

# Innovaciones genéticas aplicadas a la mejora de la eficiencia productiva de las razas ovinas autóctonas de Teruel (TerGenOvi)



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA  
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

# SOCIOS



<https://tergenovi.cita-aragon.es/>

## Recursos genéticos locales



## Fijación de población rural



## Servicios ecosistémicos



Fortalezas



Ovino de carne



Debilidades



Falta de rentabilidad



Relevo generacional

**Establecer actuaciones en el ámbito de la mejora genética ovina que permitan la mejora en la eficiencia productiva de las explotaciones de razas ovinas autóctonas de Teruel para mejorar su sostenibilidad económica, ambiental y social.**

1

- Asignación de paternidad, y de genes funcionales mediante un panel de SNPs, e incorporación de la información genómica resultante a los esquemas de selección. Uso de la selección asistida por marcadores

2

- Validación de posibles efectos funcionales de SNPs en Rasa aragonesa en otras razas

3

- Mejora genética de la capacidad maternal: fenotipado mediante básculas de autopeseaje y nuevos marcadores genéticos asociados a los mismos

↑ prolificidad → 43,6 € / oveja frente a las ganaderías que no hacen ningún tipo de mejora

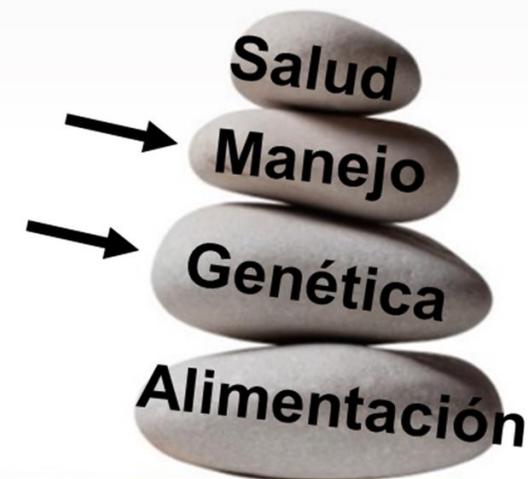
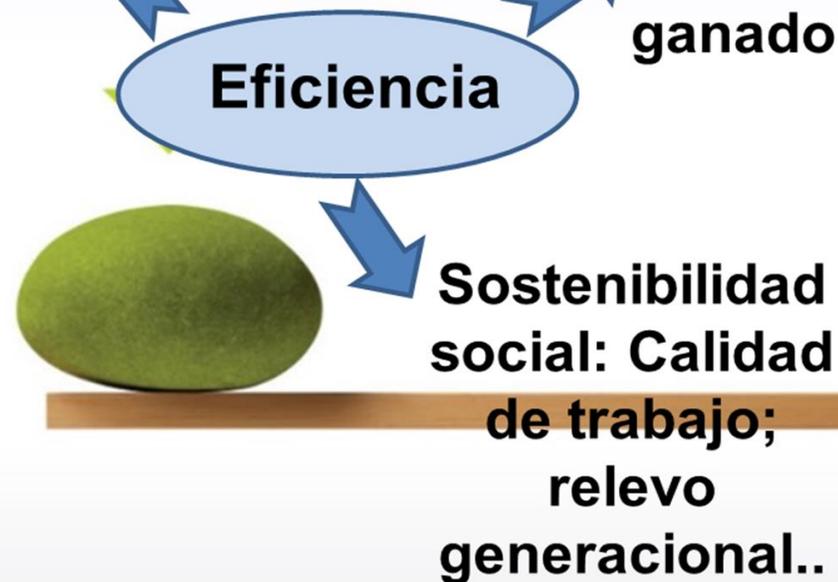
↓ de la estacionalidad reproductiva → ↑ fertilidad / corderos vendidos/oveja/año y ↓ periodos improductivos (↓ 0,5 meses periodos improductivos → reducción de los costes alimentación por oveja de 3,45€ / año).

Mejora de la capacidad maternal → ↓ de la mortalidad de corderos

**Sostenibilidad económica:**  
Incremento de ganaderos implicados en mejora

# IMPACTOS

**Sostenibilidad ambiental:**  
Inherente al ganado ovino



Ganadería de precisión

# FLUJO DE TRABAJO

1

- Toma de datos y fenotipos: Prolificidad, fertilidad, edad al primer parto, pesos y otros factores

2

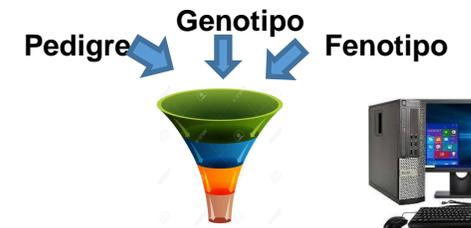
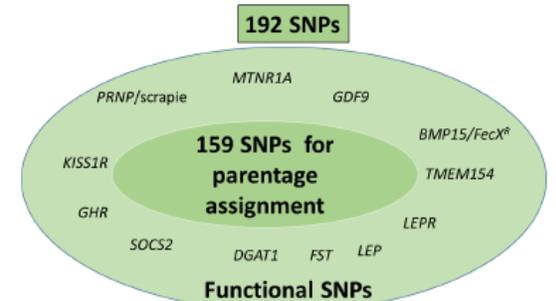
- Toma de muestras y genotipado → Asignación de paternidad y genes candidatos

3

- Evaluación BLUP con y sin parentesco y con /sin genes mayores.

4

- Búsqueda de otros posibles genes mayores → SAM.



# FLUJO DE TRABAJO

1

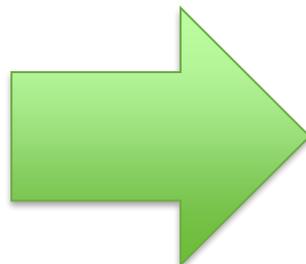
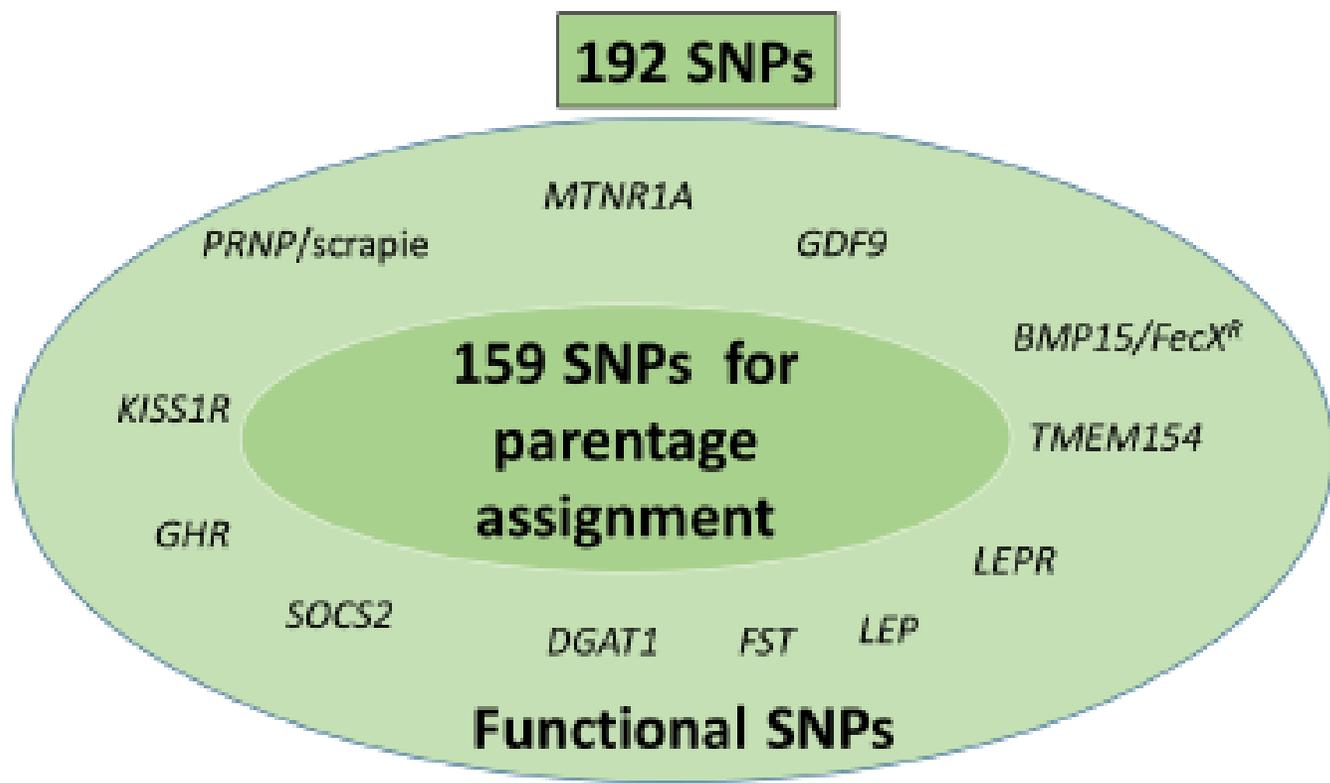
- Toma de datos y fenotipos: Prolificidad, fertilidad, edad al primer parto, pesos y otros factores



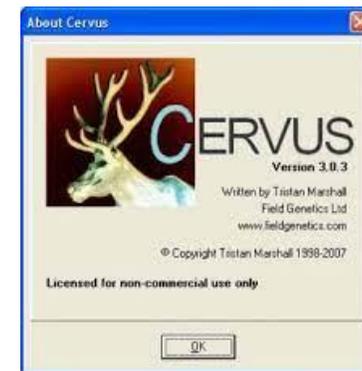
# FLUJO DE TRABAJO

2

- Toma de muestras y genotipado → Asignación de paternidad y genes candidatos



**KASP**



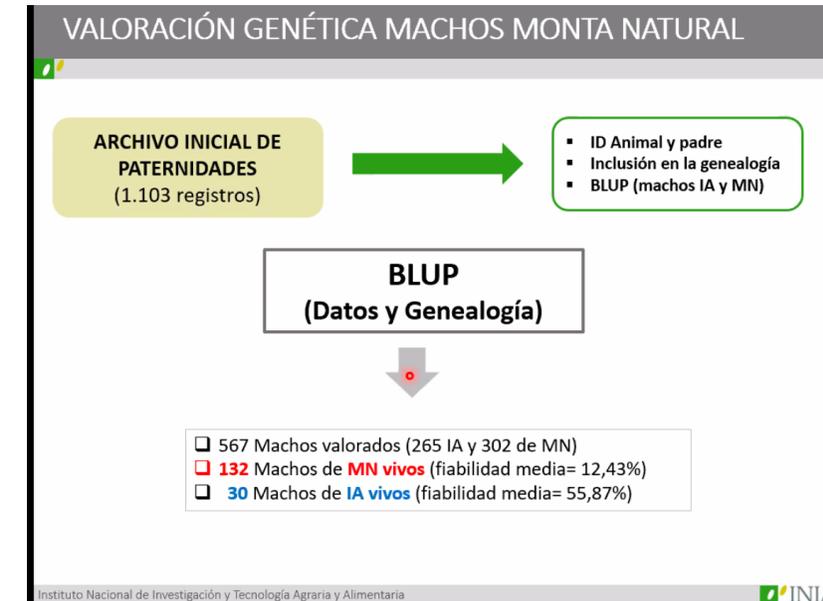
# FLUJO DE TRABAJO

- Evaluación BLUP con y sin parentesco y con /sin genes mayores.

3



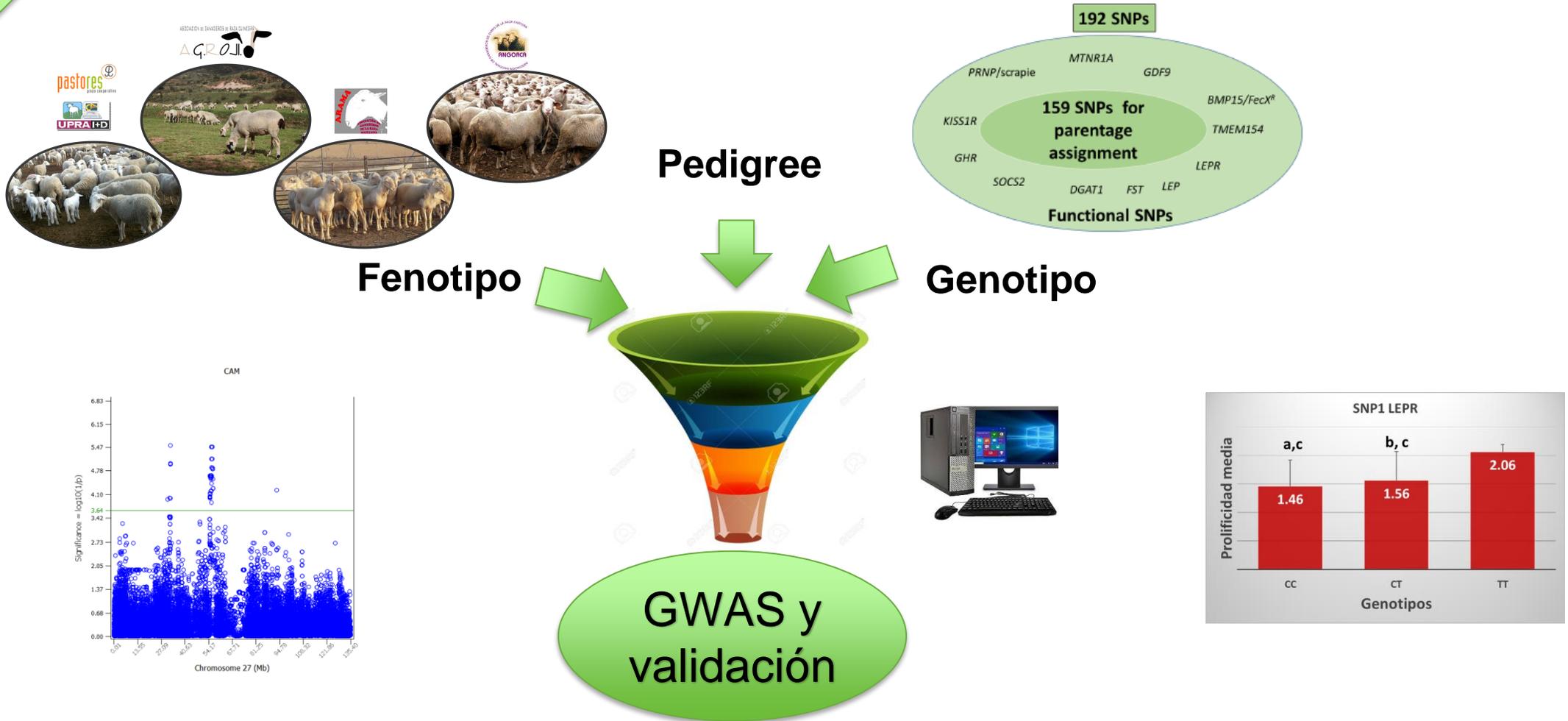
## ENTIDADES COLABORADORAS



# FLUJO DE TRABAJO

4

- Búsqueda de otros posibles genes mayores → SAM.



# RESULTADOS

Asignación de paternidad

7910 animales

n=3684



89%

n=2981



70%

n=725



81%

n=520

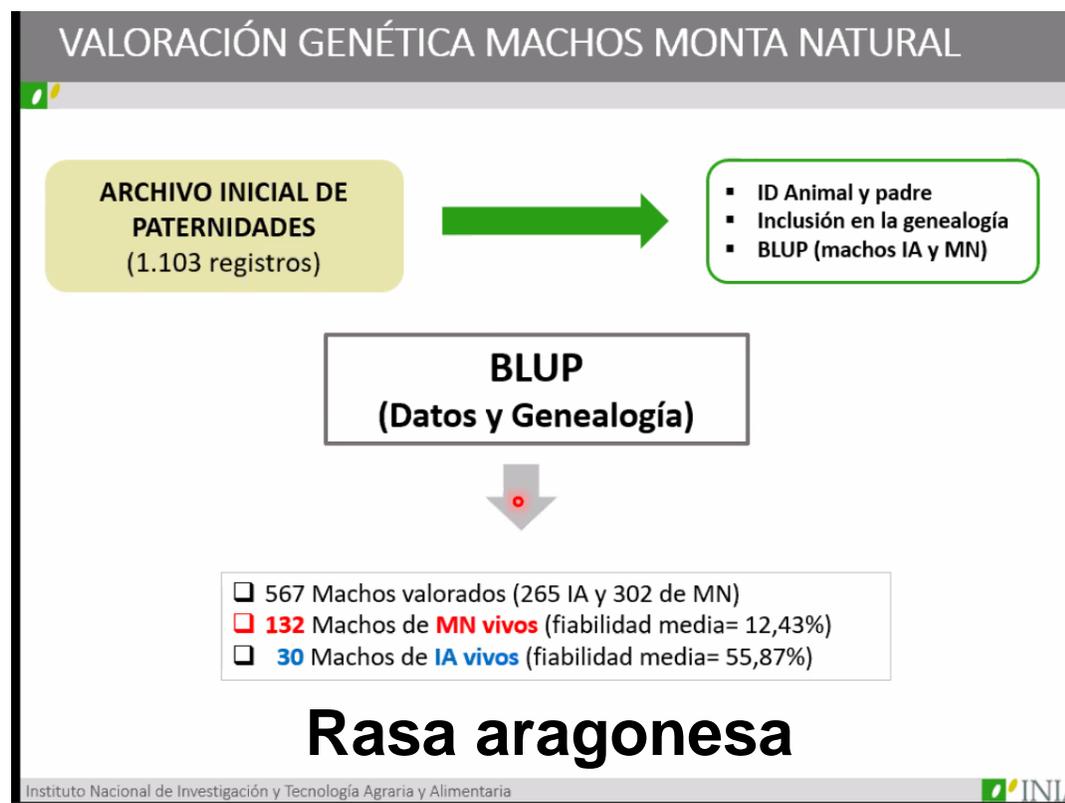


78%

# RESULTADOS

## Asignación de paternidad

## Valoración machos monta natural



Detección machos infértiles o con pocas hijas

# RESULTADOS

## Genotipado genes funcionales

Resistencia a enfermedades

	Frecuencia razas			
Genotipo PRNP (scrapie clásico)	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
ARR/ARQ	0,43	0,40	0,32	0,48
ARR/ARR	0,49	0,31	0,38	0,29
ARQ/ARQ	0,07	0,15	0,13	0,15
ARR/AHQ	<0,01	0,05	0,12	0,05
ARQ/AHQ	-	0,04	0,04	0,02
ARH/ARQ	-	0,03	<0,01	0,01
AHQ/AHQ	-	<0,01	-	-
AHR/ARR	-	<0,01	-	-
ARH/ARK	0,01	<0,01	-	-

# RESULTADOS

## Genotipado genes funcionales

Resistencia a enfermedades

Genotipo PRNP (scrapie atípico)	Frecuencia razas			
	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
L/L	0,94	0,95	0,97	0,92
L/F	0,06	0,04	0,03	0,08
F/F	-	<0,01	-	-
Genotipo TMM154	Frecuencia razas			
	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
K/K	0,63	0,76	0,80	0,63
K/E	0,24	0,21	0,18	0,35
E/E	0,03	0,03	0,02	0,02

# RESULTADOS

Genotipado genes funcionales

Prolificidad



Normal	Variantes BMP15		
	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

- ✓ 6 animales dobles heterocigotos:
  - ✓ ROA/Grivette (n=4) → prolificidad:  $2.33 \pm 0.16$  (9 partos)
  - ✓ ROA2/Grivette (n=1)
  - ✓ ROA/ROA2 → 2-3 años sin partos. Estériles  
ROA2 → esterilidad



# RESULTADOS

Genotipado genes funcionales

Prolificidad



**FecX<sup>Gr</sup>/Grivette**

~~**FecX<sup>R</sup>/ROA**~~

~~**FecX<sup>Ra</sup>/ROA2**~~

# RESULTADOS

Genotipado genes funcionales

Prolificidad

- Pre-selección de reproductores:

scrapie



ARR/ARQ

ARR/ARR

ARR/AHQ

~~VRQ/ARQ~~

~~ARQ/ARQ~~

~~VRQ/VRQ~~

FecX<sup>Gr</sup>/Grivette

# RESULTADOS

## Genotipado genes funcionales

Estacionalidad reproductiva

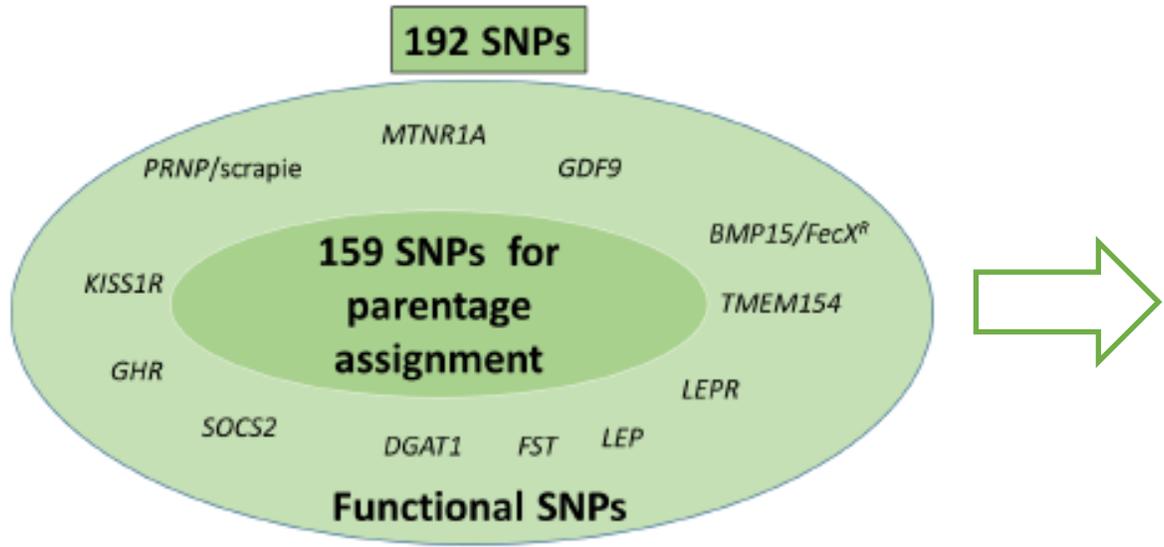
### Estacionalidad reproductiva

Genotipo MTNR1A (GDO)	Frecuencia razas			
	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
N/N	0,41	0,48	0,30	0,75
N/D	0,47	0,41	0,59	0,23
D/D	0,12	0,11	0,11	0,02
Genotipo LEPR (rs403578195)	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
N/N	0,94	0,96	0,92	1
N/E	0,06	0,04	0,08	-
E/E	-	<0,01	-	-
Genotipo LEPR (rs405459906)	Ojinegra	Rasa aragonesa	Cartera	Maellana
N/N	0,67	0,82	0,56	0,93
N/E	0,30	0,17	0,40	0,07
E/E	0,03	0,01	0,04	-

# RESULTADOS

Búsqueda de otros posibles genes mayores → SAM

**Prolificidad**



**Análisis GWAS**  
 N=3977 animales de Rasa aragonesa  
 VG de prolificidad

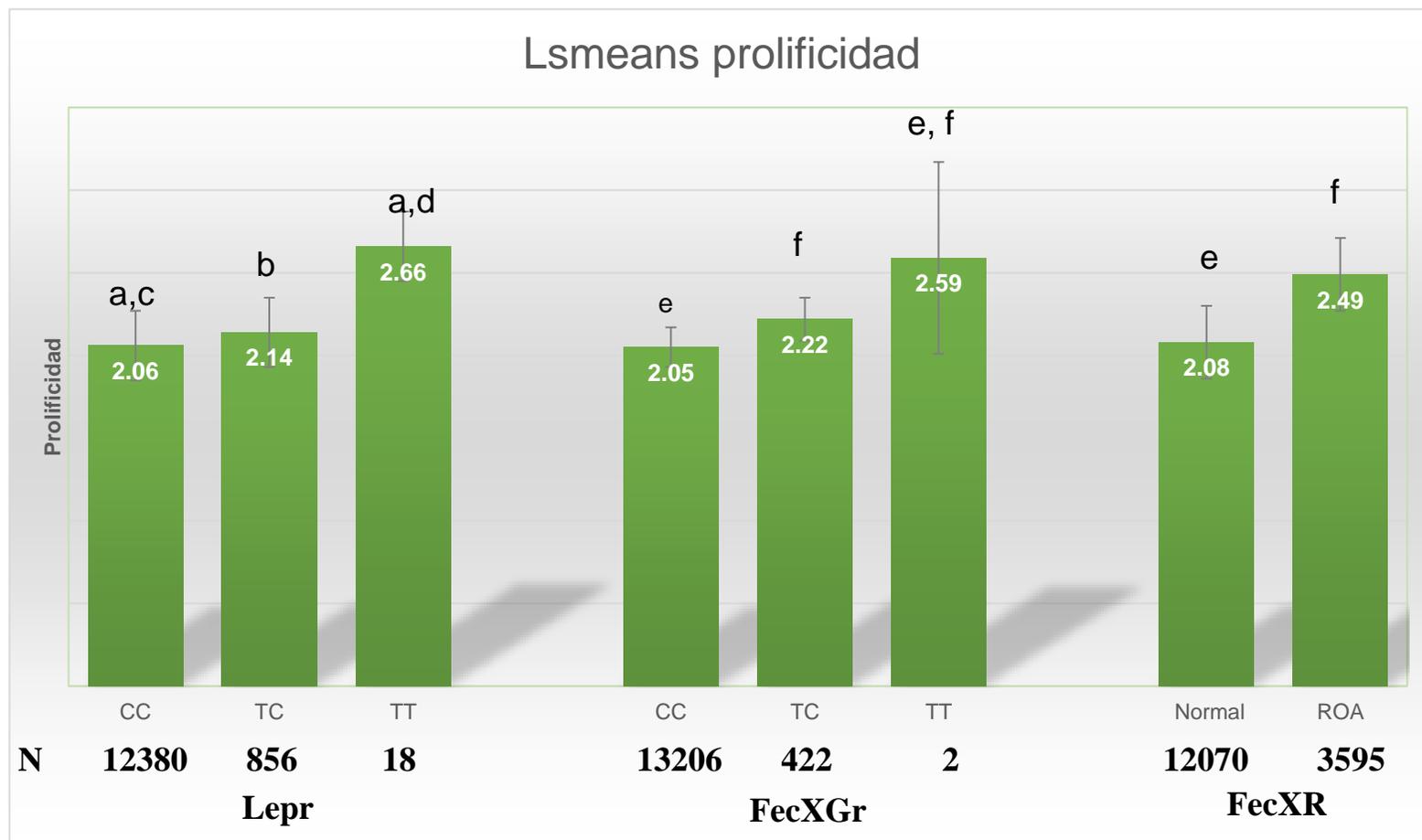
Cr	SNP	Frecuencia			b	ES	p	p_bonf	Gen
		A1	A2	(MAF)					
1	rs596133197	T	C	0,045	0,021	0,004	2,50E-07	5,04E-05	LEPR
X	FecX <sup>Gr</sup>	T	C	0,015	0,034	0,006	3,61E-07	7,29E-05	BMP15

# RESULTADOS

## Genotipado genes funcionales

## Prolificidad

Efectos	Tests de tipo 3 de efectos fijos(Pr > F)
rebaño	<0.0001
Año	0.0134
Mes	<0.0001
Modo cubrición	0.0211
Nº parto	<0.0001
Lepr	0.0002
FecX <sup>Gr</sup>	0.0006
FecX <sup>R</sup>	<0.0001



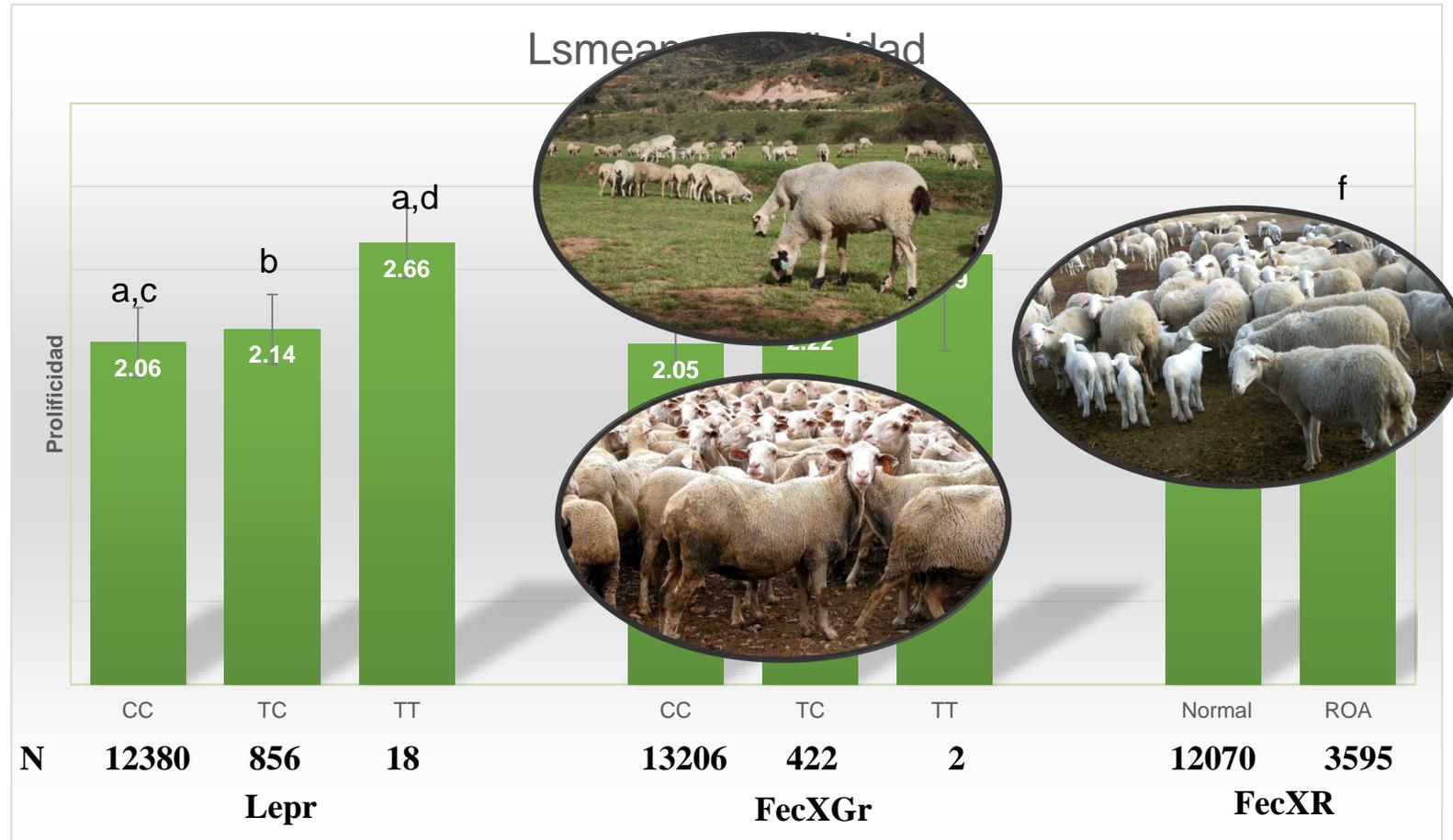
a,b <0,05; c,d < 0,01; e,f <0,001

# RESULTADOS

## Genotipado genes funcionales

## Prolificidad

Efectos	Tests de tipo 3 de efectos fijos (Pr > F)
rebaño	<0.0001
Año	0.0134
Mes	<0.0001
Modo cubrición	0.0211
Nº parto	<0.0001
Lepr	0.0002
FecX <sup>Gr</sup>	0.0006
FecX <sup>R</sup>	<0.0001



a,b < 0,05; c,d < 0,01; e,f < 0,001

# RESULTADOS

Mejora genética de la capacidad

Optimización





**¡¡Muchas  
gracias por su  
atención!!**

