa		
	Genotipo		
<i>MTNR1A</i>	CC	TC	<b>TT</b>
Freq.	0,48	0,42	0,10 
<i>LEPR</i>	CC	GC	<b>GG</b>
Freq.	0,96	<del>0,03</del>	<del>0,01</del>
<i>CD226</i>	GG	AG	<b>AA</b>
Freq.	0,63	0,29	<del>0,08</del>

### Estacionalidad reproductiva

*MTNR1A*

*LEPR*

*CD226*

GDO

LEPR\_ex8

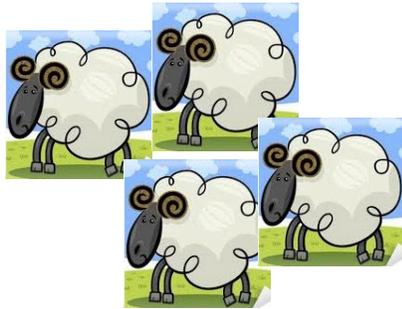
CD226\_ex3

MAS 

 Frec. TT – *MTNR1A*  
 Frec. GC/GG - *LEPR*  
 Frec. AA – *CD226*

# Grupo Operativo Gen3Ovi: Análisis preliminares-asociación

Peso al nacimiento y GMD\_destete



**N = 579**



**Noviembre 2023**

**Julio 2024**

**Modelo GLM**

**$PN = \mu + \text{genotipo} + \text{mes} \times \text{año} + \text{tipo de parto} + \text{edad de la madre} + \text{sexo} + e$**

**$GMD\_dest = \mu + \text{genotipo} + \text{mes} \times \text{año} + \text{tipo de parto} + \text{edad de la madre} + \text{sexo} + \text{días hasta destete} + e$**

**Modelo 2 + genotipo x sexo**

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Análisis preliminares-asociación

### Peso al nacimiento y GMD\_destete



**N = 579**

n	Prolificidad		Estacionalidad		
	Grivette	LEPR_Ex7	MTNR1A	LEPR_Ex8	CD226
<b>Genotipo</b>					
<b>CC</b>	529	568	192	568	282
<b>CT/CG (Lepr_ex8)</b>	28	1	274	11	249
<b>TT</b>	22	0	108	0	46
<b>TOTAL</b>	579	569	574	579	577

%	Prolificidad		Estacionalidad		
	Grivette	LEPR_Ex7	MTNR1A	LEPR_Ex8	CD226
<b>Genotipo</b>					
<b>CC</b>	0.91	1.00	0.33	0.98	0.49
<b>CT/CG (Lepr_ex8)</b>	0.05	0.00	0.48	0.02	0.43
<b>TT</b>	0.04	0.00	0.19	0.00	0.08
<b>TOTAL</b>	1	1	1	1	1

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Análisis preliminares-asociación

### Peso al nacimiento

	Gen	Genotipo	Sexo	Edad de la madre	Tipo de parto	Mes	G x sexo
<b>Prolificidad</b>	<b>Grivette</b>	NS	**	+	***	***	NS
	<b>LEPR_Ex7</b>	NS	**	*	***	**	NS
<b>Estacionalidad</b>	<b>MTNR1A</b>	NS	**	+	***	***	NS
	<b>LEPR_Ex8</b>	+	**	*	***	***	NS
	<b>CD226</b>	NS	**	*	***	***	NS

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Análisis preliminares-asociación

### Peso al nacimiento

	lsmean $\pm$ ES	Sign_comparación
<b>Mes</b>		***
nov-23	3,71 $\pm$ 0,1	
jul-24	3,99 $\pm$ 0,09	
<b>Sexo</b>		**
Hembra	3,75 $\pm$ 0,1	
Macho	3,94 $\pm$ 0,1	
<b>Tipo de parto</b>		***
SIMPLE	4,95 $\pm$ 0,06	
DOBLE	4,17 $\pm$ 0,04	
TRIPLE	3,44 $\pm$ 0,11	
CUADRUPLE	2,81 $\pm$ 0,34	
<b>Edad de la madre</b>	57,8 $\pm$ 0,09	*

	Lsmeans $\pm$ ES	Sign_comparación
<b>LEPR_Ex8</b>		+
CC	3,84 $\pm$ 0,09	
CG	4,25 $\pm$ 0,25	

+	p < 0,10
*	p < 0,05
**	p < 0,01
***	p < 0,001

Lsmeans en kg; excepto edad de la madre en meses

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Análisis preliminares-asociación

GMD\_dest

	Gen	Genotipo	Sexo	Edad de la madre	Tipo de parto	Mes	Días_lactación	G x sexo
<b>Prolificidad</b>	Grivette	NS	*	NS	***	***	NS	NS
	LEPR_Ex7	NS	*	NS	***	***	NS	NS
<b>Estacionalidad</b>	MTNR1A	NS	*	NS	***	***	NS	NS
	LEPR_Ex8	NS	*	NS	***	***	NS	NS
	CD226	NS	*	NS	***	***	NS	NS

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Análisis preliminares-asociación

GMD\_dest

	lsmean $\pm$ ES	Sign_comparación
<b>Mes</b>		***
nov-23	10,49 $\pm$ 0,33	
jul-24	7,89 $\pm$ 0,30	
<b>Sexo</b>		*
Hembra	8,94 $\pm$ 0,31	
Macho	9,44 $\pm$ 0,31	
<b>Tipo de parto</b>		***
SIMPLE	11.45 $\pm$ 0,20	
DOBLE	9,94 $\pm$ 0,13	
TRIPLE	9,46 $\pm$ 0,41	
CUADRUPLE	5.41 $\pm$ 1.08	
<b>Edad de la madre</b>	58,1 $\pm$ 0,27	NS
<b>Días de lactación</b>	52 $\pm$ 0,3	NS

Lsmeans en kg incorporados del nacimiento al destete; excepto edad de la madre en meses, y días en lactación en días.

# Grupo Operativo Gen3Ovi:

## Validación de los efectos de variantes génicas asociadas a la prolificidad, y estacionalidad en Rasa Aragonesa y Raza Bilbilitana



Departamento de Agricultura,  
Ganadería y Medio Ambiente



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural. FEADER



AGROBI

Asociación de Ganaderos  
de Ganado Ovino de  
Raza Raza Roya Bilbilitana



UPRA I+D

pastores  
grupo cooperativo

Oviaragón



