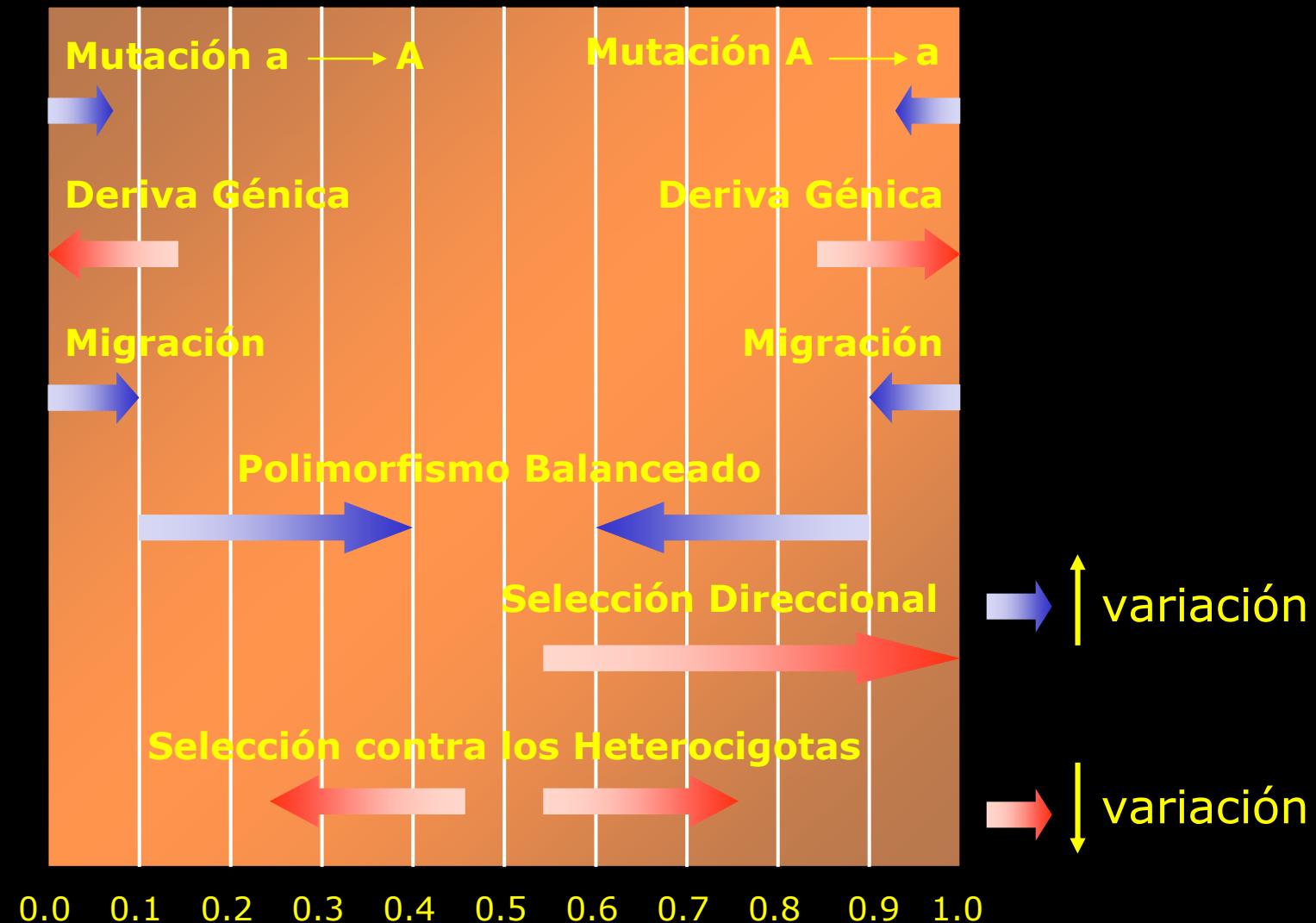


PROCESOS DISPERSIVOS:
DERIVA GÉNICA
TAMAÑO EFECTIVO POBLACIONAL
ENDOGAMIA



Fuerza	Variación en las poblaciones	Variación entre poblaciones
Deriva Génica	-	+
Mutación	+	-
Migración	+	-
Selección		
Direccional	-	+/-
Estabilizadora	+	-
Quebrada	-	+

EQUILIBRIO DE HARDY-WEINBERG:

Mantenimiento de las frecuencias alélicas
en las sucesivas generaciones



En poblaciones infinitamente grandes donde no se da
mutación, migración ni selección (PROCESOS
SISTEMÁTICOS)

PROCESOS SISTEMÁTICOS

MUTACIÓN

MIGRACIÓN

SELECCIÓN

Son predecibles en magnitud y en dirección

PROCESOS DISPERSIVOS:

DERIVA GÉNICA

Es predecible en **MAGNITUD** pero no en DIRECCIÓN

Cuando se habla de
equilibrio génico



No se considera
DERIVA GÉNICA



Su efecto es más
marcado en
poblaciones pequeñas

PROCESOS DISPERSIVOS:

DERIVA GÉNICA

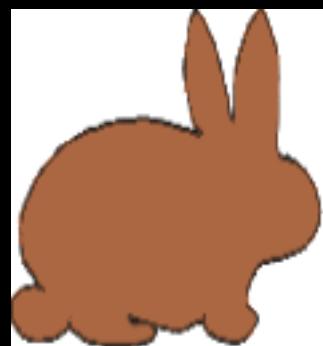
Variación aleatoria de las frecuencias alélicas de generación en generación, debido al **muestreo al azar** de los gametos.

Su efecto se observa **más** **frecuentemente** en poblaciones pequeñas.

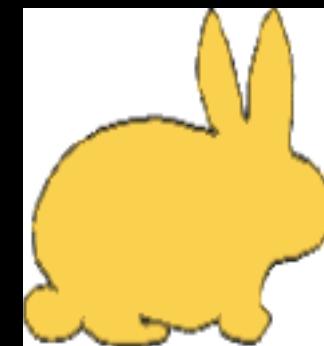
EJEMPLO: Población pequeña de conejos



BLANCOS: aa



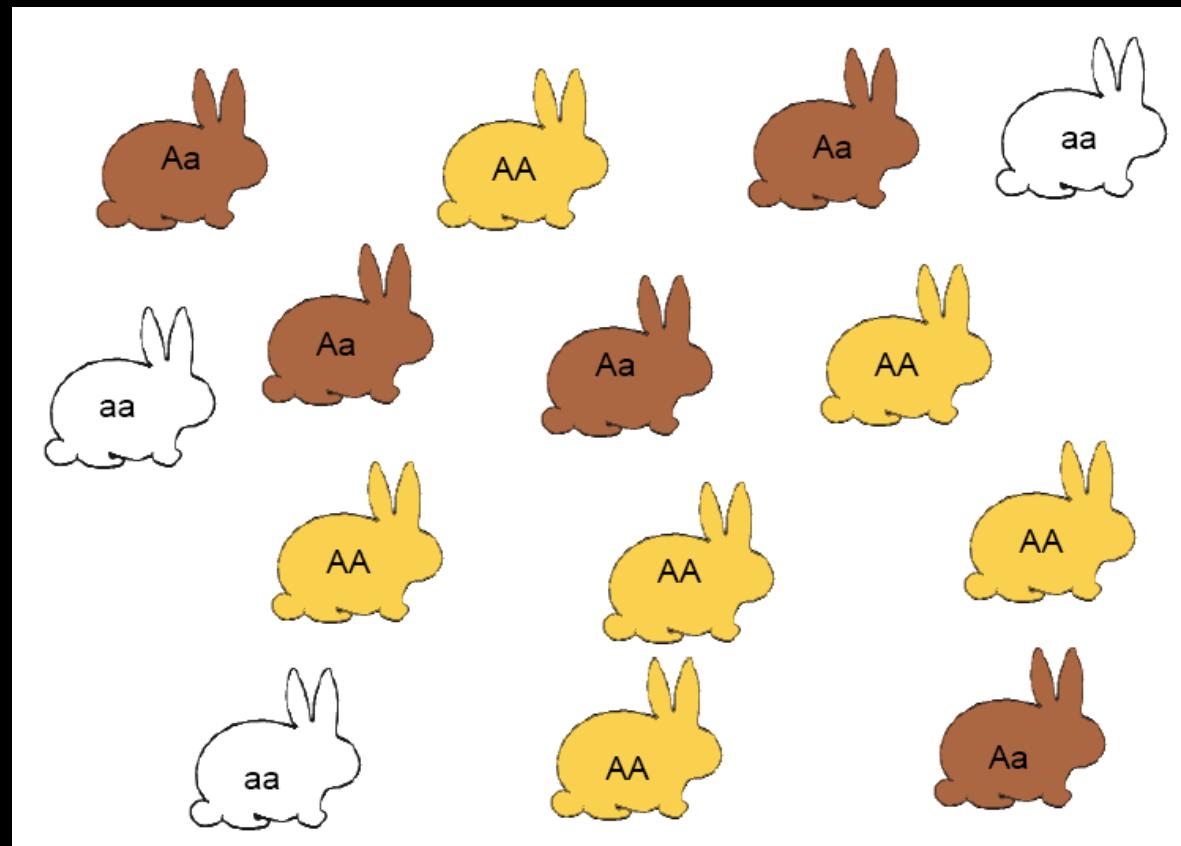
MARRONES: Aa

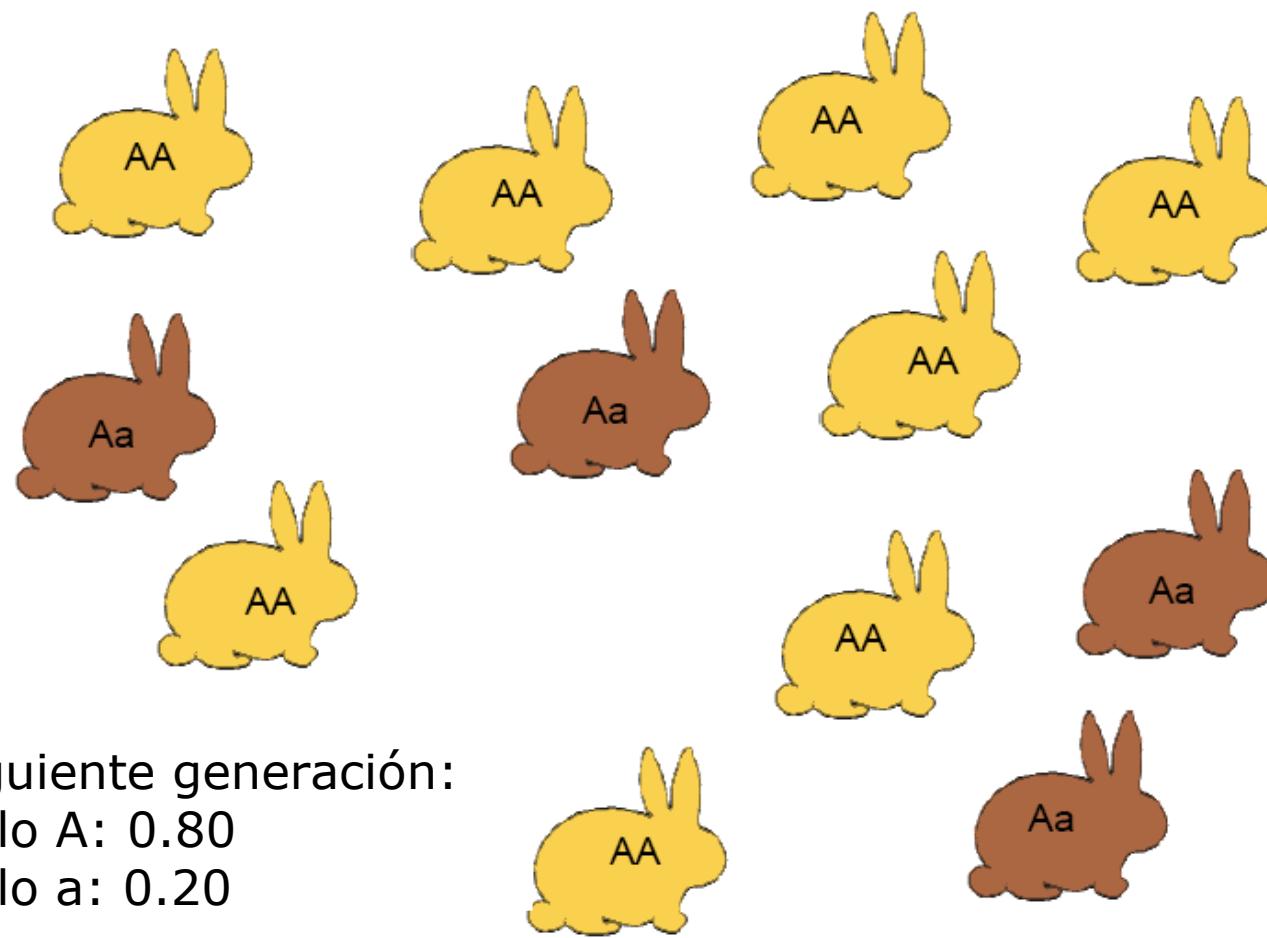


AMARILLOS: AA

- Frecuencia inicial alelo A = 0.60
- Frecuencia inicial alelo a = 0.40

Tomamos 4 conejos al azar para reproducción ...





En la siguiente generación:
frec. alelo A: 0.80
frec. alelo a: 0.20

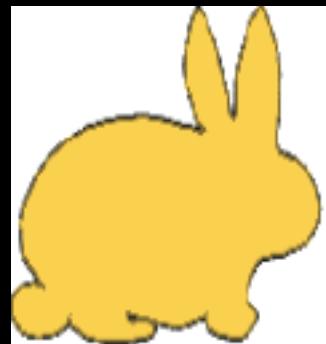
Otra vez tomamos 4 conejos al azar para reproducción ...

Y LUEGO DE OTRA GENERACIÓN ...



POBLACIÓN FINAL:

- Frecuencia final alelo A = 0.95
- Frecuencia final alelo a = 0.05
(frecuencia inicial alelo A = 0.60)
(frecuencia inicial alelo a = 0.40)



DESPUÉS DE UN TIEMPO:

ALELOS QUE TIENDEN A FIJARSE EN LA POBLACIÓN

FRECUENCIA FINAL = 1

ALELOS QUE TIENDEN A PERDERSE

FRECUENCIA FINAL = 0

En poblaciones pequeñas **DISMINUYE** la diversidad genética por efecto de la **DERIVA**

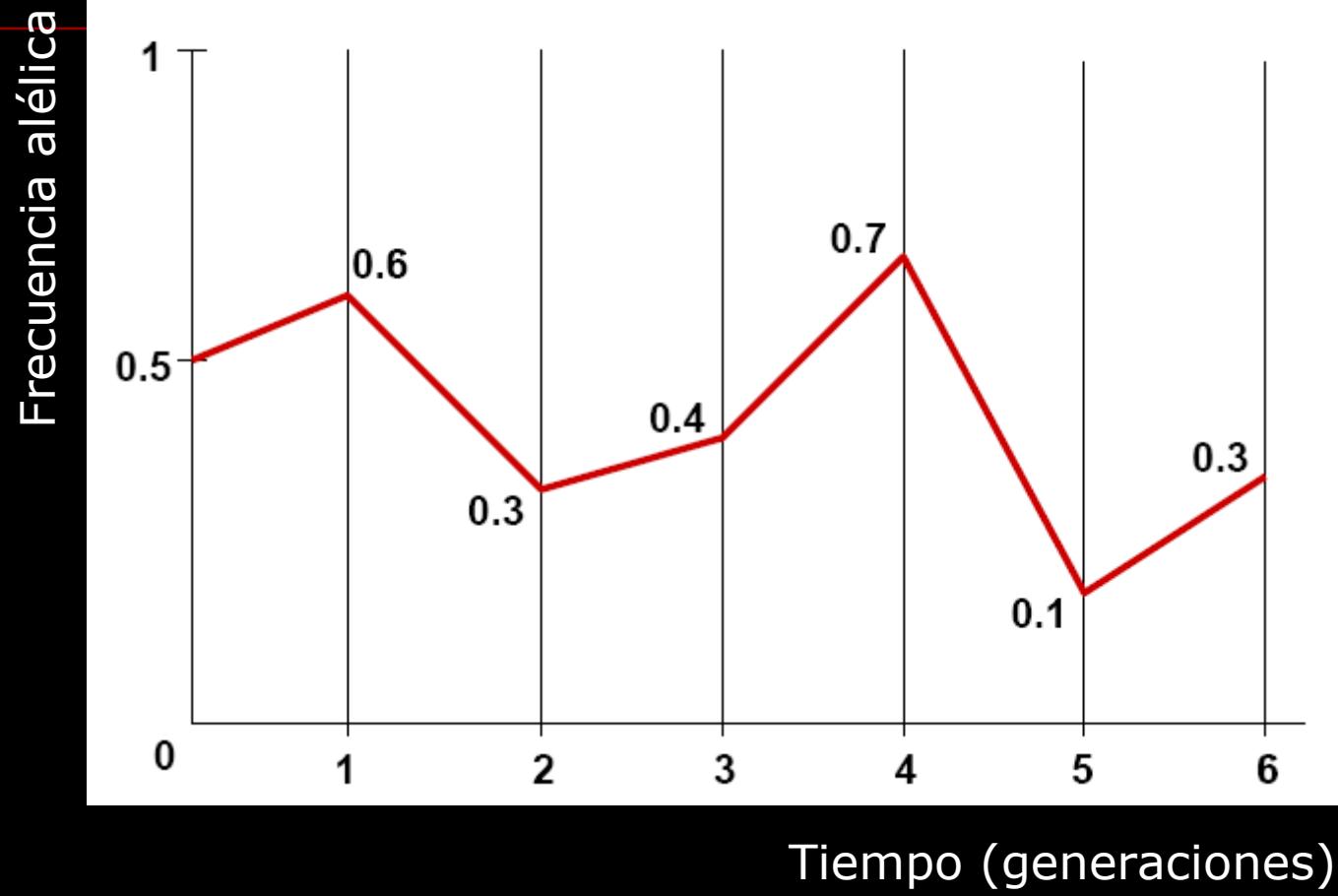
DEPENDE DE:

Las frecuencias relativas de los alelos

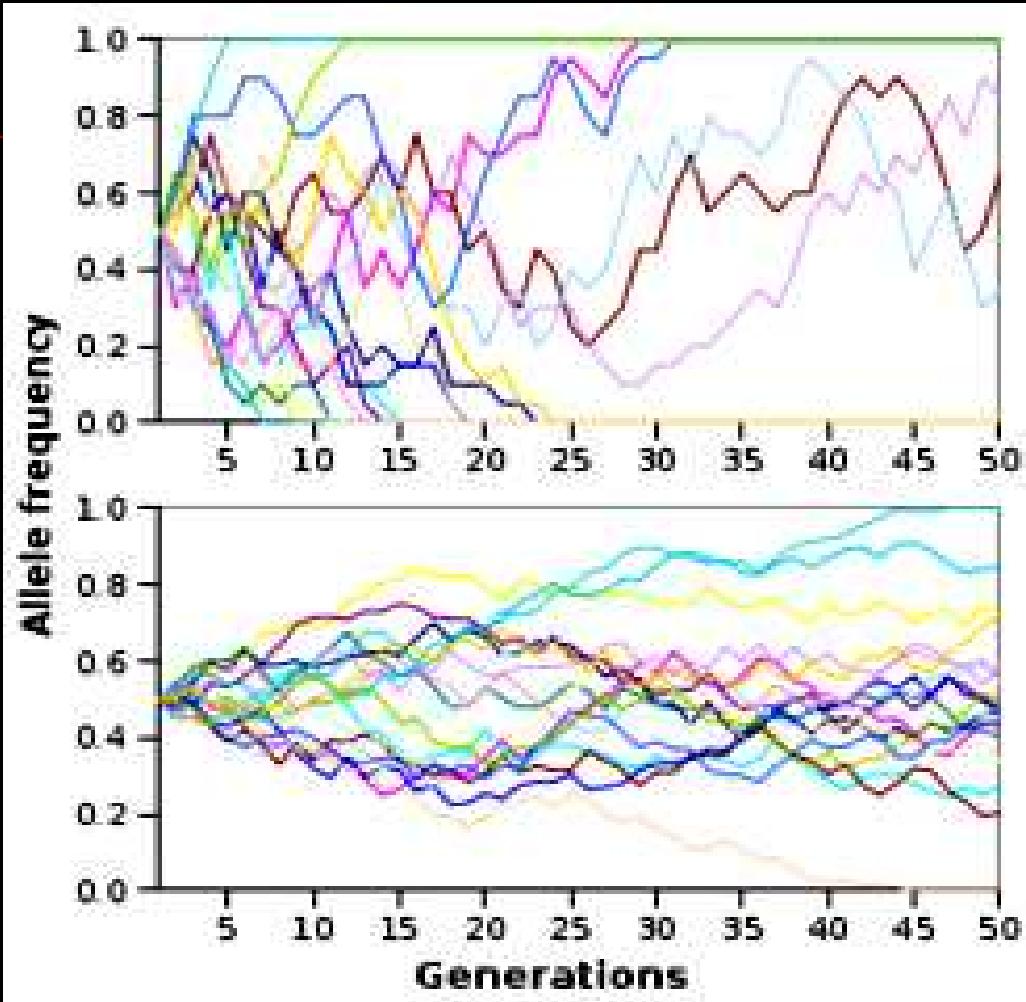
El tamaño poblacional

El azar

SIMULACIÓN DE DERIVA GÉNICA



SIMULACIÓN DE DERIVA GÉNICA



$N = 10$

$N = 100$

Los efectos de la DERIVA GÉNICA serán mayores cuanto menor sea el tamaño poblacional

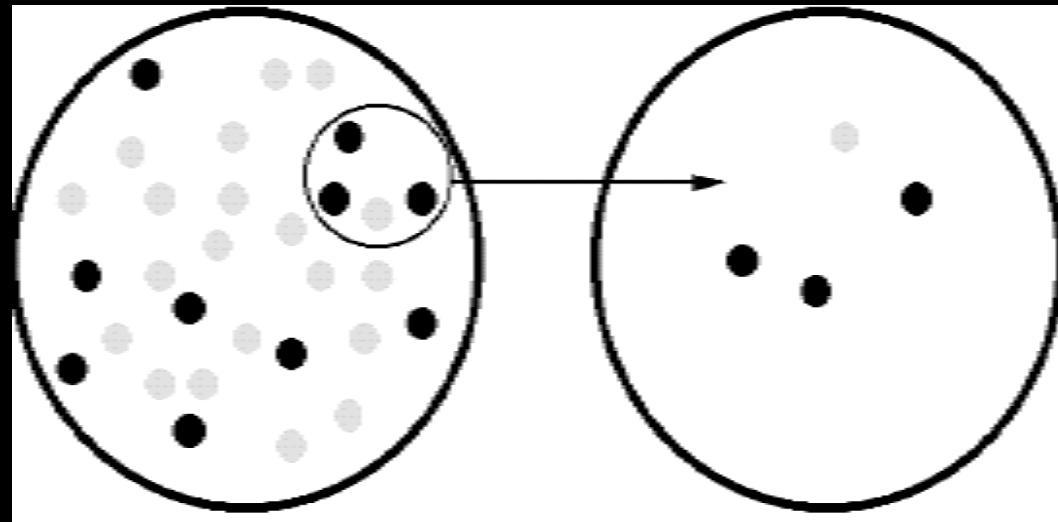
Poblaciones pequeñas están más afectadas por el azar en los apareamientos

POBLACIONES PEQUEÑAS

- Por formación de subpoblaciones (ej. razas, rodeos, etc.)
- Por “efecto fundador”
- Por “cuello de botella”

EFECTO FUNDADOR

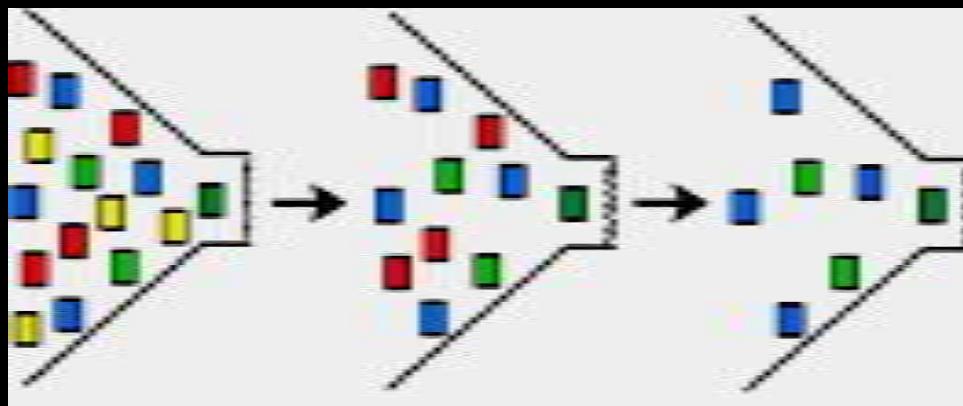
Cuando una población es fundada a partir de pocos individuos. Luego la población se expande, pero su diversidad de alelos va a ser baja



CUELLO DE BOTELLA

Cuando una población grande sufre una reducción drástica de su tamaño, luego de la cual sólo unos pocos individuos persisten

La población volverá a crecer, pero la diversidad alélica retenida va a ser más baja que en la población original



EFECTOS DE LA DERIVA GÉNICA

- ✓ Fijación o pérdida de alelos
- ✓ Dispersión o diferenciación entre subpoblaciones
- ✓ Aumento de homocigosis y disminución de la variabilidad dentro de las subpoblaciones
- ✓ Aumento de la CONSANGUINIDAD

CONSANGUINIDAD (ENDOGAMIA)

ANIMAL CONSANGUÍNEO: Sus padres están emparentados entre sí

POBLACIONES PEQUEÑAS: Mayor probabilidad de que los individuos que se aparean estén emparentados

Aumenta probabilidad de que un individuo sea **HOMOCIGOTA** para cierto alelo recesivo

EFECTOS FAVORABLES ...

- Fijar características deseables
- Creación de razas y variedades
- Cruce de líneas endogámicas pero sin relación entre sí: máximo vigor híbrido (ej. raza bovina Braford)



BRAHMAN AAbbccDDEE...



HEREFORD aaBBCcCddee...



BRAHFORD AaBbCcDdEe...

F1: máximo
vigor híbrido

EFECTOS DESFAVORABLES ...



Aumenta proporción de individuos homocigotas

Hay alelos que son letales en homocigosis

Aumenta probabilidad de enfermedades hereditarias

Disminuye la eficacia biológica



DEPRESIÓN ENDOGÁMICA

DEPRESIÓN ENDOGÁMICA

Aumento de la expresión de efectos deletéreos provocados por alelos recesivos en homocigosis

Disminución de las tasas de reproducción, producción y supervivencia

GENERA:

Aumento de muerte embrionaria o de recién nacidos

Aumento de enfermedades genéticas recesivas

Disminución de la fertilidad

Disminución de la vitalidad

DEPRESIÓN ENDOGÁMICA

Especialmente en poblaciones pequeñas, pero no necesariamente

CONSANGUINIDAD: al disminuir la diversidad, disminuye las posibilidades de selección

CABAÑEROS: quieren tener animales parejos, uniformes, por eso aumentan consanguinidad

PROBLEMA: uso excesivo de unos pocos reproductores “famosos”

¿CÓMO MEDIMOS LA CONSANGUINIDAD?

COEFICIENTE DE CONSANGUINIDAD: F

Mide la probabilidad de que los dos alelos de un locus de un individuo provengan de un mismo ancestro

VA DE 0 A 1

CÁLCULO DE F A NIVEL INDIVIDUAL

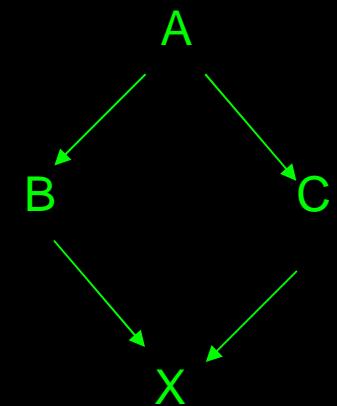
Análisis de pedigrees (GENEALOGÍAS)

Cruce entre padres e hijos: $F=1/2 = 0.50$

Cruce entre hermanos enteros: $F=1/2 = 0.50$

Cruce entre medios-hermanos: $F=1/4 = 0.25$

Cálculos complejos: programas informáticos



NÚMERO EFECTIVO POBLACIONAL

Determinado por el número de animales que producen la siguiente generación (que dejan descendencia)

$$Ne = \frac{4N_m \cdot N_h}{N_m + N_h}$$

Ne: Número efectivo
N_m: Número de machos
N_h: Número de hembras

CÁLCULO DE F A NIVEL POBLACIONAL

Promedio de la consanguinidad de los animales de la población
Puede estimarse a partir del tamaño efectivo poblacional (Ne)

Incremento de F por generación:

$$\Delta F = \frac{1}{2 Ne}$$

$\Delta F \uparrow$ cuando $Ne \downarrow$

Ne suele ser mucho menor al nº total de individuos (N)

Ejemplo comparativo entre N (nº total de individuos) y Ne (tamaño efectivo de la población):

machos p/generación	2	2	2	5	20	1
hembras p/generación	2	20	200	200	200	999.999
N	4	22	202	205	220	1.000.000
Ne	4	7.3	7.9	19.5	72.7	4

N no es un buen indicador de consanguinidad, pero
 N_e sí.

Conviene siempre calcular **N_e** para ver qué es lo que está sucediendo realmente en el rodeo, majada, etc.

$$\Delta F_A = \frac{\Delta F_G}{IG}$$

← Intervalo Generacional

ACONSEJABLE



Incremento anual de consanguinidad
no supere el 1% (no sea mayor a 0.01)

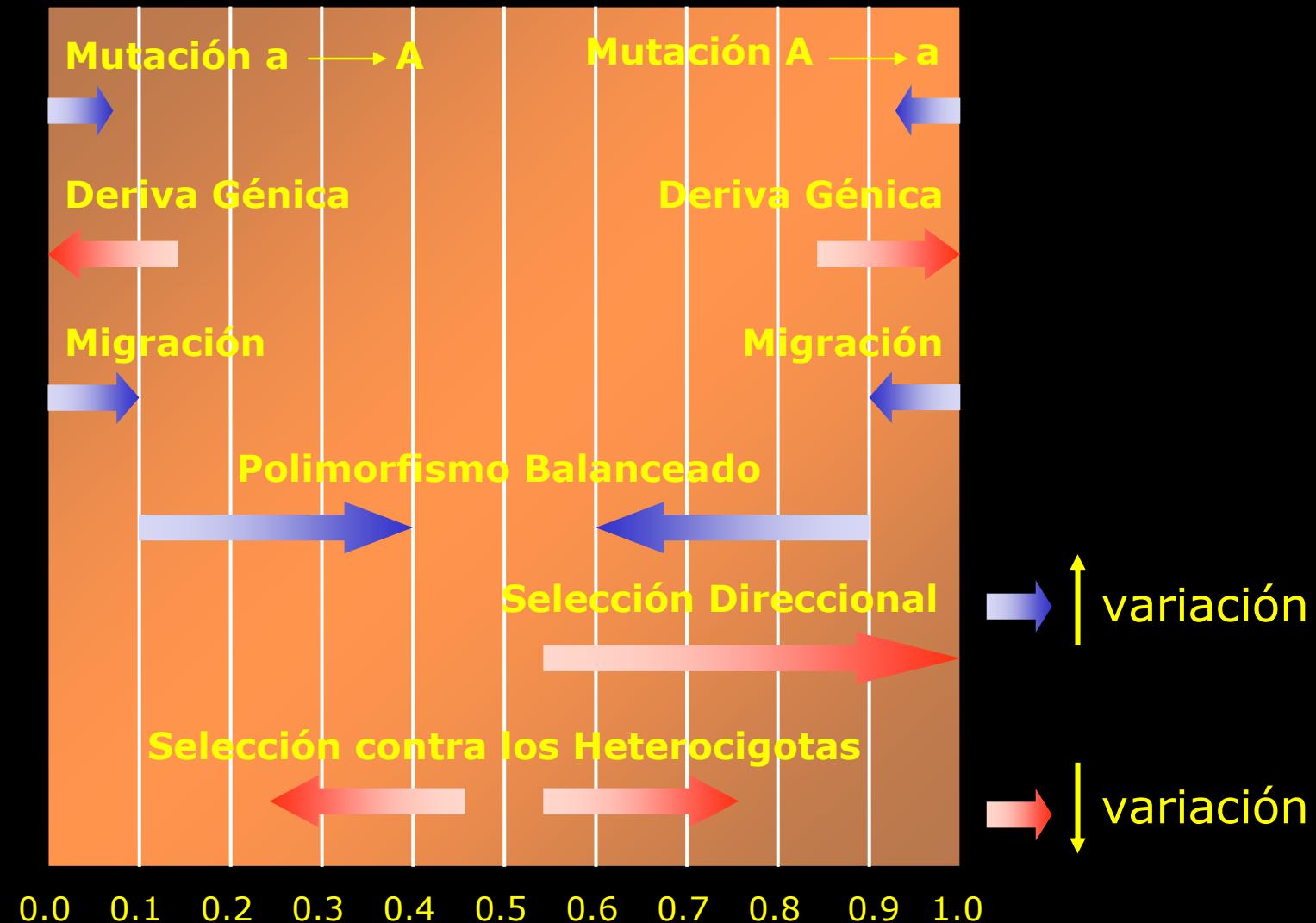
En producción animal lo más común es usar muy pocos machos

El bajo nº de machos aumenta la consanguinidad

Si aumenta F, disminuye la productividad y la fertilidad

Datos reales: cómo disminuye la productividad por cada 1% de aumento de F (depresión endogámica)

Ej: 0.5 kg menos de peso al destete por cada 1% de aumento anual de F



Fuerza	Variación en las poblaciones	Variación entre poblaciones
Deriva Génica	-	+
Mutación	+	-
Migración	+	-
Selección		
Direccional	-	+/-
Estabilizadora	+	-
Quebrada	-	+

DIVERSIDAD GENÉTICA



BIBLIOGRAFÍA

- Mejoramiento genético animal, Cardellino & Rovira.
- Genética, Klug.
- Genética, Tamarin.
- Genética, Griffith.