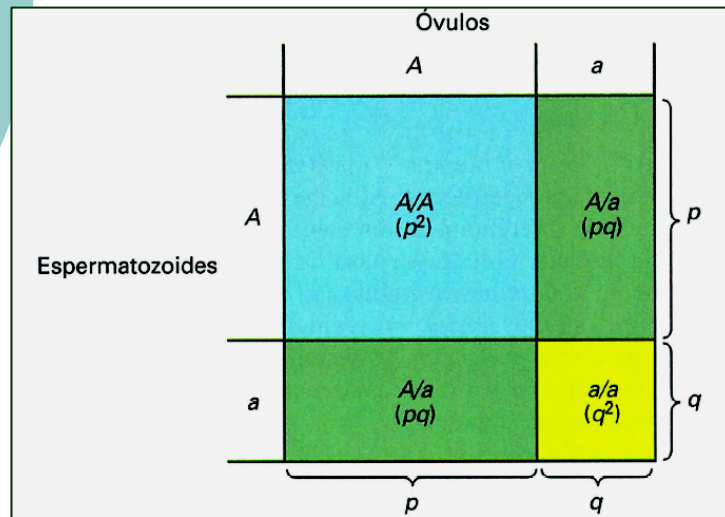


# TEMA 7

## GENÉTICA DE POBLACIONES





# Genética de Poblaciones

---

- Introducción a la Genética de Poblaciones
- El Equilibrio de Hardy-Weinberg
- Agentes Evolutivos que afectan al equilibrio H-W



# Genética de Poblaciones

---

Estudia la **composición genética de las poblaciones** y las fuerzas que provocan sus cambios; relaciona los procesos evolutivos con los conceptos de la herencia genética



# Variabilidad Genética

---

- Sustrato de la Selección Natural
- Técnicas Moleculares para su detección: secuenciación, SNPs, RFLPs, ...
- La Genética de Poblaciones usa métodos de cuantificación de esta variabilidad:
  - Grado de polimorfismo (loci polimórficos)
  - Heterocigosis (frecuencia media heterocigotos)

# Parámetros

---

- **Frecuencias Alélicas:** proporción en la que se encuentran los distintos alelos de un determinado locus en la población de estudio.
- **Frecuencias Genotípicas:** proporción en la que se encuentran los distintos genotipos para un determinado locus en la población de estudio.

# Cálculo de las Frecuencias

---

## Grupo MN

- 50 individuos MM
- 20 individuos MN
- 30 individuos NN
- 100 TOTAL

## Frecuencias alélicas

$$frec(M) = \frac{(2 \times 50) + 20}{200} = 0,6$$

$$frec(N) = \frac{(2 \times 30) + 20}{200} = 0,4$$

## Frecuencias genotípicas

$$frec(MM) = \frac{50}{100} = 0,5$$

$$frec(MN) = \frac{20}{100} = 0,2$$

$$frec(NN) = \frac{30}{100} = 0,3$$

# Genética de Poblaciones

---

- **Población Natural:** conjunto de individuos de la misma especie que viven en una misma área geográfica y que, por tanto, pueden reproducirse entre ellos
- **Población Panmíctica:** es un concepto teórico de población con infinito número de individuos en la que cualquiera de ellos tiene igual probabilidad de cruzarse con cualquier otro (panmixia)

**La población es la unidad de evolución**



# Equilibrio de Hardy Weinberg

---

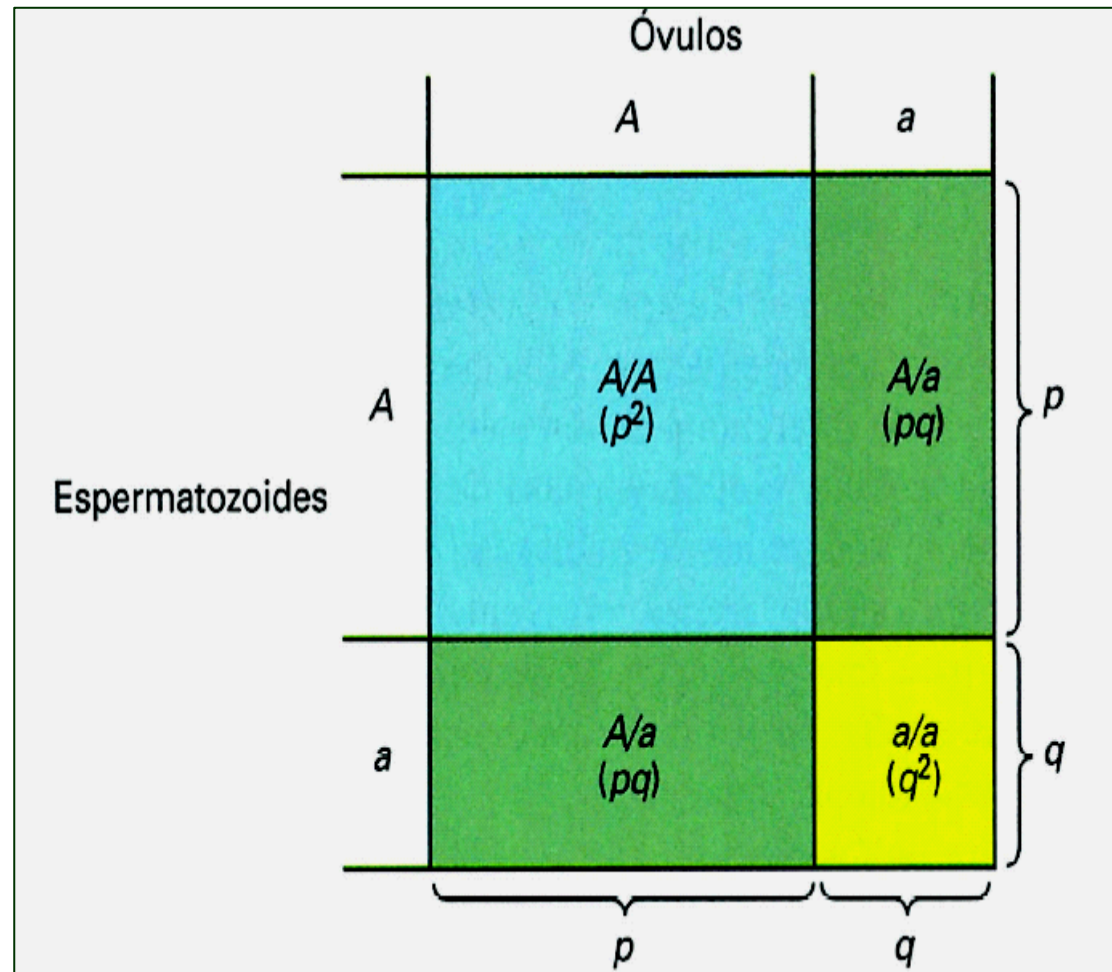
- Población Panmíctica
- No hay mutación
- No hay migración
- No hay selección



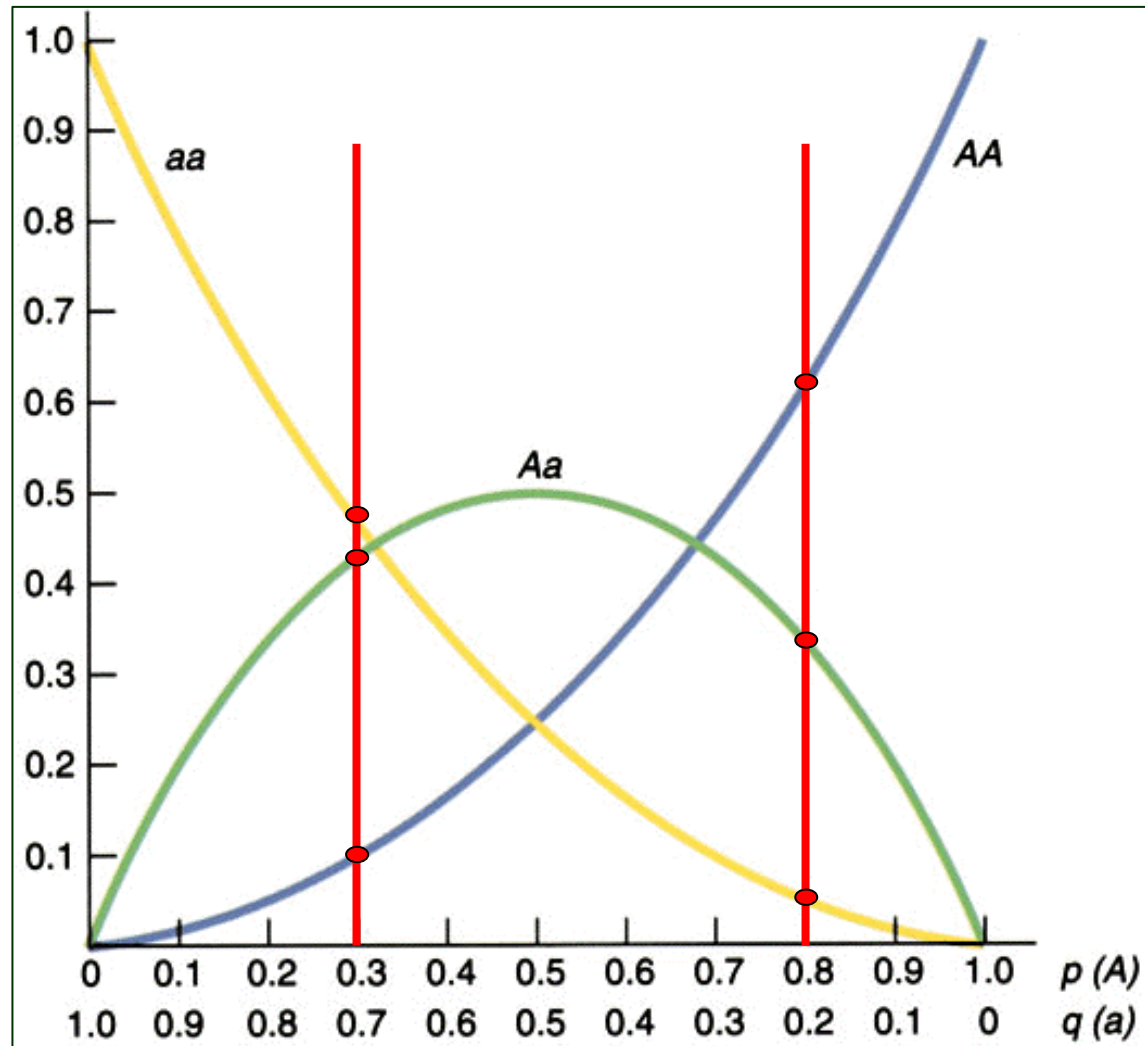
# Equilibrio de Hardy-Weinberg

$$p+q=1$$

$$p^2+2pq+q^2=1$$



# Equilibrio de Hardy-Weinberg



# Agentes Evolutivos

---

- **Sistemáticos** (cambio de frecuencias en un mismo sentido):
  - Mutación ←
  - Selección (eficacia biológica diferencial) ←
  - Migración
- **Dispersivos** (cambio de frecuencias al azar):
  - Deriva Genética ←
  - Endogamia (consanguinidad)

# Mutación

---

- Fuente primaria de variabilidad
- Altera las frecuencias alélicas (unos alelos cambian hacia otros)
- Normalmente su influencia en las frecuencias alélicas es baja



# Selección

---

- Reproducción diferencial de los individuos
- Los alelos presentes en la población presentan distinta Eficacia Biológica (fitness)

# Migración

---

- Traslase de genes entre poblaciones
- Evita la divergencia genética entre las poblaciones
- Aumenta la variabilidad genética dentro de las poblaciones
- Depende de:
  - Tamaño de la población migratoria
  - Frecuencias alélicas de las dos poblaciones
  - Tamaño de la población receptora

# Agentes Evolutivos

---

- **Sistemáticos** (cambio de frecuencias en un mismo sentido):
  - Mutación
  - Migración
  - Selección (eficacia biológica)
- **Dispersivos** (cambio de frecuencias al azar):
  - Deriva Genética
  - Endogamia (consanguinidad)

# Deriva Genética (error de muestreo)

---

- Debido al azar la composición de una muestra tomada aleatoriamente de individuos de una población puede presentar una desviación en las frecuencias alélicas reales
- Los efectos serán más drásticos cuanto menor sea el número de individuos "muestreados"
- Su efecto es observable:
  - Efecto fundador (pocos individuos colonizadores)
  - Cuello de botella (reducción transitoria de la población)



# Endogamia

---

- El cruce de individuos emparentados (endogámicos) da lugar a la consanguinidad
- Da lugar a un incremento en la homocigosis y una reducción en la variabilidad genética
- Disminuye el valor adaptativo de los individuos
- El coeficiente de consanguinidad mide la probabilidad de que un individuo herede dos copias idénticas del mismo alelo procedente de uno solo de sus antepasados comunes

# Otras alteraciones Equilibrio H-W

---

- **Genes Ligados al Sexo:** el equilibrio no se alcanza en una generación si las frecuencias alélicas difieren entre machos y hembras.
- **Genes Ligados:** el equilibrio no se alcanza nunca (desequilibrio de ligamiento)

DISTRIBUCION DE  $\chi^2$

Grados de libertad	Probabilidad											
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001	
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83	
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82	
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27	
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47	
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52	
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46	
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32	
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12	
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88	
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59	
	No significativo								Significativo			