

Últimos avances para superar el anestro estacional sin tratamientos hormonales: Marcadores genéticos

Jorge Hugo Calvo Lacosta
jhcalvo@aragon.es



Factores de Rentabilidad de las explotaciones ovinas de Rasa Aragonesa (2010-2014)

MAYOR RENTABILIDAD

- **Mayor número de corderos vendidos por oveja y año:**
 - Mayor fertilidad
 - Mayor prolificidad
 - Menor mortalidad perinatal
- **Mayor precio venta de corderos**
- **Optimizar los costes de alimentación.**

Factores de Rentabilidad de las explotaciones ovinas de Rasa Aragonesa (2010-2014)

MAYOR RENTABILIDAD

- **Mayor número de corderos vendidos por oveja y año:**
 - Mayor fertilidad
 - Mayor prolificidad
 - Menor mortalidad perinatal
- Mayor precio venta de corderos
- Optimizar los costes de alimentación.

Pardos y Fantova, 2016

Factores de Rentabilidad de las explotaciones ovinas de Rasa Aragonesa (2010-2014)

MAYOR RENTABILIDAD

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES EN FUNCIÓN DE SU MARGEN BRUTO POR OVEJA. DATOS MEDIOS DEL PERIODO 2010-2014. RESULTADOS ECONÓMICOS EN € CONSTANTES DE 2014.

Parámetros	Clasificación				
	25 % cabeza	50 % cabeza	Media	50 % cola	25 % cola
Datos estructurales					
Número medio ovejas	829,0	752,3	865,4	978,4	1.202,3
Número Unidades de Trabajo Año (UTA)	1,77	1,58	1,66	1,74	2,12
% UTA familiar	96,1	92,7	86,0	79,4	72,9
Índices técnicos					
Número de partos por oveja	1,18	1,15	1,12	1,09	1,10
Intervalo medio entre partos (días)	318	327	334	341	342
Prolificidad	1,46	1,44	1,41	1,37	1,42
Número de corderos nacidos por oveja	1,73	1,67	1,59	1,51	1,57
% Mortalidad de corderos	10,1	10,0	10,3	10,5	12,4
Número de corderos vendidos por oveja	1,33	1,32	1,24	1,16	1,14
Número de ovejas/semental	39	39	41	44	41

Incrementar Número de Corderos vendidos por Oveja



Mejora de la eficiencia y sostenibilidad de las explotaciones ovinas de Rasa aragonesa

Incremento de la Prolificidad

Incremento de la fertilidad

Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera

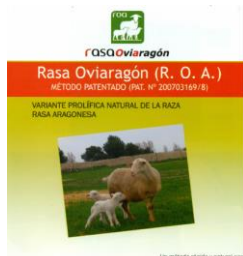
Incrementar Número de Corderos vendidos por Oveja

Incremento de la Prolificidad

Incremento de la fertilidad

ROA II

Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera

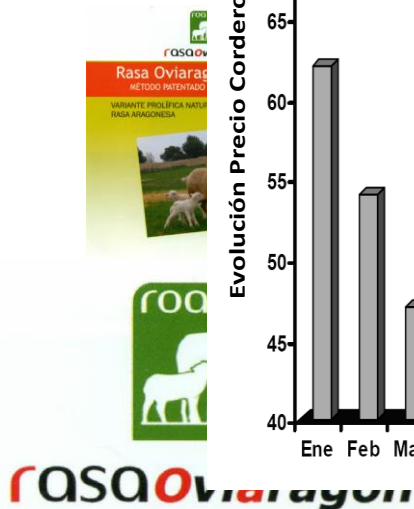
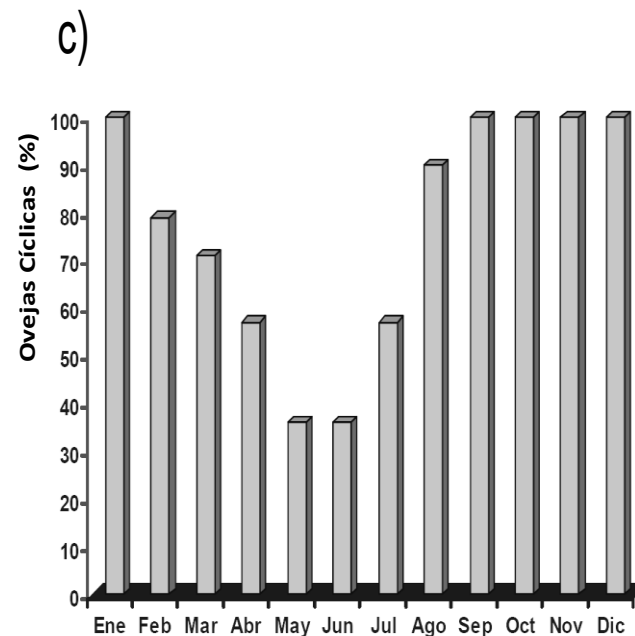
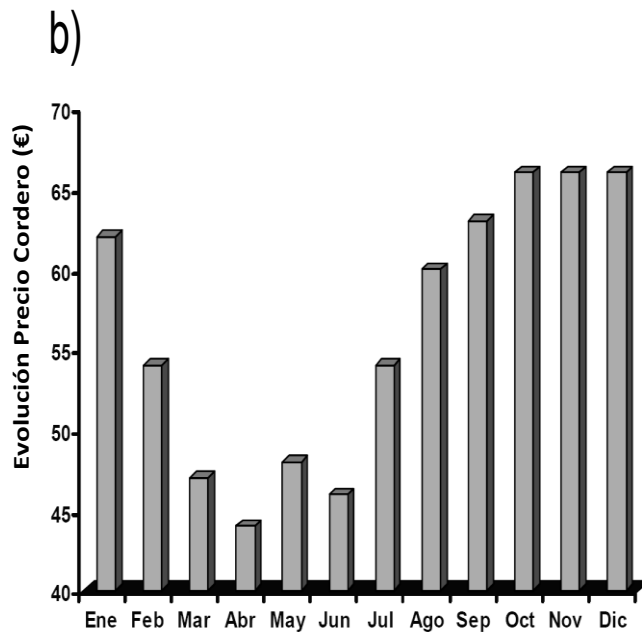


ROSA Oviaragón



Incrementar Número de Corderos vendidos por Oveja

Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera



Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera

Biotecnología Reproductiva

- *MOET*
- *Trat .hormonal.*
- *IA, etc*

Tecnologías Genéticas

- *Análisis masivos*
- *Genes candidatos*

Alimentación / Manejo

- *Flushing*
- *Efecto Macho*

Estado sanitario óptimo

Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera

Biotecnología

Reproducción

- MO

- Trat

Alimentación / Manejo

shing

o Macho

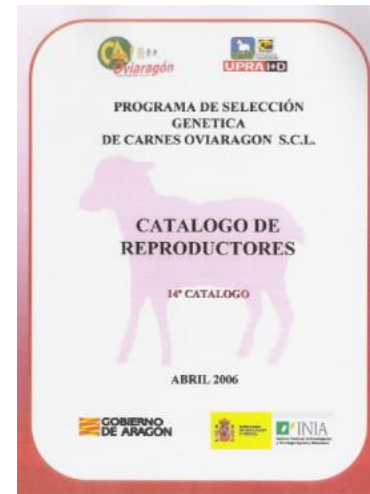
Tecnologías Genética

- *Análisis masivos*

- *Genes candidatos*

Mejora de la eficiencia reproductiva en Primavera

Detección de genes y marcadores



Selección asistida por marcadores (SAM).

Selección asistida por marcadores (MAS).

- Caracteres con heredabilidad baja.
- Fenotipo que sólo se mide en un sexo.
- Fenotipos de medición tardía.

Resistencia a enfermedades.

Fertilidad-reproducción.

Calidad de la carne.

Composición corporal.

Producción de leche , Crecimiento. -



+

-

Selección asistida por marcadores (MAS).

¿Cómo?

- Pre-selección de reproductores:

scrapie



ARR/ARQ

ARR/ARR

ARR/AHQ

VRQ/ARQ

ARQ/ARQ

VRQ/VRQ

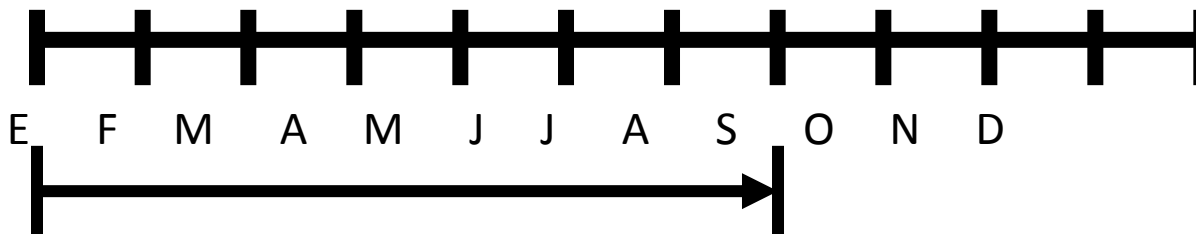
- Índices combinados de información molecular y de VG

Material animal y fenotipos

2011: 222 ovejas
2012: 303 ovejas



- CC y Peso/ 3 semanas.
- Medida de progesterona en plasma/ semanal.
- Detección de celos mediante machos vasectomizados

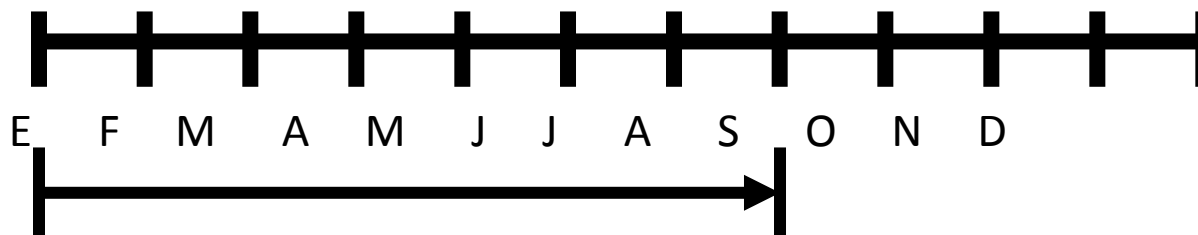


Material animal y fenotipos

Dos fenotipos

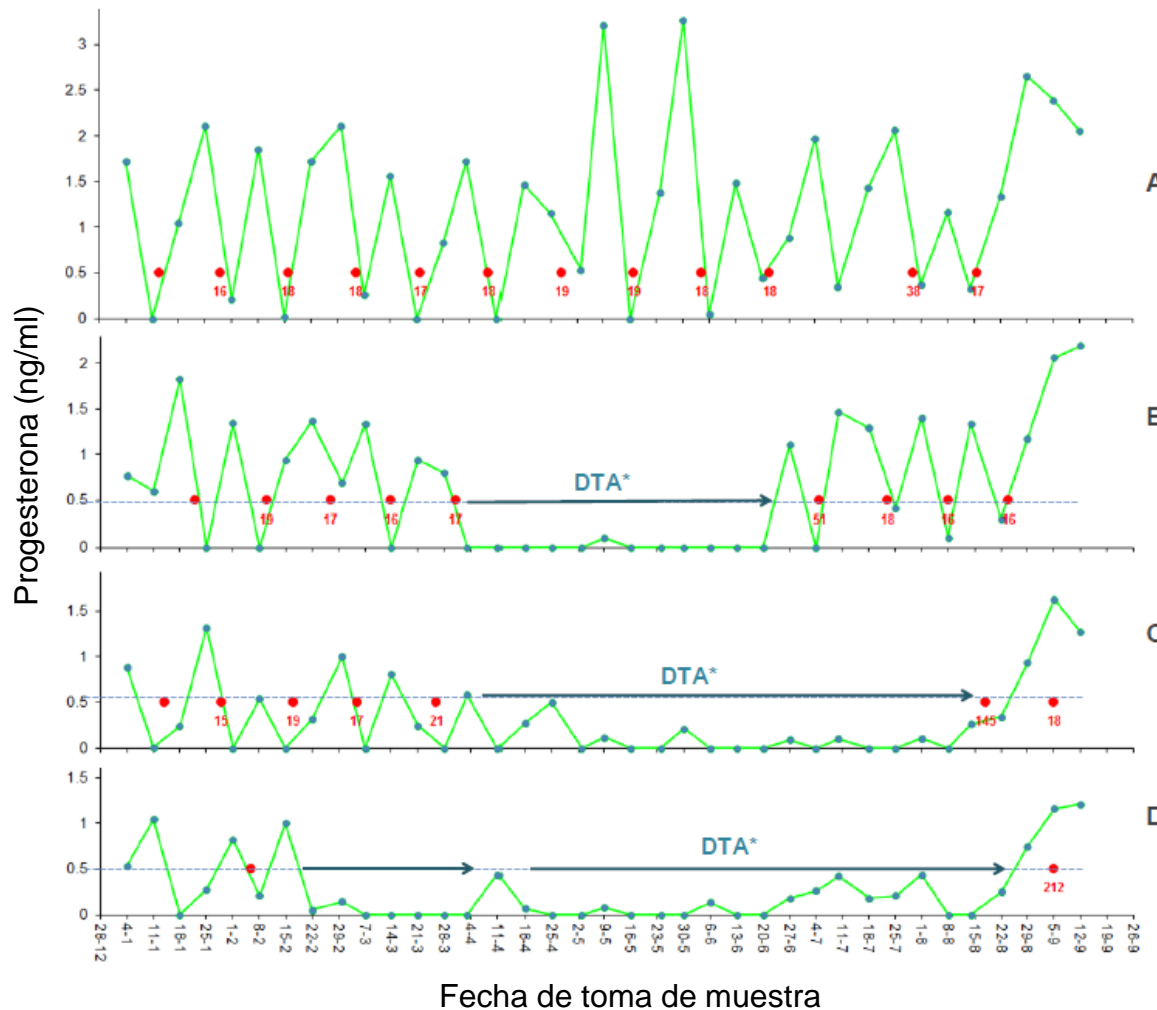
Actividad ovárica: DTA: Días totales de anestro

Actividad sexual: % de meses cíclicos

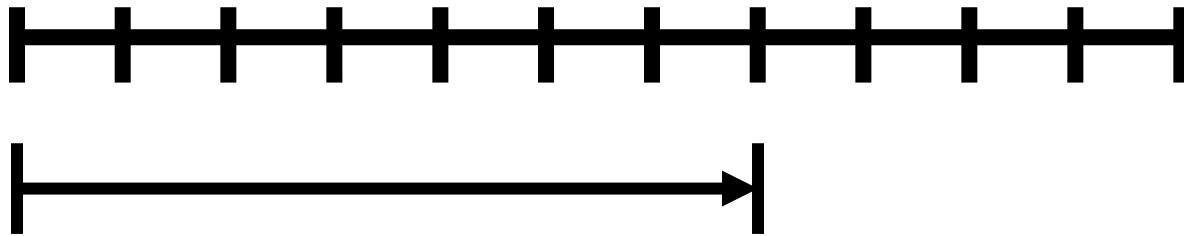


Material animal y fenotipos

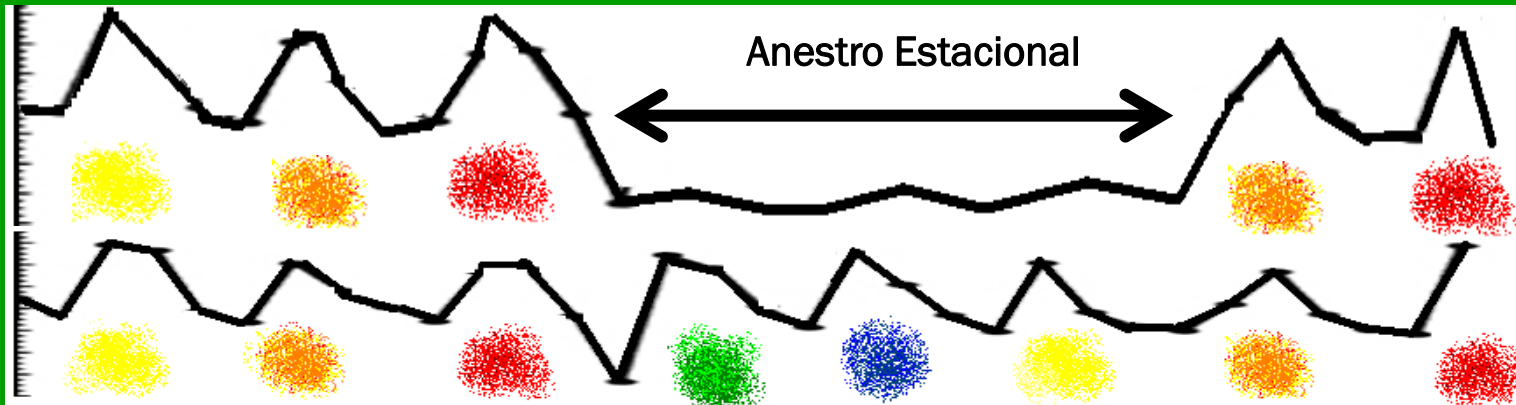
**Actividad ovárica:
DTA: Días totales
de anestro**



Material animal y fenotipos



Actividad sexual: %
de meses cíclicos



Oveja 1:
 $5/8 = 0,625$

Oveja 2:
 $8/8 = 1,000$

Ene

Feb

Mar

Abr

May

Jun

Jul

Ago

Genes

Melatonina

ANAAT

MNTR1A

Hs3ST5

**Ritmos
circadianos**

KISS1

KISS1R

NSPR1

Otros

PGR

LEPR

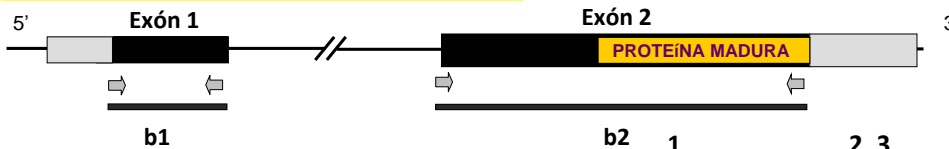
IGF1R

Genes

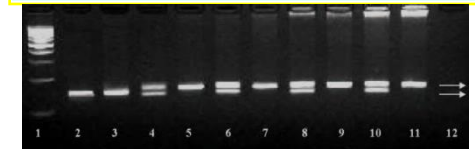
Técnicas de la PCR

- Standard PCR
- Long PCR

Diseño cebadores



Electroforesis

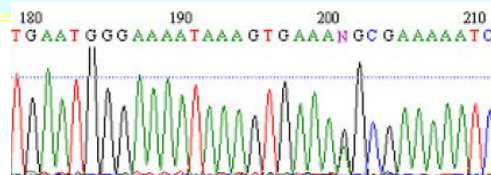


Análisis informático de la secuencia

```

Wild allele  ATGGCCCTCCGTGAGATCCTTAGAATCCTCTCTGGGACCTGGGCTTTTATGGAACAT  60
Rasa allele  ATGGCCCTCCGTGAGATCCTTAGAATCCTCTCTGGGACCTGGGCTTTTATGGAACAT  60
Wild allele  AGGGTCCAAATGACACAGGTAGGGAGCCCTCTATGCCCCAGCTGCCCTGAGGCCCTACC  120
Rasa allele  AGGGTCCAAATGACACAGGTAGGGAGCCCTCTATGCCCCAGCTGCCCTGAGGCCCTACC  120
Wild allele  TTGCCCCGATTCAGAGAGTCTCAGAAAGAACCCCTGSCAAGCAGCAGAGAAAGCCGG  180
Rasa allele  TTGCCCCGATTCAGAGAGTCTCAGAAAGAACCCCTGSCAAGCAGCAGAGAAAGCCGG  180
Wild allele  GTCTTAGGGGATCCCTACGGTATATGCTGGAGCTGTACAGGCTTCAGCTGACCAAGT  240
Rasa allele  GTCTTAGGGGATCCCTACGGTATATGCTGGAGCTGTACAGGCTTCAGCTGACCAAGT  240
Wild allele  GGACACCTTAGGGAALAAACCCACCATGCGGCCACCATGGGAGGCTGCTGAGGCCCTG  300
Rasa allele  GGACACCTTAGGGAALAAACCCACCATGCGGCCACCATGGGAGGCTGCTGAGGCCCTG  300
Wild allele  GCTAGTGTAGCAGAGCCCTTCAGAGGCTCCGCGGCACATACAGACCCCTGACTTCTCTG  360
Rasa allele  GCTAGTGTAGCAGAGCCCTTCAGAGGCTCCGCGGCACATACAGACCCCTGACTTCTCTG  360
Wild allele  AGACCCAAACCGGTTAGCATACCAACTATGTAGAGGCCTCTGGTGTATACCCGATCAGCT  420
Rasa allele  AGACCCAAACCGGTTAGCATACCAACTATGTAGAGGCCTCTGGTGTATACCCGATCAGCT  420
Wild allele  CACCTAACCTATTCGCCACCTCTCCTGCACTGGAGCCCGGGTCCAGAAAACCAACC  480
Rasa allele  CACCTAACCTATTCGCCACCTCTCCTGCACTGGAGCCCGGGTCCAGAAAACCAACC  480
    
```

Secuenciación automática



Purificación del ADN

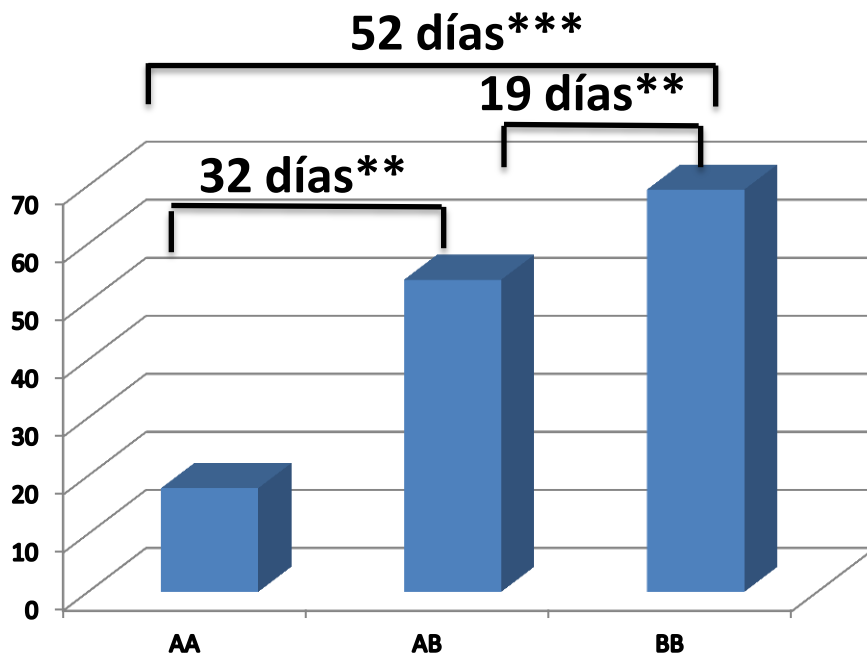
- Precipitación con alcohol
- Extracción de bandas agarosa

MTNR1A

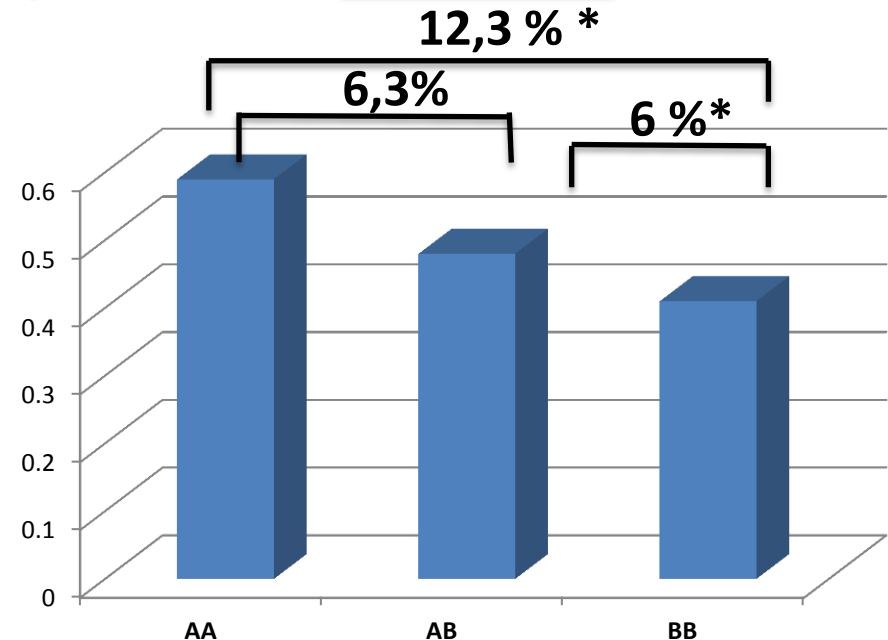
DTA

Cambio AA

% celos



$P < 0,0001$



$P = 0,0043$

*** $P < 0,001$

** $P < 0,01$

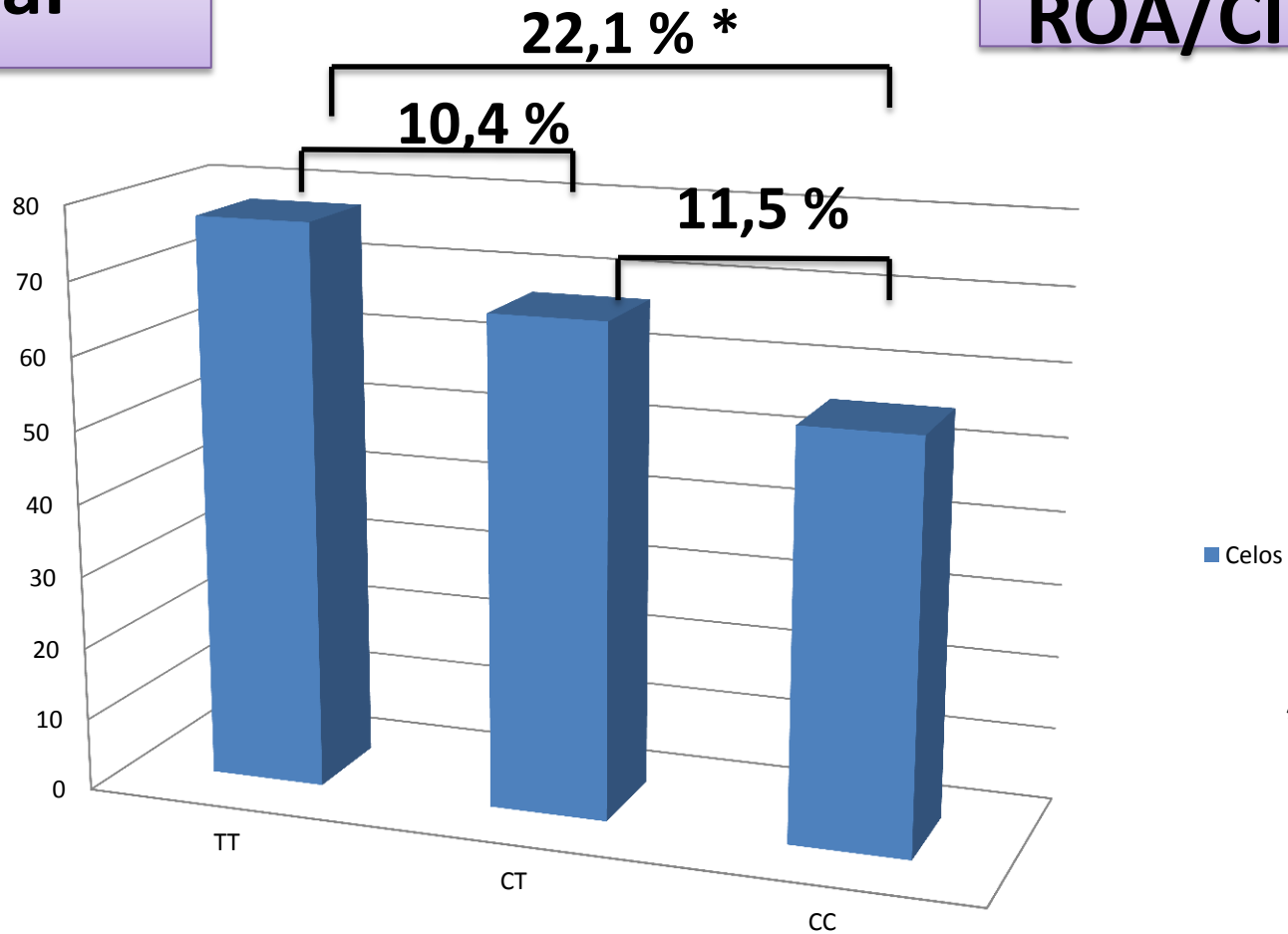
* $P < 0,05$

Polimorfismos asociados a una mayor actividad ovárica y sexual

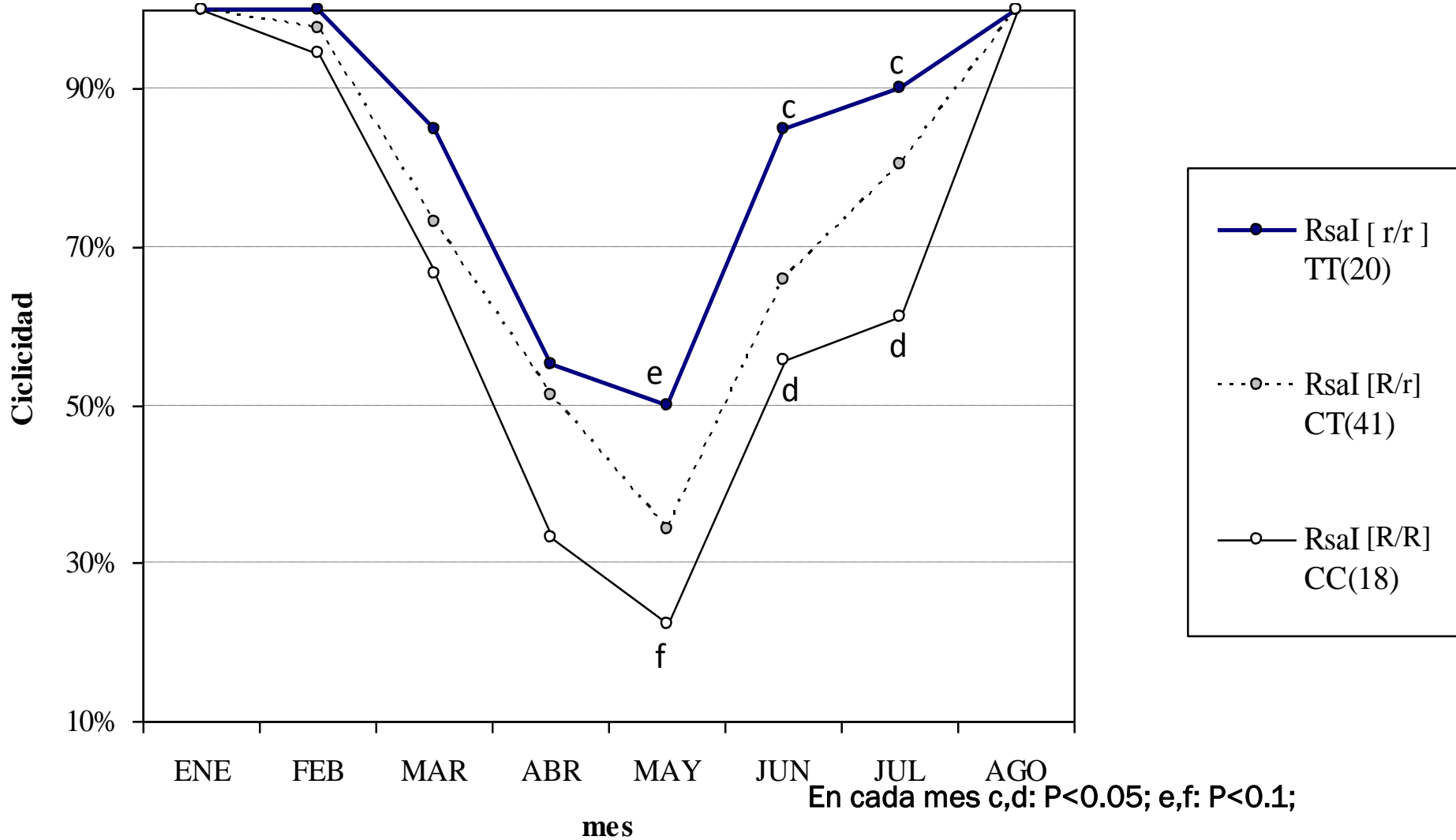
MTNR1A

Rsal

**Población
ROA/CITA**

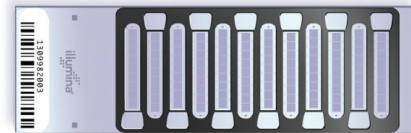


MTNR1A



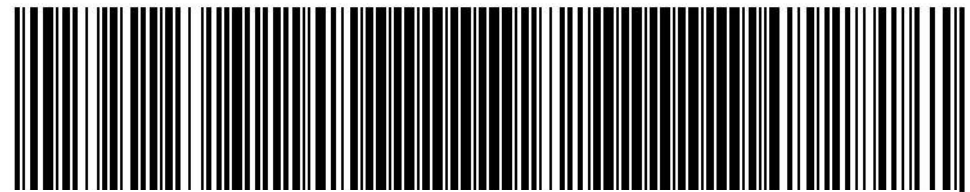
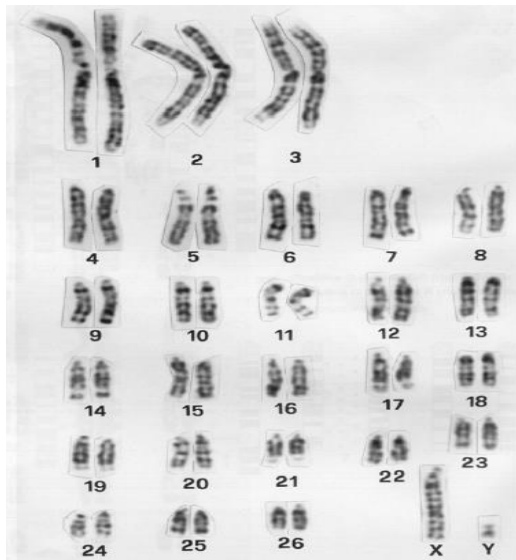
Análisis de asociación de genoma completo (GWAS)

Paneles de SNPs



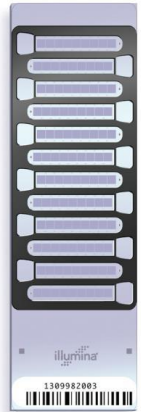
Ovine SNP50BeadChip (54.241 SNPs)

Infinium Assay



AGGCGCTTATAGCTAGGGTAAACACC.....

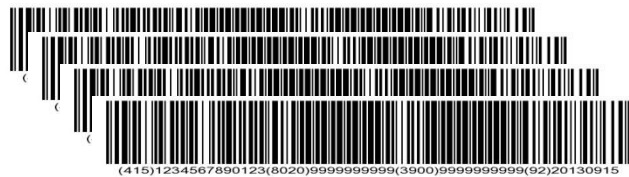
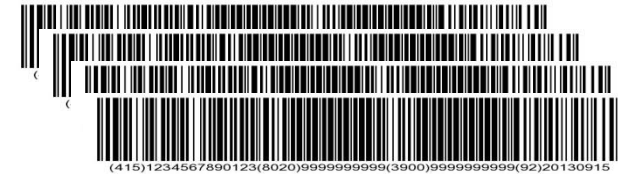
Análisis de asociación de genoma completo (GWAS)



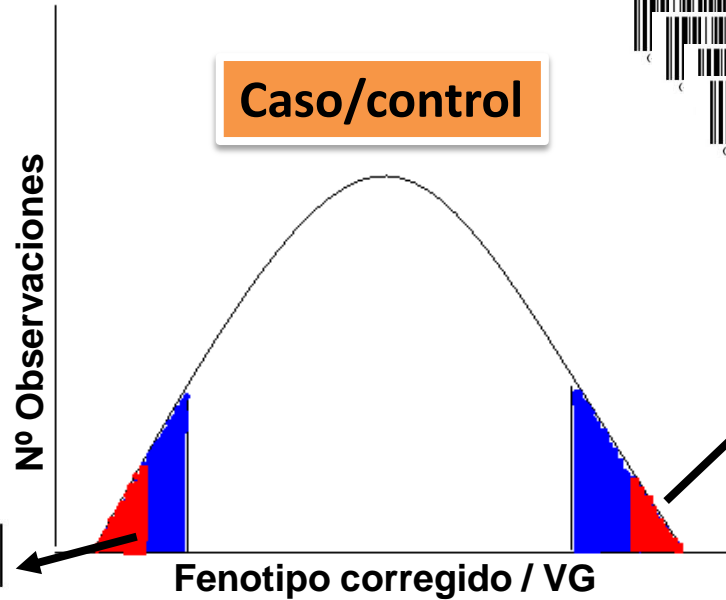
illumina



Infinium Assay

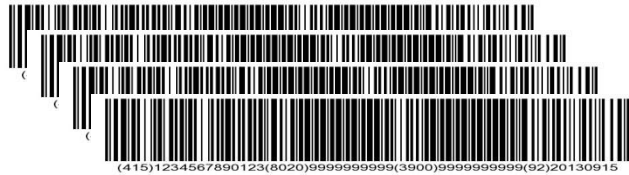


Bajo DTA



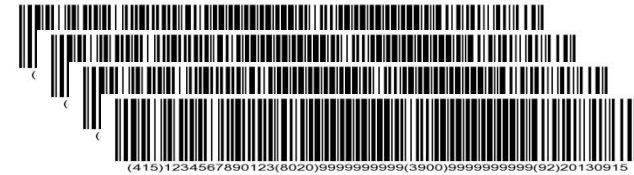
Alto DTA

Bajo DTA

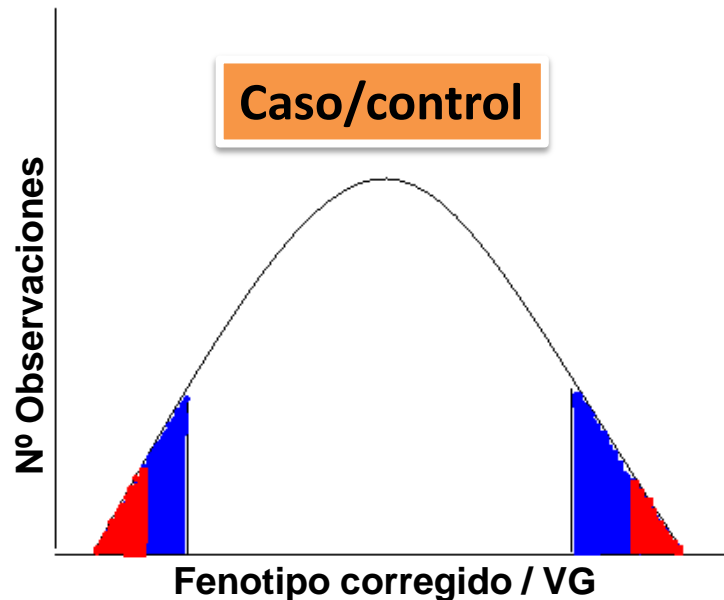


AGCCT**C**ATATA**G**GGGTAAGAAC
 TCCAG**C**TTATA**G**GGGTTAACCG
 TGGCG**C**ATATA**G**GGGTTTGAAG
 ACGAT**C**TTATA**G**GGGTAAACCC

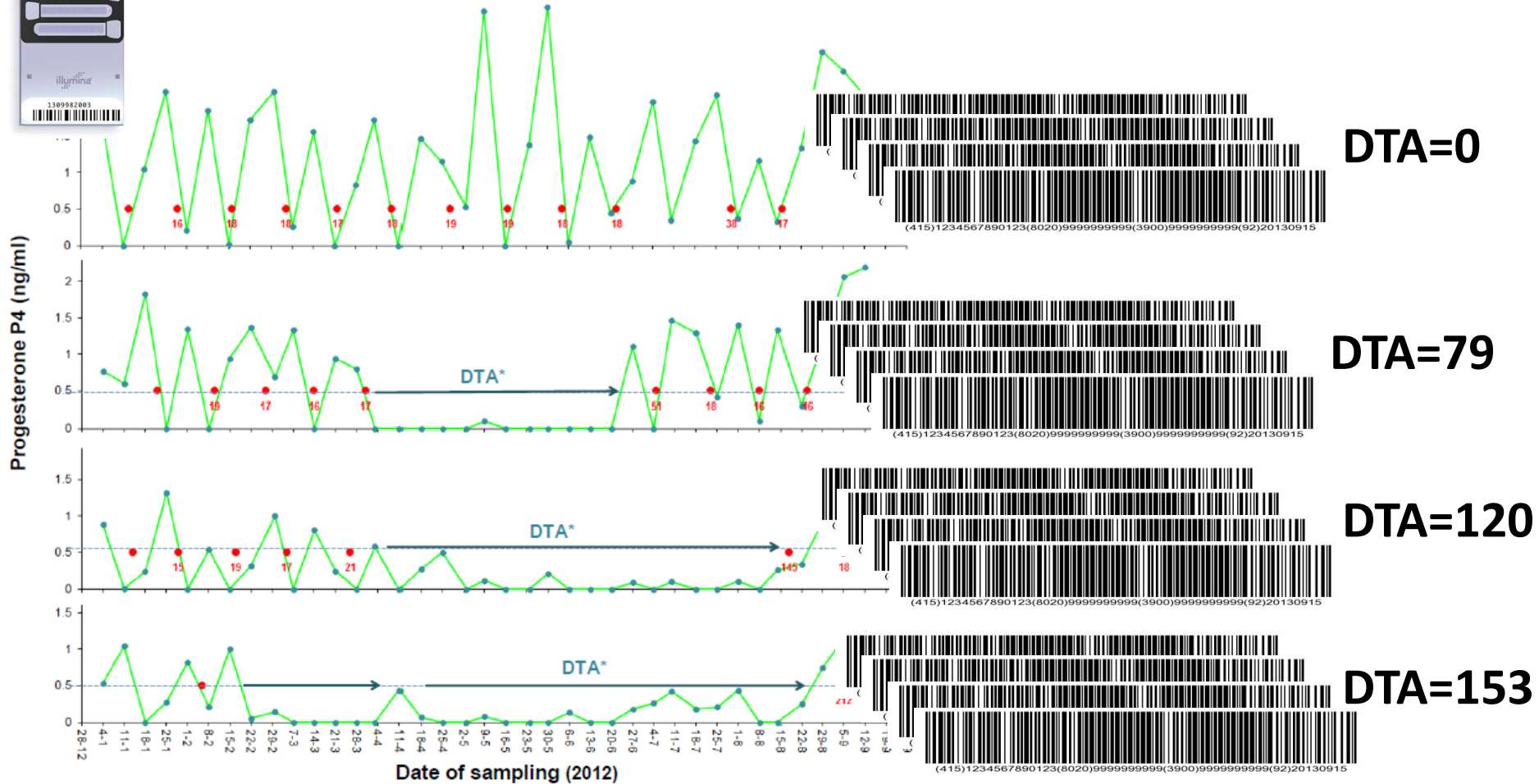
Alto DTA



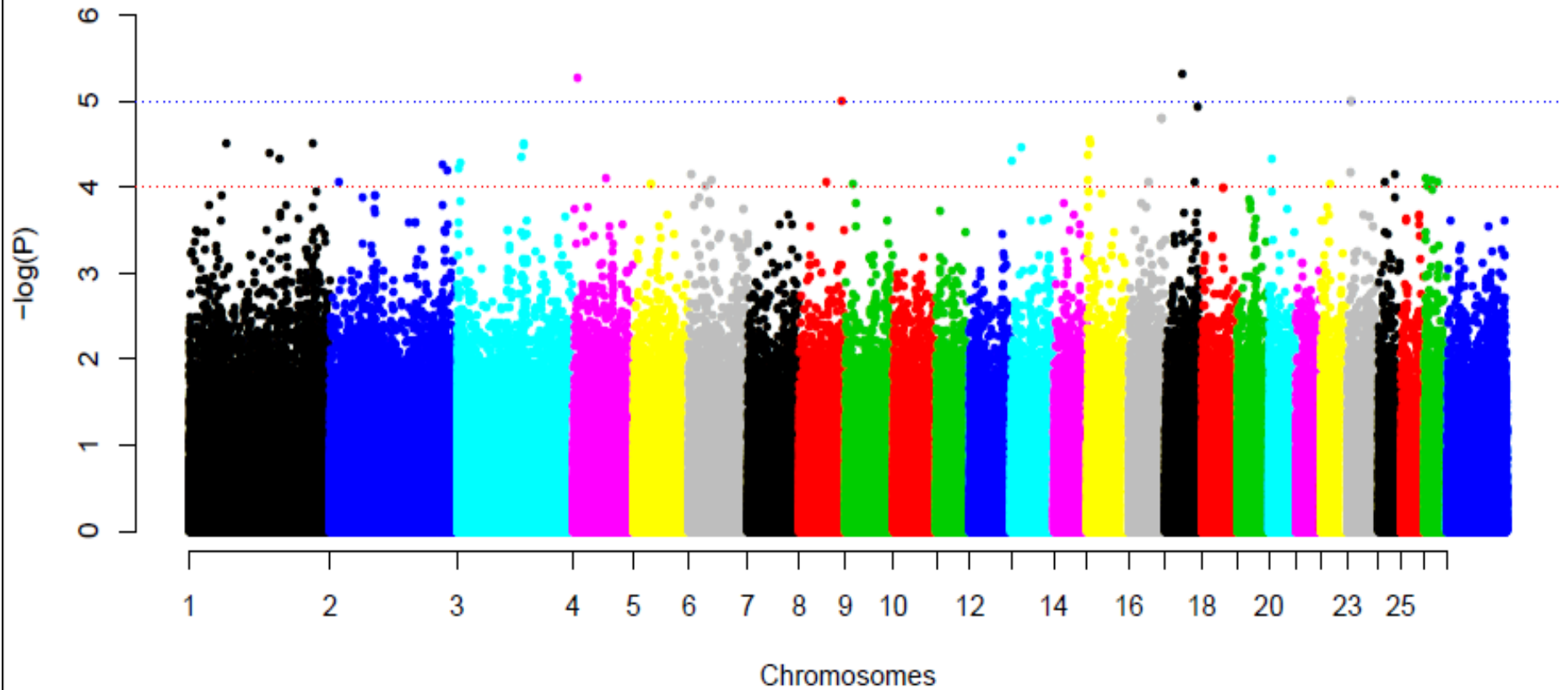
AGCCT**A**ATATA**G**GGGTAAGAAC
 TCCAG**A**TTATA**G**GGGTTAACCG
 TGGCG**A**ATATA**G**GGGTTTGAAG
 ACGAT**A**TTATA**G**GGGTAAACCC



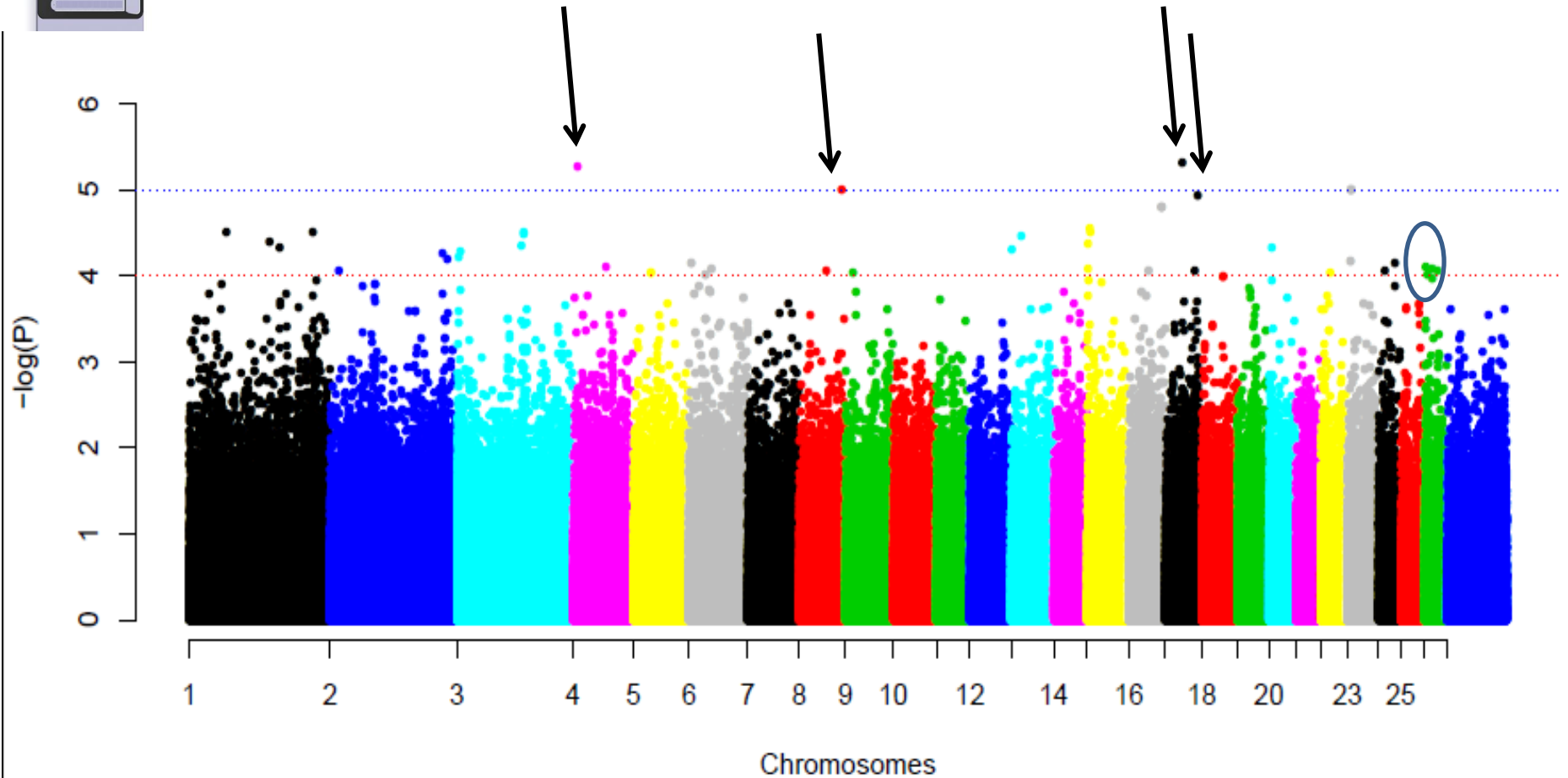
Análisis de asociación de genoma completo (GWAS)



Análisis de asociación de genoma completo (GWAS)



Análisis de asociación de genoma completo (GWAS)



Selección asistida por marcadores (MAS).

Futuro

- *Validar en poblaciones diferentes de Rasa aragonesa:*
 - *Tratamientos hormonales.*
- *Desarrollo de sistemas que permitan optimizar los genotipados*

Scrapie

ROA

Susceptibilidad
lentivirus, mamitis

Estacionalidad
reproductiva

Paternidad

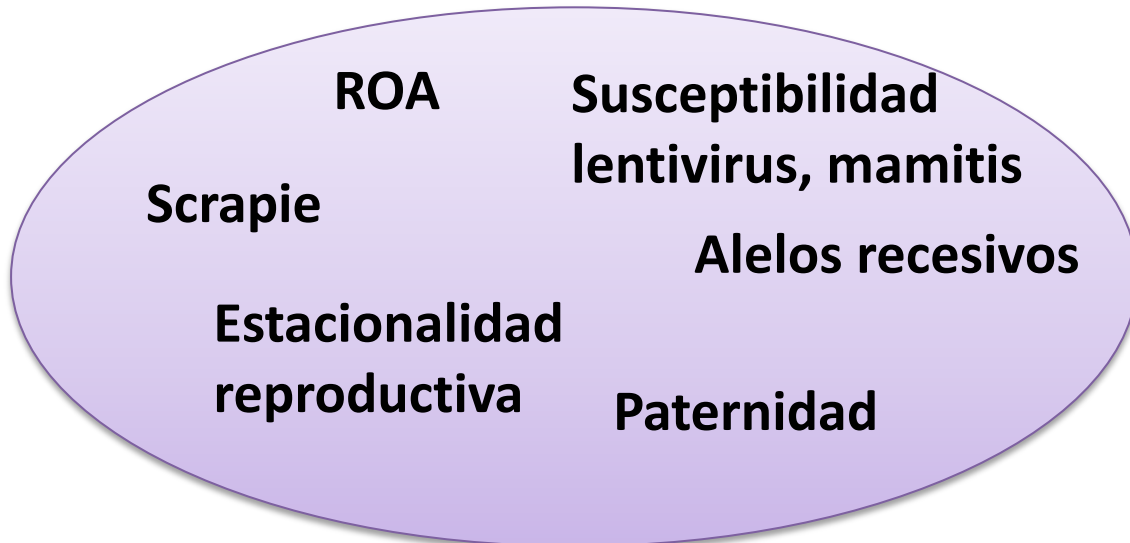
Alelos recesivos

¿Cómo?



Desarrollo de paneles de SNPs

Más versatilidad ya que permite incluir diferentes genotipados realizados por separado





¡¡Muchas gracias por su atención!!



FEADER



INTERNATIONAL SHEEP GENOMICS CONSORTIUM



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



jhcalvo@aragon.es