

Avances en genética de la reproducción.

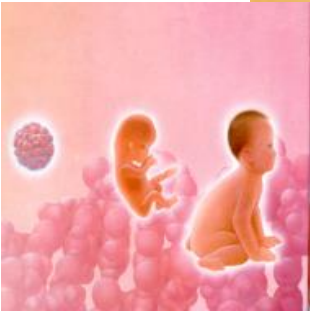
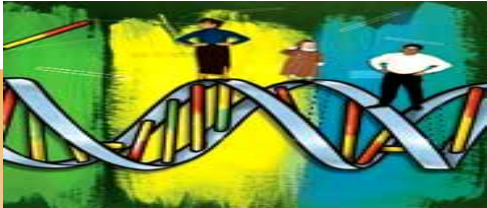
Jorge Hugo Calvo Lacosta



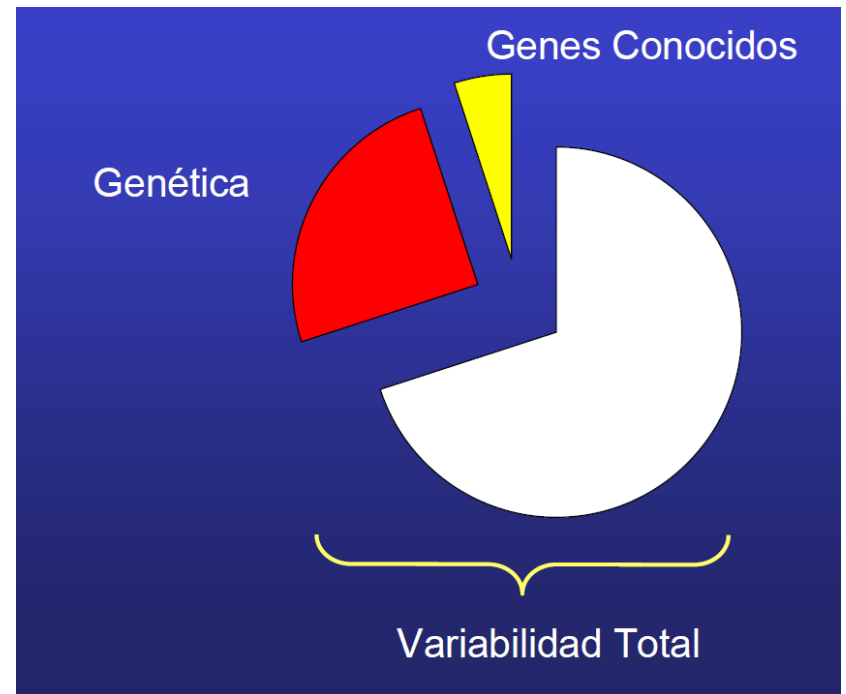
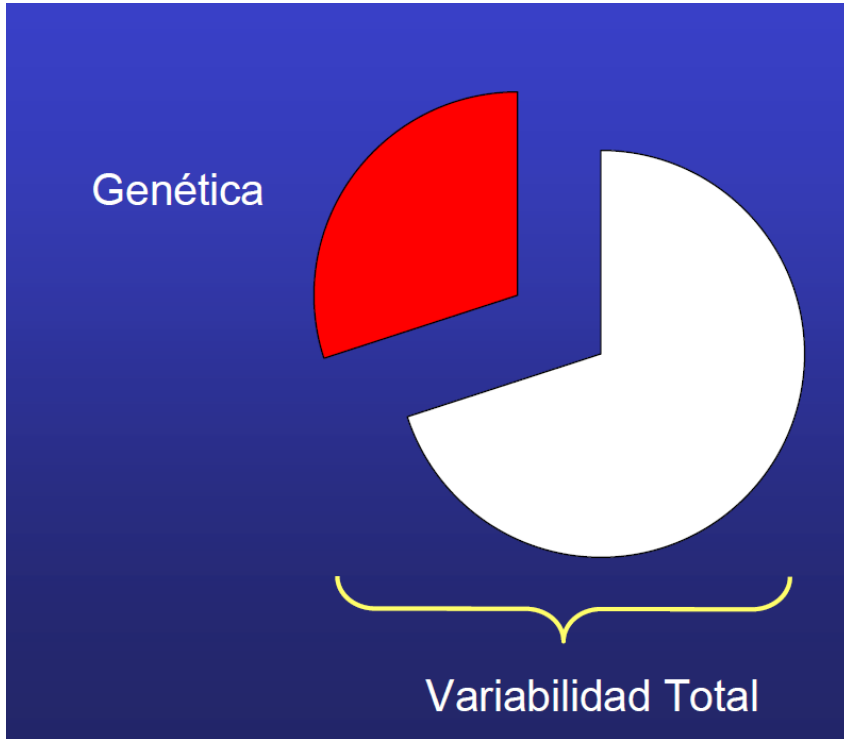
En el año 2003



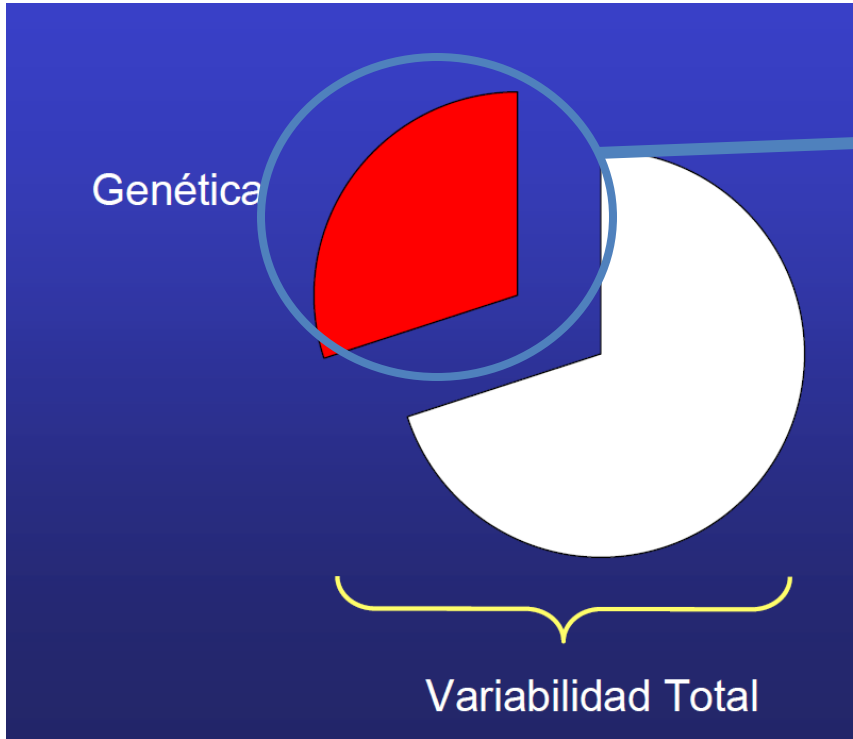
Fenotipo



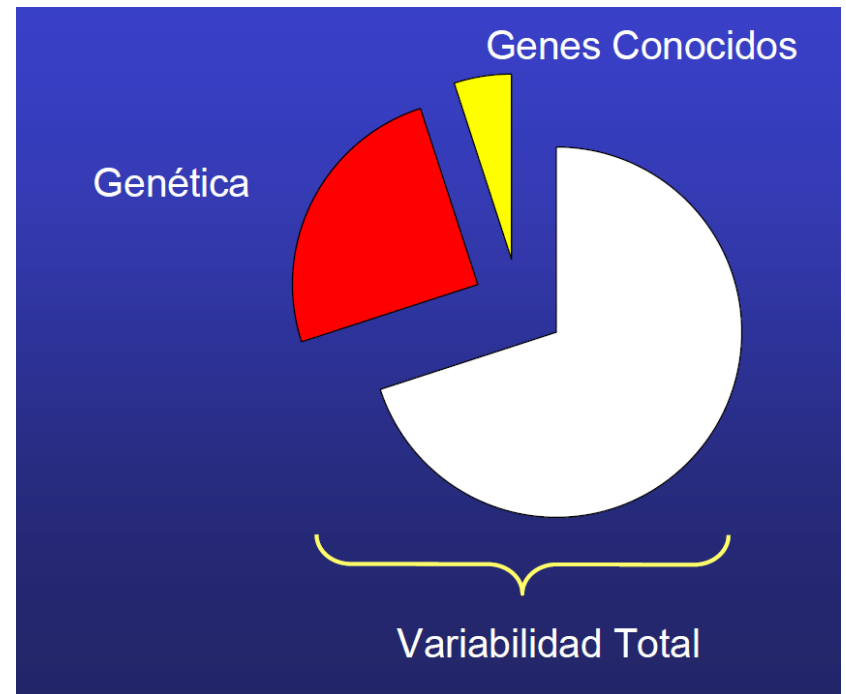
Fenotipo



Fenotipo



Heredabilidad



Hereditabilidad

Capacidad de transmisión de un carácter de los padres a la descendencia

Porcentaje de la variabilidad observada atribuible a los genes.

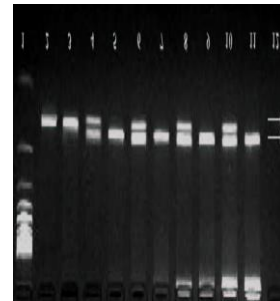
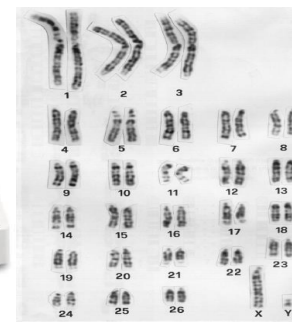
MATERNALES	<i>Fertilidad</i>	<i>0,05-0,15</i>
	<i>Prolificidad</i>	<i>0,05-0,20</i>
	<i>Capacidad lechera</i>	<i>0,25-0,32</i>
PESOS Y CRECIMIENTOS	<i>Peso nacimiento</i>	<i>0,2-0,3</i>
	<i>Peso destete</i>	<i>0,2-0,3</i>
	<i>Peso al año</i>	<i>0,3-0,4</i>
CALIDAD CANAL	<i>Rendimiento</i>	<i>0,25-0,4</i>
	<i>Longitud pierna</i>	<i>0,6-0,8</i>
	<i>Anchura grupa</i>	<i>0,3-0,4</i>
	<i>Calidad canal</i>	<i>0,2-0,4</i>

CLASES DE CARACTERES EN MEJORA GENETICA ANIMAL

A) LOS QUE PRESENTAN HERENCIA POLIGENICA (MUCHOS GENES DE PEQUEÑO EFECTO)

B) LOS QUE PRESENTAN HERENCIA MENDELIANA (GEN MAYOR O DE GRAN EFECTO)

C) LOS QUE PRESENTAN HERENCIA POLIGENICA Y TIENEN UN GEN MAYOR (MUCHO GENES DE PEQUEÑO EFECTO Y UNO DE GRAN EFECTO)



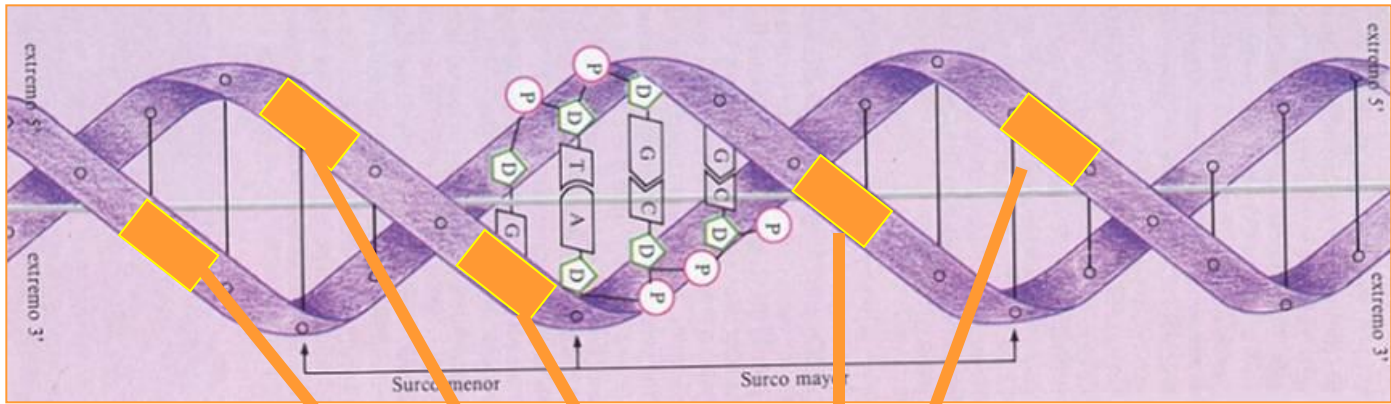
CLASES DE CARACTERES EN MEJORA GENETICA ANIMAL

GENES DE PEQUEÑO EFECTO:

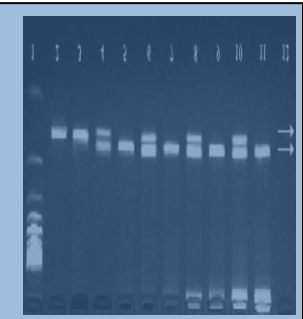
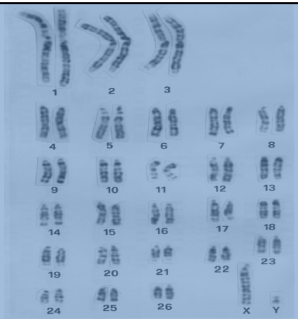
- MUCHOS
- DISPERSOS POR LOS CROMOSOMAS
- VARIOS ALELOS POR GEN
- SITUACION DESCONOCIDA EN LOS CROMOSOMAS
- EFECTO PEQUEÑO DE CADA UNO
- LOS DIVERSOS GENES SUMAN SUS EFECTOS Y PRODUCEN VARIACION CONTINUA
- MUY SENSIBLE AL MEDIO AMBIENTE. SE CONFUNDE LOS GENOTIPOS Y SE ACENTUA LA VARIACION CONTINUA
- DADO UN FENOTIPO NO SE CONOCERIA EL GENOTIPO
- NO ES POSIBLE ESTUDIAR LA HERENCIA GEN A GEN

HERENCIA POLIGENICA

Carácter poligénico



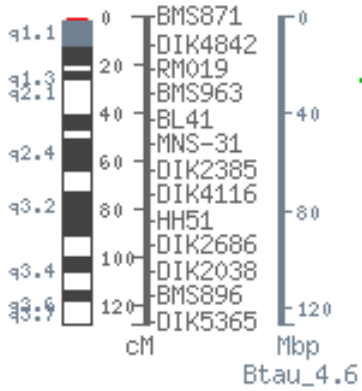
Tamaño



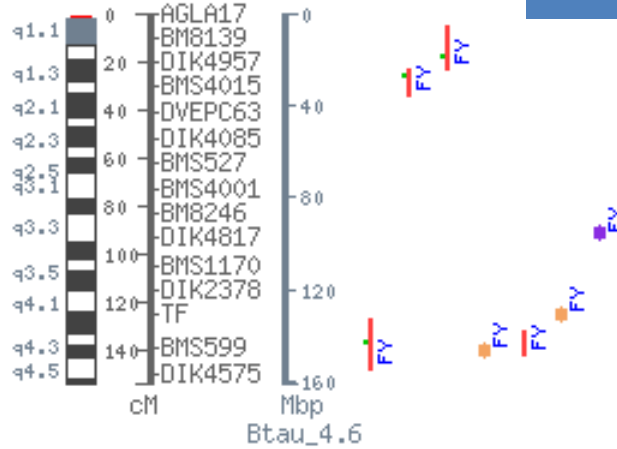
Carácter poligénico

Grasa en al leche

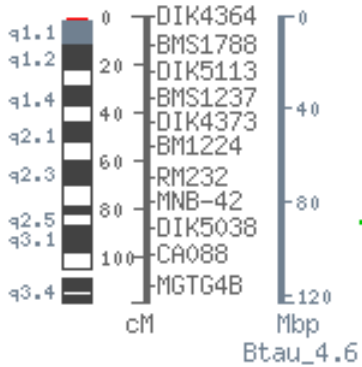
QTL Mapper v.2.019



QTL Mapper v.2.019

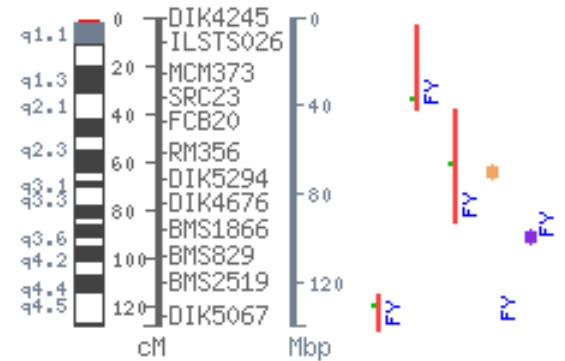


QTL Mapper v.2.019

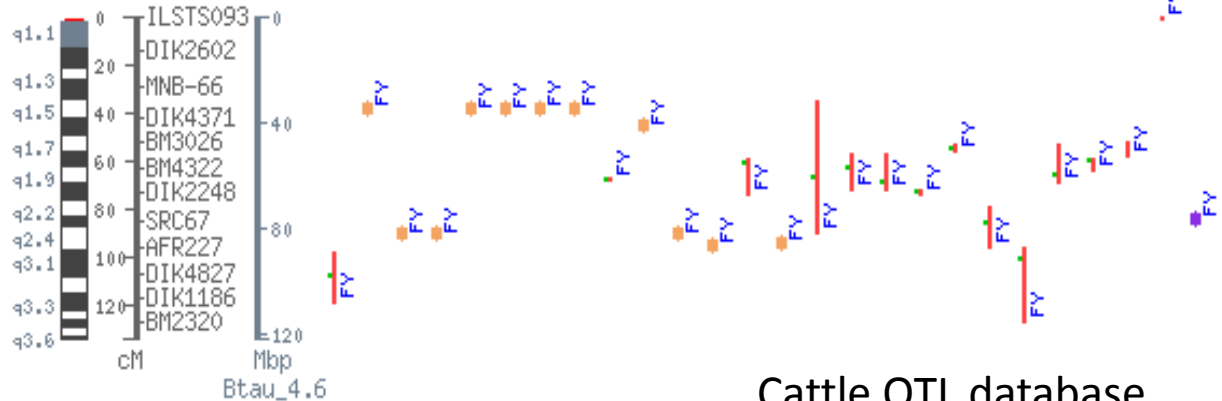


iiiiSólo 5 cromosomas!!!!

QTL Mapper v.2.019



QTL Mapper v.2.019



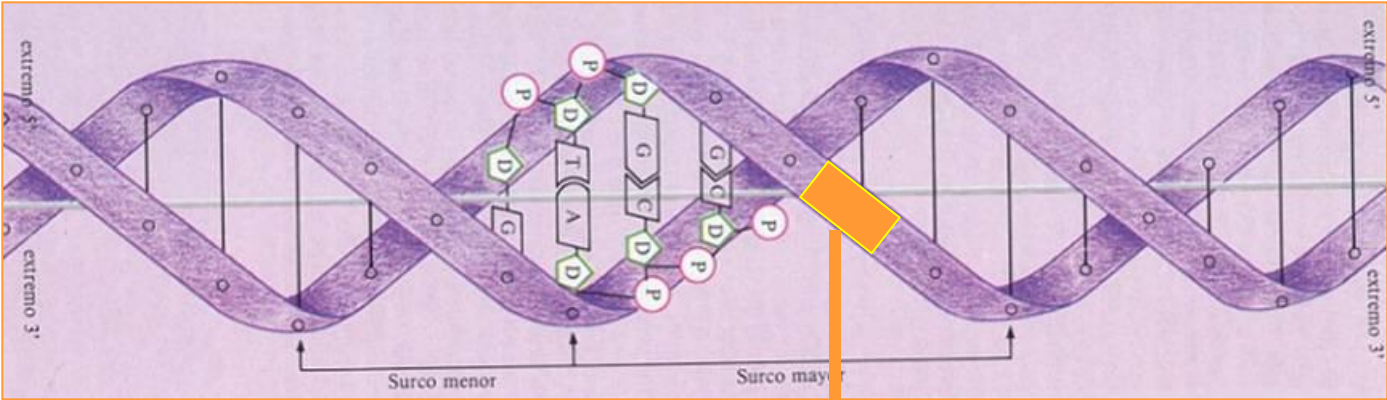
Cattle QTL database

CLASES DE CARACTERES EN MEJORA GENETICA ANIMAL

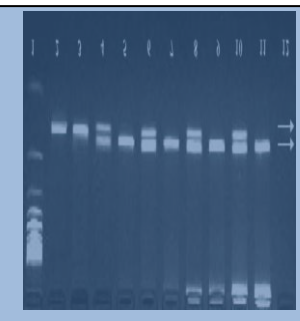
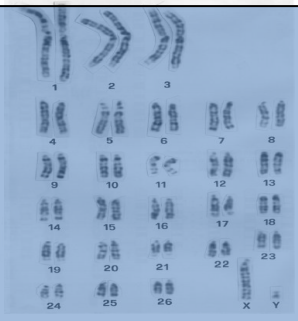
GENES DE GRAN EFECTO (GEN MAYOR) :

- UNO O POCOS GENES REGULA EL CARÁCTER
- POCOS ALELOS (2,3) DOMINANTES O RECESIVOS
- EN UN CROMOSOMA CONCRETO
- GRAN EFECTO
- EN ALGUNOS SE CONOCE LA SITUACION EN EL CROMOSOMA
- DADO UN FENOTIPO SE CONOCE EL GENOTIPO Y VICE-VERSA
- POCO SENSIBLE AL MEDIO AMBIENTE. NO SE CONFUNDEN LOS GENOTIPOS
- ES POSIBLE ESTUDIAR LA HERENCIA GEN A GEN

Gen mayor



ROA/FecX^R



Gen mayor

SÍNDROME DE ESTRÉS PORCINO (SSP)

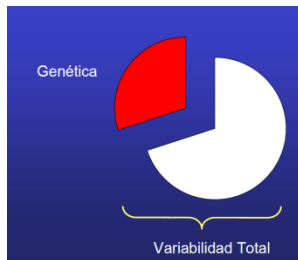


**RYR1
(ARG615CIT)**



Hipertrofia
muscular

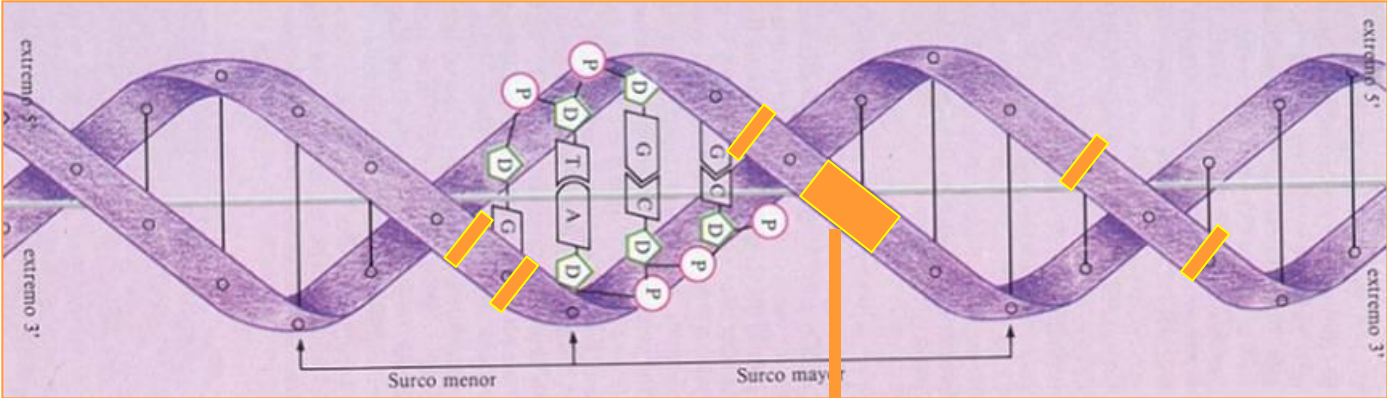
Carnes blandas,
pálidas y exudativas



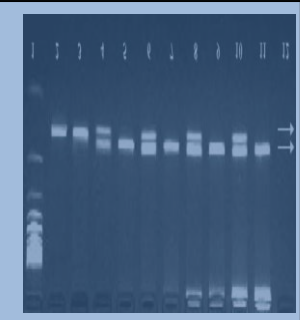
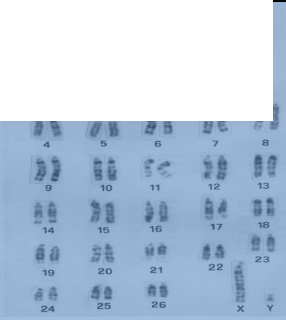
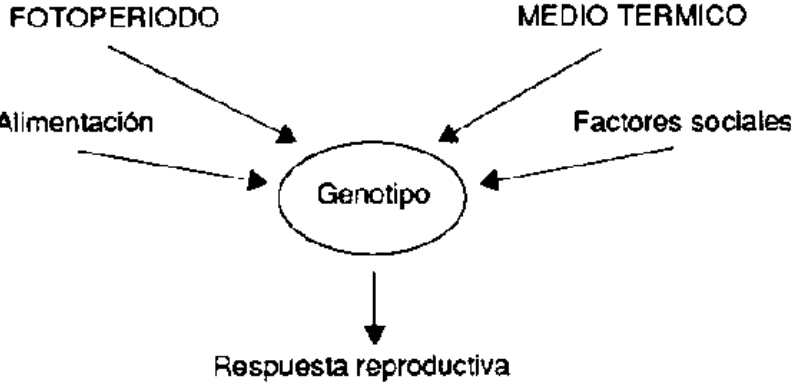
Ambiente

Manejo adecuado y
tratamiento farmacológico

Gen Mayor + poligenes



¿Estacionalidad reproductiva?



Avances en genética de la reproducción.

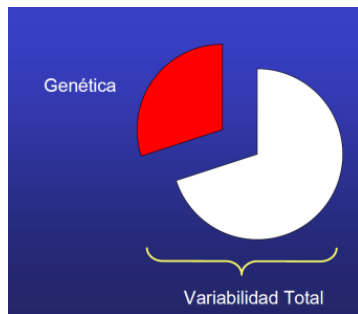
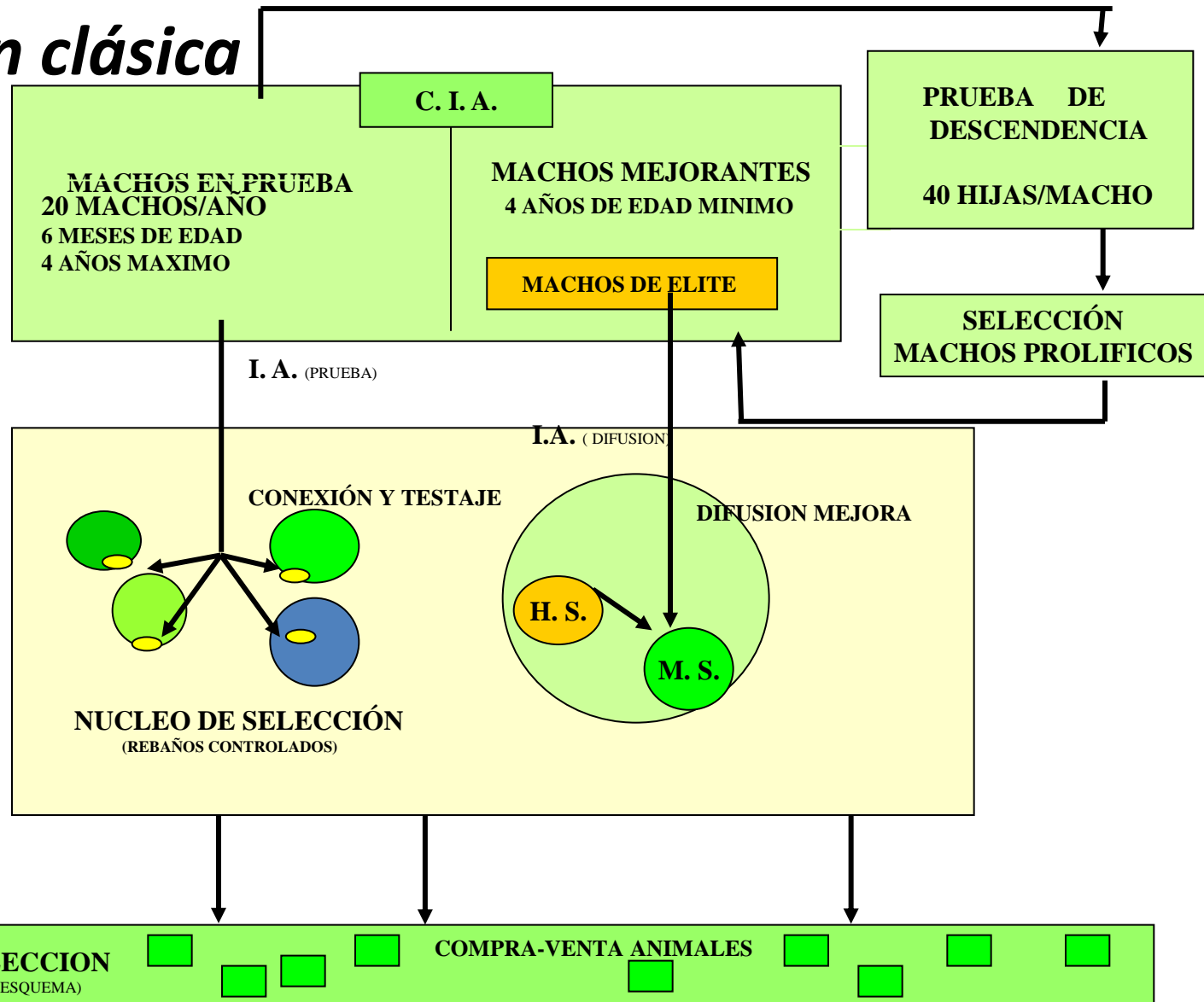
1. Selección clásica

2. Selección genómica

3. MAS: Selección asistida por marcadores

Avances en genética de la reproducción.

1. Selección clásica

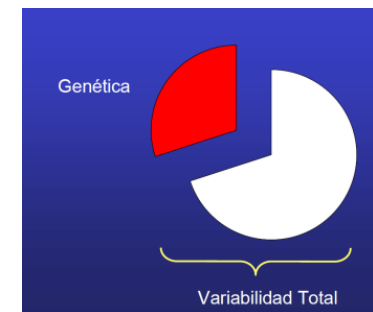


Avances en genética de la reproducción.

1. Selección clásica:

A- Prolificidad → Poligénica

B- Capacidad maternal



Avances en genética de la reproducción.

CATÁLOGO DE SEMENTALES

(MACHOS VIVOS, ORDENADOS POR CROTAL)

FECHA DEL DOCUMENTO: 30/09/2015

NÚMERO	SEMENTAL	Año de nacimiento	Valor Genético directo (D)	Fiabilidad D (%)	Valor Genético materno (M)	Fiabilidad M (%)	Número de rebafios en los que el semental tiene hijas	Número de hijas	Número de partos con corderos con datos	Número de corderos con datos	Número de rebafios con corderos con datos	Peso medio de los corderos	PADRE	Valor genético del padre D	Fiabilidad D (%)	Valor genético del padre M	Fiabilidad M (%)	MADRE	Valor genético de la madre D	Fiabilidad D (%)	Valor genético de la madre M	Fiabilidad M (%)	Genotipo del gen (d. PrP)	Presencia del gen BSA	
1	MACH0005347	2008	-1,489	0	-0,608	0	1	14	13	16	1	8,8	MACH0000200	-1,023	0	-0,012	0	Z2020011170	-1,165	0	0,129	0	ARRIARR	R	
2	MACH0005348	2008	-0,481	0	-0,138	0	2	9	8	15	1	9,4					Z2020011029	-0,940	0	0,509	0	ARRIARR	R		
3	MACH0006126	2006	-0,984	0	-0,105	0	3	0	5	8	3	14,4	MACH0000005	-1,318	0	-0,512	0	Z1870021223	-0,670	0	0,201	0	ARRIARRQ	.	
4	MACH0007150	2007	-1,094	0	-0,323	0	1	4	15	18	1	10,8	MACH0000005	-1,318	0	-0,512	0	Z1870021223	-0,670	0	0,201	0	ARRIARRQ	.	
5	MACH0007174	2007	-0,987	0	0,968	0	1	5	9	10	1	11,3	MACH0004455	-0,503	0	0,097	0	H1140023099	-1,002	0	0,405	0	ARRIARRQ	R	
6	MACH0009252	2009	-1,011	0	-0,184	0	1	4	7	10	1	9,7	MACH0000753	-1,446	0	-0,346	0	Z1510021309	-0,441	0	0,205	0	ARRIARRQ	.	
7	MACH0009569	2005	-0,207	0	0,982	0	1	1	1	2	1	15,0	MACH0000564	-0,409	0	1,023	0	Z1870021202	-0,161	0	0,679	0	ARRIARRQ	.	
8	MACH0009130	2007	0,268	0	-0,131	0	1	2	4	5	1	10,7					T5000207350	-0,098	0	0,090	0	ARRIARRQ	R		
9	MACH0009788	2008	-0,420	0	-0,140	0	1	7	11	13	1	9,9	MACH0000200	-1,023	0	-0,012	0	T5000000781	0,297	2	-0,075	9	ARRIARRQ	R	
10	MACH0009352	2007	-0,879	0	0,230	0	1	2	4	7	1	10,3	MACH0000200	-1,023	0	-0,012	0	H3270023065	-0,804	0	0,367	0	ARRIARRQ	R	
11	MACH0769765	2009	0,193	0	-0,126	0	1	1	0	0	0	0,0					Z2020055597	0,042	0	-0,089	0	ARRIARRQ	R		
12	MACH0835279	2009	-0,469	0	-1,285	0	1	11	11	18	1	9,0										ARRIARR	R		
13	MACH1316375	2010	-0,464	0	-0,047	0	1	1	0	0	0	0,0	MACH0001003	-1,192	0	-0,299	0						ARRIARRQ	R	
14	MACH1316384	2010	-1,238	0	0,005	0	1	1	0	0	0	0,0	MACH0000005	-1,318	0	-0,512	0	T5240021897	-1,155	0	0,627	0	ARRIARRQ	.	
15	MACH1738448	2012	0,237	0	-0,916	0	1	1	1	2	1	6,8											ARRIARR	R	
16	MACH1838808	2011	0,335	0	-0,746	0	1	4	4	4	1	10,6												ARRIARR	R

Avances en genética de la reproducción.

1. Selección clásica:

A- Prolificidad → Poligénica

B- Capacidad maternal

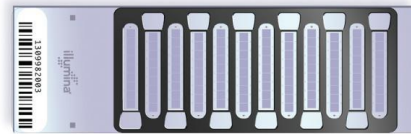
C- Estacionalidad reproductiva.

D- Precocidad sexual

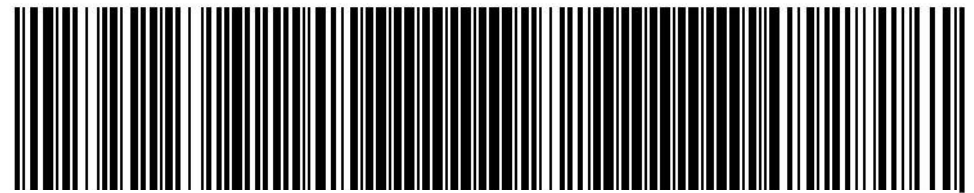
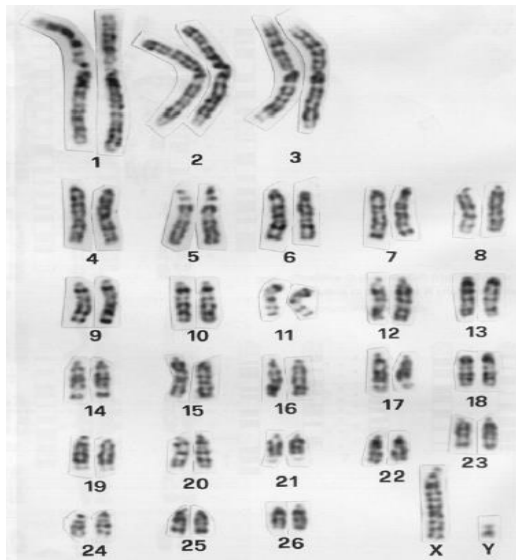
E- Otros...calidad...espesor de grasa...

Avances en genética de la reproducción.

2. Selección genómica



Ovine SNP50BeadChip (54.241 SNPs)



AGGCGCTTATAGCTAGGGTAAACACC.....

Selección genómica

Valor genético



CORRELACIONAR

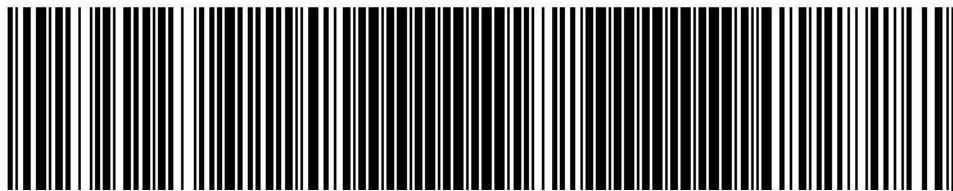
Valor genético molecular



Prueba de descendencia

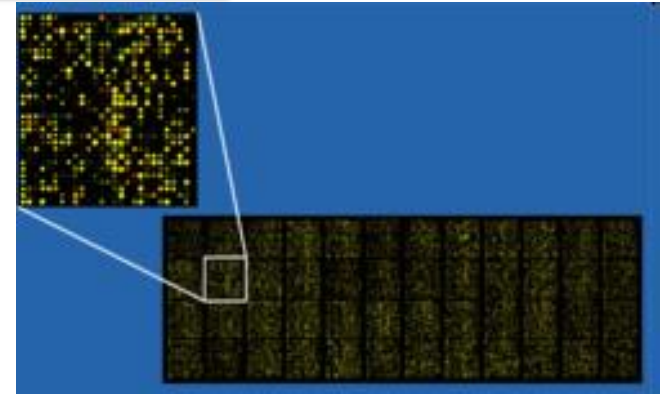


Microchips



AGGCGCTTATAGCTAGGGTAAACACC.....

Selección genómica



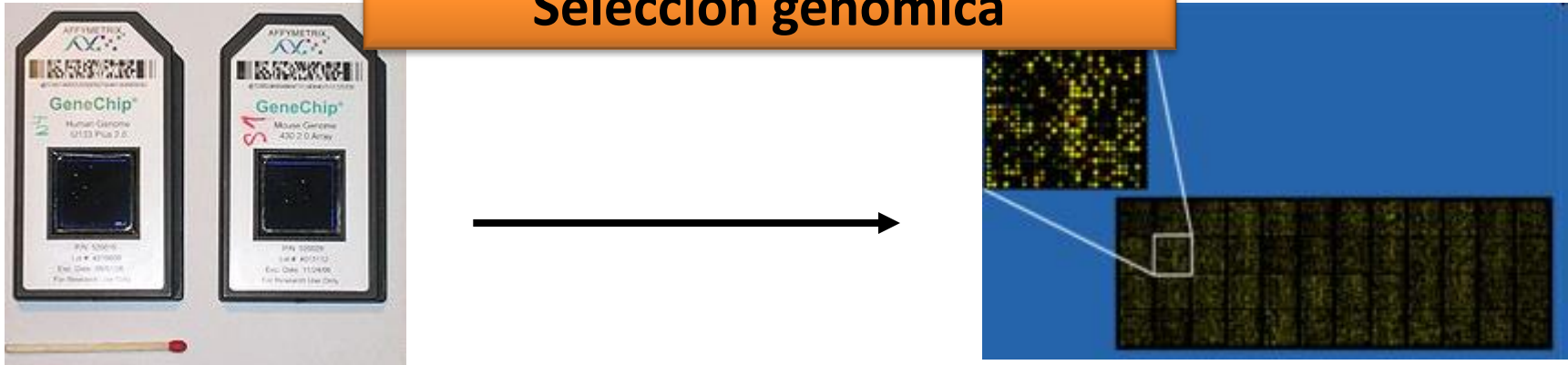
- Genotipado mediante microchips de ADN de una población de referencia con VGe mediante pruebas de descendencia.

- Mayor fiabilidad a mayor número de animales en la población de referencia.



- Genotipado población problema al nacimiento: Establecimiento de un valor genético molecular (MBV)

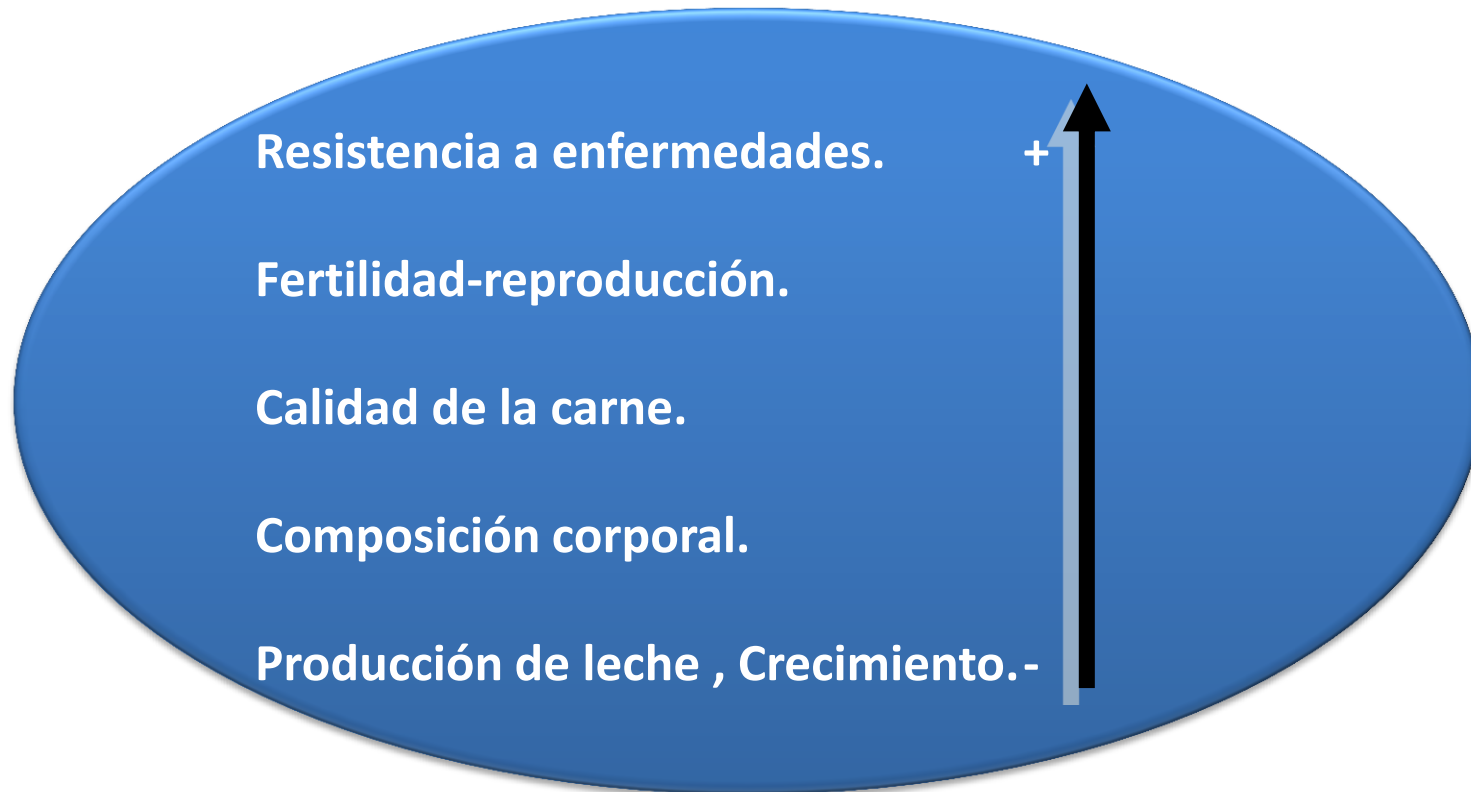
Selección genómica



- Información complementaria a las pruebas de descendencia.
- Con la selección genómica se puede estimar el valor genético (valor genético molecular) de un individuo sin que el animal tenga hijos, ni siquiera datos propios.
- En bovino lechero: valor genético molecular (MBV) = la exactitud de la prueba por descendencia con 5 a 25 hijas (dependiendo del carácter)
- Muy útil en caracteres costoso de medir que se miden tardíamente en la vida del animal: caracteres de calidad de carne

Avances en genética de la reproducción.

3. MAS: Selección asistida por marcadores



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

Selección asistida por marcadores (MAS).

- Genes relacionados con resistencia a enfermedades: gen de resistencia al scrapie, genes de resistencia / susceptibilidad nemátodos gastrointestinales.

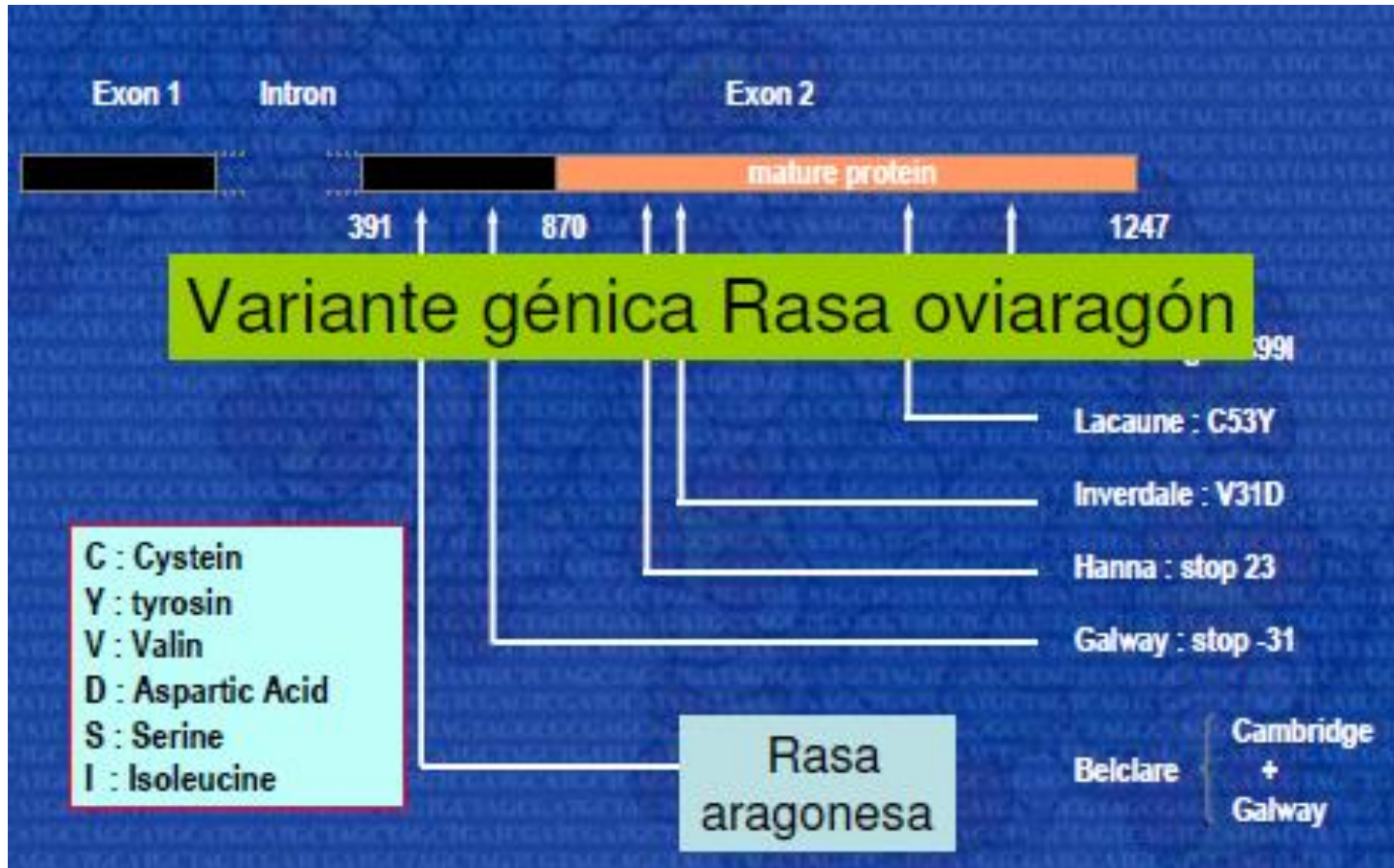
GENOTIPO PRNP	GRUPO DE RIESGO	ESTATUS <i>SCRAPIE</i>
ARR/ARR	R1	Ovinos genéticamente más resistentes a <i>scrapie</i>
ARR/AHQ	R3	Ovinos genéticamente resistentes a <i>scrapie</i> pero que deben ser manejados con cautela en programas de mejora genética
ARR/ARH	R3	
ARR/ARQ	R2	
AHQ/AHQ	R2	
AHQ/ARH	R4	Ovinos con escasa resistencia genética a <i>scrapie</i>
AHQ/ARQ	R4	
ARH/ARH	R3	
ARH/ARQ	R3	
ARQ/ARQ	R4(R5)	
ARR/VRQ	R4	Ovinos genéticamente susceptibles a <i>scrapie</i>
AHQ/VRQ	R5	Ovinos con elevada susceptibilidad genética a <i>scrapie</i>
ARH/VRQ	R5	
ARQ/VRQ	R4	
VRQ/VRQ	R5	

Resistencia (R)	Genotipo del gen (C, PrP)	Presencia del gen RDA
-----------------	---------------------------	-----------------------

63	ARR/ARQ	.
40	ARQ/ARQ	R
42	ARR/ARQ	.
36	ARR/ARQ	.
43	ARQ/AHQ	.
63	ARR/ARQ	.
37	ARR/ARQ	R
45	AHQ/ARQ	.
46	ARR/ARQ	R
		.
45	ARQ/ARQ	.
		.
		.
45	ARQ/ARQ	.
		.
		.
41	ARQ/ARQ	R

Selección asistida por marcadores (MAS).

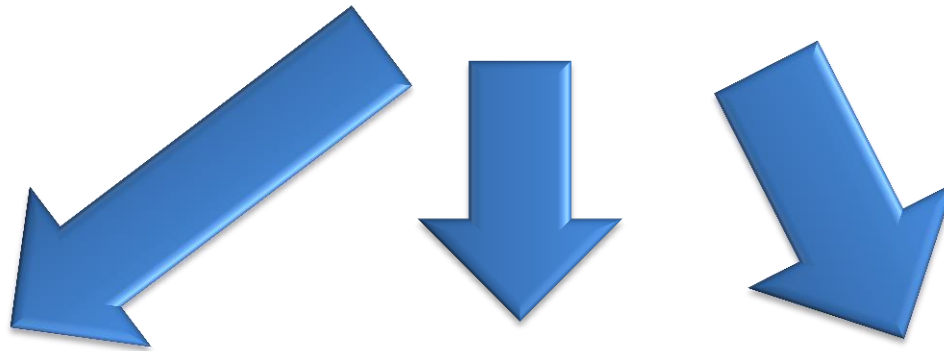
- Genes relacionados con la tasa de ovulación: *FecXR*



- Incremento de 0.32 corderos por parto en Rasa aragonesa.

Selección asistida por marcadores (MAS).

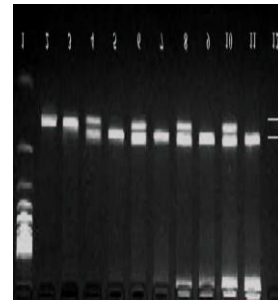
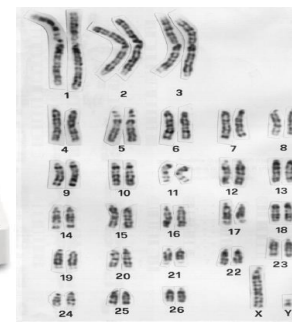
Futuro en Rasa aragonesa



ROA II

**Estacionalidad
reproductiva**

Enfermedades

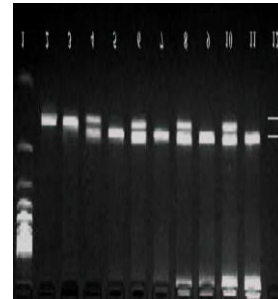
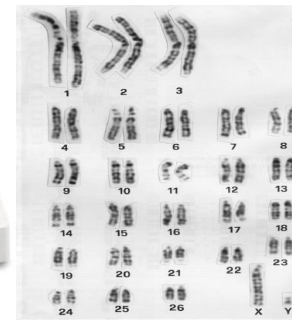


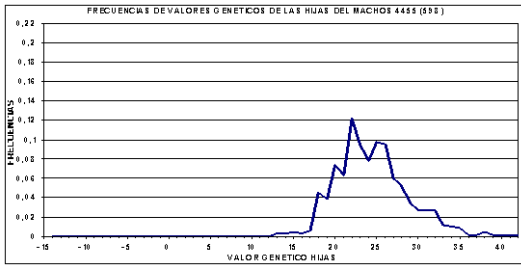
Selección asistida por marcadores (MAS).

Futuro en Rasa aragonesa



ROA II





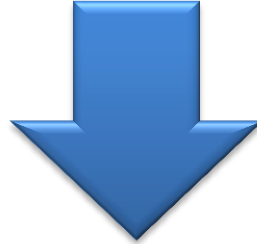
Las mejores hijas para prolificidad
hijas de este macho



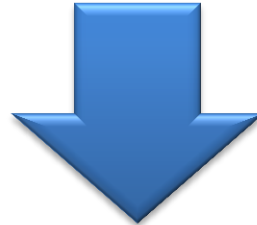
Menor efecto que ROA

ROA II

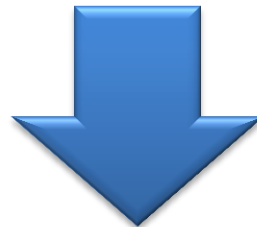
Valor genético
poligénico +0,32



*No es portador del
alelo $FecX^R$*



**No presenta mutaciones descritas o nuevas en *BMP15* o *GDF9* que
se puedan asociar al efecto sobre prolificidad**

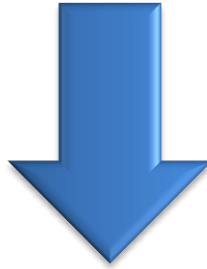


¿Co-segregación de otro gen mayor para prolificidad??

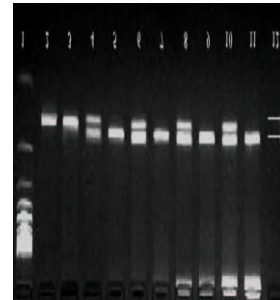
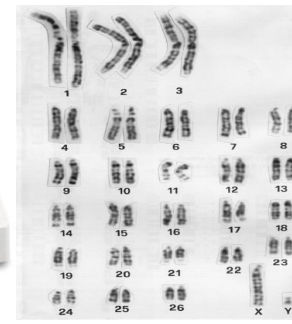


Selección asistida por marcadores (MAS).

Futuro en Rasa aragonesa

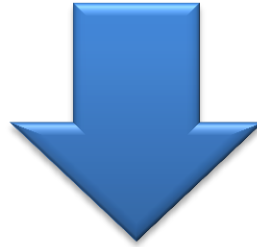


**Estacionalidad
reproductiva**



Estacionalidad reproductiva

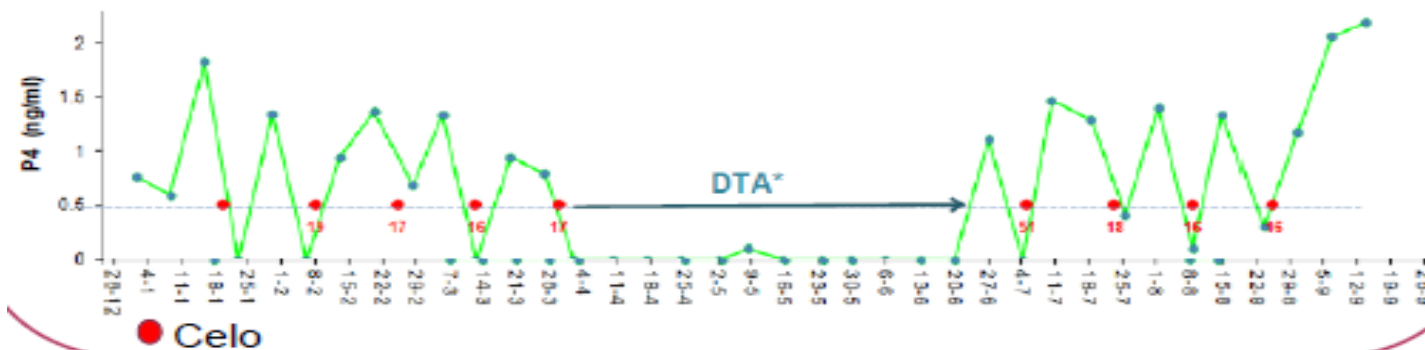
Polimorfismos asociados a la estacionalidad reproductiva



Confirmado en dos poblaciones diferentes de
Rasa aragonesa: Portadoras de ROA y no portadoras

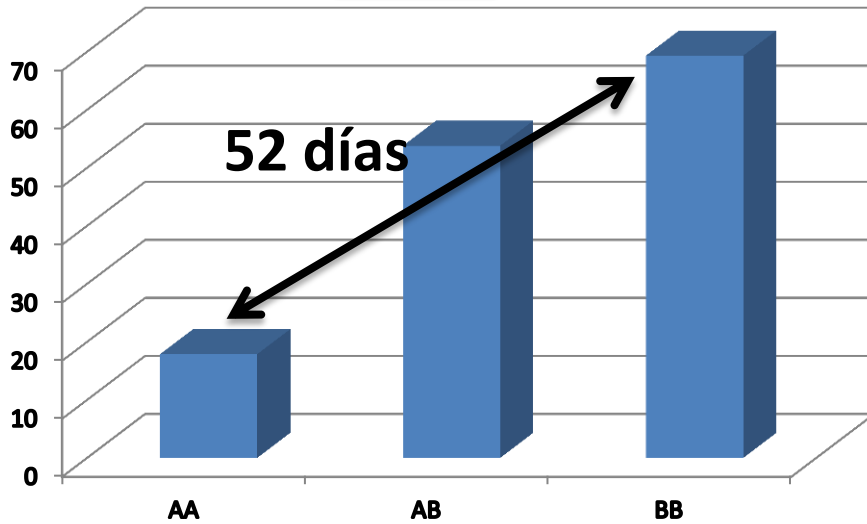


Actividad ovárica: DTA: Días totales de anestro
Actividad sexual: % de meses cíclicos

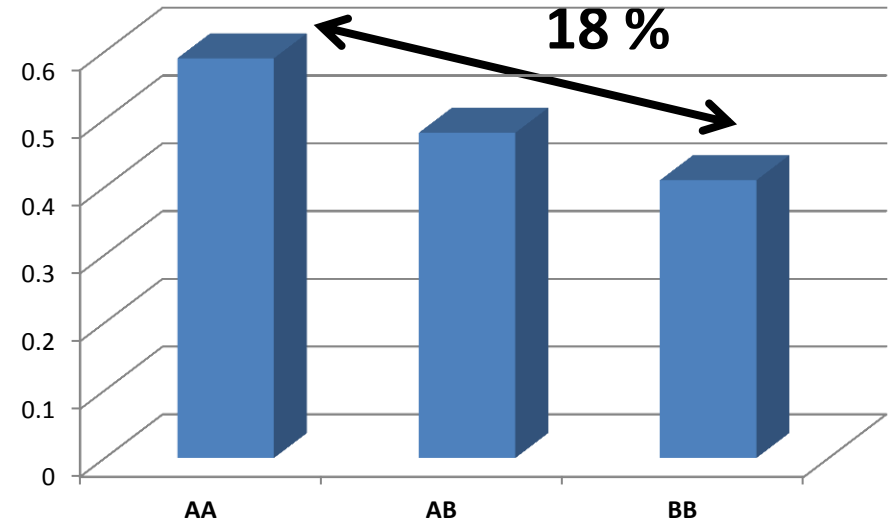


Estacionalidad reproductiva

DTA



% celos



Polimorfismos asociados a una mayor actividad ovárica y sexual

Desarrollo de un nuevo test de paternidad de SNPs válido para todas las razas Pirenaicas



**Incrementa la fiabilidad
de los esquemas de
mejora**



**Más versatilidad ya que permite incluir
genotipados que se están realizando a
parte → ↓€**

FecX^R / ROA

Scrapie

**Estacionalidad
reproductiva**



¡¡Muchas gracias por su atención!!



Unión Europea



INTERNATIONAL SHEEP GENOMICS CONSORTIUM

