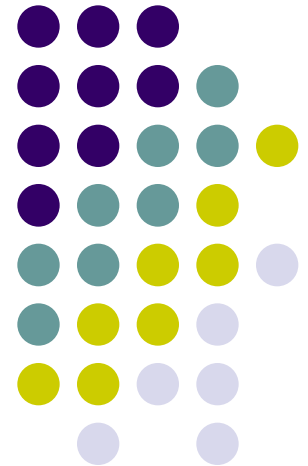


ESTRUCTURA GENÉTICA DE LAS POBLACIONES

2020

- a) Descripción genética
- b) Ley de Equilibrio Hardy-Weinberg
- c) Desequilibrio de ligamiento
- d) “Sex-Linked” loci
- e) Simulaciones





Estructura genética de las poblaciones

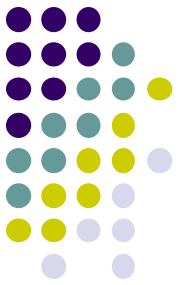
¿Qué tan variables son?



Drosophila melanogaster



Thomas Hunt Morgan



Mutantes “visibles”



Figure 16 Wild-type *Drosophila*.



Figure 17 Homozygous aristapedia.



Figure 18 Recessive sex-linked white.



Figure 19 Recessive autosomal eyeless.

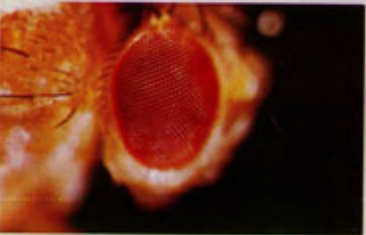


Figure 20 Red eye of wild type.



Figure 21 Recessive autosomal sepi.



Figure 22 Dominant sex-linked Bar.

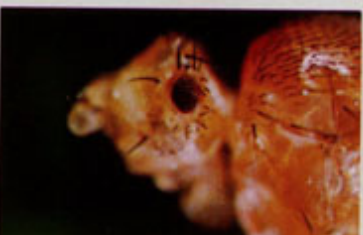
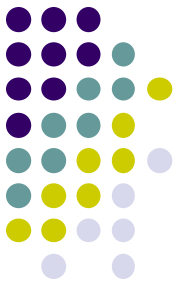


Figure 23 Dominant autosomal Lobe.



Genética cuantitativa y ecológica



Courtesy of David Muller.
Noncommercial, educational use only.

Herman Muller

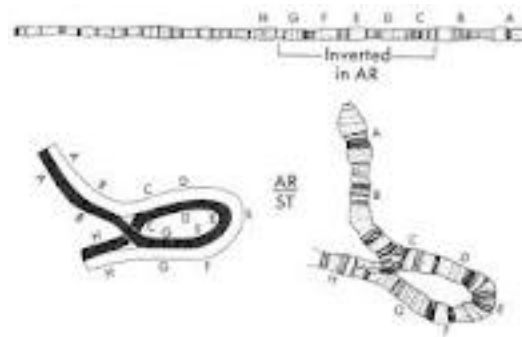
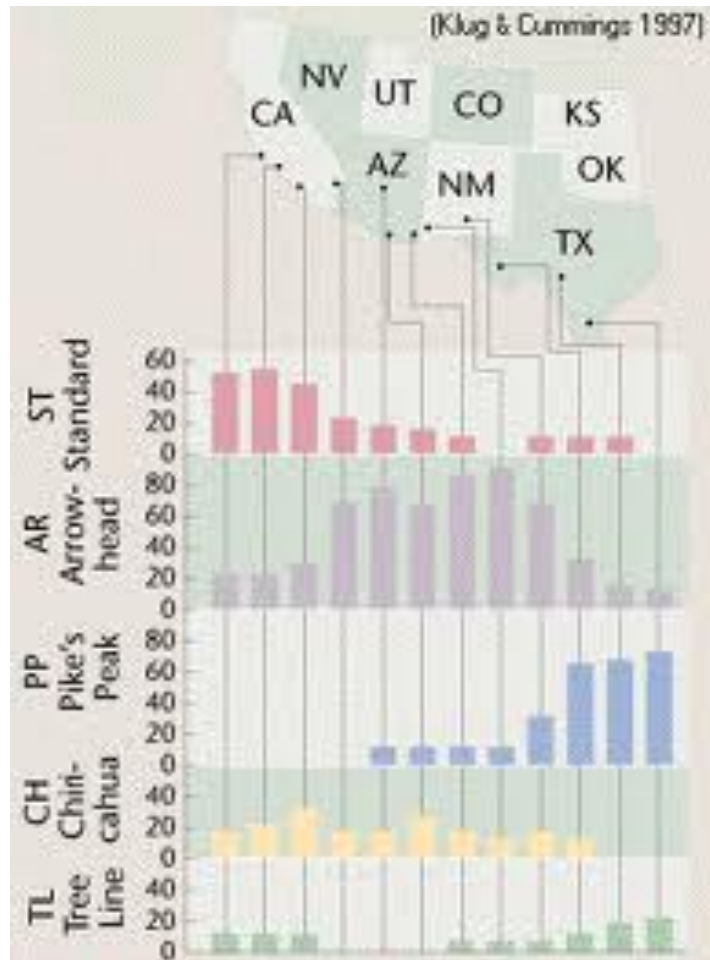
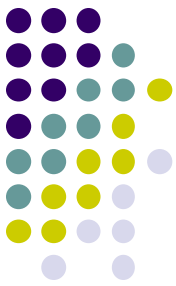


Alfred Henry Sturtevant



Theodosius Dobzhansky





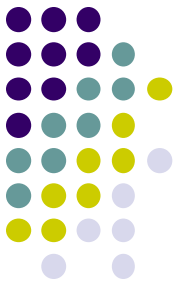


TABLE 1

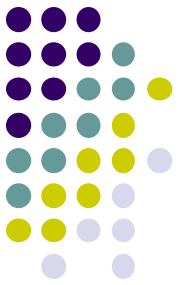
Morphological variants found among *Drosophila melanogaster* collected at Gelendzhik, U.S.S.R.

Variant	1933 sample, n = 10,000 %	1934 sample, n = 14,765 %	1935 sample, n = 6,960 %
Extra bristle	2.52	0.64	0.21
Small bristle	1.02	0.09	—
Semi-small bristle	1.01	0.22	0.06
Bristle comb	0.19	—	—
Wavy bristle	0.55	—	—
Reduced bristle	0.11	—	—
Small eye	0.37	—	0.07
Rough eye	0.41	0.01	—
Dark eye	0.16	—	0.07
Mottle eye	0.05	0.01	—
Sepia eye	0.02	—	—
Garnet eye	0.01	—	—
Dark body	0.03	0.05	0.01
Yellow body	0.01	—	—
Dachs legs	0.01	—	—
Extra vein	0.05	0.07	—
Analys incomplete	0.16	—	—
X-veinless	0.02	—	0.02
Upturn wing	0.14	0.08	—
Divergent wing	—	0.01	—
Extra x-vein	—	—	0.01
Extra analis-vein	—	0.05	—
Extra media-vein	—	—	0.01
Light eye	—	0.01	—
Notch wing	—	0.01	—
Truncate	—	0.01	—
Comma	—	0.01	—
Tumor	—	0.04	—
Total Changes	6.84	2.07	0.49

Note: Data are of Dubinin et al. (1937), adapted from the summary of Spencer (1947).

Mutantes “visibles”





Definiciones:

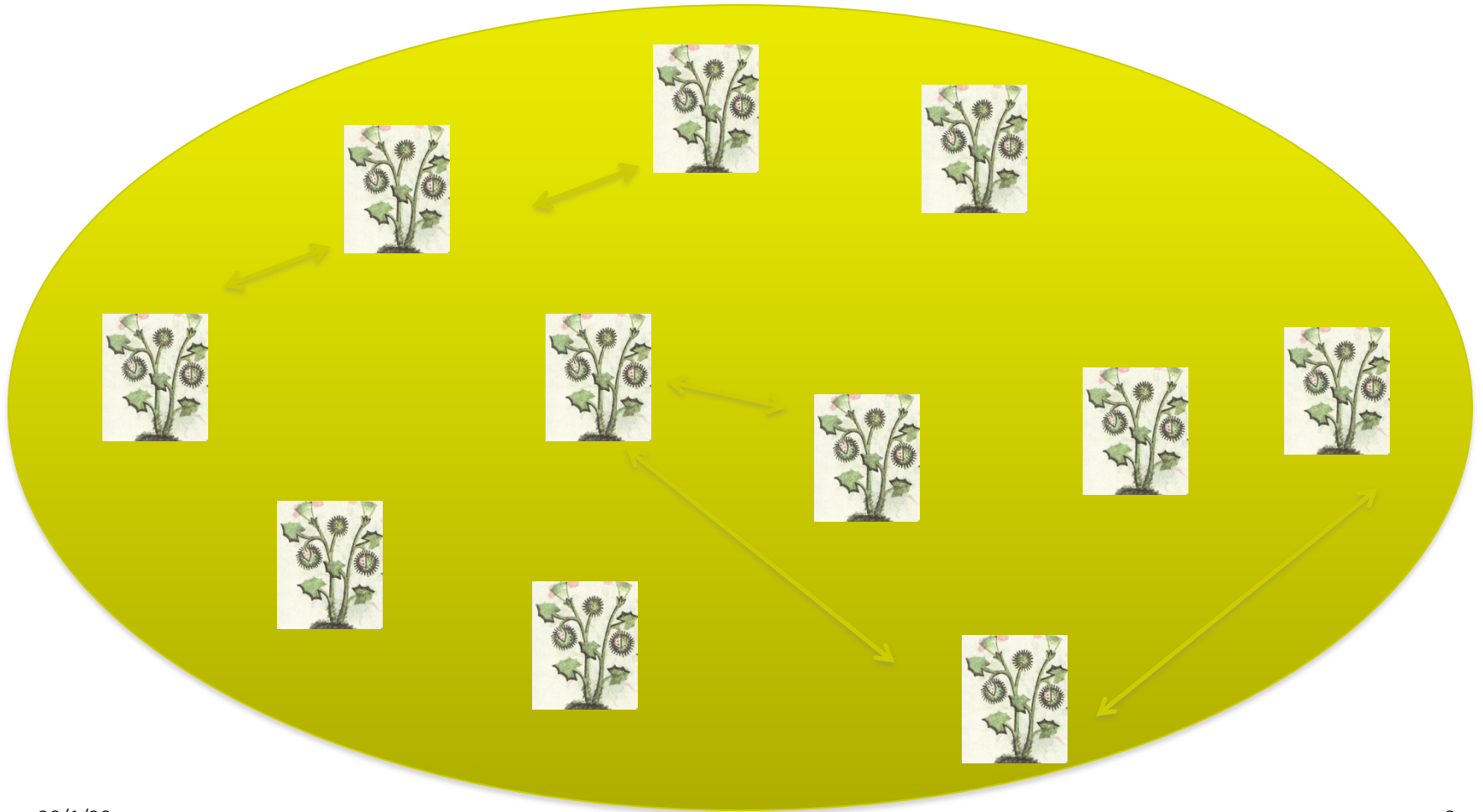
Evolución: Cambio en la frecuencia de los genes (alelos y genotipos) a través del tiempo. (Def. operativa, pero incompleta.)

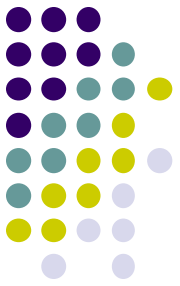
La *población mendeliana*: grupo de individuos que forman una comunidad reproductiva y comparte un pool génico. (Usualmente referido a especies con reproducción sexual.)

“Pool” Génico: Riqueza genética total de una población (especie). El pool génico define a las poblaciones: Un pool abierto, implica que la población es más grande de lo geográficamente supuesto.



La población mendeliana





Requerimos describir las poblaciones:

Frecuencias genotípicas

Frecuencias génicas (alélicas)

Un locus (A), dos alelos (A_1 y A_2).



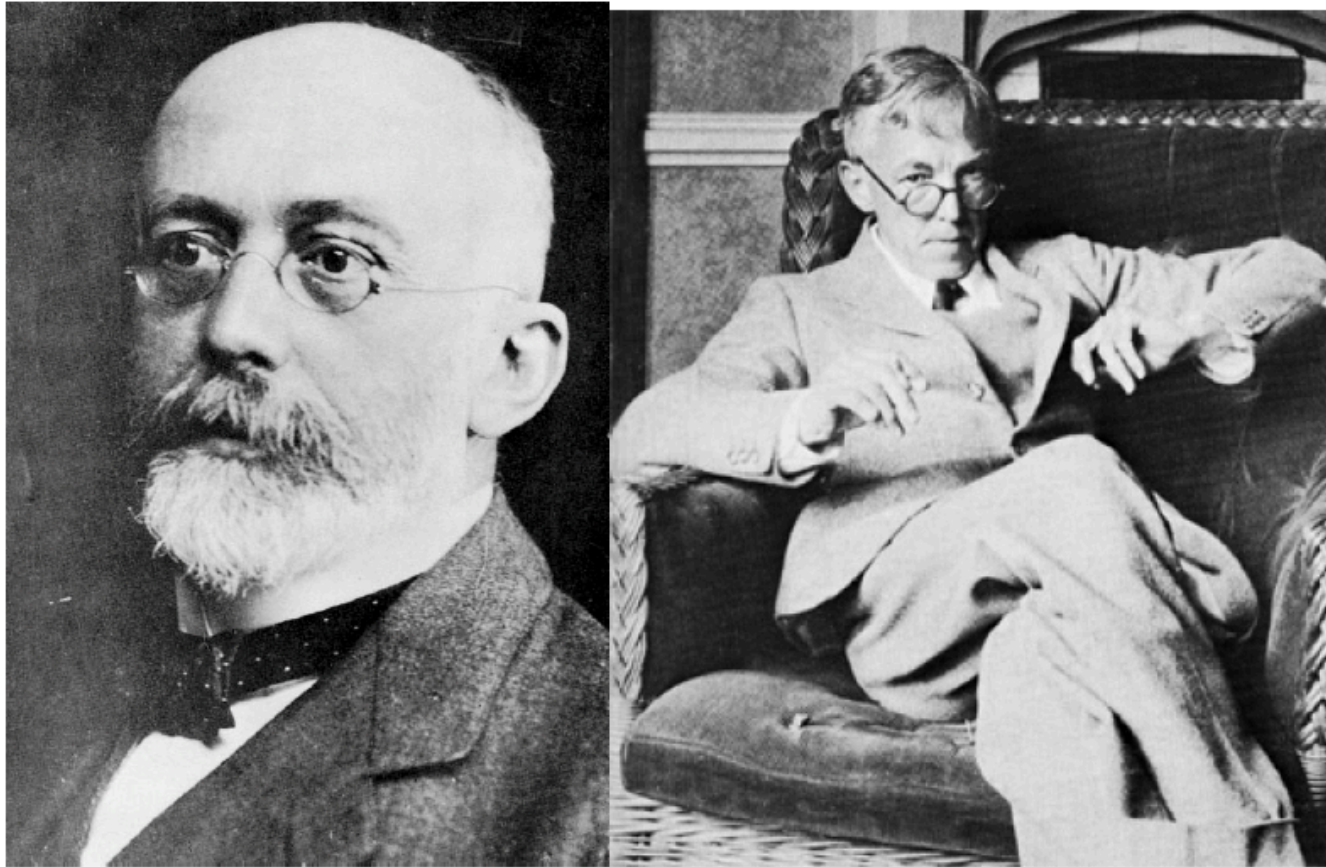
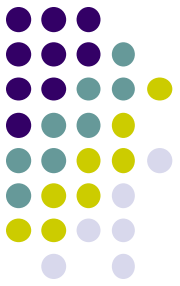
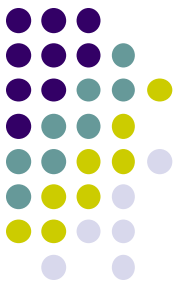


Figura. Wilhelm Weinberg y Godfrey Harold Hardy



ley de Hardy-Weinberg

(i) la relación de equilibrio entre las frecuencias alélicas y genotípicas se alcanzan en sólo una generación de apareamiento aleatorio. La relación entre las frecuencias alélicas y genotípicas puede ser representada como:

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$$

	Genes		Genotipos		
	A_1	A_2	$A_1 A_1$	$A_1 A_2$	$A_2 A_2$
<i>Frecuencia:</i>	p	q	p^2	$2pq$	q^2



(ii) Las frecuencias genotípicas en el equilibrio dependen exclusivamente de las frecuencias alélicas en los progenitores.

<i>Gametos</i>		A_1	A_2
Machos	frecuencia	p	q
	A_1	p^2	pq
	A_2	pq	q^2

Es decir, las *frecuencias genotípicas esperadas* en la descendencia debido a la fusión aleatoria de los gametos será:

$A_1 A_1$	$A_1 A_2$	$A_2 A_2$
p^2	$2pq$	q^2

Extensión a más de dos alelos por locus

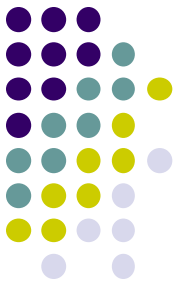


$$(p + q + r)^2 = p^2 + 2pq + q^2 + 2pr + 2qr + r^2.$$

Prueba de Hardy-Weinberg simulando apareamiento aleatorio entre los genotipos

Frecuencias de apareamiento para las cruza posibles para un gen con dos alelos				
Frecuencias genotípicas de los gametos		P	H	Q
		A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
P	A_1A_1	P^2 $A_1A_1 \times A_1A_1$	PH $A_1A_1 \times A_1A_2$	PQ $A_1A_1 \times A_2A_2$
H	A_1A_2	HP $A_1A_2 \times A_1A_1$	H^2 $A_1A_2 \times A_1A_2$	HQ $A_1A_2 \times A_2A_2$
Q	A_2A_2	QP $A_2A_2 \times A_1A_1$	QH $A_2A_2 \times A_1A_2$	Q^2 $A_2A_2 \times A_2A_2$

Cuadro 3.



Cruzas de Genotipos	Frecuencias de las cruzas	Frecuencias genotípicas en los hijos		
		A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
$A_1A_1 * A_1A_1$	P^2	P^2		
$A_1A_1 * A_1A_2$	$2HP$	HP	HP	
$A_1A_1 * A_2A_2$	$2QP$		$2QP$	
$A_1A_2 * A_1A_2$	H^2	$1/4H^2$	$1/2H^2$	$1/4H^2$
$A_1A_2 * A_2A_2$	$2QH$		QH	QH
$A_2A_2 * A_2A_2$	Q^2			Q^2

Cuadro 4.



Para una p inicial de:	Frecuencias esperadas		
	p^2	$2pq$	q^2
0	0	0	1
0.1	0.01	0.18	0.81
0.2	0.04	0.32	0.64
0.3	0.09	0.42	0.49
0.4	0.16	0.48	0.36
0.5	0.25	0.50	0.25
0.6	0.36	0.48	0.16
0.7	0.49	0.42	0.09
0.8	0.64	0.32	0.04
0.9	0.81	0.18	0.01
1	1	0	0

Cuadro 5.

