

Guía conceptual para actividades prácticas

Genética de Poblaciones (dinámica)

Vanesa Y. Ixtaina y María de la Merced Mujica

Según la ley de equilibrio de Hardy – Weinberg (H-W):

Considerando un locus autosómico, cuando la población es grande, panmíctica (con apareamientos al azar) y están ausentes la selección, migración y mutación diferenciales, tanto las frecuencias alélicas como genotípicas se mantienen constantes de generación en generación, pudiéndose predecir sus valores para las futuras generaciones.

Si una población está en equilibrio, a partir de las frecuencias alélicas es posible predecir las frecuencias genotípicas de la generación siguiente mediante el desarrollo del cuadrado del binomio

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

$$\text{Siendo } p^2=f(A_1A_1)$$

$$2pq=f(A_1A_2)$$

$$q^2=f(A_2A_2)$$

Si la población pierde el equilibrio por efecto de alguno de los factores mencionados se genera un cambio en las frecuencias alélicas. Si luego cesa el efecto diferencial de ellos, es necesaria una sola generación de apareamiento al azar (panmixia) para alcanzar un nuevo equilibrio.

Los procesos más trascendentes en el corto-mediano plazo, en la dinámica de poblaciones y en la Mejora Genética (MG) son:

- la **migración diferencial**
- la **selección diferencial**

Migración diferencial

Proceso por el cual una población recibe alelos (flujo génico) de otra población cercana que tiene una frecuencia génica distinta.

Suponiendo las poblaciones **P1** y **P2** con frecuencia génica q_1 y q_2 . La **P1** recibe un grupo de inmigrantes de **P2** que representan una proporción **m** de la población combinada (**Pc**).

Siendo **P1** la población receptora de migrantes, **P2** la población aportante de migrantes y **m** la tasa de migración

$$m = \frac{\text{n}^\circ \text{ de migrantes}}{\text{n}^\circ \text{ individuos de P1} + \text{n}^\circ \text{ migrantes de P2}}$$

Surge una nueva población (**Pc**) llamada "población combinada" con nuevas frecuencias alélicas **qc** y **pc**

La nueva frecuencia (q_c) puede ser calculada como:

$$q_c = mq_2 + (1-m)q_1 = mq_2 + q_1 - mq_1 = q_1 + m(q_2 - q_1) \quad \boxed{q_c = q_1 + m(q_2 - q_1)}$$

$$\Delta q = q_c - q_1 = q_1 + m(q_2 - q_1) - q_1 \quad \Delta q = m(q_2 - q_1)$$

Selección diferencial.

Una de las causas más importantes del cambio en la frecuencia de un alelo radica en la capacidad diferencial que presentan sus portadores para dar descendencia sobreviviente.

La selección natural es una fuerza de cambio en las poblaciones que opera mediante la modificación del éxito reproductivo de individuos portadores de un determinado genotipo.

Se llama **aptitud**, valor adaptativo, eficacia reproductiva o valor selectivo (W) de un genotipo a la proporción relativa de descendientes con que éste contribuye a la generación siguiente.

Debido a diferencias en fertilidad y viabilidad, cada genotipo puede contribuir con un número diferentes de hijos, lo que lleva a cambios en las frecuencias alélicas de la generación siguiente.

El valor "1" para (W) se asigna al genotipo que tiene la proporción más alta de individuos que sobreviven en la descendencia; los valores de aptitud de los restantes genotipos son relativos al del máximo ($W=1$).

Ejemplo: si el número de individuos en una generación es:

$$A_1A_1=40; A_1A_2=50; A_2A_2=10,$$

y en la generación siguiente:

$$A_1A_1=80; A_1A_2=90; A_2A_2=10,$$

calculamos la aptitud (W) de:

$$A_1A_1=80/40=2$$

$$A_1A_2=90/50=1,8$$

$$A_2A_2=10/10=1$$

de donde:

$$W(A_1A_1)=2/2=1$$

$$W(A_1A_2)=1,8/2=0,9$$

$$W(A_2A_2)=1/2=0,5$$

El término selección natural se utiliza en contra de los genotipos que portan el alelo considerado como de menor aptitud.

La intensidad de selección natural se expresa como **coeficiente de selección (s)**, y es la reducción proporcional de la contribución genética de un genotipo particular.

Los genotipos de mayor aptitud tienen $W=1$, los de menor aptitud tendrán $W=1-s$.

En el caso de que la selección natural opere en contra del alelo recesivo, las frecuencias alélicas en la siguiente generación se calculan de la siguiente manera:

$$q_1 = q - sq^2 / 1 - sq^2$$

$$\Delta q = -sq^2 (1-q) / 1 - sq^2$$

Las nuevas frecuencias genotípicas se calculan por el desarrollo del binomio, utilizando los valores p_1 y q_1 .

Bibliografía

-Falconer D.S.. 2001. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial Acribia. ISBN: 978-84-200-0949-0. Zaragoza, España. 468pp.

-Gardner E.J., M.J. Simmons y D.P. Snustad. 1998. Principios de Genética. 4a edición en español. Ed. Ed. John Wiley & Sons y Limusa, Wiley S.A. de c.v. Uthea. Méjico. ISBN 9968-18-5305-9. 567 pp.

-Lacadena J.R. 1999. Genética General. Conceptos Fundamentales. Madrid. Editorial Síntesis S.A. ISBN: 84-7738-645-5. 623 pp.

-Sleper, D.A. y J.M. Pehelman. 2006. Breeding field crops. 5ta edición. Ed. Blackwell Publishing. Iowa, USA. ISBN 978-0-8138-2428. 424 pp.

-Strickberger, M.W.. 1978. Genética. Ediciones Omega S.A. ISBN: 84-282.0369-5. 937 pp.