

Cap a on ens porta la genòmica?

Rita Casals
Laura Hurtado Rivas
Jordi Galian



REVOLUCIÓ GENÒMICA - 2022

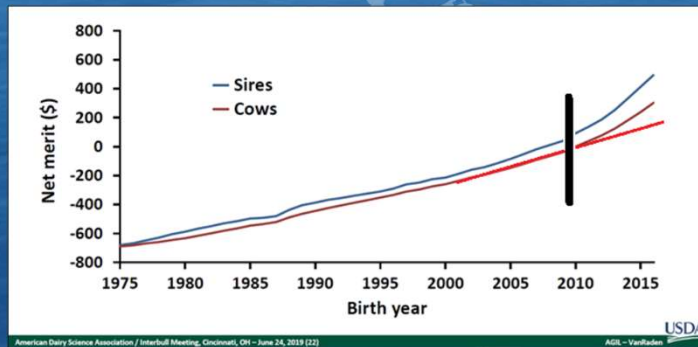


Gráfico 3. Incremento anual de la consanguinidad en la población Holstein española

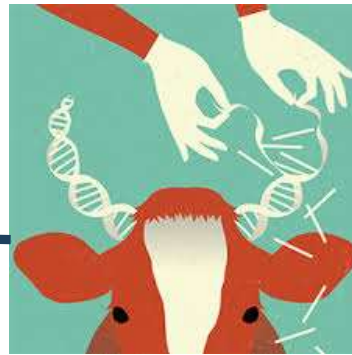




GENÈTIC COMBINAT(GEBV)

PEDIGRI

VGD



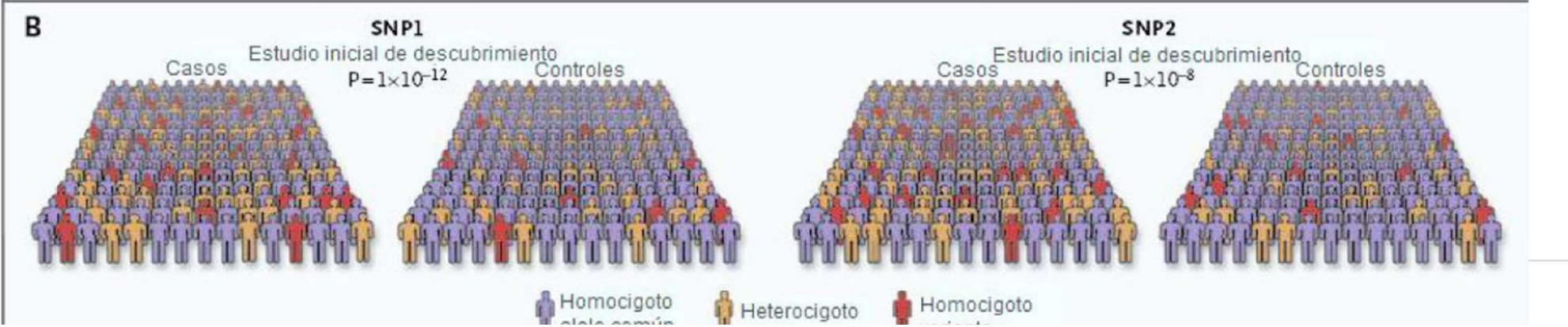
Metodologia
d'avaluació
(≈ naixement)

$$F = G + A$$

30%

**CONTROL DE
RENDIMENTS**







SNP: Single Nucleotid Polimorfism

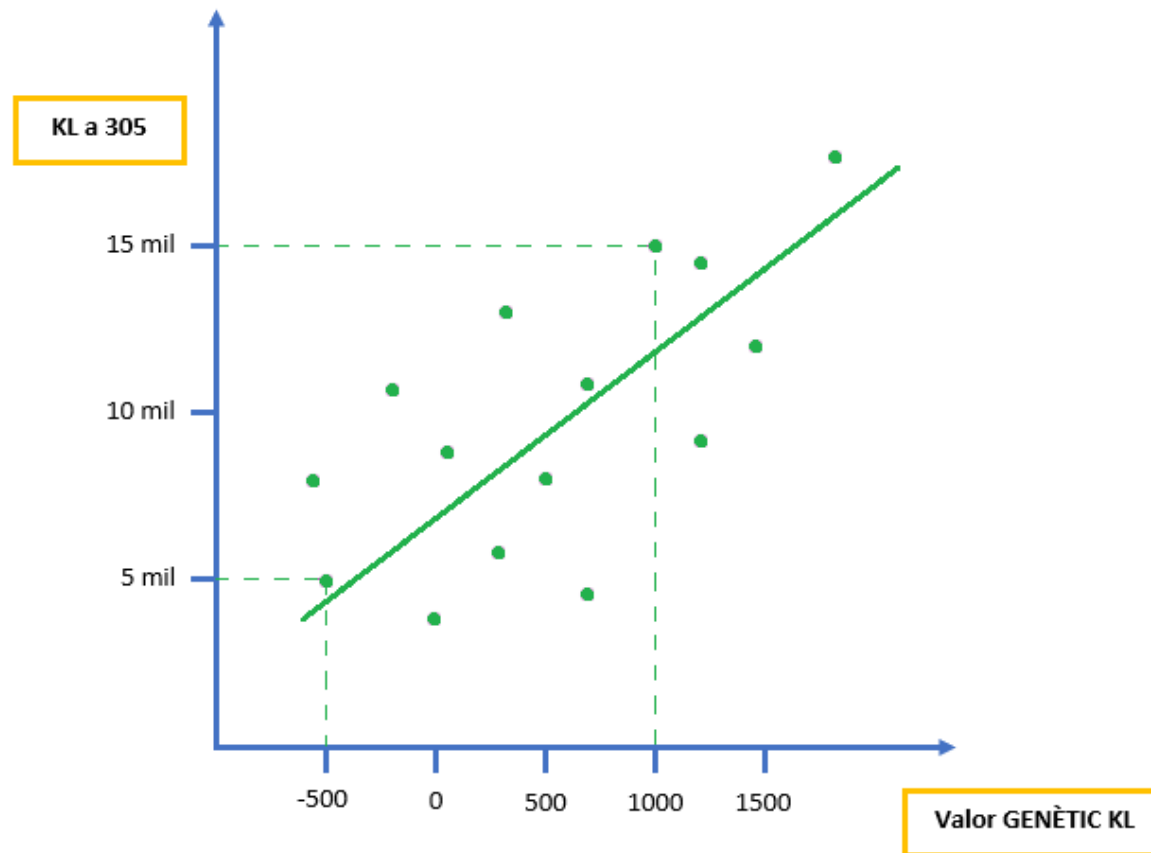
**Nosaltres fem selecció de gens, no modifiquem res directament
La selecció genètica, pot fer desaparèixer certs al·lells amb el temps**

**Passem seqüències de ADN a valors
La millora genètica implica acumular consanguinitat, però l'acumulació de
consanguinitat no implica millora genètica**

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Estable	ta Naixeme	GICO	VGD_ICO	VGD_kl	GEV_KL	GIMET_L	GIMET_E	GIMET_P	GIMET_Q	F_GEBV_KL	VGD_ppg	GEBV_PPG	VGD_kg	GEBV_KG	F_GEBV_KG	
				INDEX DE PRODUCCIO	KG.LLET	INDEX DE MÈRIT ECONÒMIC						% GREIX		KG.GREIX		
		ICO				GIMET_L	GIMET_E	GIMET_P	GIMET_Q			% GREIX				%
1																
2																
3	ANYOL															
4																
5	99	1207		1433		235	196	117	320			0,49		64		0,2
6																
7	99	1243		1467		279	227	147	388			0,56		77		0,2
8																
9	99	1272		1692		312	253	169	438			0,71		88		0,3
10																
11	245903/07/2024	1225	1227	183	215	252	208	162	416	76	0,76	0,73	80	79	74	0,34
12	245729/06/2024	1182	1181	661	674	241	188	111	392	76	0,75	0,72	100	98	74	0,25
13	245829/06/2024	1185	1186	585	609	205	159	114	294	81	0,39	0,36	60	59	79	0,14
14	245627/06/2024	1165	1165	777	778	223	184	105	290	76	0,2	0,2	48	48	74	0,15
15	245526/06/2024	1116	1117	290	294	131	101	59	179	77	0,27	0,26	37	36	74	0,08
16	245423/06/2024	1143	1138	1225	1225	174	141	55	169	77	-0,22	-0,2	20	23	74	-0,1
17	245321/06/2024	1209	1210	988	1006	238	194	122	298	78	0,04	0,04	40	40	76	0,03
18	245120/06/2024	1159	1157	235	261	200	166	111	345	77	0,61	0,59	68	67	75	0,36
19	245220/06/2024	1267	1271	1782	1744	312	250	133	405	80	0,15	0,15	81	80	78	-0,06
20	245018/06/2024	1244	1252	693	675	285	234	154	408	78	0,46	0,44	72	70	76	0,26
21	244918/06/2024	1164	1162	1511	1493	202	167	82	223	76	-0,21	-0,2	31	31	73	-0,15
22	244813/06/2024	1215	1219	1067	1055	248	210	123	299	78	-0,1	-0,08	28	30	76	0,13
23	244711/06/2024	1181	1182	917	938	204	165	98	251	77	0,04	0,03	37	37	75	0,04
24	244506/06/2024	1163	1162	1254	1249	179	146	69	179	78	-0,28	-0,26	15	17	76	-0,07
25	244405/06/2024	1161	1159	1215	1226	213	166	80	221	76	-0,08	-0,07	35	37	74	-0,13
26	244304/06/2024	1191	1197	1244	1224	238	197	104	291	78	0,01	0,01	46	45	76	0,1
27	244124/05/2024	1257	1261	940	936	285	232	152	406	77	0,36	0,35	71	70	75	0,15
28	243713/05/2024	1178	1179	513	550	187	157	112	222	78	-0,02	-0,02	16	17	76	0,09

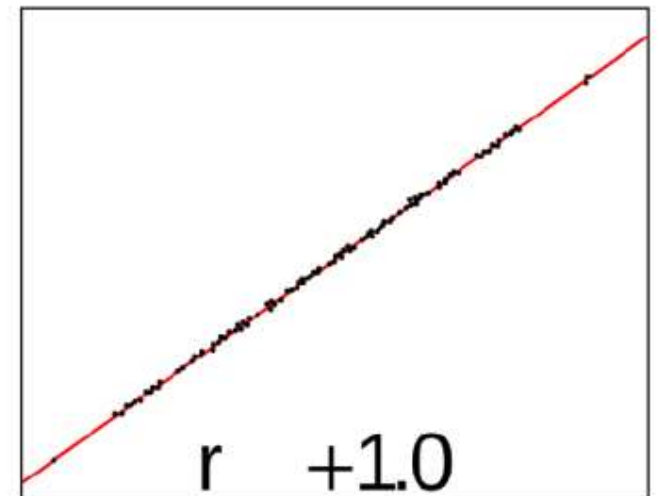
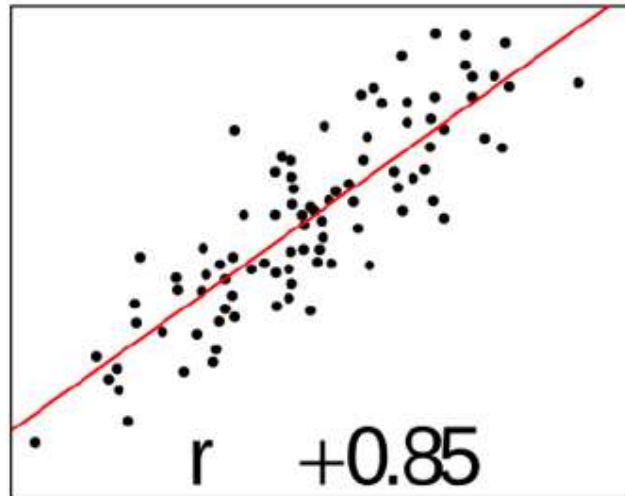
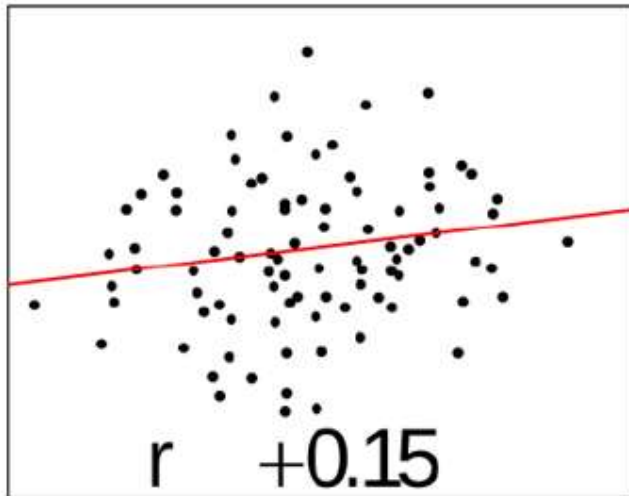


La correlació és la relació entre dues variables quantitatives.





La correlació és la relació entre dues variables quantitatives



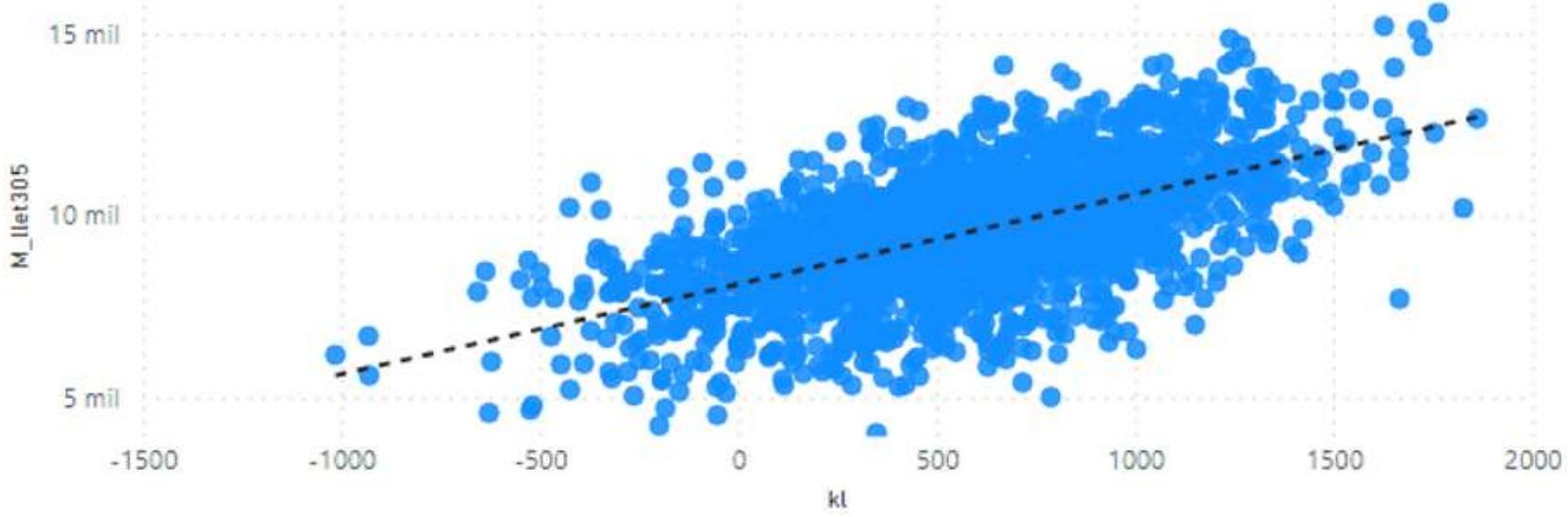


Número d'animals vius amb **primeres** lactacions tancades a 305 dies i índex genètic KL a CAT

R = **0,59**
Pear_KL_305d
2010
Nº animals lac 305d
2010
Nº lactacions tancades



kl y M_llet305





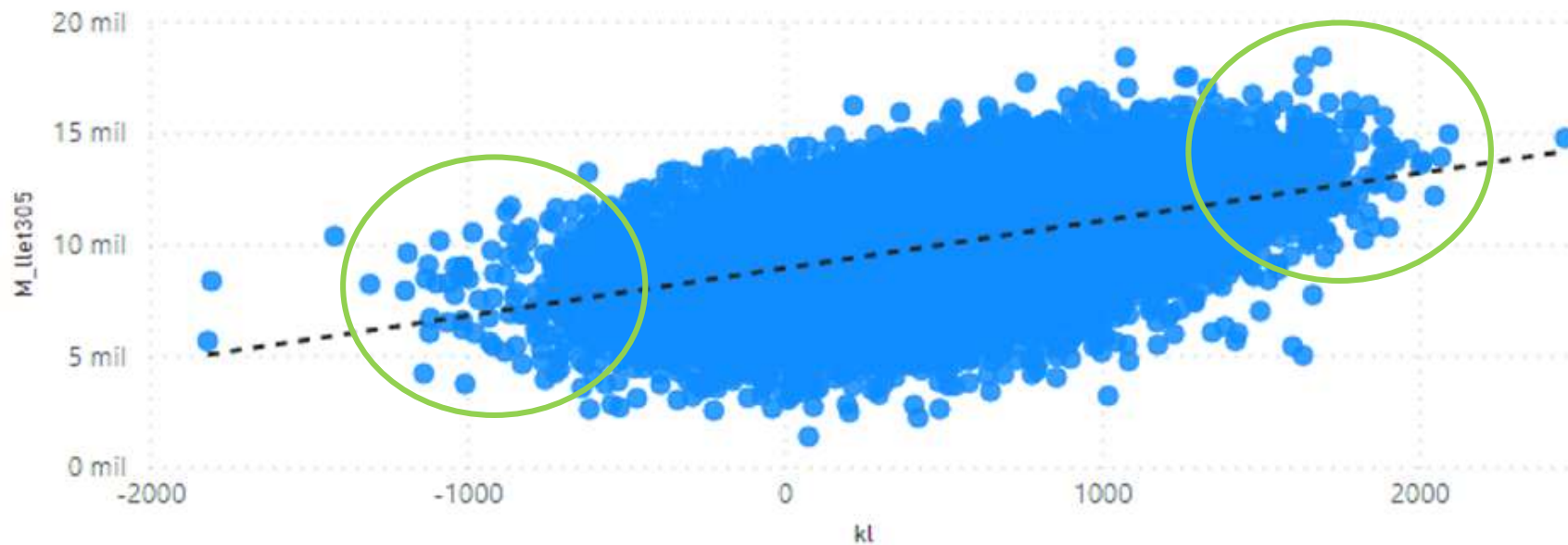
Número d'animals vius amb lactacions tancades a 305 dies i índex genètic KL a CAT

R = **0,48**
Pear_KL_305d

28362
Nº animals lac 305d

55784
Nº lactacions tancades

kl y M_llet305

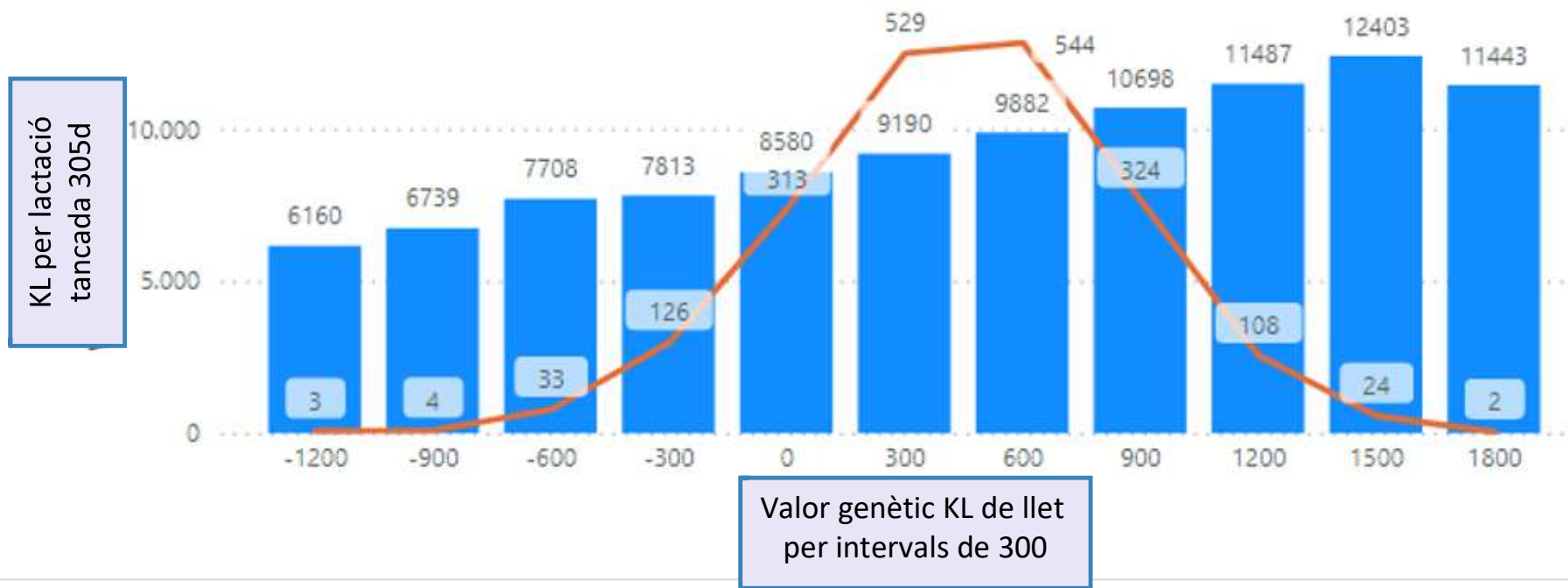




Número d'animals vius amb **primeres** lactacions tancades a 305 dies i índex genètic KL a CAT

WFEL_M_kgLlet305 y Cens_NºAni por kl (GRUPS)

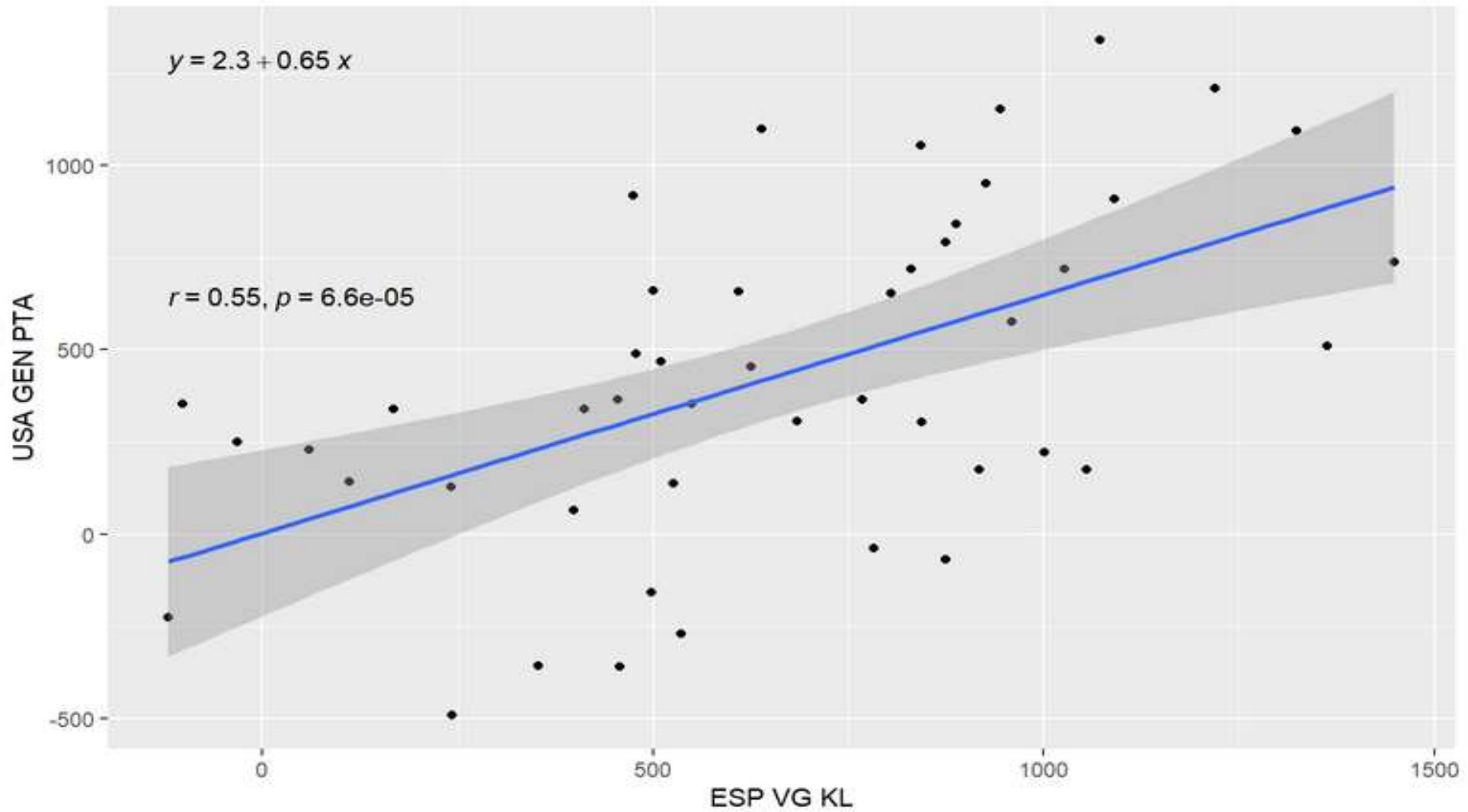
● WFEL_M_kgLlet305 ● Cens_NºAni



3.1.2. COMPARATIVA PRUEBAS:

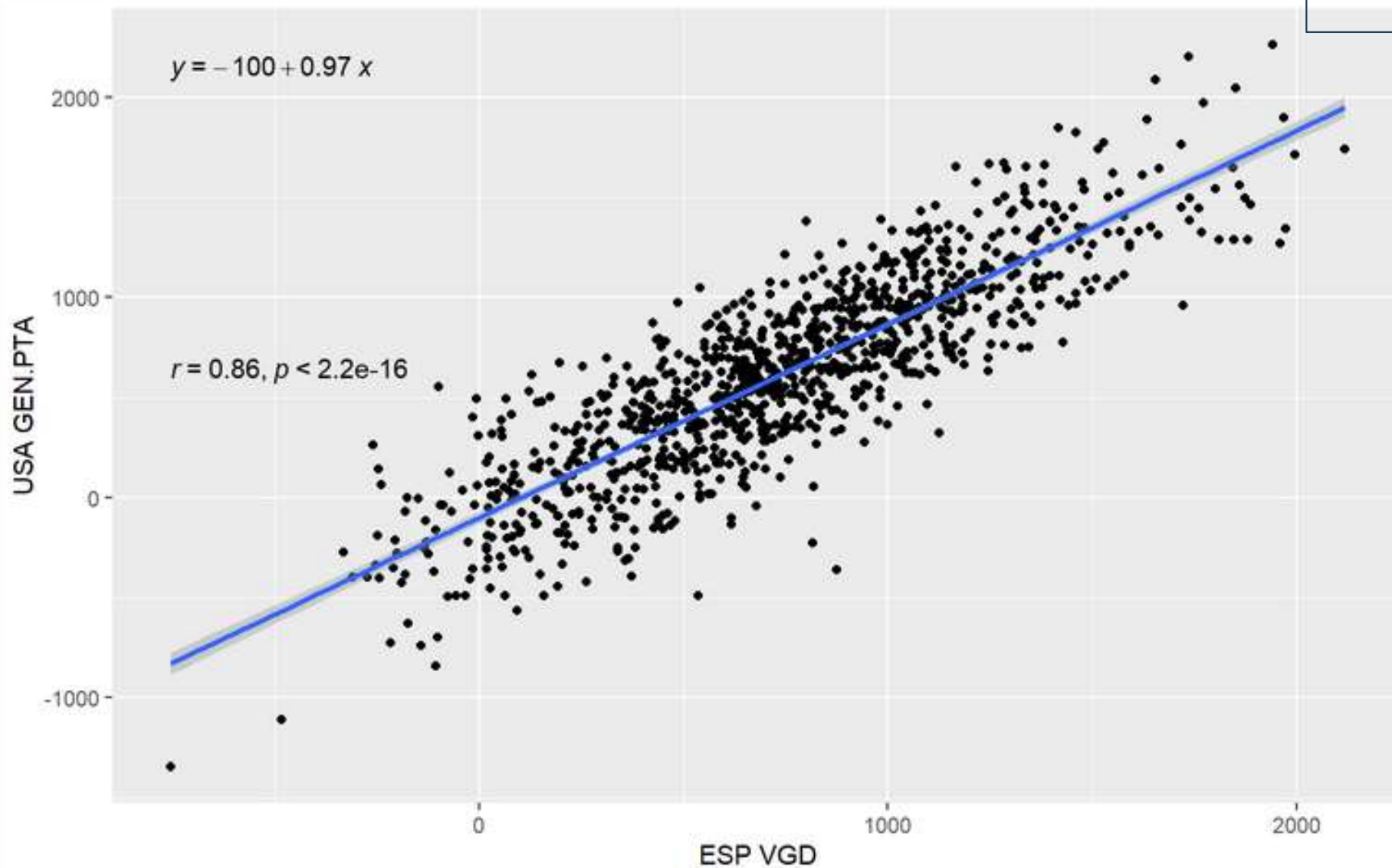
- Prueba tradicional VALOR GENETICO KL - GENPTA KL USA

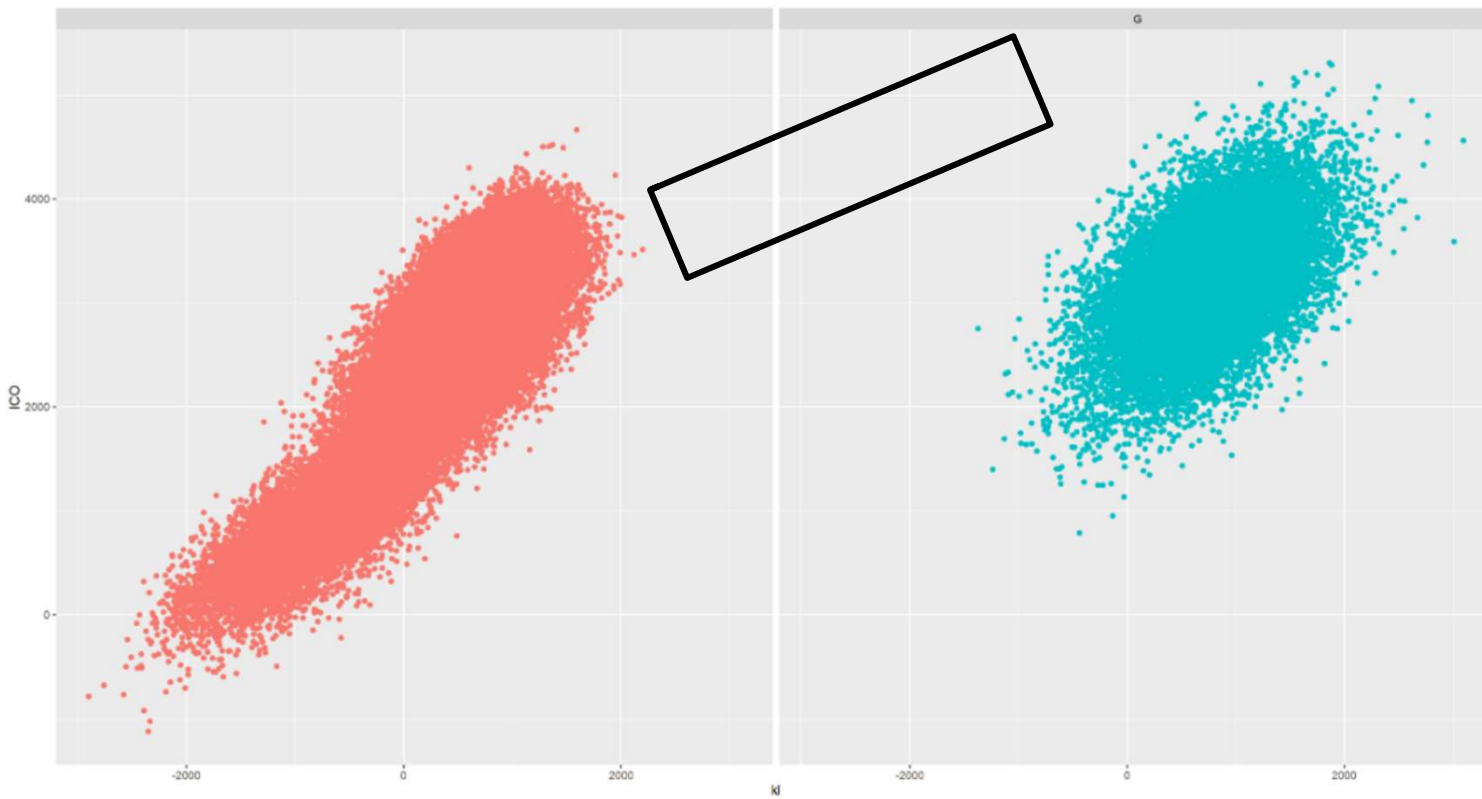
PEDIGRÍ



- Valor genómico Directo - GENPTA KL USA

VGD





Nº ANIMALS: 79502

Nº GENOTIPS: 39013

49% POBLACIÓ

BIAIX MOSTRA

Què inclou el servei?



Estudi inicial

- Anàlisi de les necessitats de cria
- Anàlisi consanguinitat
- Anàlisi i distribució dels potencials genètics

Definició objectius

- Segmentació per grups
- Objectius de selecció a curt i llarg termini
- Elecció de sementals (**ramader**)

Acoblaments

- Selecció del grup d'animals
- Limitació de criteris
- Incorporació de sementals

CONSANGUNITAT

Consanguinidad Media de animales nacidos por Año de Nacimiento



Estudi inicial



Exportació Dades		CÀLCULS				FERTILITATS			
		Ramaderia Cxxxx							
		CENS							
		395							
VAQUES		240				Fertilitat semen sexat en braves (%) 38,89			
VEDELLES		155				Intents 2,57			
RAMADERIA									
Recría (Vedelles)	Recría (Braves)	Vaca present 1ª Lact.	Vaca present ≥ 2ª Lact.						
78	78	94	146						
VAQUES	Mortalitat (%)	Mortalitat	Eliminació (%)	Eliminació					
	7,33	18	18,87	45					
RECRÍA	Mortalitat (%)	Mortalitat	Eliminació (%)	Eliminació					
	16,14	13	0	0					
	Mortalitat al naixement (%)	Mortalitat al naixement							
	9	7							
REPRODUCCIÓ	Interval entre parts (dies) IPP								
	437								
	Interval entre parts (anys)								
	1,20								
	Edat primer part (mesos) EP								
	23,36								
	Edat primer part (std 2 anys)								
	0,97								
		Recría teòrica anual							
		63							
		Recría corregida (baixes)							
		82							
		Vedelles anuals		Vedelles/mes					
		80		7					
		Recría corregida (IPP)							
		96							
		Recría ESPERADA		Recría DESITJADA		DIFERENCIAL			
		103		96		107%			
					ANIMALS A REPRODUIR SEGONS GG				
					Vedelles 1ª Lact Adultes TOTAL				
Sexat					62 57 0 119				
% de tall					80% 61% 0%				
Convencional					0 0 8 8				
% de tall					0% 0% 6%				
Valor de tall					193 205 207				
Total a reproduir					31 57 8				
					Fertilitat semen sexat en vaques 1a lactació (%) 48				
					Intents 2,08				
					Fertilitat acumulada semen sexat en vaques 1a lactació (%) 74,338 43				
					Fallades reproductives (%) 25,662 15				
					Fertilitat semen sexat en vaques ≥ 2a lactació (%) 34,23				
					Intents 1				
					Fertilitat acumulada semen sexat en vaques ≥ 2a lactació (%) 34,23 0				
					Fallades reproductives (%) 65,77 0				
					Fertilitat semen convencional en braves (%) 68,33				
					Intents 1,46				
					Fertilitat acumulada semen convencional en braves (%) 81,339 7				
					Fallades reproductives (%) 18,661 3				
					Fertilitat semen convencional en vaques 1a lactació (%) 35,43				
					Intents 2,82				
					Fertilitat acumulada semen convencional en vaques 1a lactació (%) 70,874 5				
					Fallades reproductives (%) 29,126 2				
					Fertilitat semen convencional en vaques ≥ 2a lactació (%) 34,23				
					Intents 4				
					Fertilitat acumulada semen convencional en vaques ≥ 2a lactació (%) 81,288 3				
					Fallades reproductives (%) 18,712 1				

QUINS SON ELS MILLORS ANIMALS DE CASA MEU?

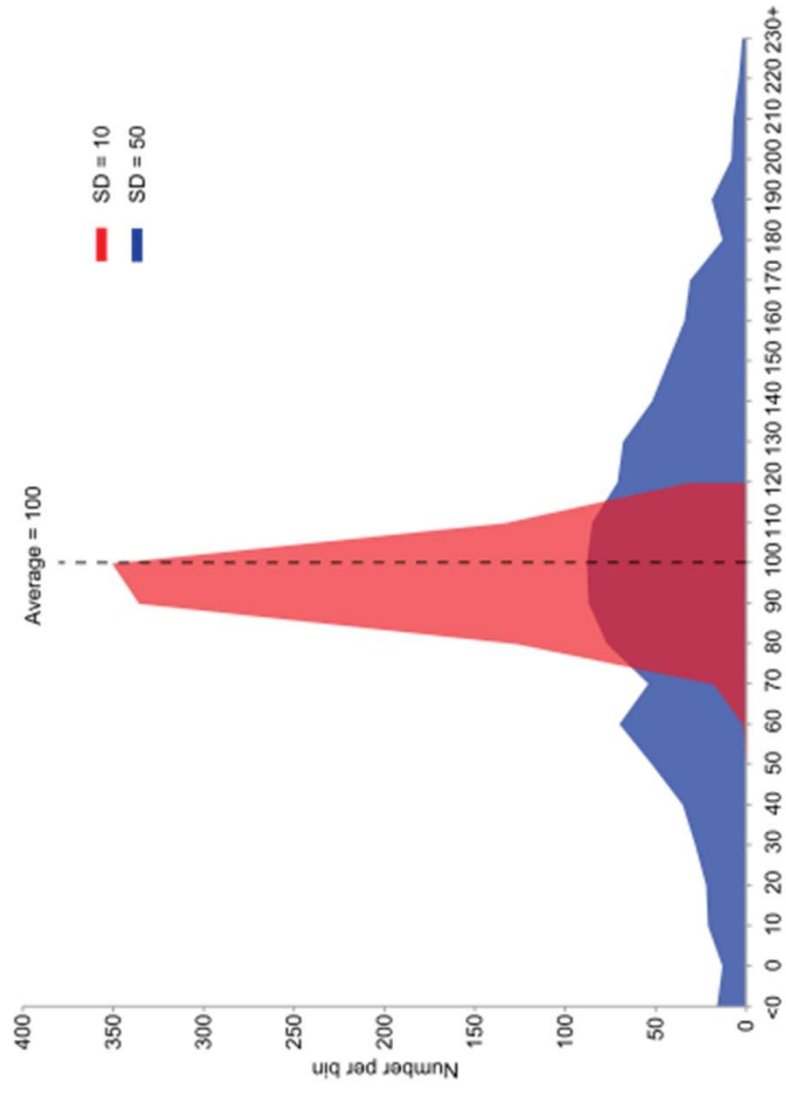
Mitjana ICO:
Desviació:

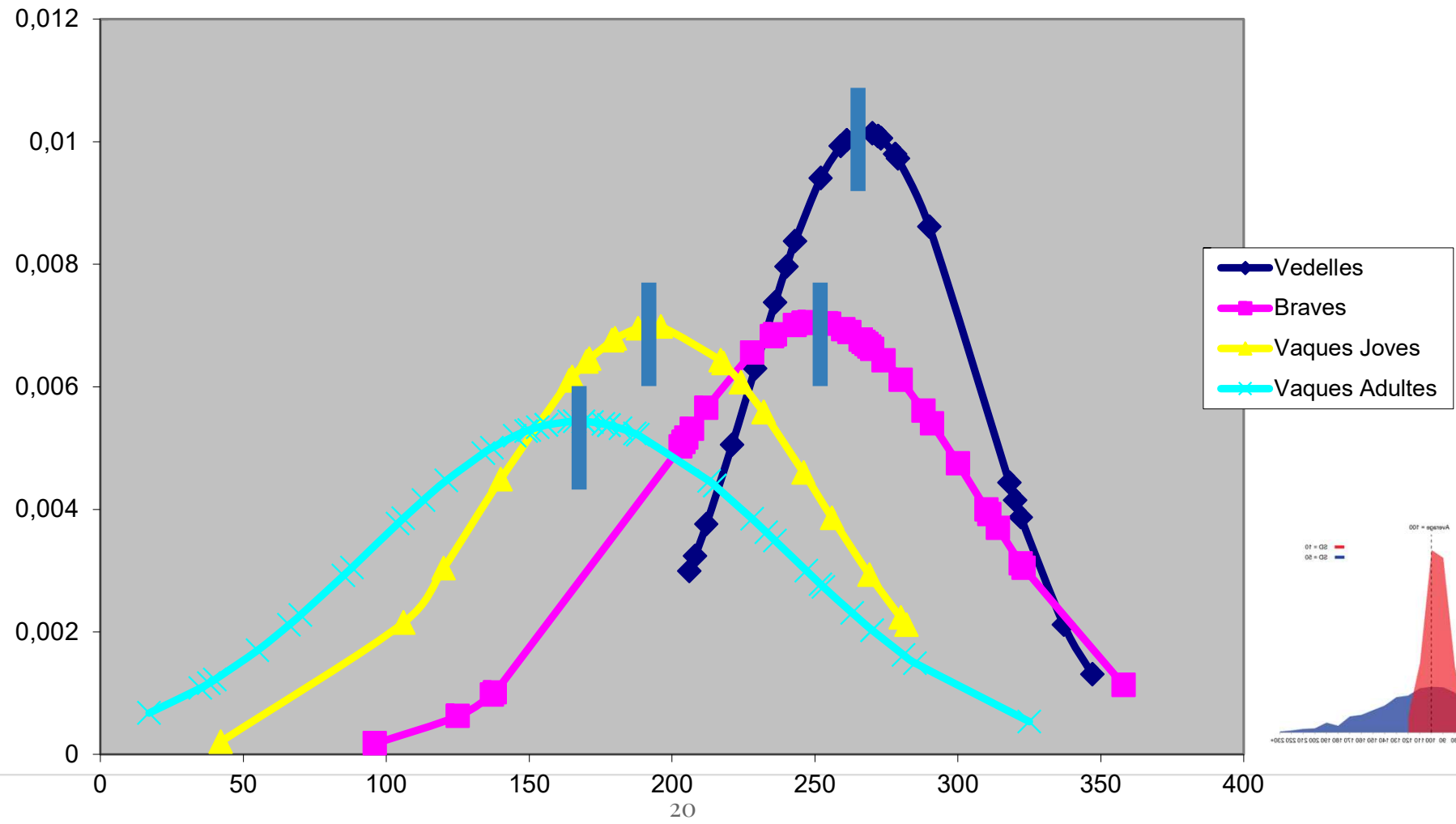
VAQUES
ADULTES
2692,95
442,32

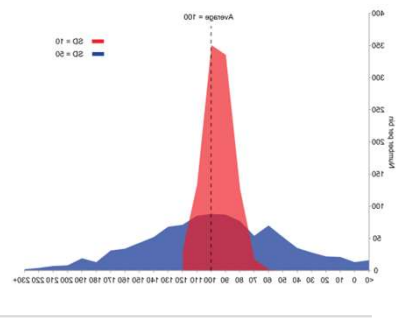
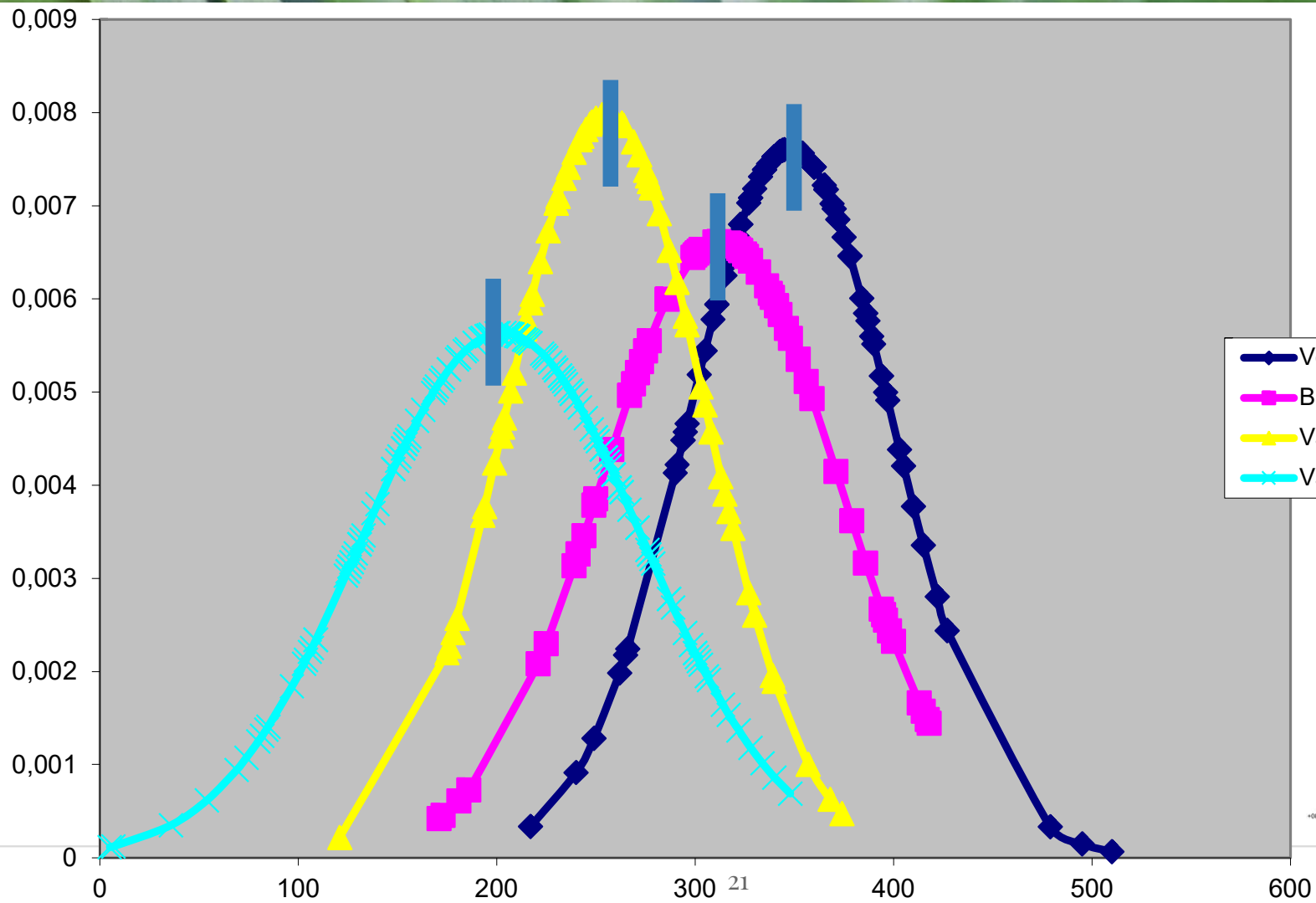
VAQUES
JOVES
2973,60
348,13

BRAVES
3146,81
373,78

VEDELLES
3350,43
410,26







SEMENTALS



Criterios de selección de vacas a acoplar

Parámetros de configuración de acoplamiento

Cesta de Toros

- Cestas guardadas
- Cesta personalizada actual

Criterios por Caracter

- Criterio
- Criterio personalizado actual

Genes Recesivos

- Evitar Recesivos
- Control Haplotipos de Fertilidad (HH0...HH7,HDC)

Mínimo de opciones por animal

- Requerir, al menos, dos opciones por animal

Funcion de Selección

- ICO IGT ICU
- Función
- Ponderar con Consanguinidad

Consanguinidad

- inferior a % (más lento)
- Sólo Calcular (lento)
- No Comprobar (rápido)

Calificaciones

- Mejorar caracteres deficientes

Resultado de acoplamiento



Resumen de Acoplamientos

		Opción 1	Opción 2	Opción 3
6	ES090904186157	Toro A		
7	ES070904186155	Toro A	Toro C	
8	ES000904248288	Toro A		
9	ES090904244796	Toro A	Toro C	
10	ES000904234099	Toro A	Toro C	
11	ES020904237727	Toro A		
12	ES060903543017	Toro B	Toro A	
13	ES050903543027	Toro A	Toro C	
14	ES000904297150	Toro B	Toro A	Toro C
15	ES030904338237	Toro A	Toro C	
16	ES020904340247	Toro A		
17	ES020904340270	Toro B	Toro A	Toro C
18	ES090904339736	Toro B	Toro A	
19	ES000904339737	Toro A		
20	ES090904348431	Toro A	Toro C	
21	ES090904418047	Toro B	Toro A	Toro C
22	ES010904418050	Toro A		
23	ES070904418056	Toro A		
24	ES020904418062	Toro B	Toro A	Toro C



Condición	% de Incumplimiento	Condición	% de Incumplimiento
kl \geq 0	0	lig \geq 0	0,1
kg \geq 0	0	pu \geq 0	0
kp \geq 0	0	pa \geq -0,2	0
pe \geq -1	0	pa \leq 1,7	0,6
pc \geq -1	6,0	ppo \geq -0,7	0
anc \geq -1	0,1	ppo \leq 1,6	1,0
angg \geq -1,2	1,9	lp \geq -1,2	5,3
angg \leq 1,1	0	lp \leq 0,8	0,1
vlp \geq -1,2	0,9	rca \geq 97	6,7
vlp \leq 1	7,0	lon \geq 100	0
vpp \geq -0,5	2,9	da \geq 97	2,5
ap \geq -0,5	0,1	ICAP \geq -1	0
mov \geq 0	0,1	MA \geq 0	0,1
ia \geq 0	0	IPP \geq 0,3	6,0
ip \geq 0	0	angul \geq -0,5	0
		ICU \geq 1	1,5



- **Anàlisi previ** de la granja
- Dissenyar una estratègia reproductiva
- Selecció **grup d'animals** i criteris de selecció genètica
- Selecció de sementals (Acoplament previ → Ramader)
- **Acoplament**
 - Ajustar criteris per encaixar dels animals no acoplats i repetir el procés



INDEX GENÈTICS

Eurogenomics/CDCB

Innovative members



The newly formed EuroGenomics Cooperative U.A. is composed by eight members, from ten European countries. They are driven by innovation and continuously looking for new ways to improve the effectiveness of bovine breeding. The genotyping of female animals, genome sequencing and new selection techniques are a few examples of the fields of interest.



Members of the EuroGenomics Cooperative U.A.

BRS

Germany (1)

CONAFE

Spain (2)

CRV

The Netherlands-Flanders (Belgium)

EVOLUTION

France

MCB Krasne

Poland (3)

Polish Federation of Cattle Breeders & Dairy Farmers

Poland (3)

VikingGenetics

Denmark, Sweden, Finland

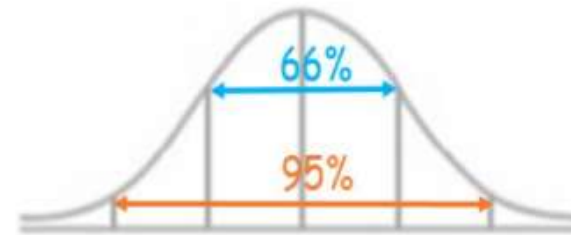
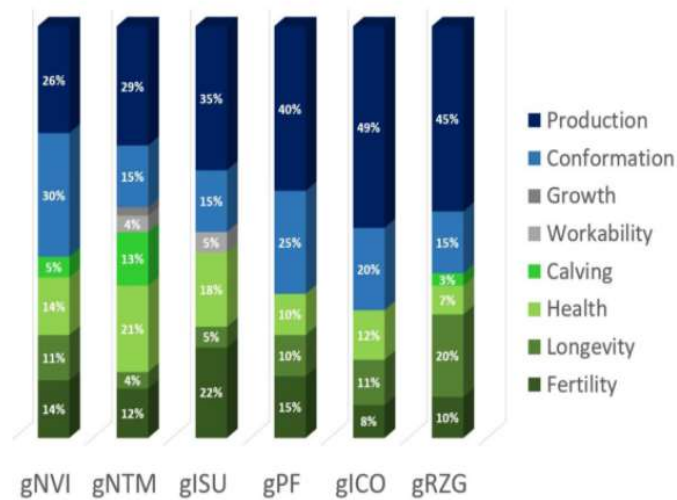
vit

Germany (1)



Eurogenomics

The below image shows the composition of the 6 TMIs under Eurogenomics:

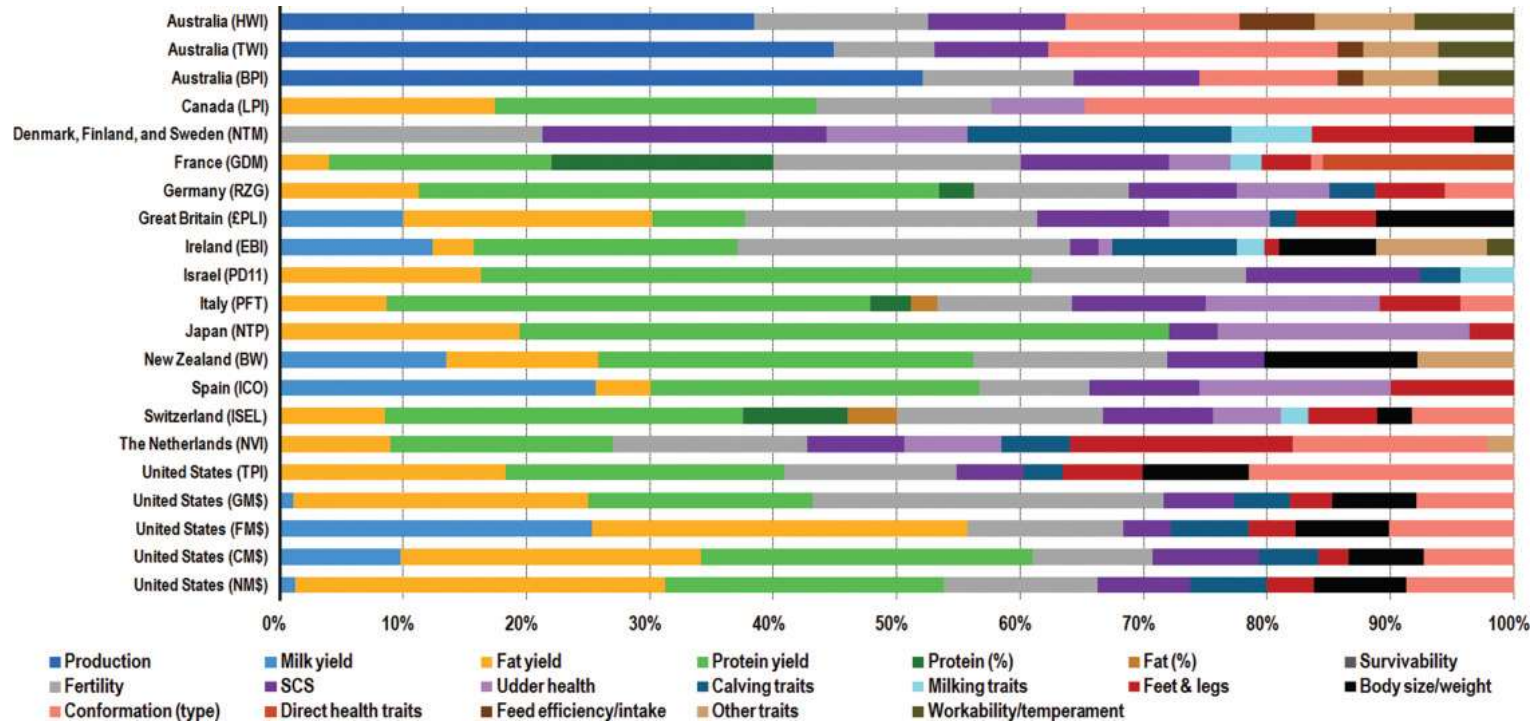


NTM	-30	-20	-10	0	10	20	30	DFS scale
NVI	-261	-174	-87	0	87	174	261	NLD scale
PF	70	80	90	100	110	120	130	POL scale
ISU	34	56	78	100	122	144	166	FRA scale
ICO	-1088	-88	912	1912	2912	3912	4912	ESP scale
RZG	64	76	88	100	112	124	136	DEU scale

As can be seen in the figure, NTM breeding values on the Nordic scale have an *average* of 0 and a *standard deviation* of 10. PF breeding values on the Polish scale however have an *average* of 100 and a *standard deviation* of 110.

Even though the average and standard deviation is different between TMIs, how to interpret the TMI scores is always the same:

- Bulls with a **NTM over 20** belongs to the **top 2.5%** of the Holstein breed in Denmark, Sweden and Finland.
- Bulls with an **ICO over 3912** belongs to the **top 2.5%** of the Holstein breed in Spain.
- **95%** of the Holstein population evaluated in The Netherlands has a NVI between **-174** and **174**.
- **66%** of the Holstein population evaluated in Poland have a PF between **90** and **110**.
- Bulls with an **ISU below -56** belong to the **bottom 2.5%** of the Holstein breed in France.
- Bulls with an **RZG over 124** represent the **top 2.5%** of the breed in Germany.



Symposium review: Possibilities in an age of genomics: The future of selection indices¹

Author links open overlay panel [J.B.Cole](#) [P.M.VanRaden](#)

© American Dairy Science Association®, 2018



Índex Genètics...quins?

August 2017

TPI

De mèrit Total

TPI

$$\left[\frac{21(\text{PTAP})}{19} + \frac{17(\text{PTAF})}{22.5} + \frac{8(\text{FE})}{44} + \frac{8(\text{PTAT})}{.73} - \frac{1(\text{DF})}{1.0} + \frac{11(\text{UDC})}{.8} + \frac{6(\text{FLC})}{.85} + \frac{4(\text{PL})}{1.51} + \frac{3(\text{LIV})}{1.27} - \frac{5(\text{SCS})}{.12} + \frac{13(\text{FI})}{1.25} - \frac{2(\text{DCE})}{1.0} - \frac{1(\text{DSB})}{.9} \right] 3.9 + 2187$$

PTAP = PTA Protein
PTAF = PTA Fat

FE = Feed Efficiency

BWC = Body Weight Composite

PL = PTA Productive Life

LIV = PTA Cow Livability

FI = Fertility Index

DF = STA Dairy Form

SCS = PTA Somatic Cell Score

PTAT = PTA Type

UDC = Udder Composite

FLC = Feet & Legs Composite

DCE = PTA Daughter Calving Ease

DSB = PTA Daughter Stillbirth

ICO



Índex

De mèrit Total

TPI

ICO

$$\text{ICO}_{2019} = 1645 + 14,8 * \left(11 * \text{KL} / \text{DT}_{\text{KL}} + 17 * \text{KG} / \text{DT}_{\text{KG}} + 21 * \text{KP} / \text{DT}_{\text{KP}} + 12 * \text{ICU}_{2019} / \text{DT}_{\text{ICU}} + 8 * \text{IPP}_{2019} / \text{DT}_{\text{IPP}} + 11 * (\text{Longevitat}-100) / \text{DT}_{\text{Long}} + 8 * (\text{RCS}-100) / \text{DT}_{\text{RCS}} + 8 * (\text{DA}-100) / \text{DT}_{\text{DA}} + 4 * (\text{ISP}-100) / \text{DT}_{\text{ISP}} \right)$$

$\text{DT}_{\text{KL}} = 793, \text{DT}_{\text{KG}} = 28, \text{DT}_{\text{KP}} = 25, \text{DT}_{\text{ICU}} = 1, \text{DT}_{\text{IPP}} = 1, \text{DT}_{\text{Long}} = 10, \text{DT}_{\text{RCS}} = 10, \text{DT}_{\text{DA}} = 10, \text{DT}_{\text{ISP}} = 8,3$

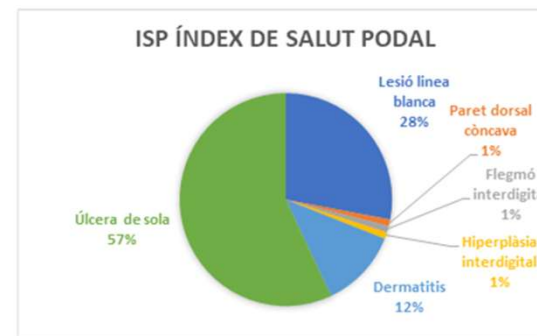
$$\text{ICU} = (23 * \text{IA} + 12 * \text{AIP} + 20 * \text{LIG} + 24 * \text{PU} + 8 * \text{CPA}_{\text{TR}} + 10 * \text{PPO}_{\text{TR}} + 3 * \text{LP}_{\text{TR}}) / 82$$

- IA Inserció anterior
- AIP Alçada inserció posterior
- LIG Ligament suspensor
- PU Profunditat de Braguer
- CPA_{TR} Col·locació de mugrons anterior
- PPO_{TR} Col·locació de mugrons posterior
- LP_{TR} Longitud de mugrons

$$\text{IPP} = (52 * \text{MA} + 33 * \text{VPP} + 14 * \text{AP} + 1 * \text{VLP}_{\text{TR}}) / 91$$

- MA Membres i Aploms
- VPP Vista posterior de potes del darrera
- AP Angle Podal
- VLP_{TR} Vista lateral de potes del darrera

El subíndex TR es refereix als caràcters que s'han canviat a òptim intermig: Vista lateral de potes VLP, Col·locació de mugrons anteriors CPA, col·locació de mugrons posteriors PPO, i longitud de mugrons LP.

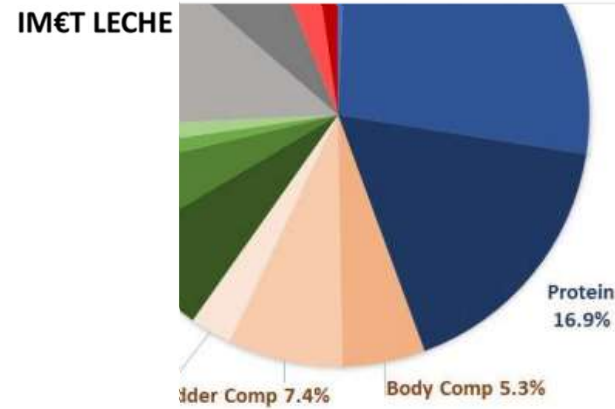
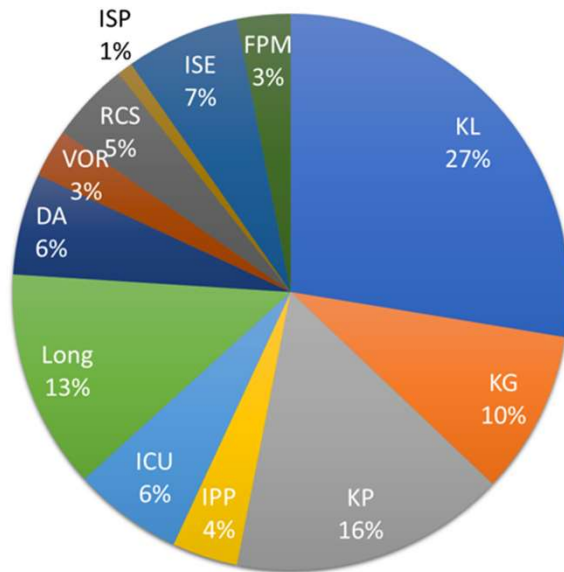
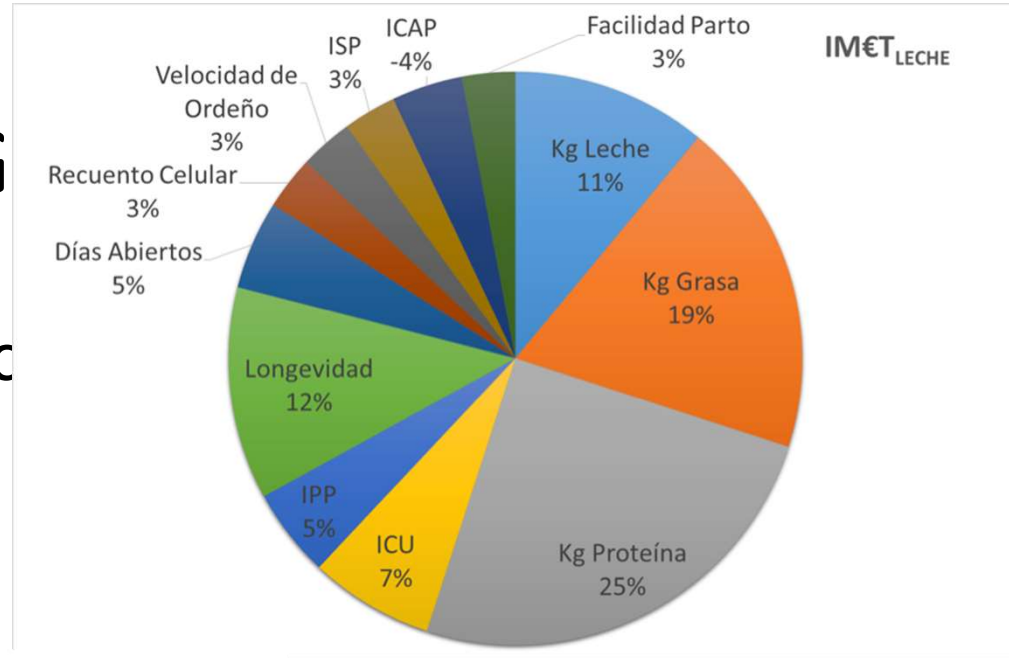


Índex G

De mèrit econòmic

NM

14 grups



Índex Genètics...quins?

Classificació de les vedelles amb doble valoració USDA CONAFE

Estable	Data Naixement	NM_Gen		eGTPI		GIMET_L		GICO	
1751	28/05/2019	233	1	1965	1	169	1	3125	2
6851	13/06/2019	312	2	2035	2	216	4	3592	4
6849	07/06/2019	431	3	2148	3	252	6	3958	6
6850	09/06/2019	476	4	2171	4	212	3	3355	3
1752	29/05/2019	497	5	2188	5	173	2	3070	1
1754	03/06/2019	502	6	2195	6	249	5	3763	5
1753	01/06/2019	502	7	2277	8	256	7	4054	7
1750	15/05/2019	523	8	2223	7	282	8	4075	8

Gràcies!

Alguna pregunta?

