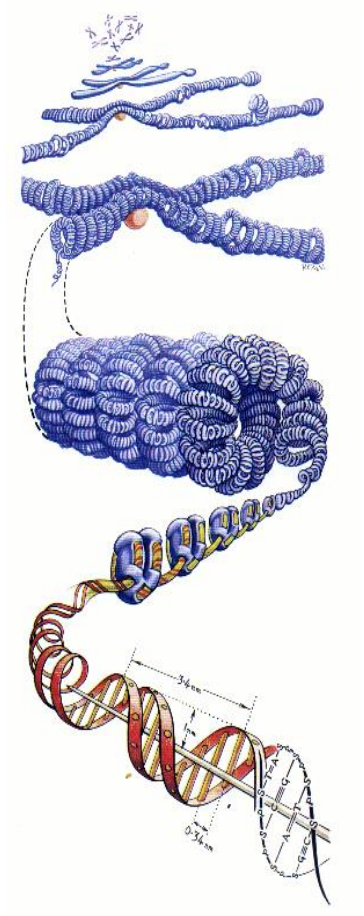
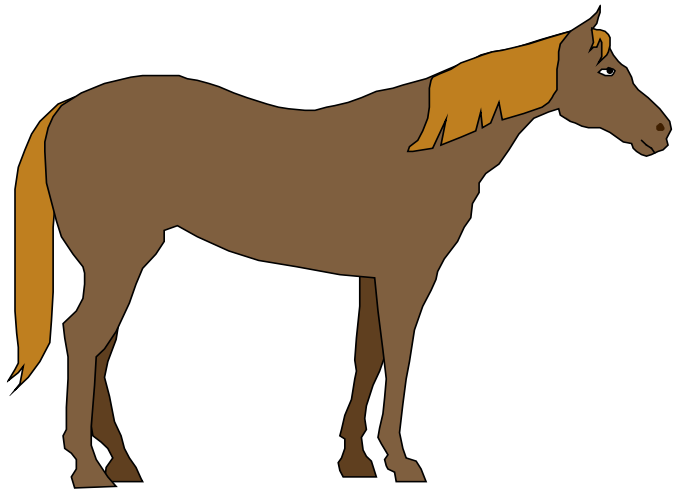


Bases de un programa de mejoramiento genético en caballos



2024

Luis Losinno
Producción Equina, Facultad de Agronomía y Veterinaria,
Universidad Nacional de Río Cuarto.
llosinno@gmail.com

Que ES un programa de «mejoramiento» genético?

1. **Que es un PROGRAMA ?**
   - Objetivos
   - Metodología científico - tecnológica
   - Control-Evaluación (cuantitativa preferentemente)

2. **Que es MEJORAMIENTO GENETICO?**
   - Aplicación de principios
     - Biológicos -económicos- estadísticos
   - Estrategias para aprovechar la variación génica
   - Maximizar su merito para lograr objetivos

Que ES un programa de «mejoramiento» genético?

Modificación (artificial-inducida) de las frecuencias de expresión génica en una población de animales

Herramientas

- SELECCIÓN
- CRUZAMIENTOS

Para que un programa de «mejoramiento» genético?

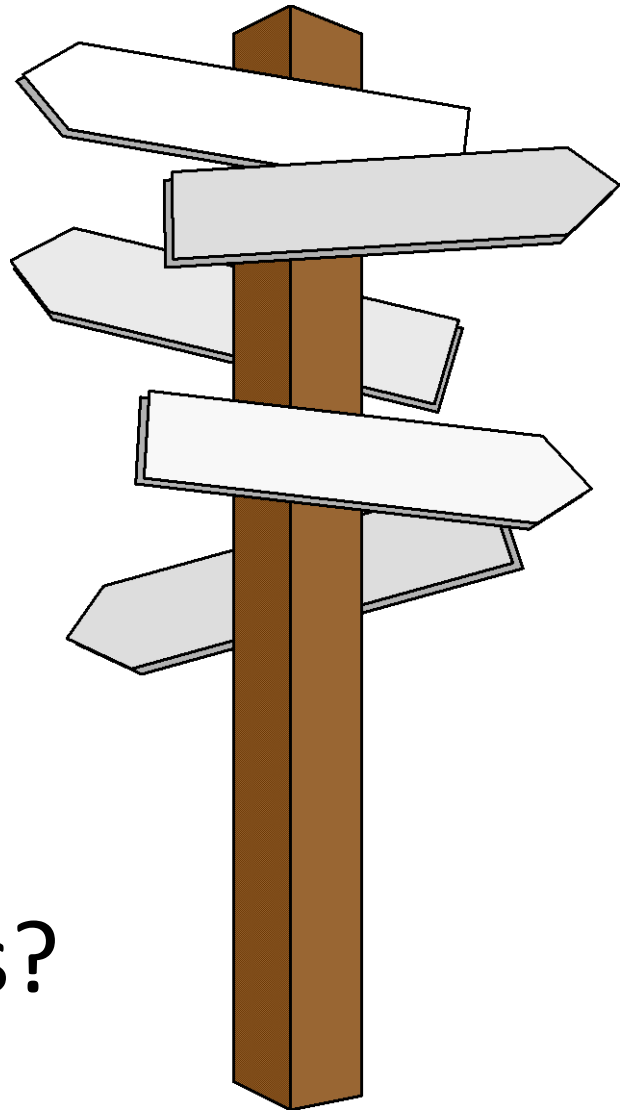
- Velocidad?
- Docilidad?
- Belleza?
- Movimientos?
- Manejo?
- Conformacion?
- Resistencia
- Salud?
- Fertilidad?
- Todas? ...nas?-Ninguna ?

CARACTERES DEFINIDOS POR HUMANOS



Para que un programa de «mejoramiento» genético?

DEFINICIONES claras!!



- Donde queremos estar?
- Donde estamos ahora?
- Como hacemos para estar alla?
- Cuanto tiempo nos llevaria?
- Cual es el costo?
- Cuales son los beneficios potenciales?

Como se hace un programa de «mejoramiento» genético?

1. Definir **OBJETIVOS** (contextualizados, plausibles)

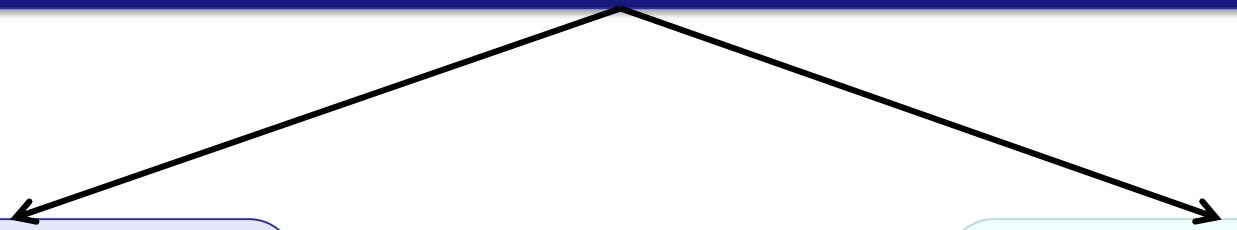
2. Definir **METODOLOGIAS y HERRAMIENTAS**

3. Definir sistemas de **CONTROL y EVALUACION**

Que necesitamos para hacer un programa de «mejoramiento» genético?

1. Una población (grande) de animales
2. Variabilidad genética
3. Objetivos
4. Metodología
5. Paciencia (tiempo)
6. Conocimiento
7. Genetista
8. $$$$$$$$

Que TIPOS de programas de mejoramiento genético hay?



Aficionado (emocional)

- *Simple*
- *Intuitivo*
- *Sin objetivos formales*
- *Difícil de medir*
- *Difícil de predecir*

Profesional (racional)

- *Complejo*
- *Estadístico- Objetivo*
- *Con objetivos formales*
- *Medible*
- *Mejor predicción*

siglo XIX

Genética cuantitativa

Plantas
Aves
Leche
Carne
Lana

siglo XX

Genética estructural molecular

Siglo XXI

+ Inteligencia Artificial

Genética cuantitativa
+
Genética molecular
+
Genómica funcional

Características propias del mejoramiento genético en **CABALLOS**

- Alto intervalo generacional
- Baja tasa de reproducción
- Múltiples caracteres a seleccionar
- Registros incompletos o no confiables
- Datos empíricos
- Falta de programas específicos
- Alta impronta emocional en los criadores

Acción génica

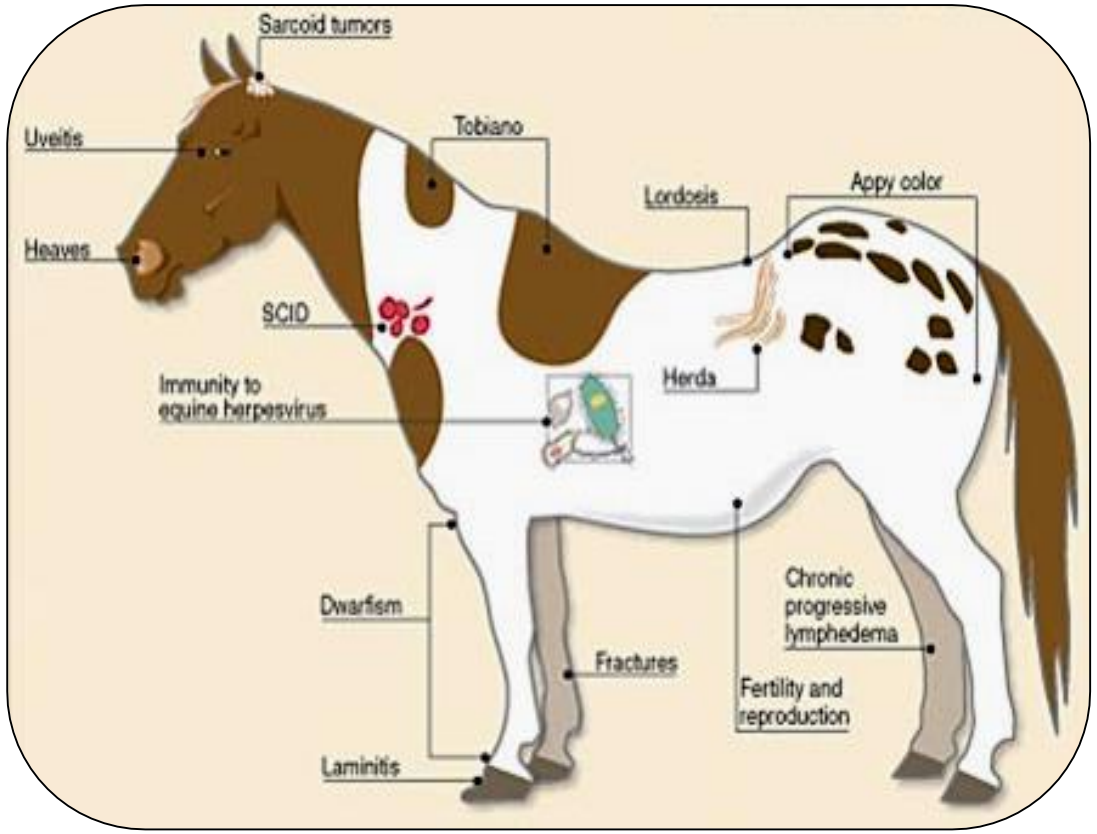
Cualitativa = influenciada por pocos genes

Cuantitativa = Influenciada por muchos genes y por el ambiente

- Efectos aditivos
- Cada gen produce solo un pequeño efecto
- La mayoría de los caracteres de importancia en caballos deportivos son **CUANTITATIVOS**

Ejemplos de genética cualitativa (Monogénica) (poco afectados por el ambiente) en caballos

- Pelaje
- CID (Inmunodeficiencia combinada)
- HYPP (Parálisis Periódica Hiperkalémica)



Ejemplos de genética cuantitativa (Poligénica)

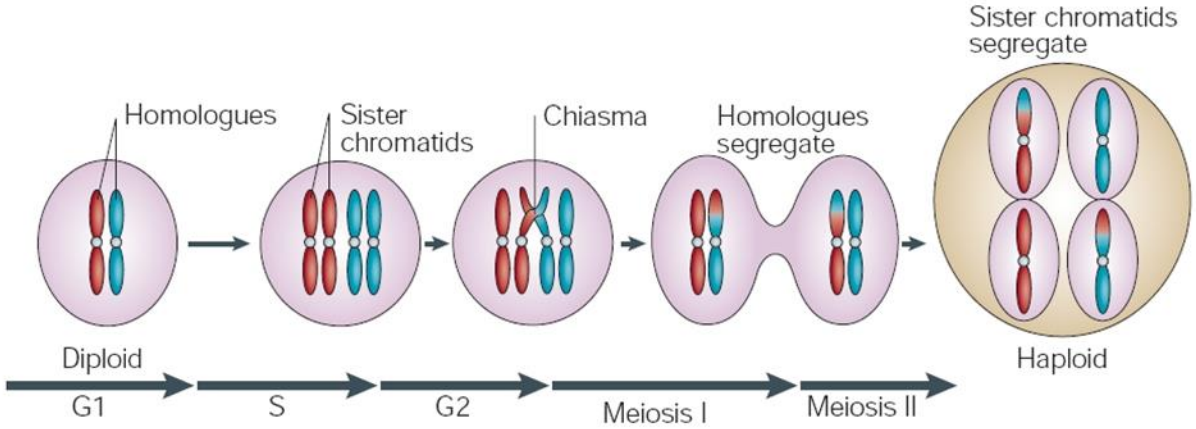
- Habilidad atlética (*fitness*)
- Caracteres de comportamiento /aprendizaje
- Velocidad
- Tasa de crecimiento
- Conformación

Afectados por

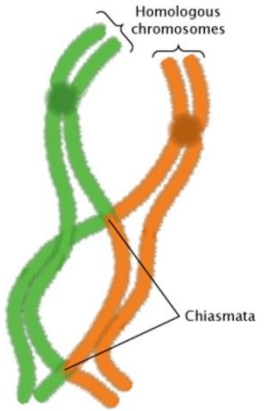
- HEREDABILIDAD
- AMBIENTE (Epigenetica)

TRES elementos MUY importantes para entender (y explicar) la «incertidumbre» genética

1. SEGREGACION de los cromosomas



2. RECOMBINACION génica



3. EPIGENETICA

Uno extra= pleiotropia

- La expresión de UN gen afecta la expresión de VARIOS caracteres (diferentes FENOTIPOS)

- La selección por UN carácter puede afectar muchos otros

- Pelo rojo-rizado-ojos azules-piel blanca
- Fenilcetonuria-Talasemia-Albinismo
- PSC=fertilidad-rusticidad
- Mansedumbre [Dimitri Belyaev= zorros]







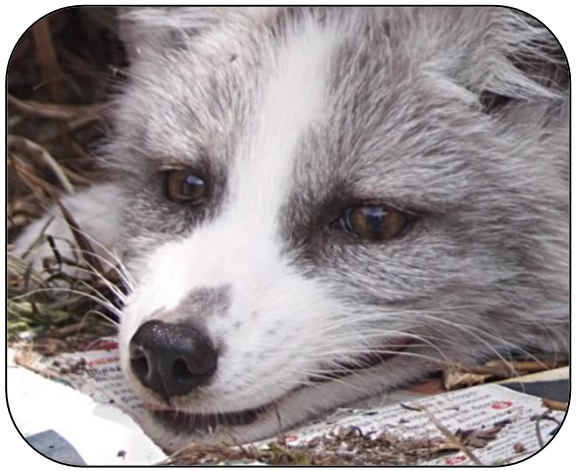


















33.000
años !!!





343 “razas”

Cambios en el GENOMA y en el EPIGENOMA





Domesticación

Extrema variación FENOTIPICA



DONANTE

RECEPTORA



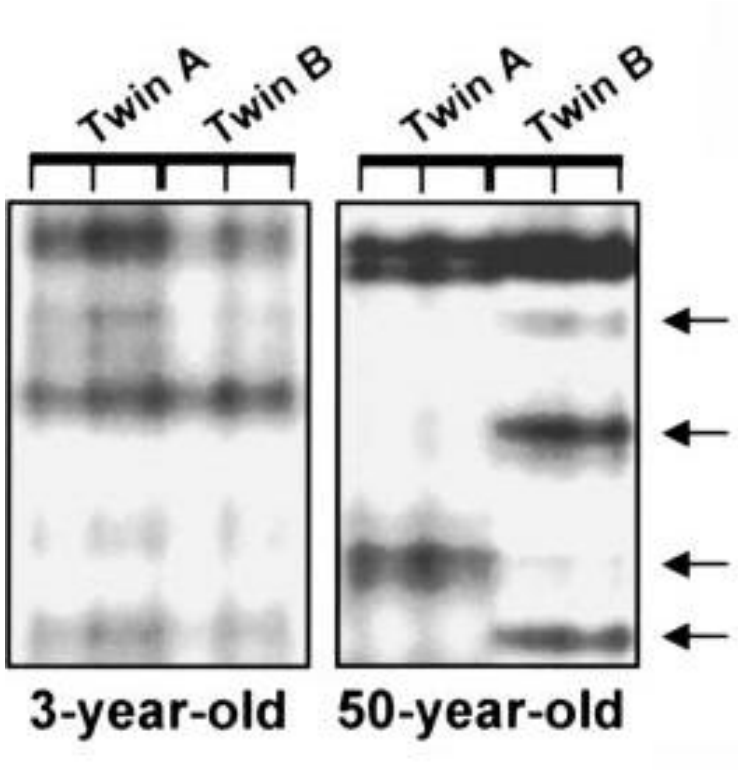
“COPYCAT”
(clon)




NATIONAL
GEOGRAPHIC
MAGAZINE





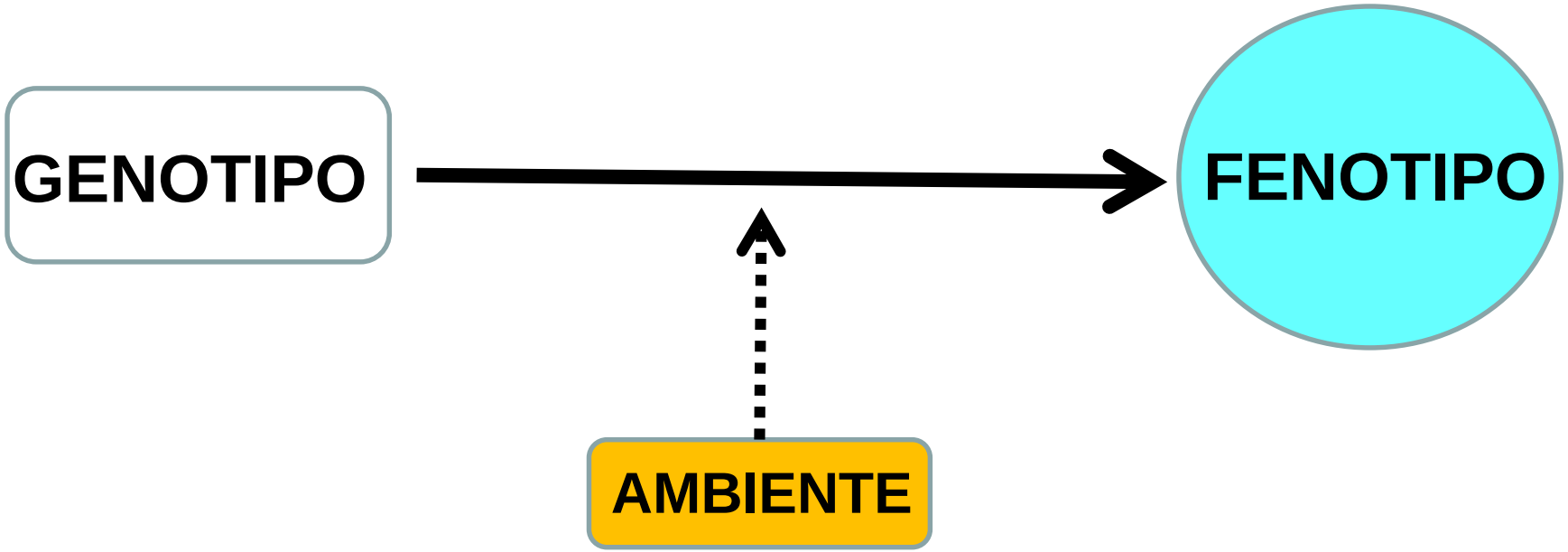


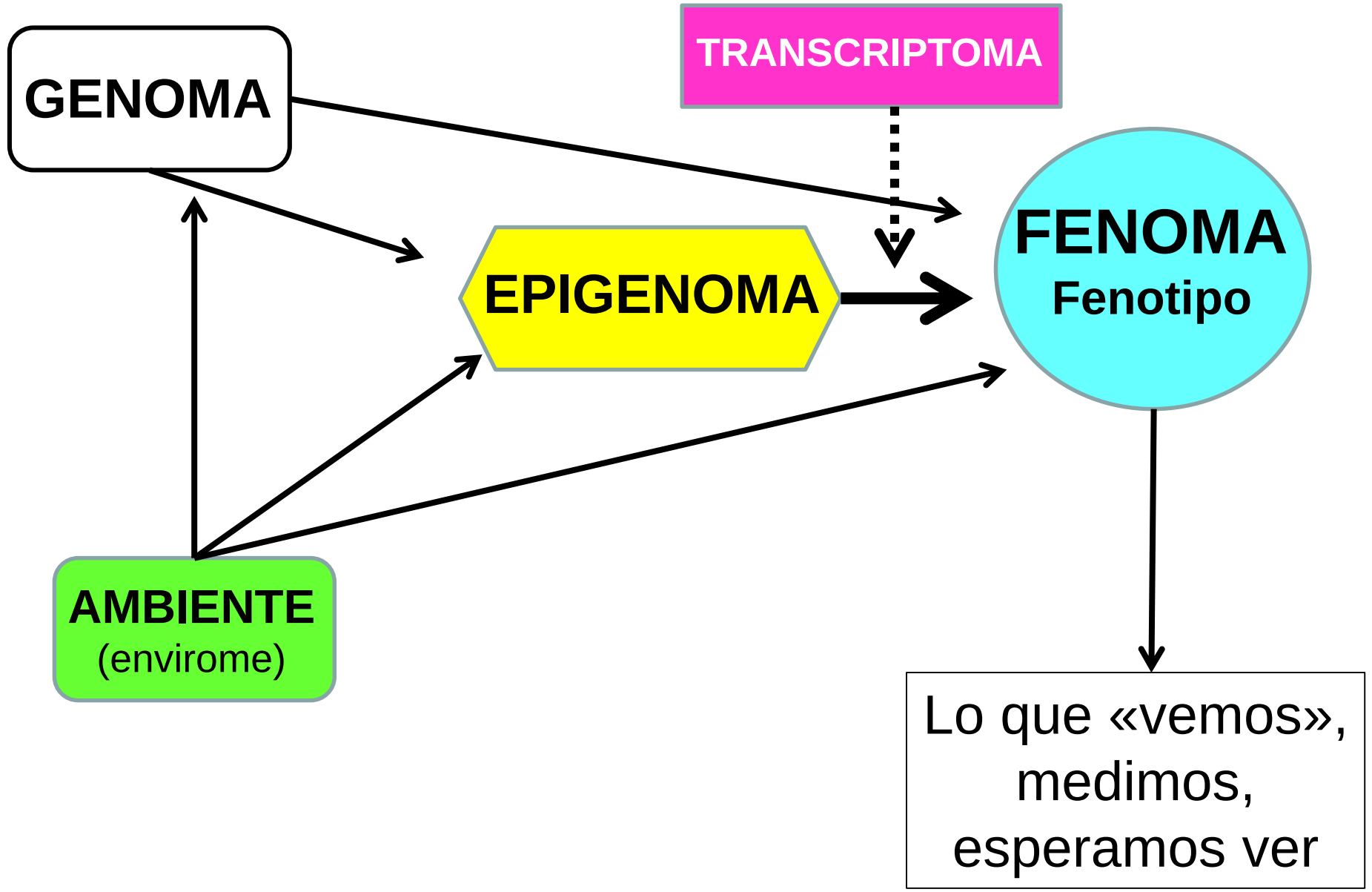


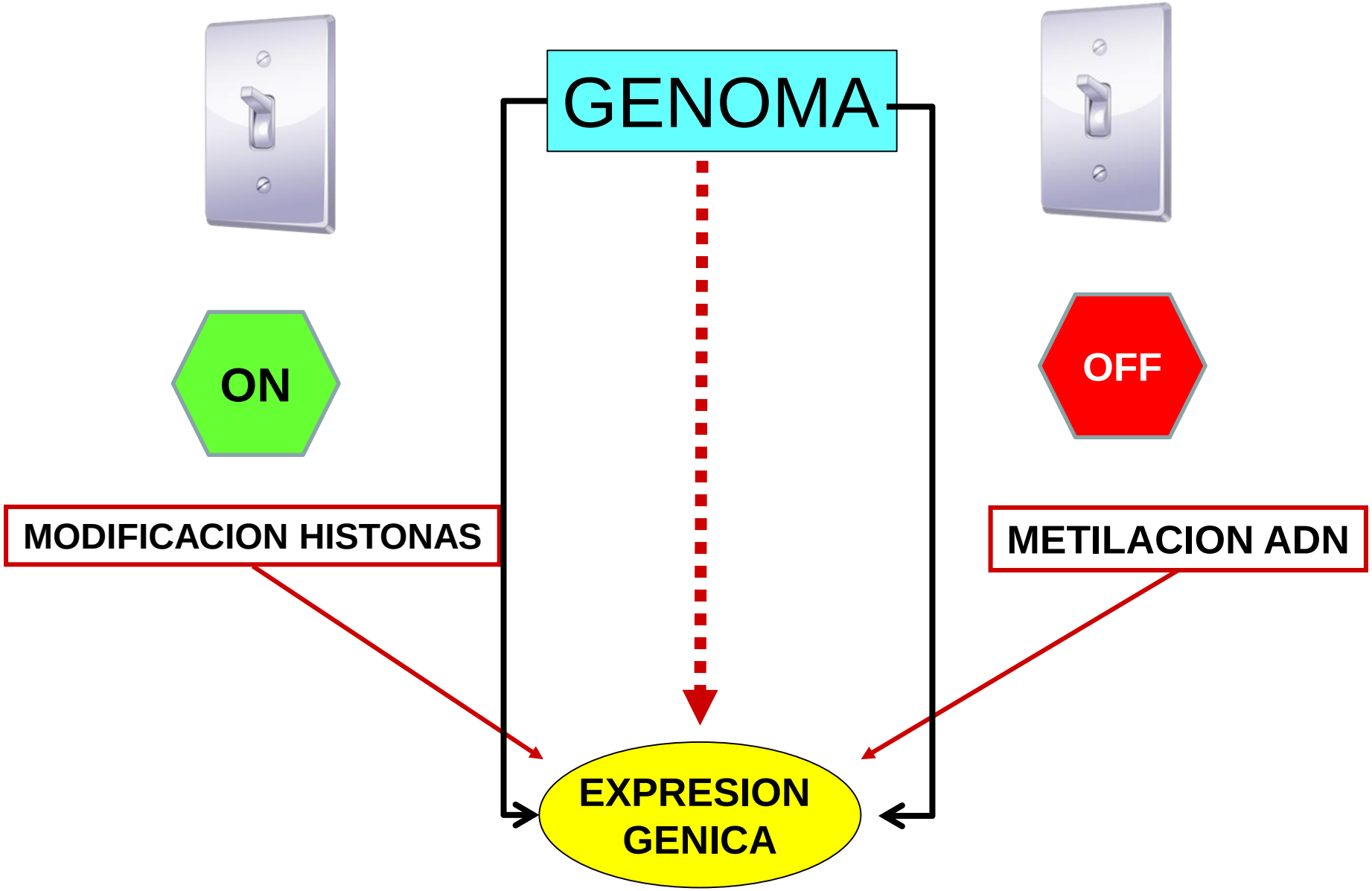
Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins

Mario F. Fraga*, Esteban Ballestar*, Maria F. Paz*, Santiago Ropero*, Fernando Setien*, Maria L. Ballestar†, Damia Heine-Suñer‡, Juan C. Cigudosa§, Miguel Urioste¶, Javier Benitez¶, Manuel Boix-Chornet†, Abel Sanchez-Aguilera†, Charlotte Ling‖, Emma Carlsson‖, Pernille Poulsen**, Allan Vaag**, Zarko Stephan††, Tim D. Spector††, Yue-Zhong Wu‡‡, Christoph Plass‡‡, and Manel Esteller*§§

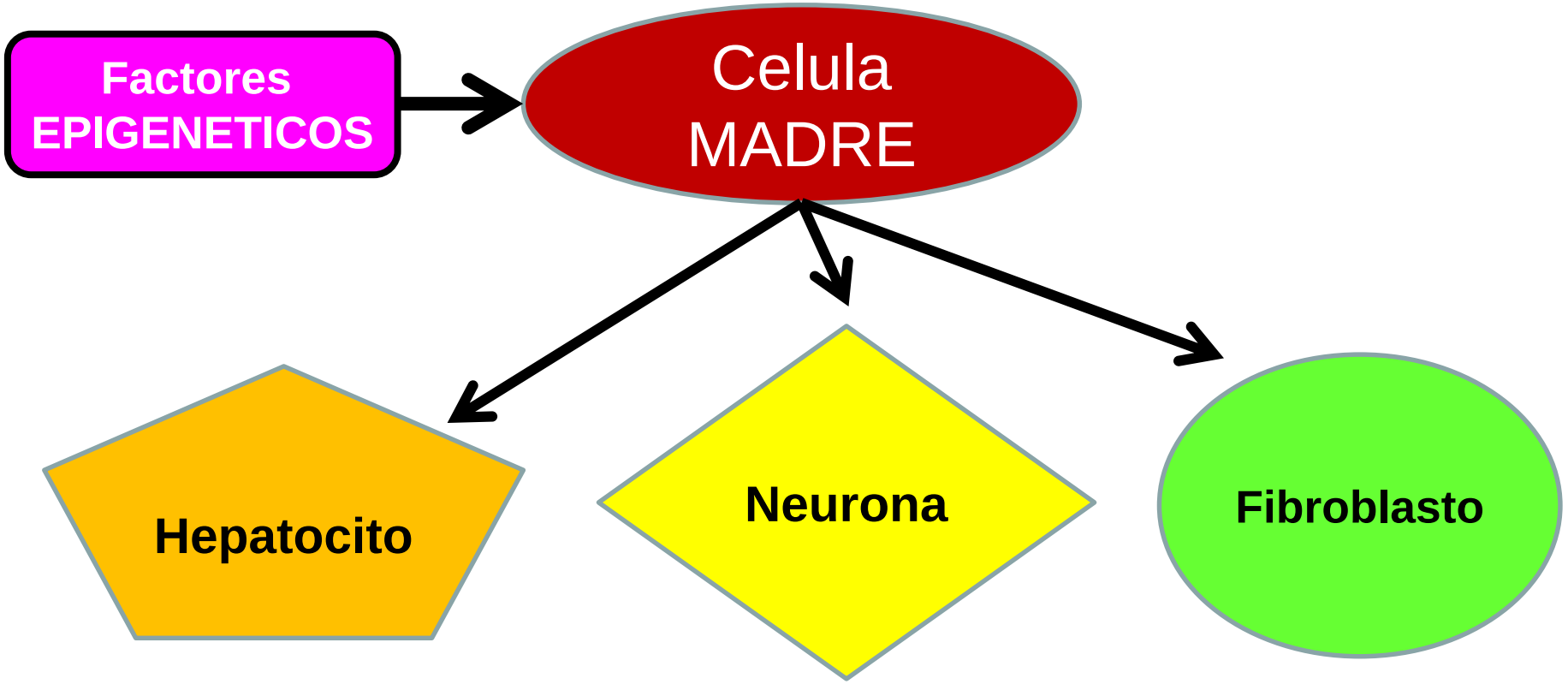
10604–10609 | PNAS | July 26, 2005 | vol. 102 | no. 30


GENOTIPO
FENOTIPO
AMBIENTE

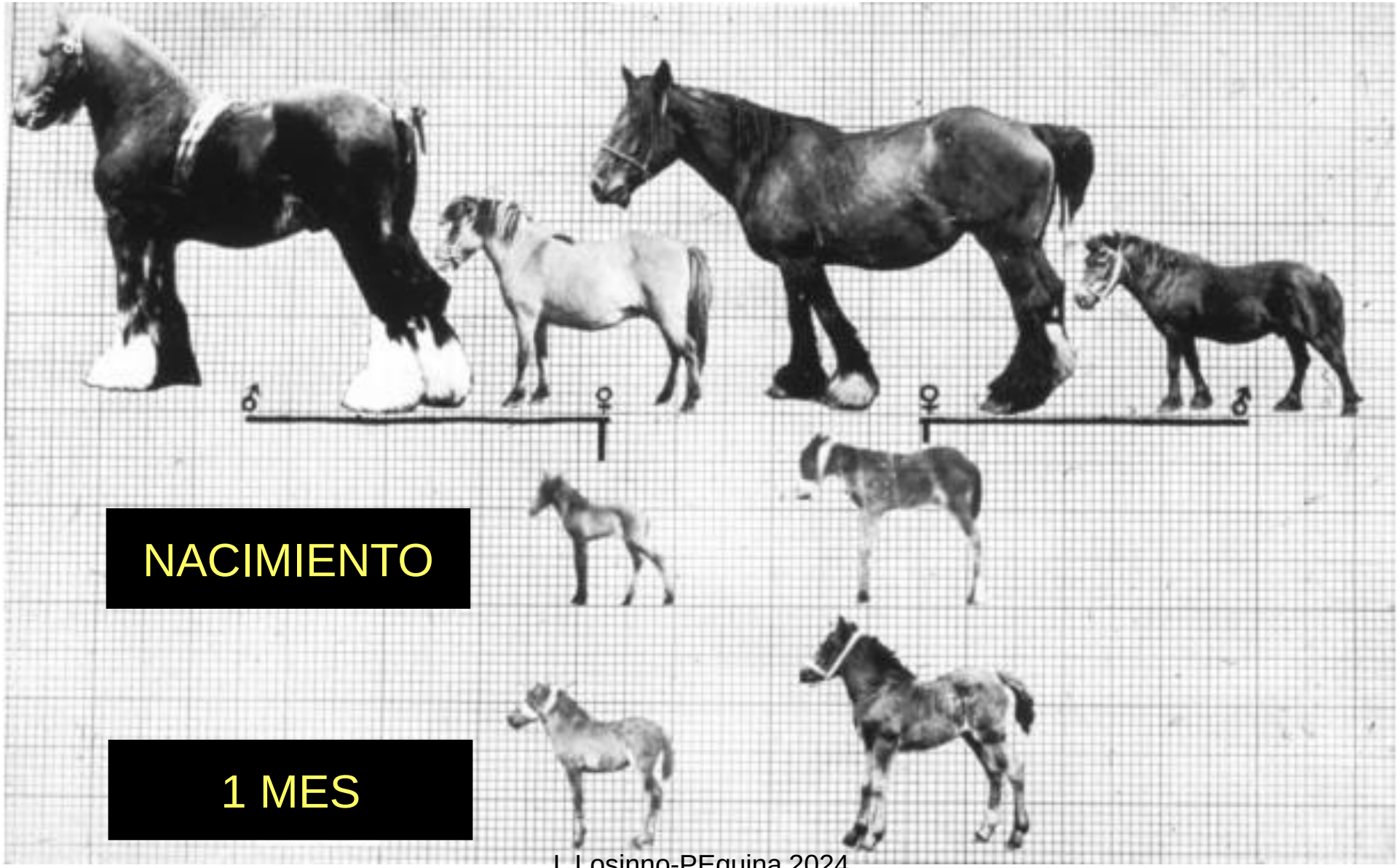

GENOMA
TRANSCRIPTOMA
EPIGENOMA
FENOMA
Fenotipo
AMBIENTE
(envirome)
Lo que «vemos», medimos, esperamos ver


GENOMA
ON
OFF
MODIFICACION HISTONAS
METILACION ADN
EXPRESION GENICA

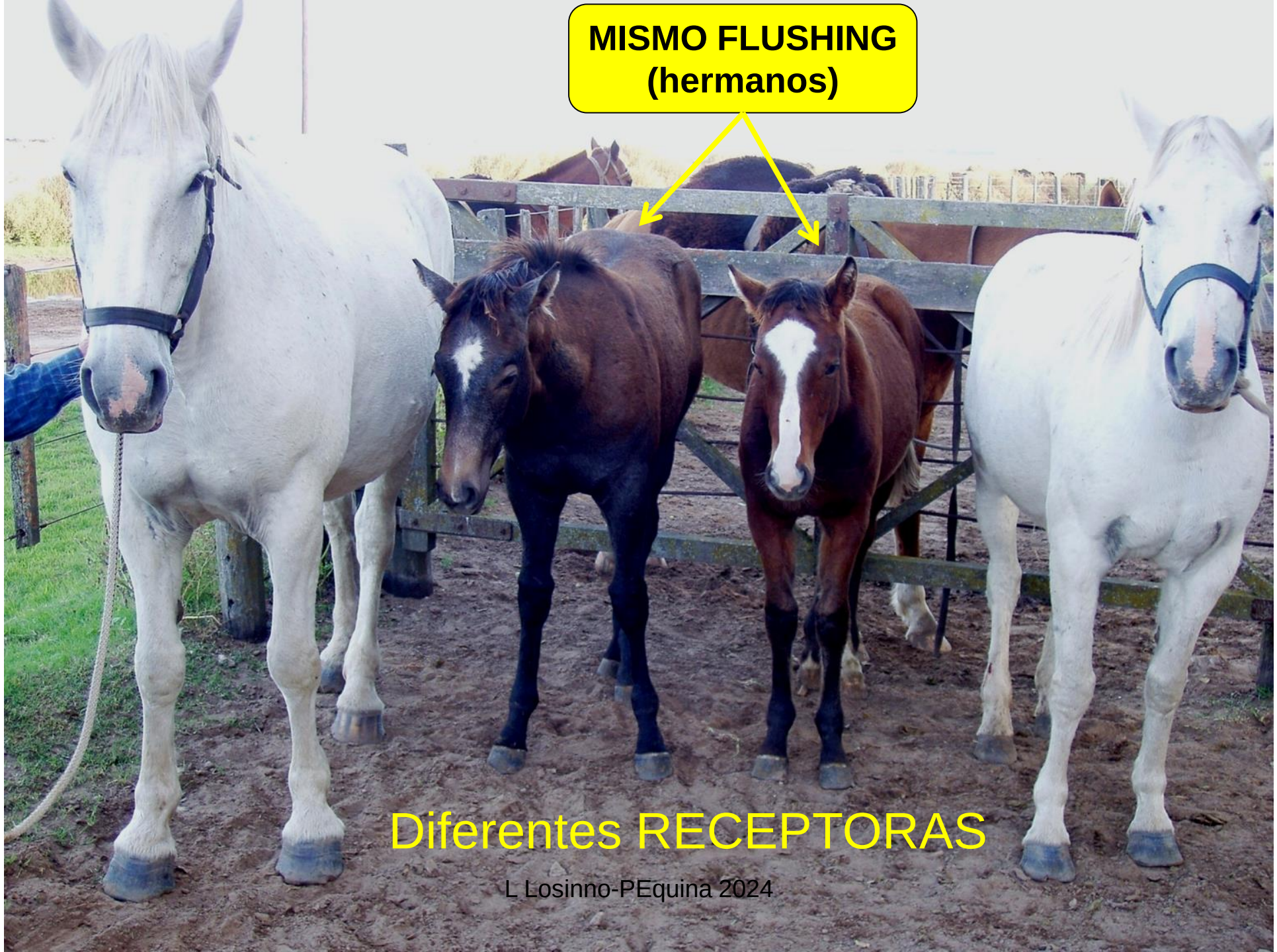
Todas las celulas somaticas DIFERENCIADAS tienen el mismo GENOMA-genotipo- (la misma secuencia de nucleotidos) pero diferente FENOMA-fenotipo-



SHIRE X SHETLAND



Walton & Hammond, 1938



Diferentes RECEPTORAS

Primer Clon Equino (Italia, 2003)













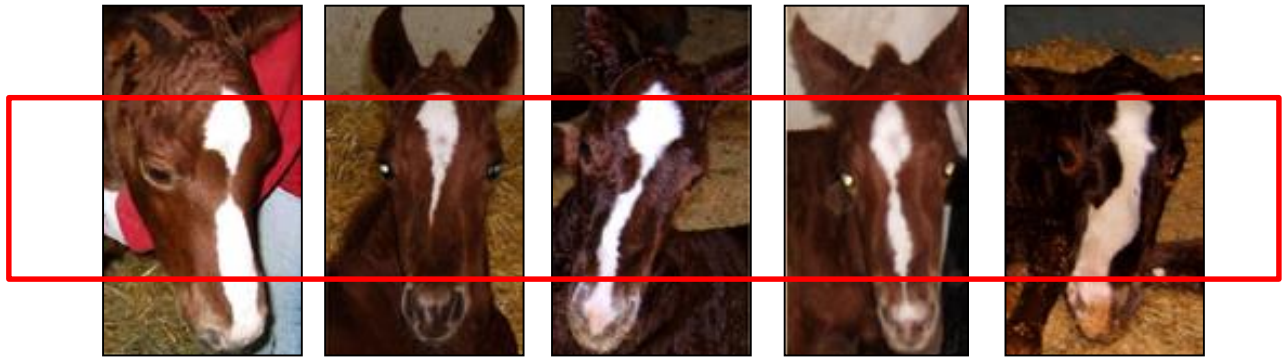




Prometea

Clones de raza Cuarto de Milla







Clones de la CUARTETERA (Polo Argentino)



Epigenética de la preñez en la yegua. Implicancias para el conocimiento y manejo de la gestación y la cría

Escribe: Luis Losinno, MV, PhD

Dirección del autor: Laboratorio de Producción Equina, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
Mail: llosinno@gmail.com

Revista LA ESPECIE EQUINA
(Asociacion Argentina de Veterinaria Equina), 2017

Que caracteres seleccionan los criadores de caballos?

- **CARACTER**

Todo aquello que se puede medir, pesar, registrar u observar de alguna manera en un individuo

- **FENOTIPO o FENOMA**

Nivel o expresión del carácter o rasgo

Un CARÁCTER puede tener varios FENOTIPOS !!!

Que caracteres seleccionan los criadores de caballos?

CARÁCTER	FENOTIPO
Altura a la cruz	150 cm
Velocidad	6 mts/segundo
Exterior	perfil recto
Color del pelaje	alazán
Temperamento	tranquilo

Que caracteres seleccionan los criadores de caballos?

- Conformación
- Habilidad atlética (“*stamina*”)
  - Velocidad
  - Estilo (movimentos)
- Fertilidad
- Performance
- Carácter («instinto»»mansedumbre»)
- Pelaje

Caracteres difíciles de medir!!

Tipos de criadores de caballos (*Animal Breeding*, Harrington-1995)

1. **Amateurs** (aficionados)= hobby (75%)

2. **Semi-profesionales** = esperan ingresos pero no es su fuente principal de ingresos (15%)

3. **Profesionales** = negocios rentables (10%)

Mejoramiento Genético en Caballos. Problemas frecuentes

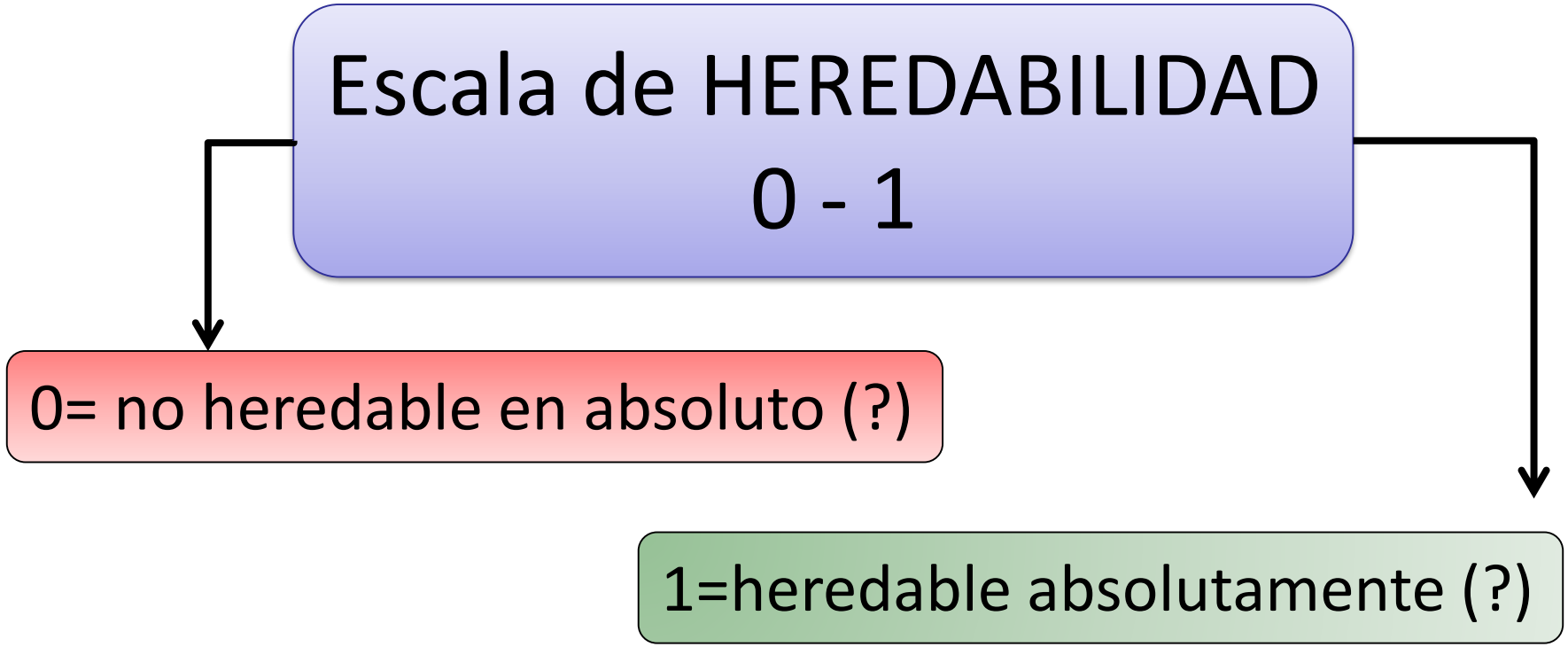
- *Pedigrees* (genealogía-ancestros)
- Registros de performance
- No uso de genética cuantitativa
- Basado en caracteres visibles
- Modas
- Afecto
- Empirismo-Dogmas
- Limitante económica
- Inducción de mercado
- Asociaciones (Regulaciones)

Heredabilidades en el caballo

1. **HEREDABILIDAD** es la medicion de los componentes geneticos de la variacion fenotipica

2. **HEREDABILIDAD** es una caracteristica de una POBLACION, no de un INDIVIDUO en particular

Heredabilidad en el caballo



Heredabilidad en el caballo

- La HEREDABILIDAD no es FIJA para un caracter determinado.
- Depende de las caracteristicas de los genes de ESOS individuos y del ambiente en el que se encuentra la poblacion

Heredabilidad en el caballo

- Hay caracteres FAMILIARES de alta heredabilidad en la LINEA (por ejemplo materna)

- No necesariamente significa que el CARACTER tenga alta heredabilidad en si mismo y para todos los individuos

Heredabilidad en el caballo

Carácter	Heredabilidad
Habilidad para el trabajo	0,19-0,27
Salto (libre)	0.47
Salto (montado)	0.32
Temperamento	0.25
Velocidad	0.25-0.43
Alzada	0.63
Peso corporal	0.28

Heredabilidad en el caballo

Característica (atributo)	Heredabilidad (h^2)	Repetibilidad (r)
De desempeño		
Habilidad de trabajo (´cutting´)	0.12 - 0.19	-
Velocidad de trote	0.25 – 0.36	0.50 – 0.70
Velocidad QH	0.37	0.65
Velocidad SPC	0.25 – 0.75	0.50 – 0.90
Salto libre	0.35 - 0. 47	0.85
Salto montado	0.22 – 0. 35	0.55
De no desempeño		
Alzada	0.63 – 0.85	0. 95
Peso vivo	0.25 – 0.35	0.45
Temperamento	0.20 – 0.35	-
Reacción a la inspección	0.23 – 0.28	0.90

Heredabilidad en el caballo

Cuando el caracter esta determinado geneticamente o tiene alta heredabilidad, los individuos relacionados familiarmente tienen caracteristicas similares

- altura [caballos-humanos]
- Pelaje
- Color de ojos

Las características definidas para el mejoramiento, en general deportivas, son controladas por **MUCHOS genes** en diferentes posiciones (loci) actuando juntos de manera aditiva, bajo influencias epigenéticas.

Esto se conoce como **QTL** (***quantitative trait loci***)

Cuando NO hay un programa de mejoramiento estructurado en sistemas de producción, en general se disimula o intenta compensarse aumentando la producción, o sea el numero de individuos («efecto CASINO»)

Cuando NO hay un programa de mejoramiento estructurado en sistemas de producción, un «programa» de «mejoramiento genético» puede convertirse en uno de «**EMPEORAMIENTO GENETICO**»

Como hacemos un programa de «mejoramiento» genético en CABALLOS?

1. Llamar a un genetista
2. Definir OBJETIVOS (contextualizados, plausibles)
3. Definir METODOLOGIAS y HERRAMIENTAS
4. Definir sistemas de CONTROL y EVALUACION

Como se hace un programa de "*mejoramiento genetico*"?

TRES PREMISAS CLAVE

1. El stock de animales es genéticamente variable respecto al carácter de interés (variabilidad genética de la población)
2. Los caracteres seleccionados tienen una heredabilidad media-alta
3. Los animales de mejor performance «tienen» (potencialmente) los mejores genes (????)

Como se hace un programa de "*mejoramiento genetico*"?

- La **ASIGNACION** (que padrillo con que yegua) marca un punto critico en el proceso dado que es "*one way*"- de una sola vía, o sin retorno-.

- Es el "**punto cero**" de un proceso biológico donde el TIEMPO y el AMBIENTE juegan un rol fundamental

Como se hace un programa de “*mejoramiento genetico*”?

- Estimar el tiempo que se demora en ver o evaluar (constatar, verificar objetivamente) si el producto es lo que se esperaba (expectativa)

- Dependiendo de las razas y de la actividad el tiempo es de 3 a 10 años

Como se hace un programa de "*mejoramiento genetico*"?

1- Determinar los caracteres de interés

2- Estimar la heredabilidad del carácter (Si es alta o moderada, apto para SELECCIÓN)

3- Determinar como MEDIRLO o cuantificarlo

4- Estimar el merito genético (EBV) de los padres

5- Usar los datos para aplicar métodos estadísticos de estimación del Valor de Cría de todos los reproductores (machos y hembras)

Herramientas de mejoramiento

- SELECCION
- CRUZAMIENTOS

Herramientas de mejoramiento

- Consanguinidad (Inbreeding- (endogamia)
- Linebreeding (linea paterna/materna)
- Outcrossing
- Apareamiento selectivo positivo
- Apareamiento selectivo negativo

Herramientas de mejoramiento

- **Apareamiento selectivo positivo**
  - Buscar el animal mas parecido a los padres
  - Cruzar parecidos (fenotipo similar)
  - Veloces x veloces; altos x altos

- **Apareamiento selectivo negativo**
  - Cruzar individuos que NO se parezcan
  - Disminuir el fenotipo extremo
  - Alto x bajo / pesado x liviano

SELECCIÓN

- Mayor (y mas rápido) progreso genético cuando se selecciona por POCOS caracteres

- Con caracteres de BAJA o MEDIA heredabilidad (velocidad, habilidad atlética) se incrementa el éxito mejorando el ambiente y el manejo

SELECCIÓN

- En caracteres CUANTITATIVOS, la selección por fenotipos (lo que se puede ver o medir) es mas efectiva cuanto mayor sea la heredabilidad.

- Cuando el carácter tiene una h^2 media a alta (mayor de 0,3-0,4) la selección basada en la performance individual es mas efectiva

A mayor h^2 del carácter, mayor la agudeza de la selección

SELECCIÓN

Selección = padres de la siguiente generación

- Hemos identificado los CARACTERES que queremos mejorar ?
- Hemos identificado a los INDIVIDUOS «genéticamente superiores» que producirán una progenie que tenga una mejor performance para ese carácter? Como?

SELECCIÓN

Los 4 componentes básicos del proceso SELECTIVO de individuos (reproductores) son:

1. CONFORMACION
2. DESEMPEÑO (performance)
3. GENEALOGÍA (*pedigree*)[parientes]
4. PROGENIE (descendencia)

1. CONFORMACION

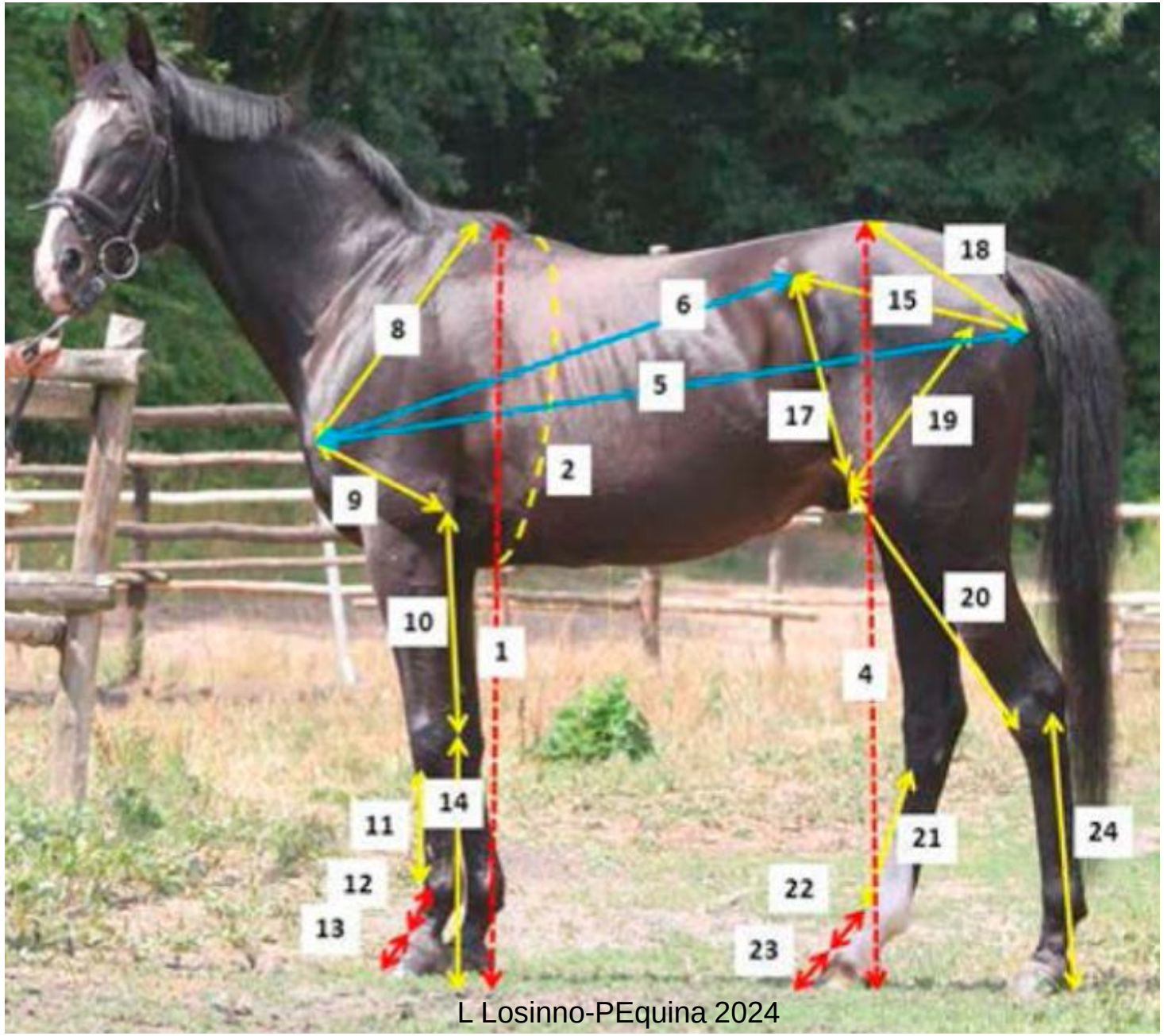


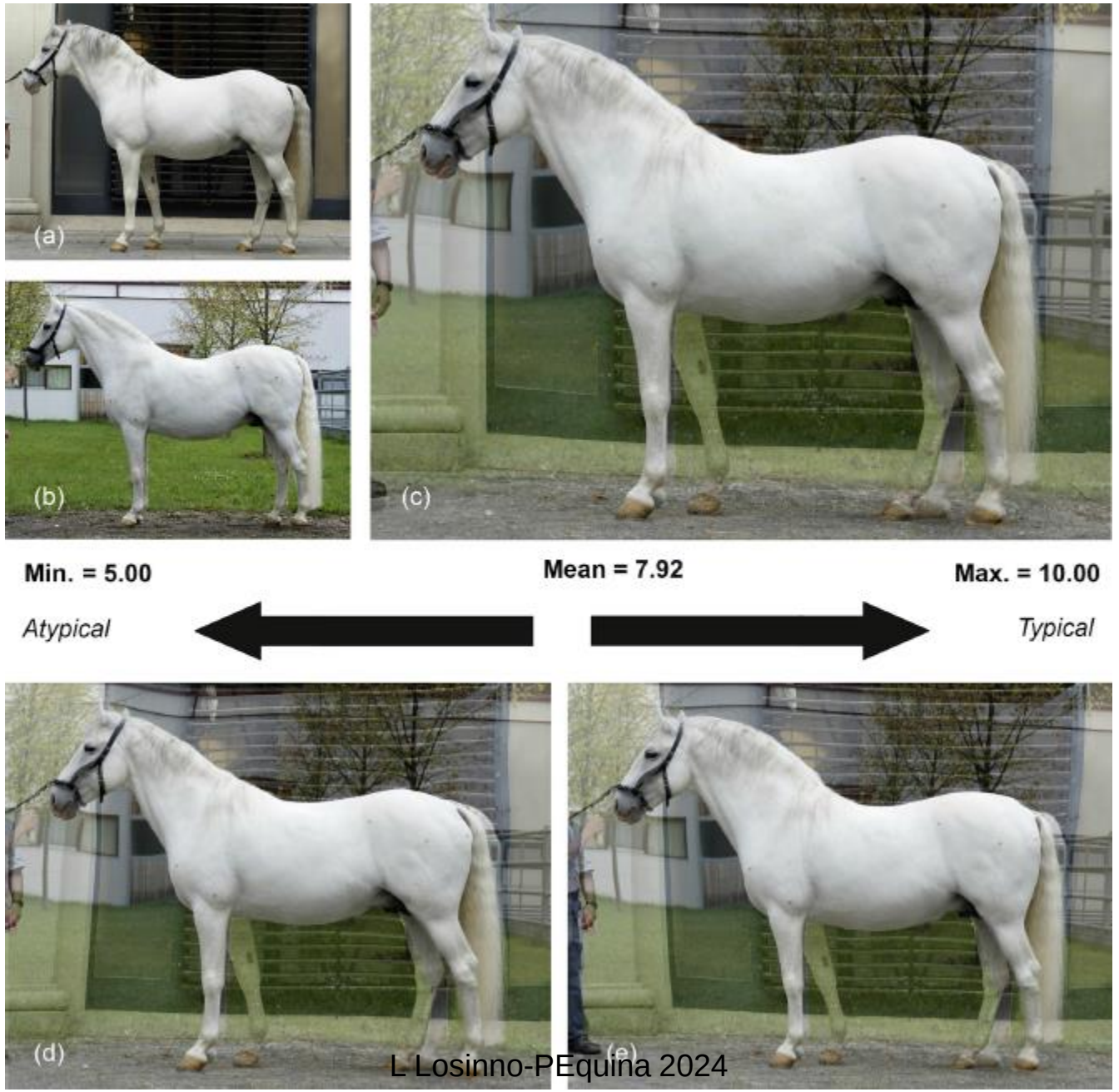


- Carácter relacionado a la FUNCION
- Heredabilidad media
- Aplomos!

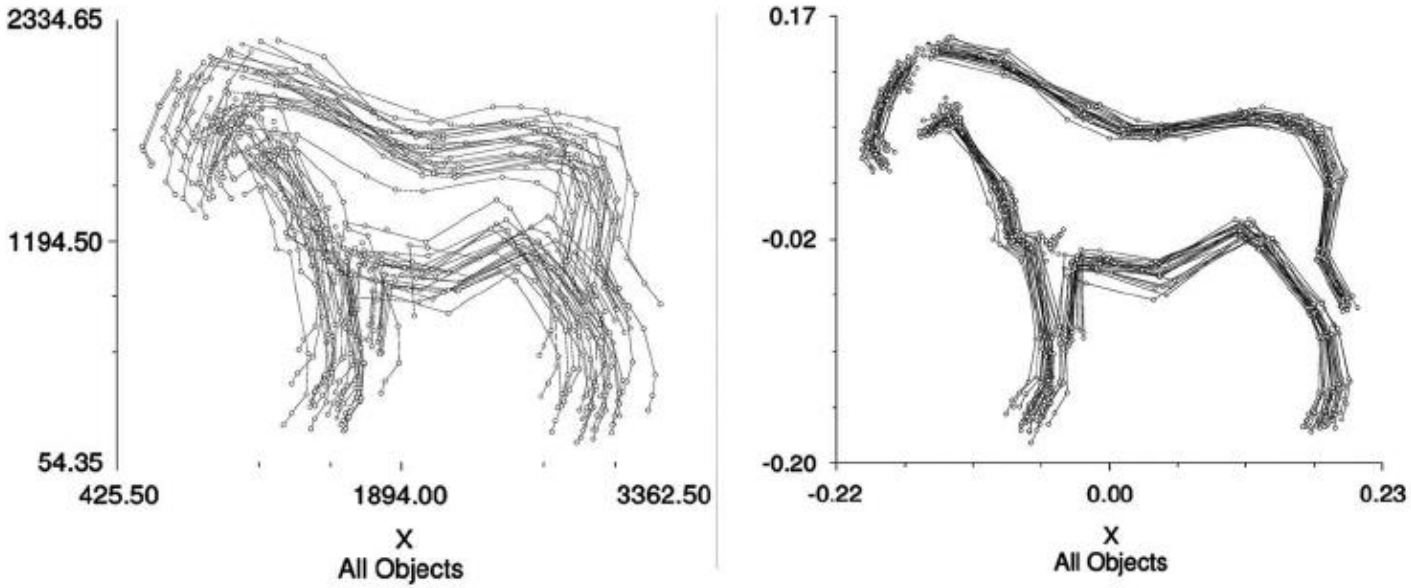


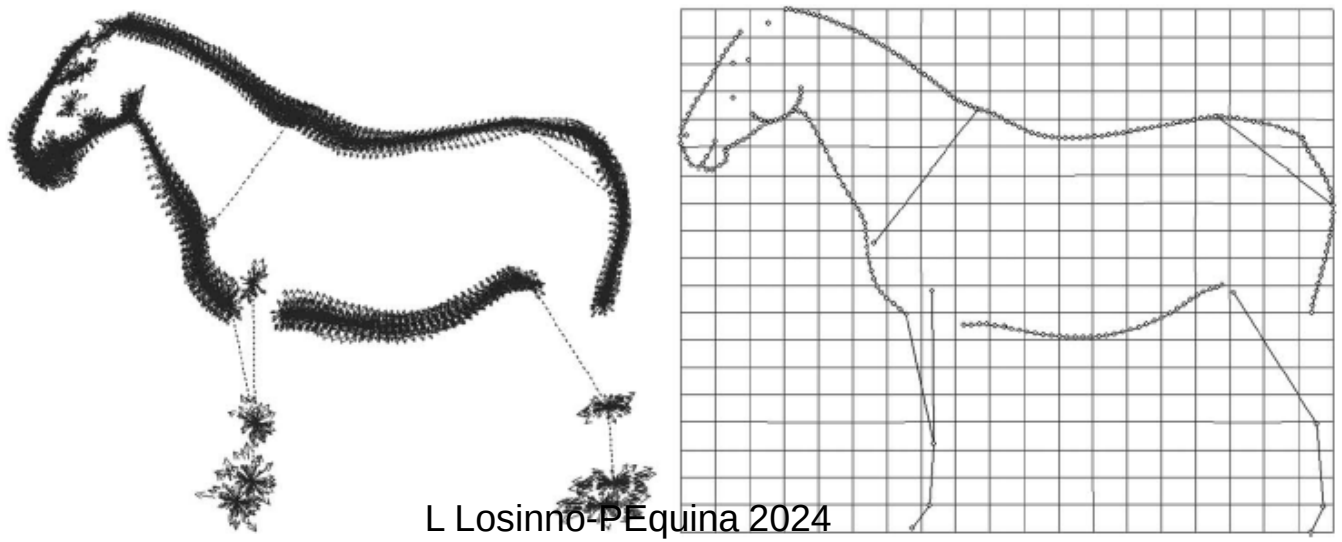

LA NACION
ROLEX


18
6
15
8
5
17
19
2
9
20
10
1
4
14
11
21
24
12
22
13
23


(a)
(b)
(c)
Min. = 5.00
Mean = 7.92
Max. = 10.00
Atypical
Typical
(d)
(e)

Druml, Dobretsberger and Brem








HSBC
MasterCa











L Losinno-PEquina 2024












PROHIBIDA
LA VENTA
AMBULANTE




RESULTADOS!


















DODG
RODE







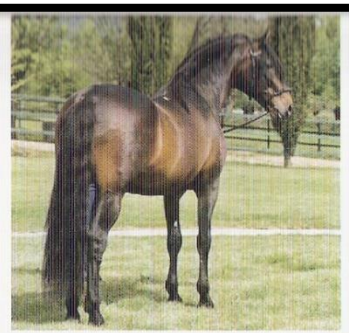









© G. A. RIGBY. 2004



IDENTIFICACIÓN DEL EJEMPLAR

UELN / CÓDIGO DEL LG: 190101001812184

MICROCHIP: 200071155A

SEXO: MACHO

FECHA DE NACIMIENTO: 03/01/1985

CRIADOR: MARIA FDA DE LA ESCALERA DE LA ESCALERA

TITULAR: JAIME MORENO GARCIA-CENTRO LOS ARCOS

DATOS GENEALÓGICOS



ÍNDICES GENÉTICOS PARCIALES DE MORFOLOGÍA PARA LA DOMA

ÍNDICES	VALOR	REP.
CABEZA-CUELLO	8,86	✪✪✪✪✪
TRONCO	8,85	✪✪✪✪✪
MIEMBRO ANTERIOR	9,54	✪✪✪✪
MIEMBRO POSTERIOR	8,71	✪✪✪✪

Nº DE PARIENTES EN CONTROL DE RENDIMIENTOS
18

Nº DE PARIENTES VALORADOS GENÉTICAMENTE
113

ÍNDICE GENÉTICO GLOBAL

ÍNDICES	VALOR	REP.
APTITUD MORFOLOGICA	103,77	☆☆☆☆☆
DOMA CLASICA	116,58	☆☆☆☆☆

Valores Genéticos de las Variables Morfológicas

Valores genéticos de las variables morfológicas lineales.

Los valores genéticos de cada variable se presentan en una escala que oscila de -2 a +2, en donde 0 es el valor medio de la población.

VARIABLES	VALOR	MÍNIMO	-2	-1	0	+1	+2	MÁXIMO
CABEZA Y CUELLO								
LONGITUD DE LA CABEZA	0,34	MUY CORTA						MUY LARGA
ANCHURA DE LA CABEZA	0,09	MUY ESTRECHA						MUY ANCHA
ESPACIO INTERMANDIBULAR	0,27	MUY CERRADO						MUY ABIERTO
COMISURA LABIAL	0,48	MUY CORTA						MUY LARGA
UNIÓN CABEZA-CUELLO	0,30	MUY EMPASTADA						MUY MARCADA
BORDE SUPERIOR CUELLO	-0,27	MUY FINO						MUY GRUESO
LONGITUD DEL CUELLO	0,48	MUY CORTO						MUY LARGO
UNIÓN INF. CUELLO-TRONCO	0,57	MUY BAJA						MUY ALTA
TRONCO								
ANCHURA DEL PECHO	0,32	MUY ESTRECHO						MUY ANCHO
ALTURA DE CRUZ	0,12	MUY BAJA						MUY ALTA
LONGITUD DEL DORSO	-0,02	MUY CORTO						MUY LARGO
LONGITUD DEL LOMO	-0,03	MUY CORTO						MUY LARGO
LÍNEA DORSAL	-0,51	MUY CONVEXO						MUY CÓNCAVO
MIEMBRO ANTERIOR								
LONGITUD DE LA ESPALDA	0,07	MUY CORTA						MUY LARGA
ANGULO DE LA ESPALDA	-0,04	≤35°						≥57°
LONGITUD DEL ANTEBRAZO	0,20	MUY CORTO						MUY LARGO
ANGULO RODILLA LATERAL	0,17	MUY CORVO						MUY TRANSCORVO
ANGULO RODILLA FRONTAL	-0,29	MUY HUECO						MUY ZAMBO
PERÍMETRO CAÑA ANTERIOR	-0,07	MUY PEQUEÑO						MUY GRANDE
MIEMBRO POSTERIOR								
LONGITUD DE LA GRUPA	0,45	MUY CORTA						MUY LARGA
ANGULO DE LA GRUPA	0,52	≤5°						≥20°
DISTANCIA COXAL-BABILLA	0,08	MUY CORTA						MUY LARGA
DISTANCIA ISQUION-BABILLA	0,36	MUY CORTA						MUY LARGA
LONGITUD DE LA NALGA	0,32	MUY CORTA						MUY LARGA
LONGITUD DE LA PIERNA	0,37	MUY CORTA						MUY LARGA
DESARROLLO MUSCULAR	0,27	MUY POCO						MUY DESARROLLADO
DES. TENDÓN POSTERIOR	0,22	MUY FINO						MUY DESARROLLADO
DIR. CORVEJÓN TRASERA	-0,04	MUY CONVERGENTE						MUY DIVERGENTE
ÁNGULO CORVEJÓN LATERAL	-0,22	MUY CERRADO						MUY ABIERTO
GENERALES								
FIDELIDAD RACIAL	0,71	NADA RACIAL						MUY RACIAL
ARMONÍA	0,47	NADA ARMÓNICO						MUY ARMÓNICO

Los valores genéticos se han calculado mediante el modelo estadístico-genético BLUP modelo animal teniendo en cuenta los datos del propio animal, los de los antecesores, descendientes y en general de cualquier pariente del que tengamos controles. Este modelo de valoración corrige la información disponible para todos los factores no genéticos que puedan influir sobre los resultados de los caracteres a valorar.

Los valores genéticos pueden ser positivos y negativos según la variable considerada lo cual SÓLO indica el sentido de la desviación , no si es más adecuado o no. En unas ocasiones puede interesar que el valor sea negativo y en otras positivo y cada ganadero elegirá uno u otro semental en función de las características morfológicas que quiera corregir/MEJORAR en su ganadería teniendo en cuenta el resto de los caracteres.

Índices Genéticos Morfológicos Parciales

Se han obtenido 4 índices genéticos morfológicos para la doma clásica basados en 16 valores genéticos de variables morfológicas.

Los valores de los índices genéticos morfológicos parciales oscilan entre 0 y 10, siendo 10 el ideal.

ÍNDICES	VALOR	REP.
CABEZA-CUELLO	9,01	✪✪✪✪✪
TRONCO	9,09	✪✪✪✪✪
MIEMBRO ANTERIOR	9,53	✪✪✪✪
MIEMBRO POSTERIOR	8,55	✪✪✪✪

7 8 9 10

Nº DE PARIENTES EN CONTROL DE RENDIMIENTOS
00

Nº DE PARIENTES VALORADOS GENÉTICAMENTE
000

Los índices genéticos van acompañados de su repetibilidad, que indica la precisión de su estimación.

Su valor oscila entre 0 y 1 y cuanto mayor sea el valor mayor será la precisión del valor del índice genético del ejemplar.

Dependerá entre otros factores del valor de la heredabilidad y correlaciones genéticas obtenidas para cada variable.

* *Muy Baja (< 0,1)*
** *Baja (≥0,1 - < 0,2)*
*** *Media (≥0,2 - < 0,4)*
**** *Alta (≥0,4 - < 0,6)*
***** *Muy Alta ≥0,6*

Índice Genético Global

El Índice Genético Morfológico para la Doma Clásica está compuesto por los 4 sub-índices genéticos morfológicos parciales que incluyen un total de 16 valores genéticos de variables morfológicas lineales.

Los valores para la Doma Clásica están normalizados y oscilan entre 80 y 120, siendo la media de la población de 100.

Todos los ejemplares con valores superiores a 100 tendrán una conformación mejorante la Doma Clásica y serán mejores cuanto mayor sea el valor obtenido.

VALOR	REP.
101,68	✪✪✪✪

100 105 110 115

En función de los criterios establecidos en el Programa de Mejora del PRE, los ejemplares valorados genéticamente podrán obtener alguna de las categorías de reproductores contempladas en Programa.

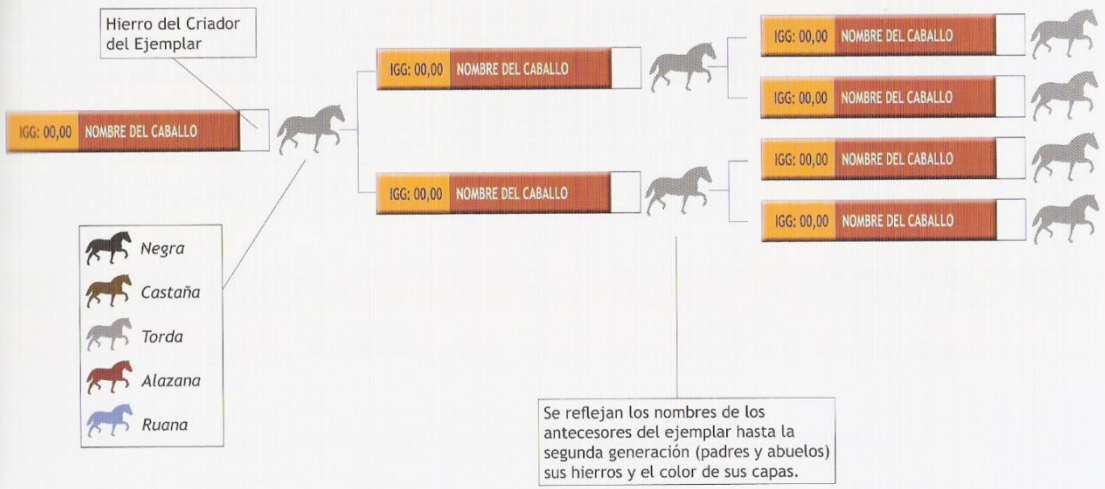
Identificación y Genealogía del Ejemplar

Es la parte identificativa del ejemplar donde aparecen los datos tal y como están registrados en el Libro Genealógico

IDENTIFICACIÓN DEL EJEMPLAR

UELN / CÓDIGO DEL LG: 000000000000000
MICROCHIP: 000000000000000
SEXO: XXXXXX
FECHA DE NACIMIENTO: 00/00/00
CRIADOR: CRIADOR
TITULAR: TITULAR

DATOS GENEALÓGICOS



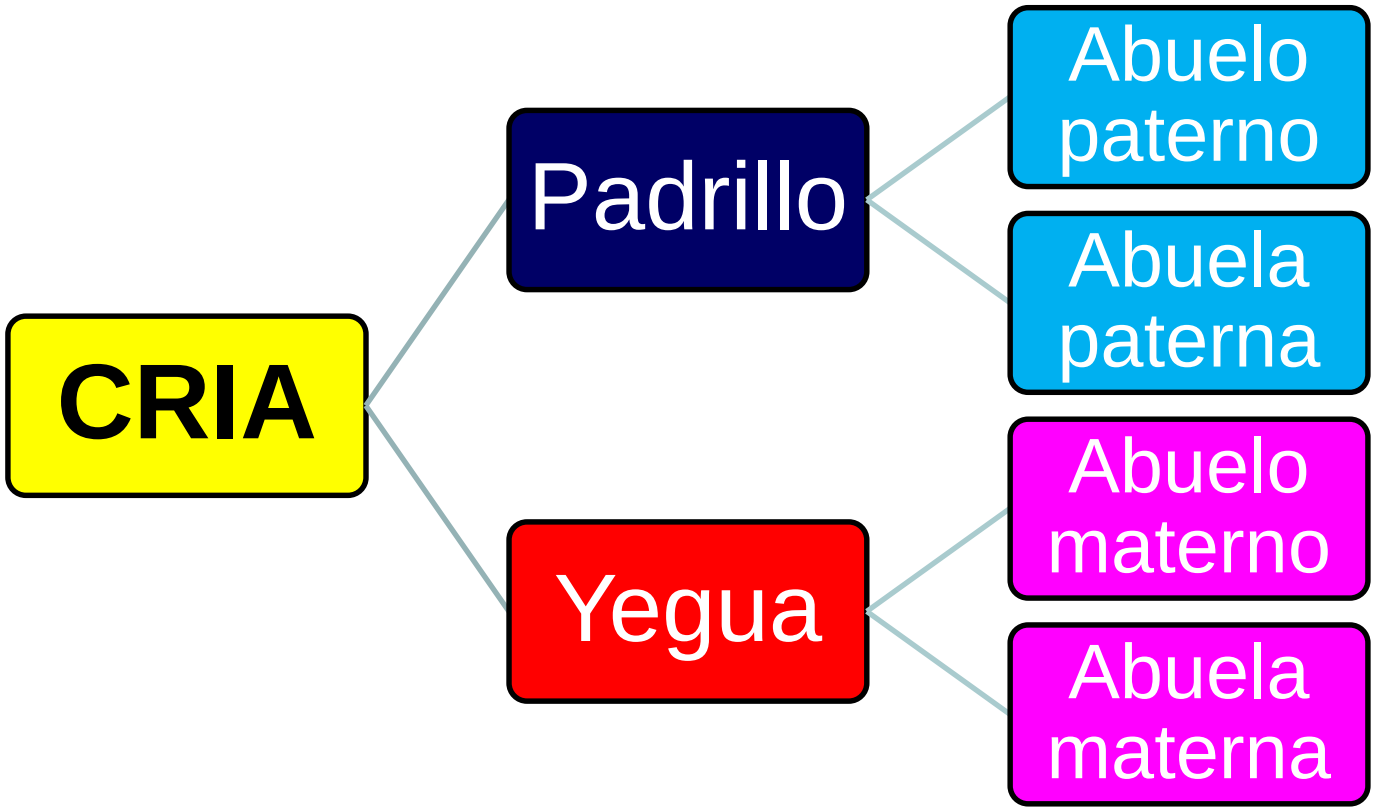
Se reflejan los nombres de los antecesores del ejemplar hasta la segunda generación (padres y abuelos) sus hierros y el color de sus capas.

GENEALOGIA (pedigree)

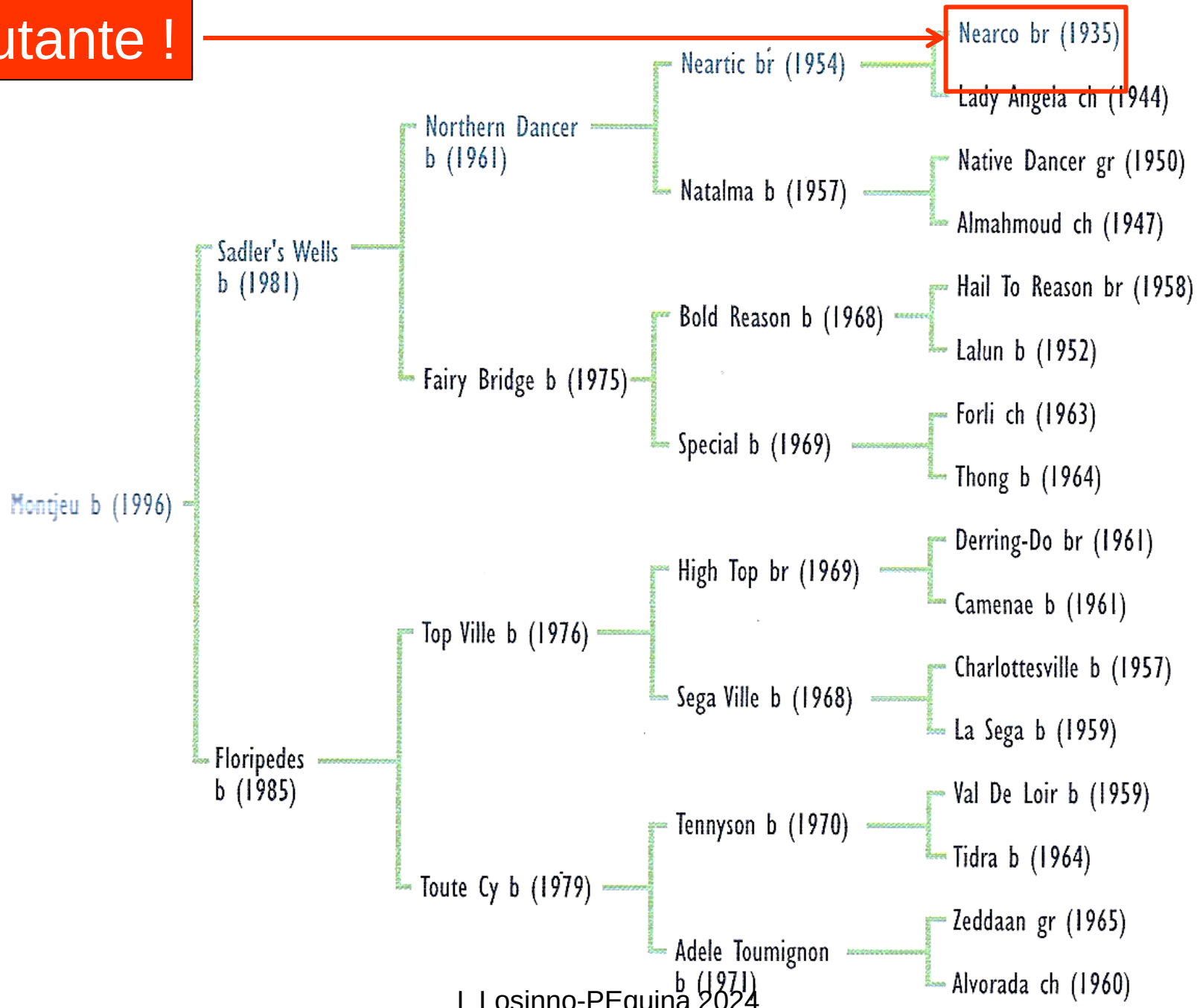
Conformación, Desempeño y Progenie **de sus parientes**

- Padres-Abuelos-Bisabuelos
- Hermanos y Hermanas
- Hijos
- Todos COMBINADOS

GENEALOGIA (pedigree)



Mutante !



The path of the Y chromosome in a pedigree (that of Montjeu) – tail-male line.

GENEALOGIA (pedigree)

- Selección por genealogía: Datos de ancestros individuales.

- Si no hay DATOS de los ancestros, el pedigree NO tiene valor.

- Datos= medida del merito genético de los parientes (indicador del merito genético del individuo)

GENEALOGIA (pedigree)

- Cuando no hay datos de uno de los padres, debe considerarse CERO su merito genético

- Los ancestros remotos tienen un valor muy pequeño desde el punto de vista genético

- Énfasis en los parientes CERCANOS (nunca mas allá de la quinta generación)

GENEALOGIA (pedigree)

Errores mas frecuentes

- Favoritismo subjetivo
- Moda
- Énfasis en ancestros remotos

(*La probabilidad que un gen particular de 5 generaciones hacia atrás este presente en un individuo es de 3%)*

PROGENIE

- **TEST DE PROGENIE**= estima el valor genético de un individuo basado en la performance de su PROGENIE.

- Es el mas efectivo de los programas de mejoramiento.

- En general es aplicado mas a los machos y es utilizado para caracteres cuantitativos.

PROGENIE

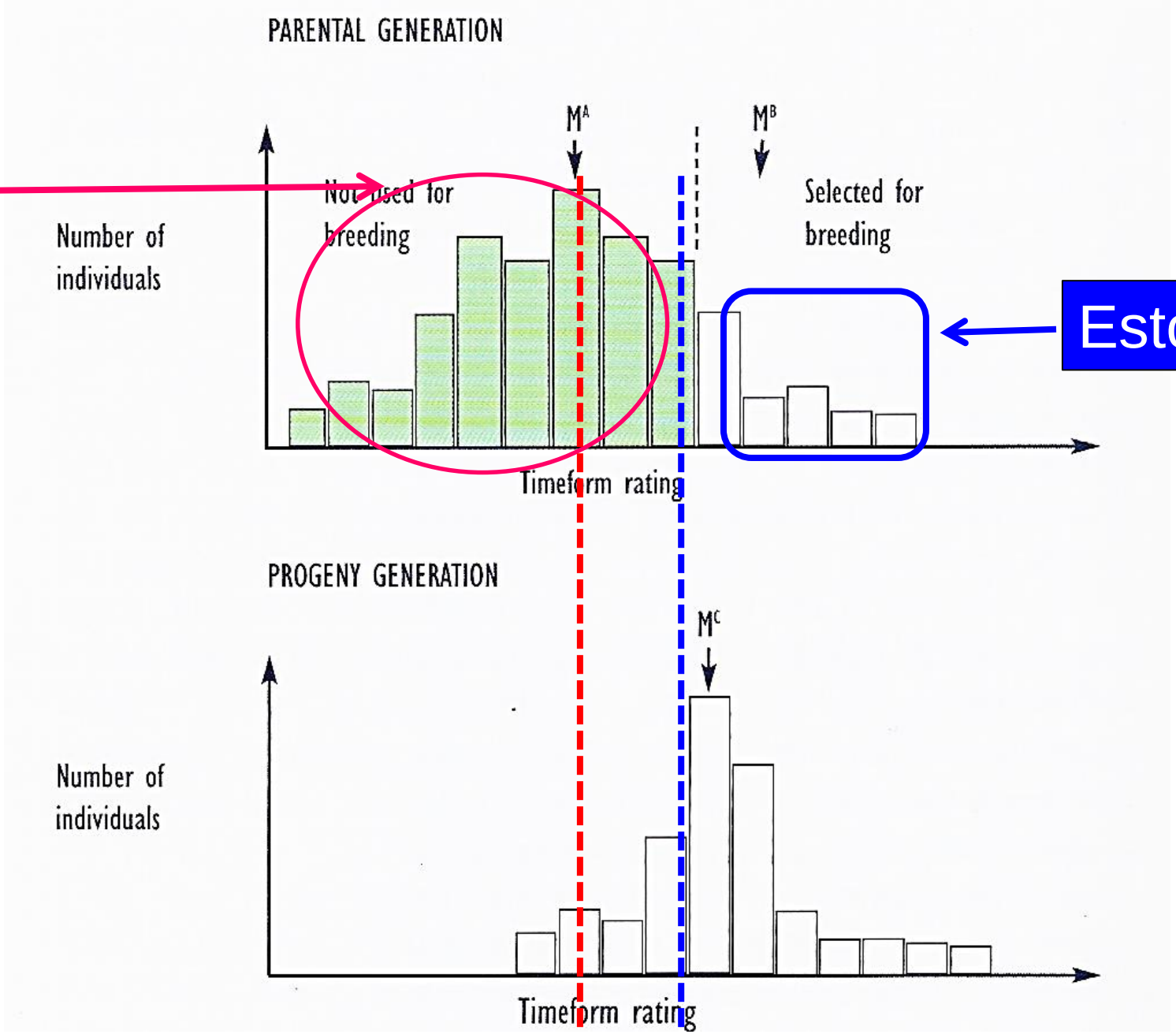
BLUP (*Best Linear Unbiased Prediction*)

- Método matemático y estadístico utilizado para **evaluar** reproductores basado en su performance y la de sus parientes

***PTA (Predicted Transmitting Ability*)**

- Estima el merito genético aditivo de un carácter particular que un animal puede transmitir a su descendencia.

Estos NO!



Estos SI !

DESEMPEÑO (performance)

- Controlada por múltiples (miles) de genes que actúan aditivamente

- Carácter cuantitativo muy influenciado por el ambiente

DESEMPEÑO (performance)



PSC- *Pura Sangre de Carrera*

- Mayor capacidad aeróbica
- Mayor volumen muscular (55%)
- Mayor concentración de hemoglobina
- Mayor output cardiaco
- Mayor capacidad de acumulo de energía (azucares y grasas)
- Mayor capacidad de uso de lípidos como energía


BATIDA (stride)

PSC

- La mayoría de los criadores trabajan con las yeguas propias y hacen la “selección” casi exclusivamente sobre los padrillos

- En general, para las evaluaciones no TODA la progenie de un padrillo es incluida (los parientes «malos», no existen -o no son parientes-)

PSC

- Los datos de performance son en general tomados de manera tan diferente y con tanta variación ambiental que tienen poca relevancia en la valoración del merito de un padrillo

- En general si una yegua y un padrillo no tienen parientes comunes hasta la quinta generación no se consideran relacionados !!!!!!!

PSC

- Intensidad de Selección en SPC (*Cunningham, 2002*)

  Machos = 6%

  Hembras = 52%

  Significa que:

  - 94% de los potrillos y
  - 48% de las potrancas

NO contribuirán con sus genes en la siguiente generación

PSC

"En el caso de los SPC, es posible suponer que todos los potrillos nacen con un gran potencial para ser atletas de alta performance y que los efectos deletéreos del ambiente juegan un rol importante en limitar ese potencial"

Rossdale P; Jeffcott L. Genetics, Genomics & Environment. Equine Veterinary Journal, 2005







Fibras tipo I











Fibras tipo IIa

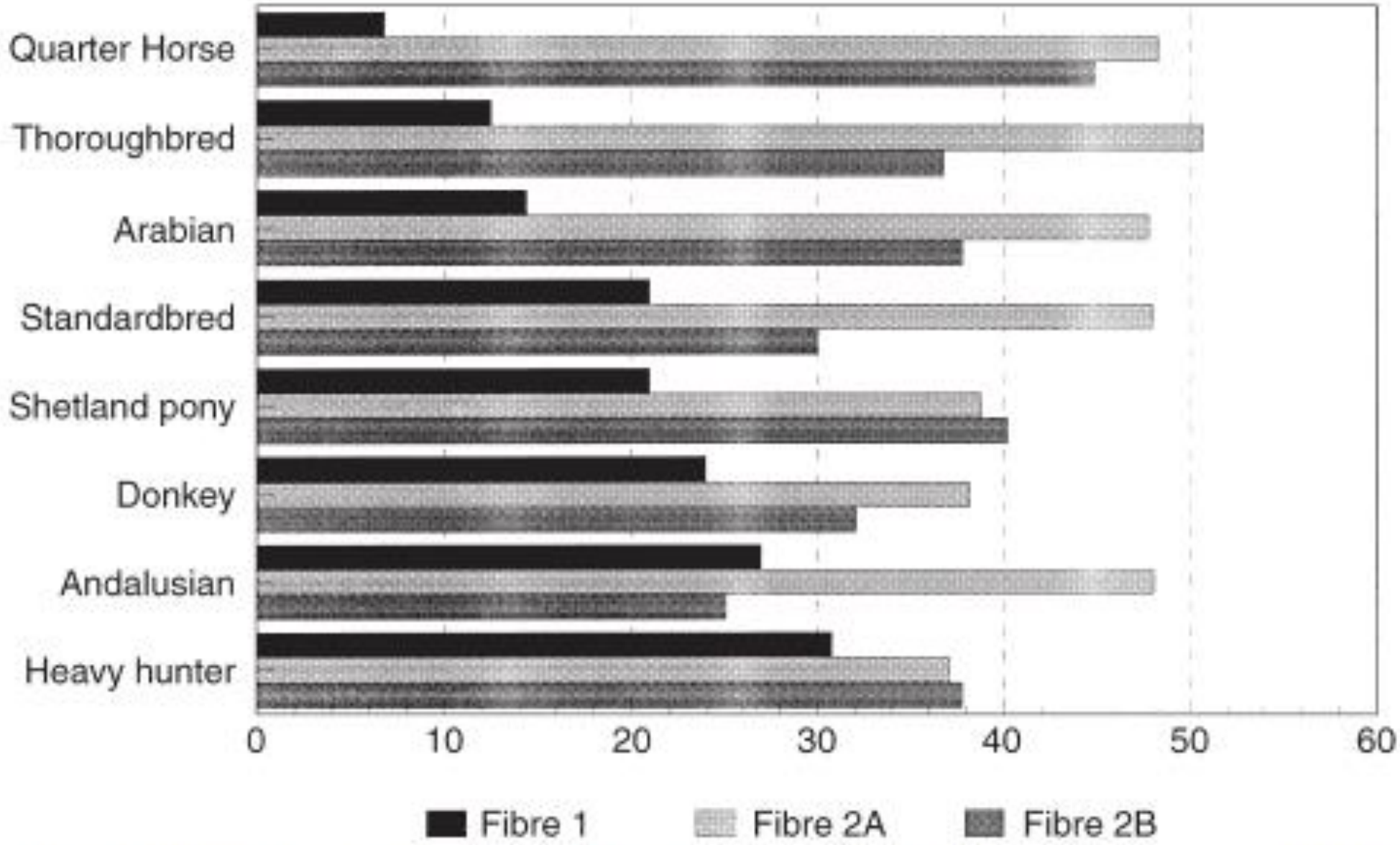


Fig. 16.5. Muscle fibre composition of the gluteus muscle in different breeds (Snow and Guy, 1980; Rivero *et al*., 1989).

Heredabilidad de caracteres locomotores en el hombre y el caballo

	h^2 %
Hombre	
- Tiempo de sprint en 60 m	85
- Longitud de la zancada	66-72
- Frecuencia de la zancada	63-74
- Salto de longitud	74
- Salto de altura	44-68
Caballo	
- Alzada a la cruz	25-80
- Circunferencia del hueso caña	12-55
- Longitud del tranco	
al paso	61
al trote	63
al galope	67
- Velocidad de paso y trote	41-43
- Velocidad en carrera	2-31

Desafíos de un programa de mejoramiento genético en equinos

1. **INTERVALO GENERACIONAL** (largo)
2. **TASA REPRODUCTIVA** (baja)
3. Incertidumbre sobre el **MERITO GENETICO REAL** de los reproductores

son los factores limitantes mas importantes

Desafíos de un programa de mejoramiento genético en equinos

- ***PREDICCION DEL MERITO GENETICO***
- ***APAREAMIENTOS SELECTIVOS DISEÑADOS***
- ***EVALUACION DE LA PROGENIE (y del programa en general)***

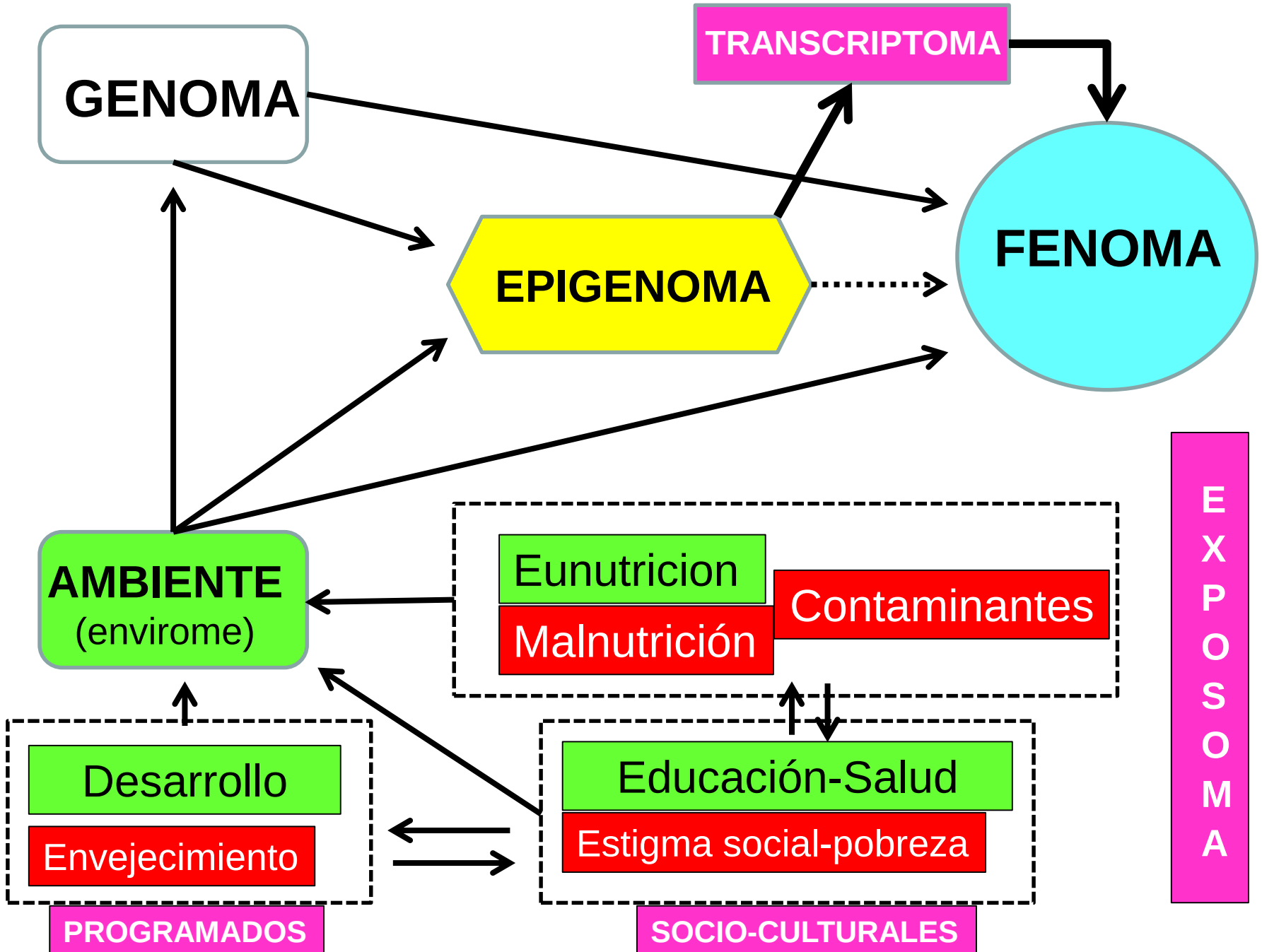
Desafíos de un programa de mejoramiento genético en equinos

- Demasiado énfasis en el **INDIVIDUO**
- Sobrevaloración de la genealogía
- Comparación entre animales de diferente ambiente
- Énfasis exagerado en los jurados
- Falta de objetivos claros

Desafíos de un programa de mejoramiento genético en equinos

- Sin **ESTADISTICA** no hay programa de mejoramiento genético
- La Estadística se ocupa de la recolección, presentación, análisis e interpretación de DATOS y ayuda a tomar DECISIONES
- Actúa como disciplina puente o enlace entre los modelos matemáticos y los fenómenos REALES

Si no existe un programa formal de mejoramiento genético, el rol del Veterinario, en el mejor de los casos, es el de reproducir / multiplicar individuos.


GENOMA
TRANSCRIPTOMA
FENOMA
EPIGENOMA
AMBIENTE
(envirome)
Eunutricion
Malnutrición
Contaminantes
Desarrollo
Envejecimiento
Educación-Salud
Estigma social-pobreza
PROGRAMADOS
SOCIO-CULTURALES
EXPOSOMA

Particularidades de la cría equina

- Amplio registro de genealogías
- Caracteres importantes registrados en machos y hembras
- Baja tasa reproductiva natural
- Intervalos generacionales largos
- Solapamiento de grupos de edad entre candidatos a la selección
- Apareamientos dirigidos
- Grandes diferencias en el valor económico según sea el merito genético supuesto