

# Genética

- ❓ Genética de transmisión
- ❓ Genética molecular
- ❓ Genética de poblaciones

# GENÉTICA DE POBLACIONES

La **Genética de poblaciones** es el estudio biológico de la composición genética de las poblaciones, que suele medirse en forma de frecuencias génicas

# GENÉTICA DE POBLACIONES

Se describe la variación y distribución de la frecuencia alélica para explicar los fenómenos evolutivos poblacionales.

**Población:** un grupo de individuos de la misma especie que están aislados reproductivamente de otros grupos afines.

# GENÉTICA DE POBLACIONES

Las poblaciones, están sujetas a cambios evolutivos en los que subyacen cambios genéticos, los que a su vez están influenciados por factores que actúan principalmente disminuyendo la variabilidad de las poblaciones o aumentándola.

La **evolución** es ante todo un proceso genético, y la genética de poblaciones es la disciplina biológica que suministra los principios teóricos de la evolución

# FRECUENCIAS GENICAS O ALELICAS

La frecuencia con que un gen aparece en una población a través del tiempo.

Casi siempre lo que interesa es estimar las frecuencias alélicas, porque la variación de estas frecuencias a lo largo del tiempo determina el destino de la población

## EJEMPLO DE FRECUENCIAS

La **anemia falciforme** es producida por la homocigosidad de un alelo. Aunque los homocigotos mueren antes de alcanzar la madurez sexual, este alelo defectuoso tiene frecuencias relativamente altas en aquellas zonas del mundo donde el número de casos de malaria es elevado.

Esto es debido a que los heterocigotos que presenten este alelo son resistentes a la enfermedad. De esta forma, la distribución del alelo defectuoso dibuja también el mapa de la incidencia de la malaria

# EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES

La mayoría de las poblaciones no mantienen un equilibrio genético y los genes existentes son remplazados por genes nuevos o más ventajosos. Esta evolución puede estar en relación con la selección natural, es decir, algunos miembros de la población con ciertos genotipos originan descendientes más fuertes o más sanos

# **COMO VARIA LA FRECUENCIA GENICA DE LAS POBLACIONES**

**Factores que determinan la diversidad genética en las poblaciones**

**Mutación**

**Migración**

**Recombinación**

**Selección Natural**

**Deriva genética**

# Mutación

Aunque en el corto plazo puede parecer perjudiciales, a largo plazo las mutaciones son esenciales para nuestra existencia. Sin mutación no habría cambio y sin cambio la vida no podría evolucionar.

# Mutación

Las mutaciones son la materia prima de la evolución.

La evolución tiene lugar cuando una nueva versión de un gen, que originalmente surge por una mutación, aumenta su frecuencia y se extiende a la especie gracias a la selección natural o a tendencias genéticas

# Migración

Es el movimiento de individuos o cualquier forma de introducción de genes de una población a otra

La migración aumenta la diversidad y origina cambios importantes en la frecuencia

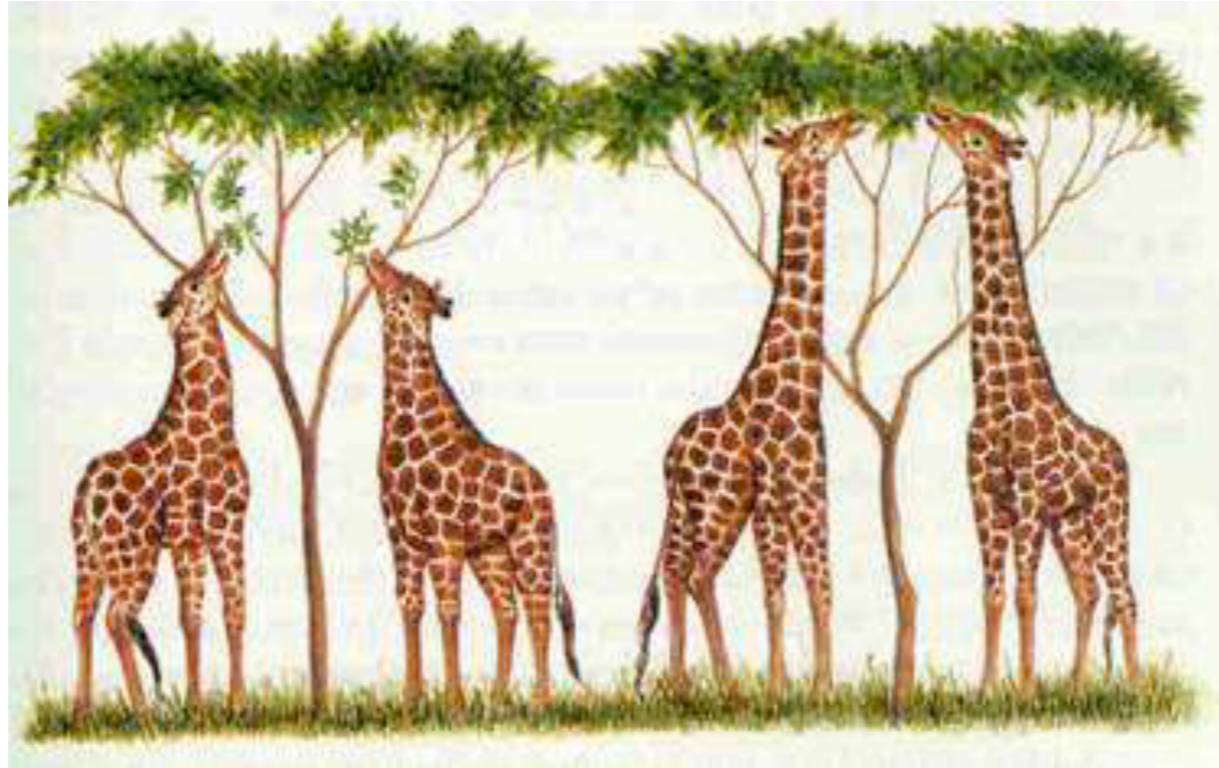
El cambio en la frecuencia génica es proporcional a la diferencia en la frecuencia entre la población receptora y el promedio de las poblaciones donantes

# Recombinacion

Es el proceso mediante el cual una célula genera nuevas combinaciones cromosómicas, en comparación con esa célula o con las de sus progenitores.

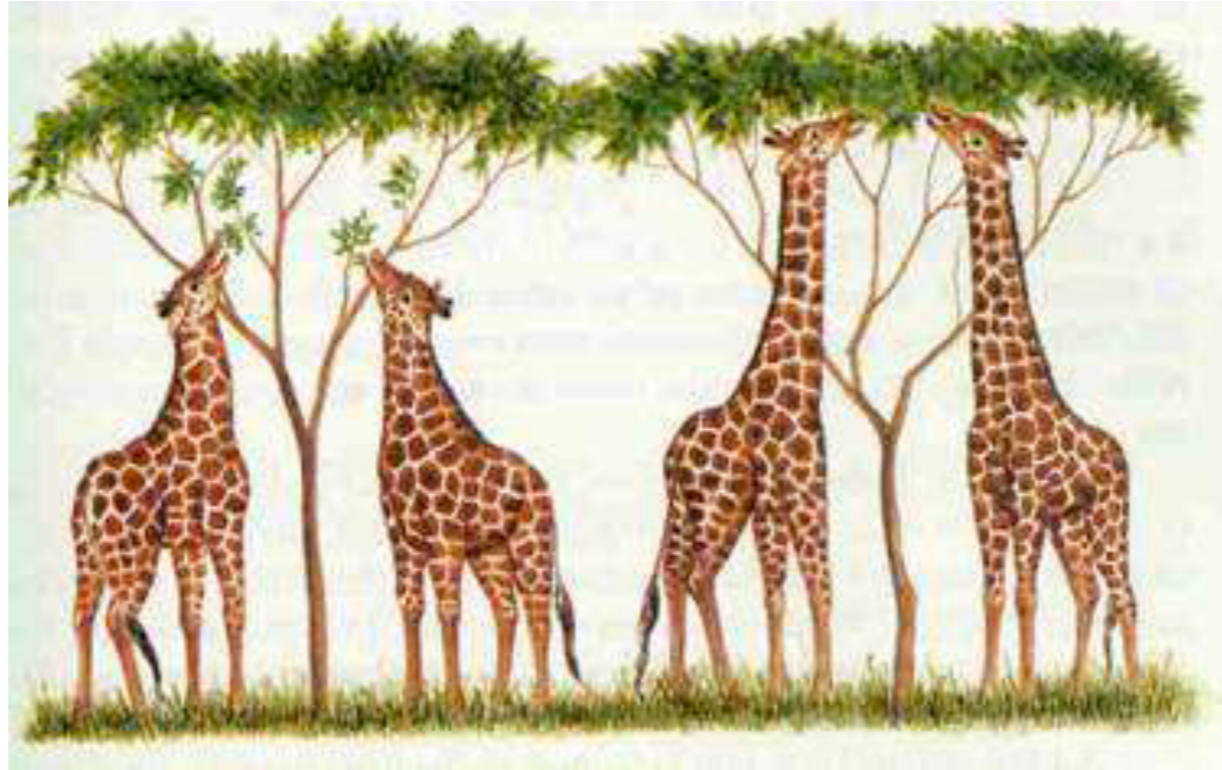
No da origen a diversidad nueva sino que genera nuevas combinaciones de la diversidad existente

# Selección Natural



Las condiciones de un medio ambiente favorecen o dificultan, es decir, seleccionan la reproducción de los organismos vivos según sean sus peculiaridades

# Selección Natural



Es la capacidad heredada que poseen los organismos para sobrevivir y reproducirse.

Con el tiempo, los genotipos superiores aumentan su frecuencia en la población

# Selección y Mutación



La selección natural actúa para incrementar la frecuencia de las mutaciones ventajosas, que es como se produce el cambio evolutivo, ya que esos organismos con mutaciones ventajosas tienen más posibilidades de sobrevivir, reproducirse y transmitir las mutaciones a su descendencia.

# Selección y Mutación



La selección natural actúa para eliminar las mutaciones desventajosas; por tanto, está actuando continuamente para proteger a la especie de la decadencia mutacional

# Deriva genética

La deriva genética se refiere a las fluctuaciones en las frecuencias alélicas que ocurren por casualidad (en particular en las poblaciones pequeñas) como resultado del muestreo al azar entre los gametos.

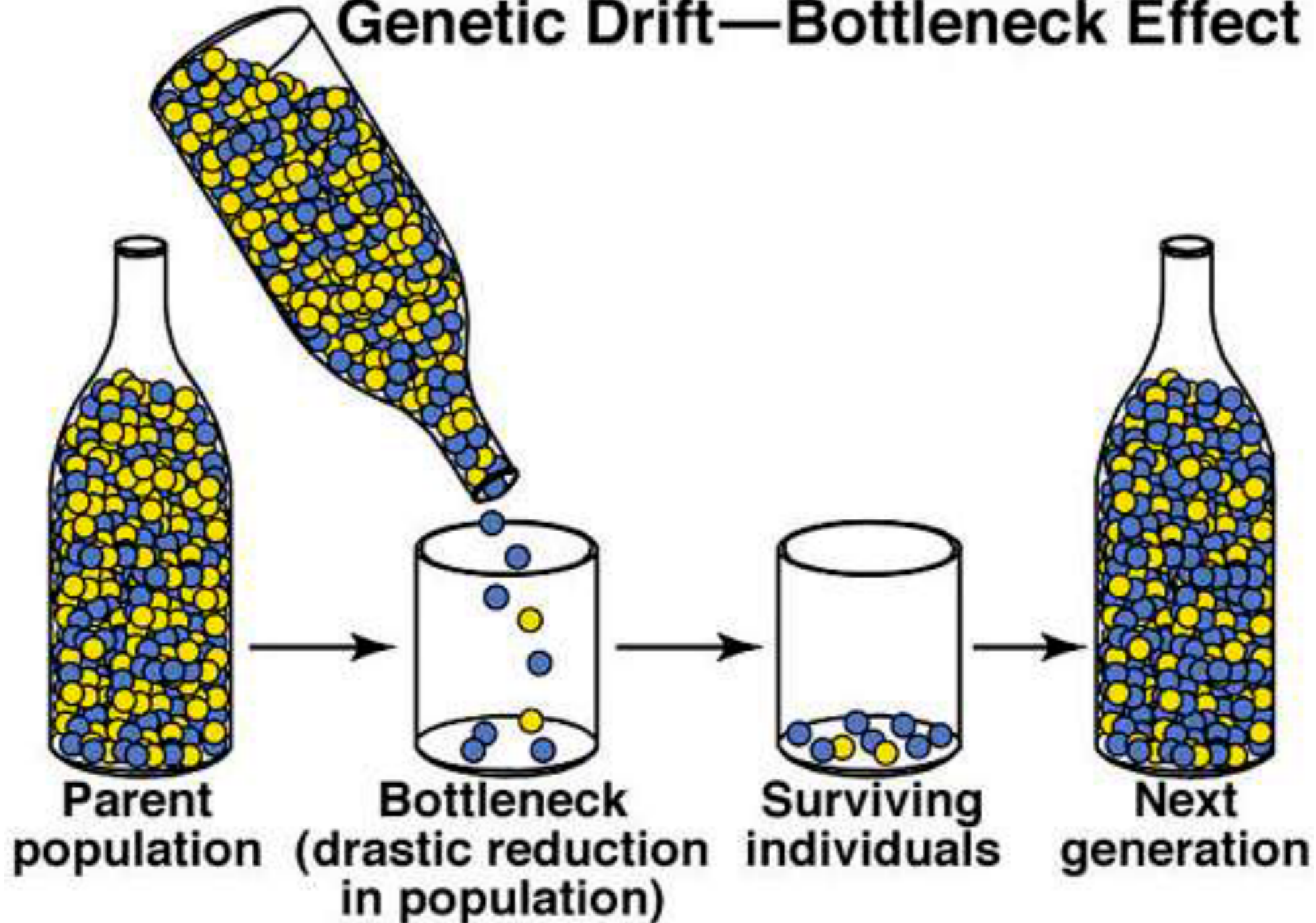
La deriva disminuye la diversidad dentro de una población porque tiende a causar la pérdida de alelos poco usuales, reduciendo el número total de alelos

# Deriva genética

## EJEMPLO DEL CUELLO DE BOTELLA EN UNA POBLACION

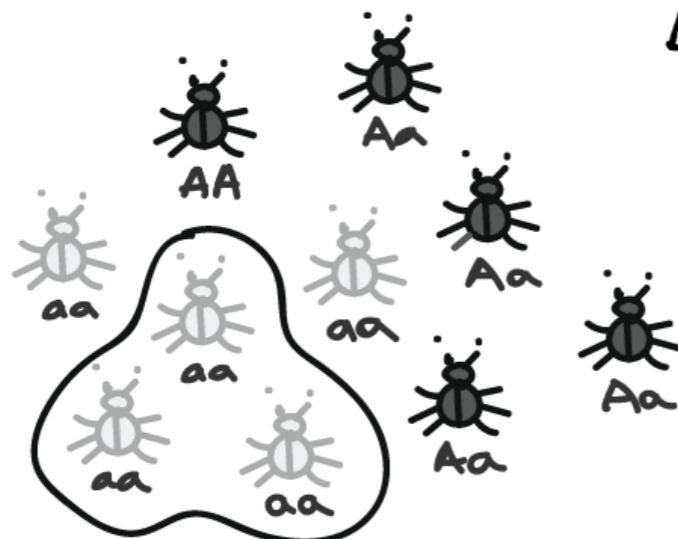
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

### Genetic Drift—Bottleneck Effect



# Deriva genética

## DERIVA GÉNICA



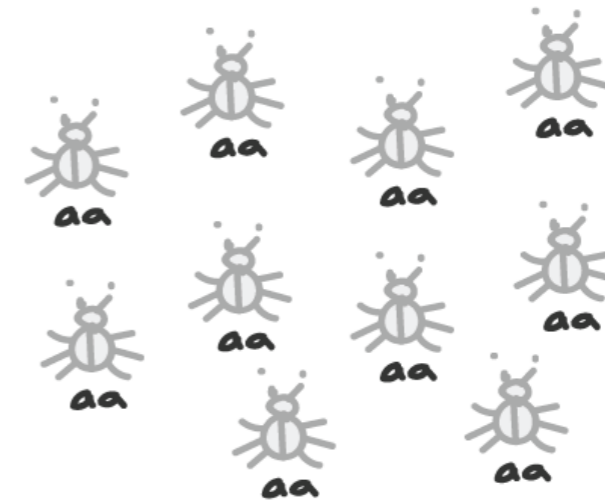
Frecc. de A = 0.3

Frecc. de a = 0.7

Debido a sucesos aleatorios, solo tres de estos escarabajos dejan descendencia

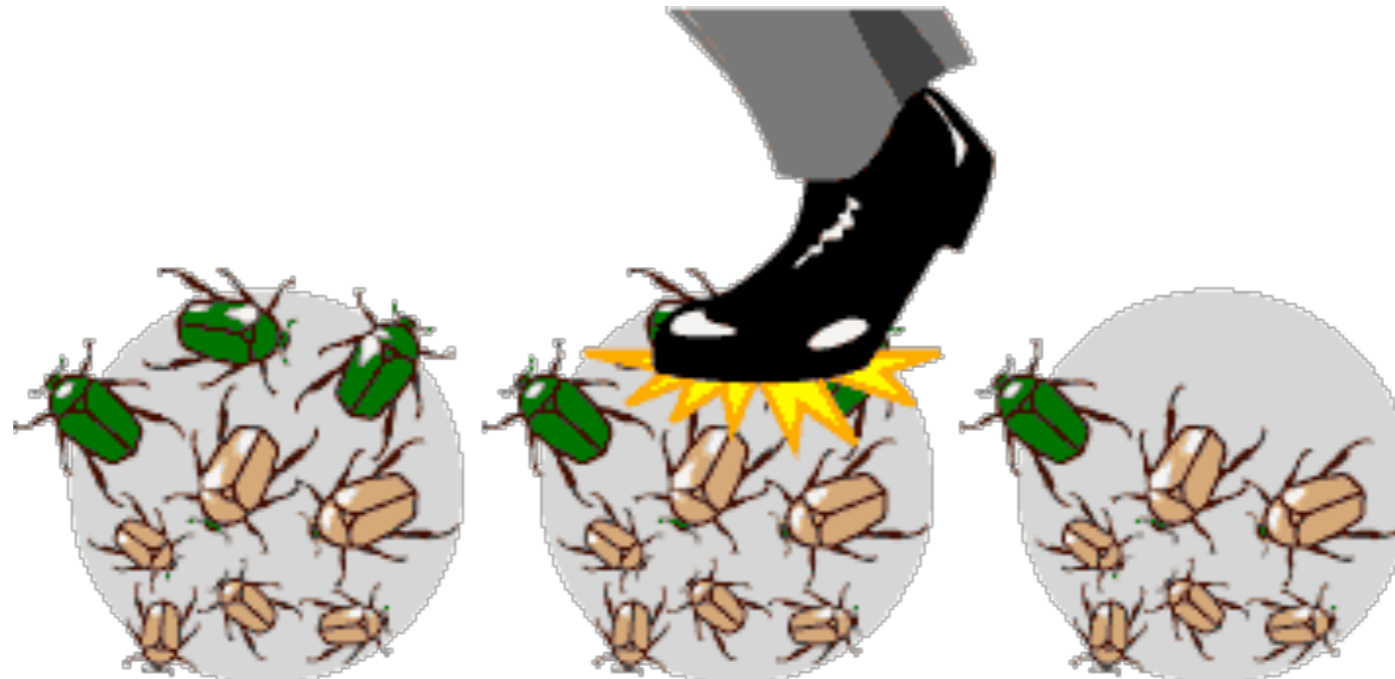


Generación siguiente



Frecc. de A = 0.0

Frecc. de a = 1.0



# Ley de Hardy-Weinberg.

## Equilibrio de poblaciones

En una población suficientemente grande y no sometida a migración, mutación, deriva génica o selección, las frecuencias génicas y genotípicas se mantienen constantes de generación en generación”.

Cuando se cumplen estas condiciones tal población se dice que está en equilibrio Hardy-Weinberg

La mayoría de las poblaciones no mantienen un equilibrio genético y los genes existentes son remplazados por genes nuevos o más ventajosos. Esta evolución puede estar en relación con la selección natural, es decir, algunos miembros de la población con ciertos genotipos originan descendientes más fuertes o más sanos.

# EL PAPEL DE LA GENÉTICA EN LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La degradación ambiental ha acompañado al hombre allí dondequiera que fuera (ver Wilson, 1994). Así, parece haber sido el responsable de la extinción de la mayoría de los grandes mamíferos de Norteamérica poco después de que se colonizara el continente, hace alrededor de 11.000 años (Martin & Klein, 1984).

Turquía, Siria, Irán e Irak son desiertos no naturales. De hecho, esta parte de Asia se conocía, antiguamente, como “la tierra de la sombra perpetua”. La región mediterránea de Italia y Grecia era, igualmente, un denso bosque antes de que el hombre se estableciera.



En los últimos 50 años, la presión del hombre ha sido tan intensa que sus efectos han empezado a notarse a escala planetaria. Estamos viviendo la primera gran extinción en masa desde finales del Cretácico, hace 65 millones de años.

Según datos de la World Conservation Union (IUCN), el 11.7% de los mamíferos y el 10.6% de las aves se encuentran amenazados (Mace, 1994).

La Genética de la Conservación se fundamenta en la teoría genética evolutiva desarrollada por Wright, Fisher, Haldane, Crow, Kimura, Dobzhansky y sus sucesores.

La Genética de Poblaciones ha pasado, de ser una disciplina académica, a ocupar un papel destacado en los programas de gestión y conservación de especies amenazadas.

La aplicación de gran parte de los fundamentos teóricos elaborados por estos autores, al estudio de las poblaciones naturales, no hubiera sido posible de no ser por el espectacular **desarrollo de las técnicas moleculares**, las cuales, han revolucionado todos y cada uno de los campos de la biología.

# **FACTORES IMPORTANTES A TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO DE POBLACIONES ANIMALES TENDIENTES A SU CONSERVACION**

**EL ANALISIS DE LA VARIABILIDAD GENETICA**

**ANALISIS FILOGENETICO**

**LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO**

## EL ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA

Antes de que se introdujeran las técnicas moleculares, los estudios genéticos estaban restringidos a aquellos organismos que se podían mantener en condiciones controladas de “laboratorio”. Se elegía un carácter variable, se analizaba su patrón de herencia, y se deducía la base genética de dicho carácter.

# EL ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA

El desarrollo de las técnicas moleculares ha permitido, por un lado, realizar un análisis aleatorio del genoma, al menos, en lo que respecta a la variación; y, por otro, que cualquier organismo, desde una bacteria a una ballena, sea accesible al análisis genético.

# ANALISIS FILOGENETICO

Se comprendió que el aspecto demográfico y el genético ocupan una posición antagónica, cuando en realidad, ambos tipos de consideraciones son importantes y se encuentran íntimamente relacionados.

Se abandono la idea de que el único papel de la Genética en la conservación consiste en estimar la heterocigosidad, como parte del análisis de la viabilidad de una población

# ANALISIS FILOGENETICO

La mayoría de las aplicaciones de la Genética en la conservación se derivan del análisis de las relaciones filogenéticas en un sentido amplio; es decir, a cualquier nivel jerárquico de la divergencia evolutiva, desde el extremo microevolutivo al macroevolutivo

# MARCADORES MOLECULARES

## Basados en proteínas

- Izoenzimas

## Basados en el ADN[editar]

ADN Nuclear

ADN Mitocondrial

ADN Ribosómico

- **RFLP** (o Polimorfismo en la longitud de fragmentos de restricción)

El análisis de polimorfismos de la longitud de los fragmentos de restricción (RFLPs) fue el primer marcador de ADN utilizado por biólogos poblacionales

- **AFLP** (o Amplified fragment length polymorphism)
- **RAPD** (o Random amplification of polymorphic DNA)
- **VNTR** (o Número variable de repeticiones en tándem)
- **Microsatélites**, SSR o STR
- **SNP** (o Single nucleotide polymorphism)
- **SFP** (o Single feature polymorphism)
- **TRAPs** (o Polimorfismos para la amplificación de regiones blanco)

# **ANALISIS FILOGENETICO**

## **EL PAPEL DE LOS MARCADORES MOLECULARES**

Cuando se utiliza la variación molecular para identificar diferentes individuos, poblaciones o especies, lo más apropiado es partir de marcadores genéticos que sean neutros y, por tanto, buenos indicadores de una relación de parentesco o ascendencia común.

# ANALISIS FILOGENETICO

## EL PAPEL DE LOS MARCADORES MOLECULARES

Algunos genes cambian muy lentamente, y pueden utilizarse para estudiar las relaciones evolutivas entre grupos de organismos que han divergido hace miles de millones de años.

Otras regiones del DNA cambian a un ritmo tan rápido que permiten diferenciar individuos, exceptuando los gemelos idénticos y otros clones.

# ANALISIS FILOGENETICO

## EL PAPEL DE LOS MARCADORES MOLECULARES

. Existen otras regiones que presentan niveles intermedios de variación, y resultan útiles para analizar la variación genética intrapoblacional o la estructura genética de una especie, o también, las diferencias entre especies estrechamente relacionadas.

# LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO

Los procesos estocásticos, que comprometen la persistencia a largo plazo de una población pequeña, son de naturaleza ambiental, demográfica y genética.

# LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO

Mientras que la dinámica de una población grande está regida por las leyes de las medias, las poblaciones pequeñas están a expensas de la buena o la mala suerte (AZAR)

Además, generalmente, estos factores no actúan por separado sino que interaccionan entre sí, arrastrando a la población hacia lo que se conoce como un **vórtice de extinción**

# LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO

Aquel tamaño poblacional, por debajo del cual, es probable que la población se precipite en un vórtice de extinción, es lo que se conoce como **tamaño mínimo de una población viable**,

# LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO

Con independencia de que el riesgo principal sea de carácter demográfico, ambiental o genético, es incuestionable que la vulnerabilidad de una población a la extinción aumenta al disminuir su tamaño.

Lo que no está tan claro es cómo disminuye el riesgo de extinción al aumentar el tamaño de la población, ni tampoco en qué medida esta relación es o no lineal.



# LAS CONSECUENCIAS GENÉTICAS DE UN TAMAÑO POBLACIONAL PEQUEÑO

QUE PASA EN ISLANDIA?

APLICACION PARA COTEJAR EL GRADO DE PARENTESCO EN ISLANDIA



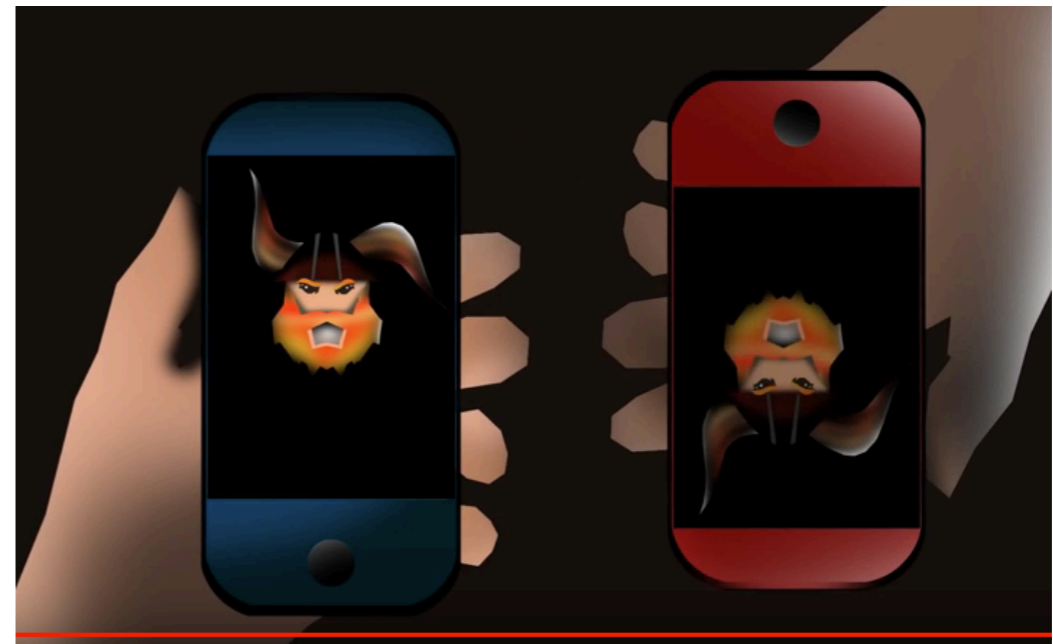
Ísleendingabók

NOTANDANAFN

LYKILORD

OPNA

GLATAD LYKILORD    NÝR NOTANDI



[SERGIO.MARTORELLI@GMAIL.COM](mailto:SERGIO.MARTORELLI@GMAIL.COM)  
[CC: SERGIO@CEPAVE.EDU.AR](mailto:SERGIO@CEPAVE.EDU.AR)