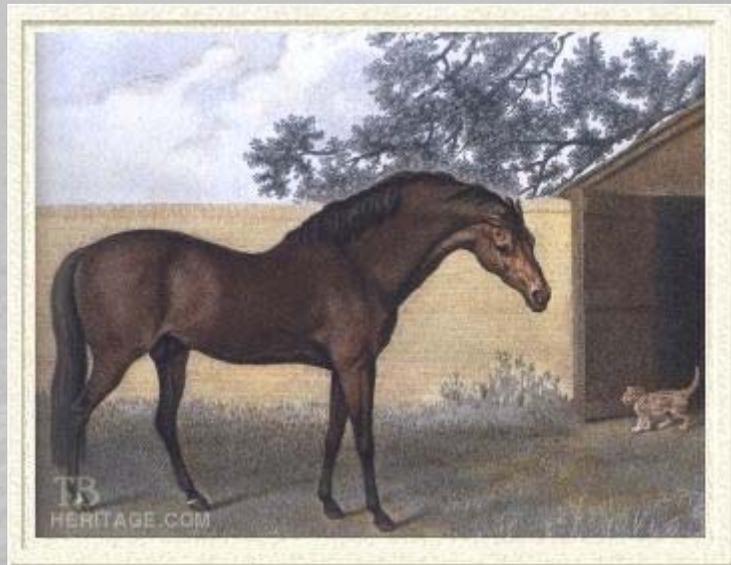


PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN EL P.S.I.



Óscar Cortés Gardyn

*Asociación de Criadores de
Pura Sangre Inglés de España*



1.- Plan de Mejora Genética

2.- Análisis de la Consanguinidad

3.- Familias Maternas



Plan de Mejora Genética

- 1.- Describir el sistema de producción
- 2.- Formular el objetivo de selección
- 3.- Elegir el sistema de cruzamiento
- 4.- Estimar los parámetros de selección
- 5.- Diseñar un sistema de evaluación
- 6.- Establecer el criterio de selección
- 7.- Diseñar el sistema de apareamiento
- 8.- Diseñar el sistema de flujo de genes
- 9.- Comparación de programas alternativos



Plan de Mejora Genética

- 1.- Describir el sistema de producción
- 2.- Formular el objetivo de selección**
- 3.- Elegir el sistema de cruzamiento
- 4.- Estimar los parámetros de selección
- 5.- Diseñar un sistema de evaluación**
- 6.- Establecer el criterio de selección**
- 7.- Diseñar el sistema de apareamiento
- 8.- Diseñar el sistema de flujo de genes
- 9.- Comparación de programas alternativos



Formular el Objetivo de Selección

Carreras

Dinero Ganado

Timeform

Carreras Ganadas		Ganacias		Timeform	
TRICK CYCLIST (GB)	6	FARAMIR (IRE)	65000	FARAMIR (IRE)	120
ET CONTRETOUT (FR)	5	YOU OR NO ONE (IRE)	62300	SILVERSIDE (USA)	119
VERDANA	4	LORGAN (IRE)	57600	LORGAN (IRE)	119
ARANEL (IRE)	4	SILVERSIDE (USA)	55200	YOU OR NO ONE (IRE)	118
LORGAN (IRE)	3	ARANEL (IRE)	54800	ENTRE COPAS (GB)	117
ENTRE COPAS (GB)	3	BLUE DENIM II (GB)	51000	ARANEL (IRE)	117
MR. RIGSBY (GB)	3	DOMESIDE (GB)	48000	NEWANGO	117
CABO CAÑAVERAL (FR)	3	ENTRE COPAS (GB)	43100	SMARTSIDE (USA)	117
BORKEN (FR)	3	YOUNG TIGER (FR)	40000	ZACARÍAS (FR)	116
SALSARIX (FR)	3	FUNES	38500	FLYING BLUE (FR)	116

Criterio de Selección



Sistema de Evaluación

$$P = G + E$$

Timeform

Mérito genético

- Hipódromo
- Jockey
- Distancia
- Sexo...

CONOCIDO

DESCONOCIDO

CONOCIDO

*Asociación Criadores de
Pura Sangre Inglés de España*



Sistema de Evaluación

B.L.U.P.



Timeform

Valoraciones oficiales desde 2006

411 caballos nacionales valorados

	Media	Moda
2006	94	96
2007	93	86
2008	95	98
2009	95	93

Ambiente

Resultados desde 2007: > 53000

Fecha	Distancia
Hipódromo	Pista
Categoría Premio	Puesto
Dotación	Preparador
Jockey	Ganancia
Peso	Terreno
Criador	



**Abuelo
Paterno**



**Abuela
Paterna**

**Abuelo
Materno**



**Abuela
Materna**

Padre



Madre

Antepasados directos

Antepasados
Indirectos:
Tíos,
Tíos Abuelos



Parientes
Colaterales:
Hermanos
Medio hermanos
Primos

Descendientes directos



Hijos



Nietos



Descendientes
Indirectos:
Sobrinos
Sobrinos nietos



GENEALOGÍAS

ANIMALES	PADRES	ABUELOS	BISA	TATA	TATARA
411				99,5	99
				95	95
			100	99,5	99
				99	99
		100		97	97
				99,3	99
			100	91	91
				99,5	95
		100		99	99
				99,5	99
			100	99	99
				98,5	99
		100		98	98
				97,5	97
			100	96	96
				98,5	90
				91	91
				99	99
		100		99	99
				98	98
		100	98	98	
			97	97	
		100	97	97	
			94	94	
	100		94	94	
			98	98	
		100	98	98	
			94	94	
	100		94	94	
			92	92	
		100	92	92	
			88	88	
			97	85	
PROMEDIO	100	100	100	97,25	94,8

Generación	Conocimiento
1	1
2	1
3	1
4	0,9771898
5	0,9555961
6	0,8421533
7	0,5355269
8	0,2035907
9	0,03824038
10	0,003872985
11	0,000241171
12	4,75213E-06



Timeform = Genética + Ambiente + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

120 = Genética + Criador + Preparador + ... + Genealogías

Asociación de Criadores de
B.L.U.P.
Pura Sangre Inglés de España



Timeform = Genética + Ambiente + Genealogías

¿ y si la información está sesgada ?

Correlación GENOTIPO-AMBIENTE

A los mejores caballos les doy los mejores cuidados

GENEALOGÍAS SESGADAS

Los mejores sementales cubren las mejores yeguas



Timeform = Genética + Ambiente + Genealogías

Corrige los apareamientos preferenciales.

Analiza al animal como un conjunto de características.

Permite comparar animales de diferentes edades.

Permite diferentes estimas con los mismos datos: Precocidad, distancia, pista, carreras ganadas, ganancias económicas,...

Estima el valor genético de un animal aunque no haya corrido.

Considera diferentes parámetros genéticos: $h^2 \simeq 0,3$

*Asociación de Criadores de
Pura Sangre Inglés de España*



1.- Plan de Mejora Genética

2.- Análisis de la Consanguinidad

3.- Familias Maternas



CONSANGUINIDAD

PLANTAGENET (SPA) ch. C, 2007 DP = 5-2-7-0-1 (16) DI = 2.56 CD = 0.85

TRADE FAIR (GB) b. 2000	ZAFONIC (USA) b. 1990	GONE WEST (USA) b. 1984	MR. PROSPECTOR (USA) b. 1970 [BC]	RAISE A NATIVE (USA) ch. 1961 [B]	
			SECRETARIAT (USA) ch. 1978	GOLD DIGGER (USA) ch. 1970 [IC]	
		ZAZAFON (USA) ch. 1982	THE MINSTREL (CAN) ch. 1974	AMERETT (USA) dkb/br. 1962 *	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]
			MOFIDA (GB) 1974	RIGHT TACK (GB) b. 1966	OLD LASS (GB) ch. 1960
			DANEHILL (USA) b. 1986	DANZIG (USA) dkb/br. 1977 [IC]	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]
	DANEFAIR (GB) 1992	RAZYANA (USA) b. 1981	HIS MAJESTY (USA) b. 1968 [C]	SPRING ADIEU (CAN) b. 1974	
			VAGUELY NOBLE (IRE) b. 1965 [CP]	VIENNA (GB) ch. 1957	
		ROUPALA (USA) b. 1986	CAIRN ROUGE (IRE) dkb/br. 1977	PITCAIRN (IRE) b. 1971	LITTLE HILLS (IRE) dkb/br. 1971
		CRAFTY PROSPECTOR (USA) ch. 1979	MR. PROSPECTOR (USA) b. 1970 [BC]	RAISE A NATIVE (USA) ch. 1961 [B]	NATIVE DANCER (USA) gr. 1950 [IC]
			REAL SAMUEL (GB) ch. 1975	GOLD DIGGER (USA) b. 1967	RAISE YOU (USA) ch. 1946 *
CRAFTY BUZZ (USA) b. 1994	INTENTLY (USA) b. 1983	PRINCESS ROYCRAFT (USA) ch. 1967	ROYAL NOTE (USA) b. 1952		
		SIR GAYLORD (USA) b. 1959 [IC]	TURN-TO (USA) b. 1951 [BI]		
		CAP AND BELLS (USA) gr/r. 1958	SOMETHINGROYAL (USA) b. 1952 *		
	CRAFTY PROSPECTOR (USA) ch. 1979	REAL SAMUEL (GB) ch. 1975	INTENTIONALLY (USA) blk. 1956 [BI]	MY DEAR GIRL (USA) ch. 1957 *	
		DRONE (USA) gr. 1966	ROYAL NOTE (USA) b. 1952	CRAFTY PRINCESS (USA) dkb/br. 1958	
		NAUGHTY INTENTIONS (USA) b. 1971	CANDY SPOTS (USA) ch. 1960	NIGROMANTE (ARG) ch. 1944	
			TERESA NEGRO (FR) b. 1961	CANDY DISH (USA) b. 1953	RIBOT (GB) b. 1952 [CP]
		THEODORICA (ITY) ch. 1952			

KIFFER (SPA) b. C, 2006 DP = 5-0-4-0-1 (10) DI = 2.33 CD = 0.80 Starts, Wins, 0 Places, 1 Shows Career Earnings: 34,050 €

SENDAWAR (IRE) b. 1996	PRIOLO (USA) b. 1987	SOVEREIGN DANCER (USA) b. 1975	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]	NARCTIC (CAN) br. 1954	
			BOLD PRINCESS (USA)* b. 1960	NATALMA (USA) b. 1957 *	
		PRIMEVERE (USA) br. 1982	IRISH RIVER (FR) ch. 1976	RIVERMAN (USA) br. 1969 [IC]	IRISH STAR (FR) b. 1960
			SPRING IS SPRUNG (USA) b. 1973	HERBAGER (FR) b. 1956 [CS]	PLEASANT FLIGHT (USA) b. 1969
			DARSHAAN (GB) b. 1981	SHIRLEY HEIGHTS (GB) br. 1975 [CP]	MILL REEF (USA) b. 1968 [CS]
	SENDANA (FR) b. 1987	SHERNIYA (USA) br. 1988	DELIVY (FR) b. 1972	ABDOS (FR) dkb/br. 1959	
			EMPERY (USA) b. 1973	VAGUELY NOBLE (IRE) b. 1965 [CP]	
		BE MY GUEST (USA) ch. 1974	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]	PAMPLONA (PER) b. 1956	KELTY (FR) b. 1965
				SHERKALA b. 1975	CREPELLO (GB) ch. 1954 [P]
			PAS LE TEMPS (FR) ch. 1998	CHIEF SINGER (GB) br. 1981	NEARCO (ITY) br. 1935 [BC]
CHIRRUP (FR) b. 1987	BEMPTON (GB) b. 1976	BLAKENEY (GB) b. 1966	WINDMILL GIRL (GB) b. 1961		
		HARDIEMMA (GB) b. 1969	HARDICANUTE (GB) br. 1962		
		GRAND CROSS (GB) b. 1952			
	CHIEF SINGER (GB) br. 1981	BALLAD ROCK (IRE) ch. 1974	OWEN TUDOR (GB) br. 1938	SANSONNET (GB) b. 1933 *	
			RARE TREAT (USA)* ch. 1952	STYMIIE (USA) ch. 1941	
		PRINCIPIA (FR) b. 1970	TRUE ROCKET (IRE) gr. 1967	LE FABULEUX (FR) ch. 1961 [P]	PIA (GB) br. 1964
			BLAKENEY (GB) b. 1966	HETHERSETT (GB) b. 1959	

*Asociación de Criadores de
Pura Sangre Inglés de España*



CONSANGUINIDAD

¿CONSANGUINIDAD?



CONSANGUINIDAD

Probabilidad de que 1 individuo tenga dos alelos idénticos por descendencia

Plantagenet

PLANTAGENET (SPA) ch. C, 2007 DP = 6-2-7-0-1 (16) DI = 2.56 CD = 0

TRADE FAIR (GB) b. 2000	ZAFONIC (USA) b. 1990	GONE WEST (USA) b. 1984	MR. PROSPECTOR (USA) b. 1970 [BC]
	DANEF AIR (GB) 1992	ZAIZAFON (USA) ch. 1982	SECRET TAME (USA) ch. 1978
CRAFTY BUZZ (USA) b. 1994		CRAFTY PROSPECTOR (USA) ch. 1979	THE MINSTREL (CAN) ch. 1974
	MOFIDA (GB) 1974		
CRAFTY BUZZ (USA) b. 1994	INTENTLY (USA) b. 1983	DANEHILL (USA) b. 1986	DANZIG (USA) dkb/br. 1977 [IC]
		ROUPALA (USA) b. 1986	RAZYANA (USA) b. 1981
		MR. PROSPECTOR (USA) b. 1970 [BC]	VAGUELY NOBLE (IRE) b. 1965 [CP]
		REAL CRAFTY LADY (USA) ch. 1975	CAIRN ROUGE (IRE) dkb/br. 1977
		DRONE (USA) gr. 1966	RAISE A NATIVE (USA) ch. 1961 [B]
		NAUGHTY INTENTIONS (USA) b. 1971	GOLD DIGGER (USA) b. 1962
			IN REALITY (USA) b. 1964 [BC]
			PRINCESS ROYCRAFT (USA) ch. 1967
			SIR GAYLORD (USA) b. 1959 [IC]
			CAP AND BELLS (USA) gr/r. 1958
			CANDY SPOTS (USA) ch. 1960
			TERESA NEGRO (FR) b. 1961

Asociación de Criadores de
Pura Sangre Inglés de España



CONSANGUINIDAD

Timeform = **Consanguinidad** + **Preparador** + **Jockey** + **Sexo** + ...

TIMEFORM = **CONSANGUINIDAD** + **AMBIENTE**



Valoraciones Oficiales



Genealogías



Carreras



CONSANGUINIDAD

	Intervalo Generacional
Padre-Hijo	11
Padre-Hija	11
Madre-Hijo	9,7
Madre-Hija	10,2
TOTAL	10,6

$$R = \frac{i \times R_{AI} \times \sigma}{L}$$

I = Intensidad Selección

R_{AI} = Precisión

σ = Varibilidad

L = Intervalo Generacional

CONSANGUINIDAD

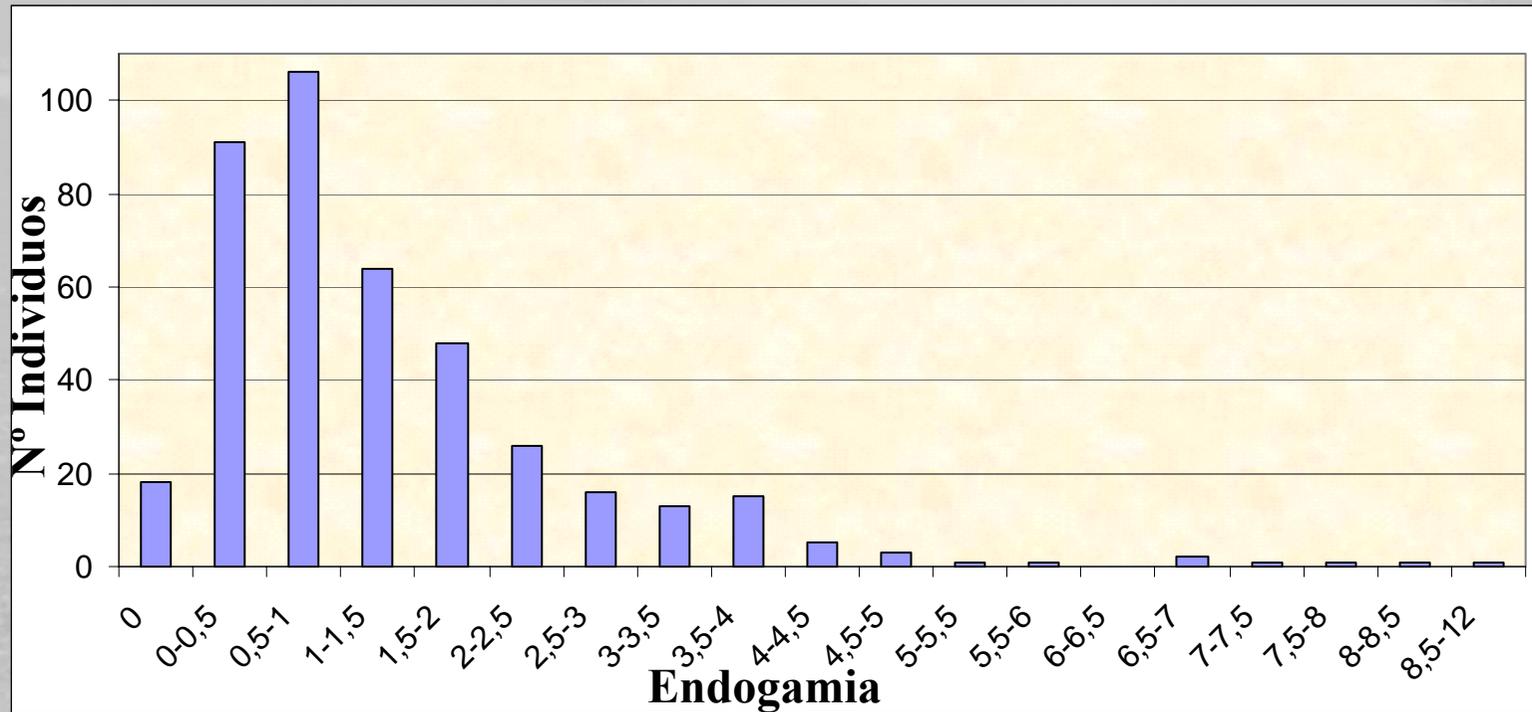
Pura Sangre Inglés de España



Gener.	N	F Media	% Consanguineos	F media consanguineos
0	6174	0		
1	2233	0		
2	1570	0,06	0,45	14,29
3	2047	0,11	1,42	7,87
4	2568	0,14	6,19	2,27
5	3183	0,23	15,52	1,5
6	3639	0,28	31,68	0,89

CONSANGUINIDAD

Pura Sangre Inglés de España



F Nacionales Valorados (411) = 1,3%

CONSANGUINIDAD

Pura Sangre Inglés de España



NACIONALES

1930

%	NOMBRE	%	NOMBRE
5,55	NEARCO	4,71	NEARCO
9,53	HYPERION	7,87	NORTHERN DANCER
11,77	MUMTAZ BEGUM (NASRULLAH)	10,4	HYPERION
13,79	NORTHERN DANCER	12,38	MUMTAZ BEGUM (NASRULLAH)
15,78	FAIR TRIAL	13,91	PRINCEQUILLO
17,39	PRINCEQUILLO	15,41	FAIR TRIAL
18,9	DJEBEL	16,7	DJEBEL
20,17	MAHMOUD (FR)	17,76	NATIVE DANCER
21,26	NATIVE DANCER	18,72	DONATELLO
22,33	DONATELLO	19,66	RIBOT
23,37	BULL LEA (USA)	20,43	WILD RISK
24,33	TOM FOOL (USA)	21,19	PRINCE BIO
25,26	TURN TO	21,94	VIEUX MANOIR

*Asociación de Criadores de
Pura Sangre Inglés de España*



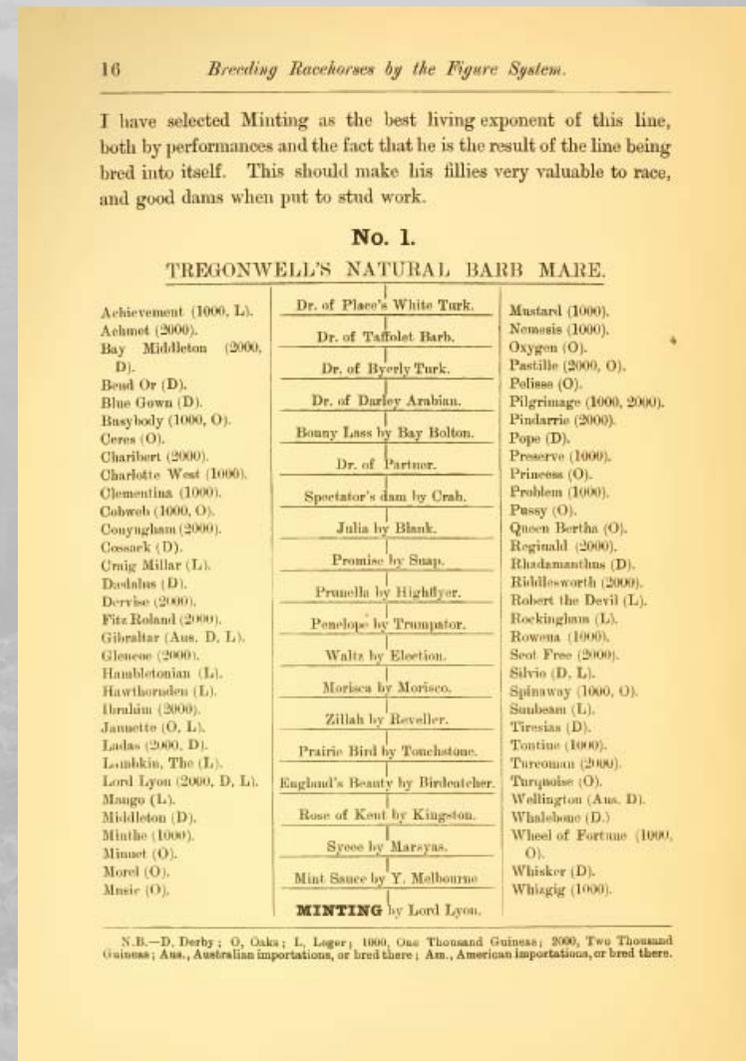
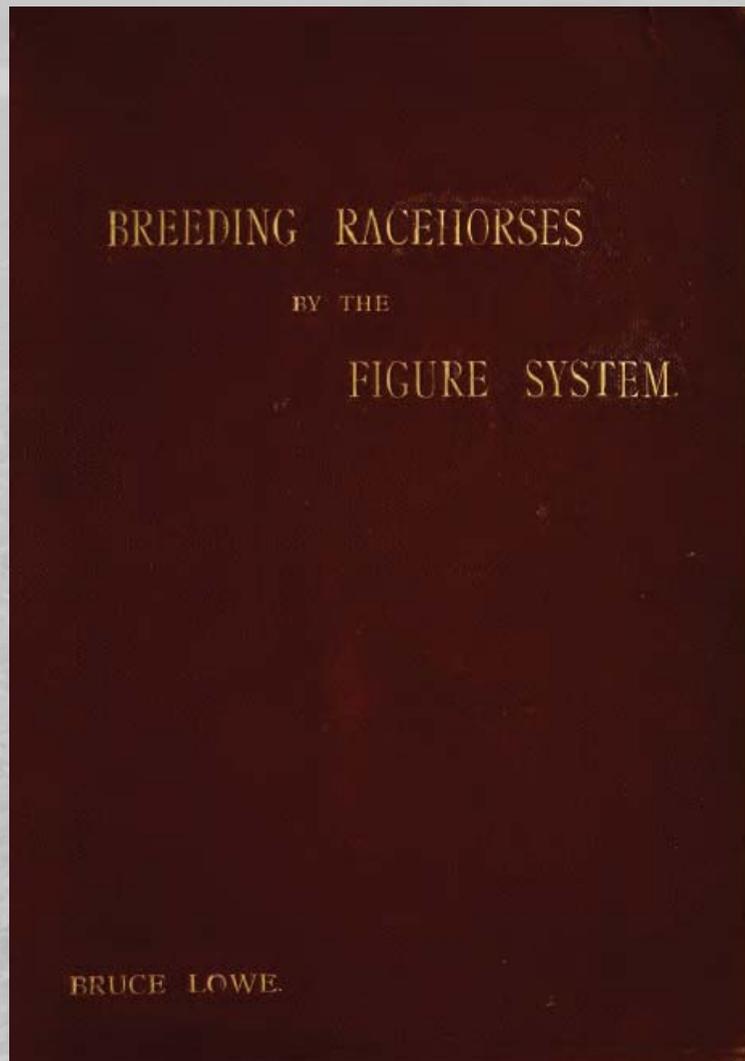
1.- Plan de Mejora Genética

2.- Análisis de la Consanguinidad

3.- Familias Maternas



Familias maternas: Genealogía y Genética





Familias maternas: Genealogía y Genética

Clasificación		Descripción
Familias	Denominación	
Inglesas	1-74	<i>General Stud Book</i>
Americanas	A1-A37	<i>American Stud Book</i>
Coloniales	C1-C16	Madres fundadoras incluidas en el <i>Australian Stud Book</i> y denominadas <i>Colonial Families</i> .
	C17-C33	Madres australianas o de Nueva Zelanda no registradas en el <i>General Stud Book</i> .
Otras	Ar1-Ar2	Familias Argentinas
	P1-P2	Familias Polacas
	Ur1	Familia Uruguaya
Half-Bred	B1-B26	Madres fundadoras no registradas en el <i>General Stud Book</i> .

Familias maternas: Genealogía y Genética

Pura Sangre Inglés de España



ADN Mitocondrial

ZARKAYA ⓘ (IRE) b. F, 2005 DP = 6-1-7-2-0 (16) DI = 1.91 CD = 0.69 - 7 Starts, 7 Wins, 0 Places, 0 Shows Career Earnings: \$4,763,656								
ZAMINDAR (USA) b. 1994	GONE WEST (USA) b. 1984	MR. PROSPECTOR (USA) b. 1970 [BC]	RAISE A NATIVE (USA) ch. 1961 [B]	NATIVE DANCER (USA) gr. 1950 [IC]	RAISE YOU (USA) ch. 1946 *			
			GOLD DIGGER (USA) b. 1962	NASHUA (USA) b. 1952 [IC]	SEQUENCE (USA) b. 1946			
			SECRETARIAT (USA) ch. 1970 [IC]	BOLD RULER (USA) br. 1954 [BI]	SOMETHINGROYAL (USA) b. 1952 *			
		ZAIZAFON (USA) ch. 1982	TAMERETT (USA)* dkb/br. 1962	TIM TAM (USA) b. 1955	MIXED MARRIAGE (GB) b. 1952 *	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]	NEARCTIC (CAN) br. 1954	
			THE MINSTREL (CAN) ch. 1974	FLEUR (CAN) b. 1964	VICTORIA PARK (CAN) b. 1957	NATALMA (USA) b. 1957 *	FLAMING PAGE (CAN) b. 1959 *	
			MOFIDA (GB) 1974	RIGHT TACK (GB) b. 1966	HARD TACK (GB) b. 1955	WOLD LASS (GB) ch. 1960	POLLY MACAW (IRE) dkb/br. 1959	
	ZARKASHA (IRE) b. 1999	KAHYASI (IRE) b. 1985	ILE DE BOURBON (USA) b. 1975	NIJINSKY (CAN) b. 1967 [CS]	NORTHERN DANCER (CAN) b. 1961 [BC]	FLAMING PAGE (CAN) b. 1959 *		
				ROSELIERE (FR) br. 1965	MISTI (FR) br. 1958	PEACE ROSE (FR) gr. 1959		
				BLUSHING GROOM (FR) ch. 1974 [BC]	RED GOD (USA) ch. 1954	RUNAWAY BRIDE (GB) b. 1962		
			ZARKANA (IRE) b. 1992	KALKEEN (IRE) b. 1974	SHESHOOON (GB) ch. 1956	GIOIA (GB) b. 1959	NEVER BEND (USA) b. 1960 [BI]	MILAN MILL (USA) b. 1962 *
				DOYOUN (IRE) b. 1985	MILL REEF (USA) b. 1968 [CS]	KASHMIR (IRE) dkb/br. 1963	DUMKA (FR) b. 1971	FAIZEBAD (FR) dkb/br. 1962
				ZARNA (GB) b. 1987	SHERNAZAR (IRE) b. 1981	BUSTED (GB) b. 1963 [S]	ZAHRA (IRE) gr. 1974	SHARMEEN (FR) b. 1972
					HABITAT (USA) b. 1966 [B]	PETITE ETOILE (GB) gr. 1956		

Familias maternas: Genealogía y Genética

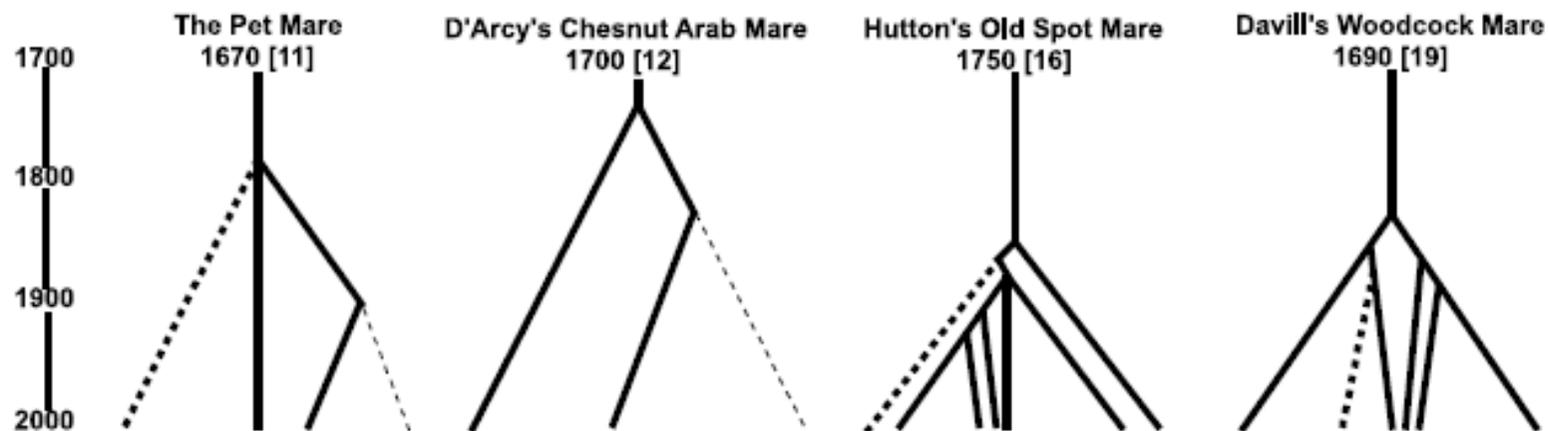
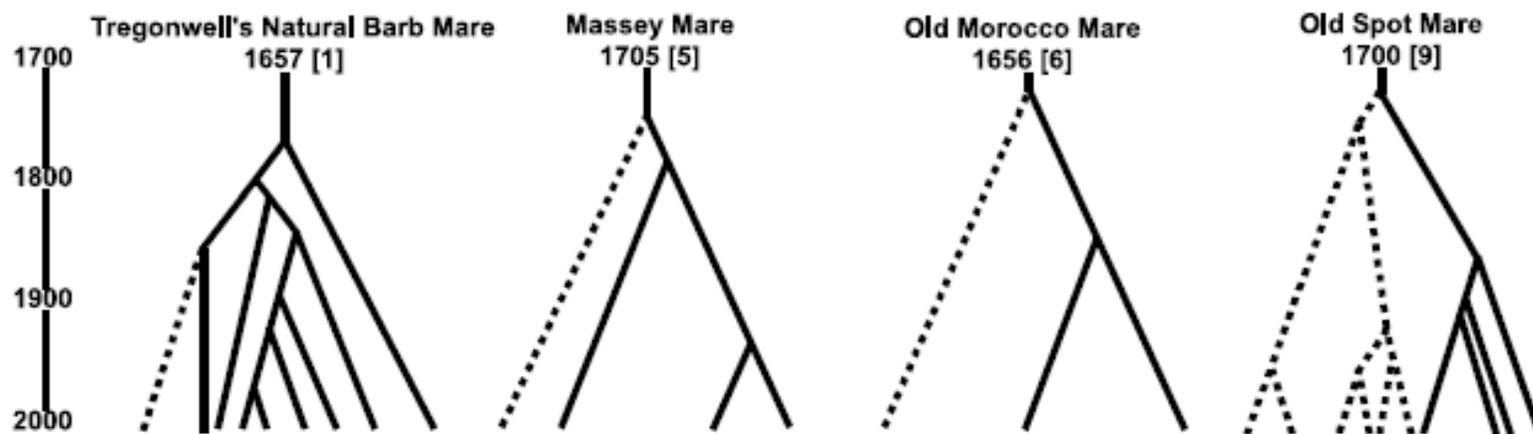
Pura Sangre Inglés de España



Family number	Founder mare	Approximate date	<i>n</i>	Haplotypes
1	Tregonwell's Natural Barb Mare	1657–1670	9	F, H*
2	Burton's Barb Mare	1660–1685	7	F
3	Dam of the Two True Blues	1690	6	E
4	Layton Barb Mare	1650	10	J
5	Massey Mare	1714	4	L*, M
6	Old Morocco Mare	1656	3	C*, N
7	Lord Darcy's Blacklegged Royal Mare	1710	5	F
8	Bustler Mare	1680	6	F
9	Old Spot Mare	1700	10	A*, G
10	Grey Childers Mare	1741	1	B
11	The Pet Mare	1697	4	J*, L, P
12	Royal Mare	1700	3	G*, Q
13	Sedbury Royal Mare	1665	6	J
14	Oldfield Mare	1695	7	D
16	Hutton's Old Spot Mare	1695	8	F*, H
17	Byerley Turk Mare	1700–1710	2	F
19	Davill's Woodcock Mare	1690	7	K*, O
22	Belgrade Turk Mare	1718	1	F
25	Brimmer Mare	1699	1	I

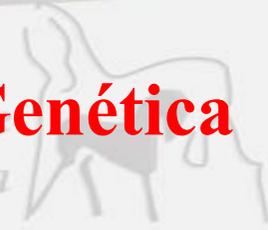
Familias maternas: Genealogía y Genética

Pura Sangre Inglés de España



Familias maternas: Genealogía y Genética

Pura Sangre Inglés de España



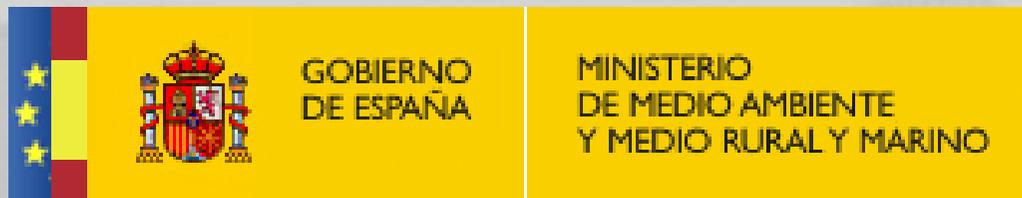
OBJETIVOS

Caracterizar genéticamente las familias maternas

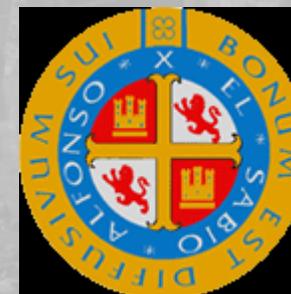
Analizar las diferencias/similitudes entre ellas

Clasificar las familias maternas

Estimar las distancias genéticas entre las familias

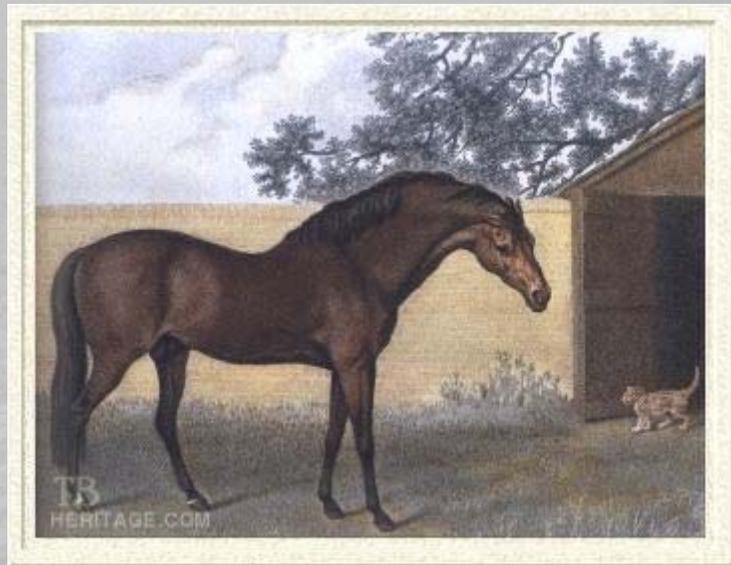


Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid



Facultad de Veterinaria
Universidad Alfonso X El Sabio

PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN EL P.S.I.



Óscar Cortés Gardyn