

Polimorfismo de color en orquídeas polinizadas por engaño.

La polinización por engaño está particularmente difundida entre las orquídeas. En este tipo de polinización, las flores no ofrecen ningún tipo de recompensa (como néctar o polen) a los polinizadores. Los polinizadores son atraídos por señales florales (colores, formas, fragancias, etc) que pueden imitar los de otras plantas presentes en la comunidad, o bien ser señales “generales” que atraen polinizadores ingenuos. Un caso particular de este tipo de polinización es el engaño sexual, donde las flores imitan hembras de insectos y son polinizadas por los machos de la especie respectiva.

Dactylorhiza sambucina es una orquídea europea polinizada por abejorros . Este sistema suele ser descrito como *engaño generalizado* (no imitan a un modelo específico). Esta especie se destaca además por presentar polimorfismo de color, mostrando fenotipos de flores amarillas y de flores púrpuras. Los polimorfismos son raros en la naturaleza, ya que tienden a ser eliminados por la selección natural cuando uno de los fenotipos tiene mayor éxito, o a perderse en forma local por efecto de la deriva génica.

En el caso de las orquídeas polinizadas por engaño, se hipotetiza que el polimorfismo es mantenido por la selección, ya que el fenotipo que se encuentre en menor frecuencia dentro de la población alcanza un mayor éxito reproductivo. Esto sucede porque los polinizadores, al encontrarse con uno de los fenotipos engañosos, rechazarán este fenotipo y tenderán a dirigirse hacia el otro.

Gigord et al. pusieron a prueba esta hipótesis construyendo 10 poblaciones artificiales donde manipularon la frecuencia de los fenotipos amarillos y púrpuras, y encontraron una relación negativa entre la proporción de un fenotipo en la población y tres medidas de éxito reproductivo: la exportación de polinarios (éxito masculino), la recepción de polinarios (éxito femenino) y la formación de frutos (éxito femenino).

Lunes:

En base a estos datos:

- Represente en una matriz de pago (2x2) el éxito reproductivo de los diferentes fenotipos.
- Gigord et al. encontraron que la frecuencia de equilibrio favorecía al fenotipo amarillo (entre el 69 y el 72%, según la medida de éxito reproductivo). Estos resultados podrían deberse a (1) la presencia de flores amarillas en la misma comunidad o (2) una preferencia innata del polinizador hacia el color amarillo. En ambos casos, ¿cómo incorporaría esta información en su modelo?
- Encuentre los estados estacionarios y determine su estabilidad.

Martes:

Kagawa y Takimoto (2016) realizan una pregunta que extiende el razonamiento de este modelo. Si los fenotipos más raros poseen una ventaja, ¿por qué las poblaciones no son indefinidamente invadidas por fenotipos de colores diferentes? En el caso de *D. sambucina*, ¿por qué el polimorfismo se limita a dos colores y no involucra un tercer o cuarto color? Una posible explicación es el comportamiento de generalización del color que muestran muchos polinizadores. Supongamos que exista una población con tres fenotipos, dos de ellos extremos y uno intermedio. Si los polinizadores no pueden distinguir a

la perfección los diferentes colores, entonces asociaran con mayor frecuencia a la variedad intermedia con la falta de recompensa, ya que han aprendido a reconocer que las variedades extremas carecen de recompensa y podrían confundir a la variedad intermedia con cualquiera de ellas.

- En base a este razonamiento, modele un sistema (3x3) que conduzca a la extinción de las variedades intermedias.
- Prediga cuáles serían las condiciones para el mantenimiento estable del polimorfismo con tres colores.



Miércoles.

Graficar las trayectorias en el diagrama de fases para el juego químico con tres jugadores planteado ayer.

Bibliografía

Gigord, L. D. B., Macnair, M. R. & Smithson, A. 2001. Negative frequency-dependent selection maintains a dramatic flower color polymorphism in the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.) So. *Proceedings of the National Academy of Science* **98**, 6253-6255.

Kagawa, K., & Takimoto, G. 2016. Inaccurate color discrimination by pollinators promotes evolution of discrete color polymorphism in food-deceptive flowers. *The American Naturalist*, **187**, 194-204.