

Ejemplos de preguntas para el primer parcial

1. Imagine que usted es una ecóloga interesada en determinar los factores que limitan la distribución de una especie. Mencione brevemente las características de su especie: afiliación taxonómica, distribución y cualquier otro dato que considere relevante (elijan una especie que conozca o invéntela). Plantee una o más hipótesis sobre estos factores limitantes y sus predicciones asociadas, y describa qué estudios observacionales y/o experimentales haría para evaluarlas.
2. Como usted sabe, si bien la mayoría de los eventos de dispersión de propágulos son de corta distancia, los eventos de dispersión de larga distancia (DLD) pueden tener consecuencias ecológicas importantes. (a) Una de las generalizaciones propuestas por Nathan et al. (2008) sobre la DLD es que los sistemas terrestres abiertos—definidos como regiones sin vegetación o con vegetación corta y rala, tales como pastizales y estepas áridas—ofrecen condiciones favorables para la DLD, debido principalmente a que estos ambientes presentan pocos obstáculos para el movimiento de las semillas y sus vectores. En base al modelo conceptual de la dispersión que se muestra en la Fig. 1, discuta qué etapas de la dispersión espera que se favorezcan en este tipo de ambientes. Justifique su respuesta. (b) Mencione al menos otras dos posibles generalizaciones sobre la DLD, y dé ejemplos de cada una.

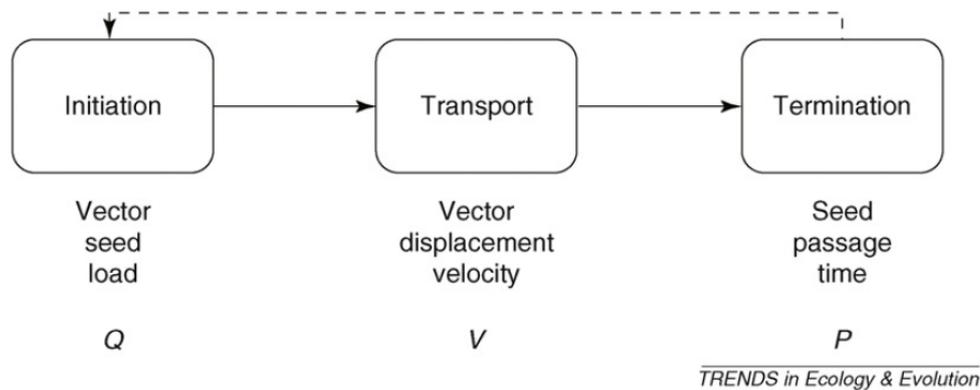


Figura 1: Modelo mecanístico de dispersión, describiendo tres fases de dispersión (cuadros) que dependen de tres parámetros clave (texto debajo de los cuadros). Fuente: Nathan et al. (2008).

3. El modelo de dispersión por difusión predice que la distancia a la que se dispersan las poblaciones en t generaciones es $z_t = Dt\sqrt{\ln R_0}$, donde D es la distancia de dispersión promedio de las semillas y R_0 es la tasa reproductiva (número de semillas producidas) por generación. Suponga que una planta invasora produce en promedio 1000 semillas por generación y que las semillas se dispersan en promedio 100 m desde la planta madre. (a) Calcule la distancia de dispersión esperada, z_t , para diez generaciones. (b) Suponga que un estudio de campo reveló que la distancia de avance de la invasión de esta planta en diez generaciones fue de 150 km (150000 m); ¿contradice este estudio lo que predice el modelo de difusión?; si hay una contradicción, ¿cómo la explica?
4. Imagine que usted es una ecóloga interesada en estudiar la dinámica poblacional del roedor *Eligmodontia typus* en la reserva de Ñacuñán, en el desierto del Monte Central de Mendoza. Para esto, usted realiza periódicamente muestreos con trampas para estimar el tamaño poblacional en cada muestreo. En uno de los muestreos usted obtiene los siguientes datos: primer día de captura: 30 individuos, los cuales son marcados y liberados en el sitio de estudio; segundo día de captura: 25 individuos capturados, de los cuales 5 estaban marcados. (a) ¿Cuál es el tamaño poblacional estimado para su área de estudio? (b) Suponga que al año siguiente usted estima un tamaño poblacional de 165 individuos para su área de estudio. ¿Cuál es la tasa de crecimiento

de la población? (Ayudita: Suponga que el crecimiento de esta población puede ser descrito por un modelo de generaciones discretas, i.e., $N_{t+1} = \lambda N_t$, donde λ es la tasa de crecimiento de la población.) (c) Según la tasa de crecimiento calculada en el punto anterior, y suponiendo que dicha tasa se mantiene constante, ¿el tamaño poblacional aumentará o disminuirá en el futuro?

- En la Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi, existe desde hace unos 80 años una plantación de más de cien especies de árboles exóticos que incluyen algunas especies que son altamente invasoras (particularmente algunas pináceas). Sin embargo, a pesar de que las semillas son dispersadas por el viento fuera de la plantación, muy pocos árboles exóticos se han establecido en el bosque nativo circundante. Nuñez et al. (2008) evaluaron la hipótesis de que la predación de semillas posdispersiva limita el establecimiento de pináceas exóticas. Las predicciones fueron que la predación de semillas sería más intensa en zonas lejanas a las plantaciones que en zonas cercanas a ellas, y que las semillas exóticas serían preferidas sobre las semillas de árboles locales. La Fig. 2 muestra parte de los resultados del estudio de Nuñez et al. (2008). ¿Son consistentes estos resultados con la hipótesis planteada y sus predicciones asociadas? ¿Se le ocurre alguna otra explicación (no necesariamente excluyente) del patrón observado?

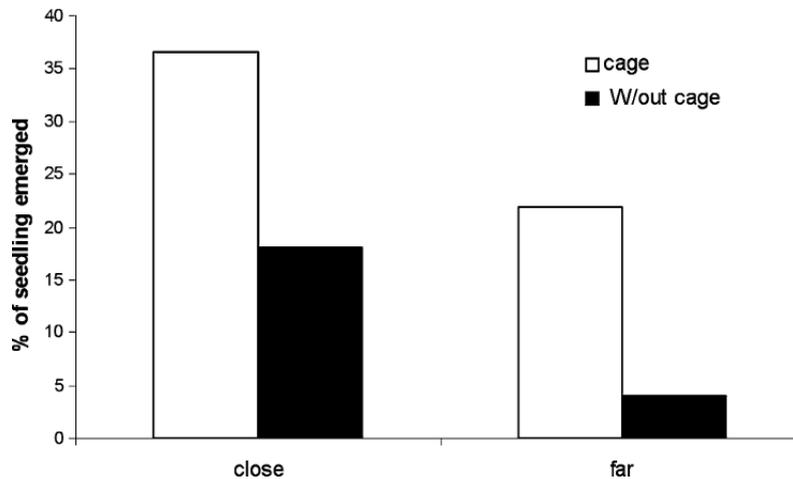


Figura 2: Resultados del estudio de Nuñez et al. (2008) mostrando el porcentaje de plántulas emergidas en los diferentes tratamientos para las pináceas estudiadas. Las tasas de emergencia de plántulas fue estadísticamente diferente entre zonas cercanas y zonas alejadas de las plantaciones y entre plántulas enjauladas (caged) y sin jaula (W/out cage).

- ¿Por qué las poblaciones no crecen infinitamente?
- El crecimiento de poblaciones con generaciones que se superponen puede ser descrito por el modelo logístico,

$$\frac{dN}{dt} = r(1 - N/K)N. \tag{1}$$

Una limitación de este modelo es el supuesto de que la tasa de crecimiento per cápita (dN/Ndt) decrece linealmente con la densidad poblacional (N). Una generalización de este modelo es el modelo θ -logístico,

$$\frac{dN}{dt} = r(1 - N/K)^\theta N, \tag{2}$$

lo que permite que la relación entre dN/Ndt y N sea cóncava o convexa. Sibly et al. (2005) evaluaron el ajuste del modelo θ -logístico a series temporales de dinámica poblacional de mamíferos,

aves, peces e insectos (Fig. 3). (a) En base a los resultados del análisis de la Fig. 3, ¿cuál es la forma predominante de la relación entre dN/Ndt y N ? (Respuestas posibles: cóncava, lineal o convexa.) (b) ¿Qué consecuencias tiene esa forma de la relación entre dN/Ndt y N para la dinámica poblacional?

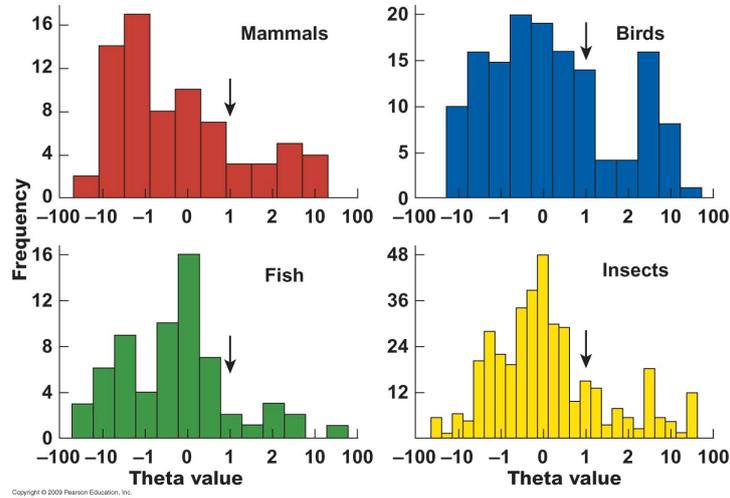


Figura 3: Crecimiento poblacional descrito para el modelo θ -logístico para 3269 series temporales de poblaciones de mamíferos, aves, peces e insectos. Las flechas negras indican $\theta = 1$, el valor correspondiente a una relación lineal entre dN/Ndt y N . Fuente: Sibly et al. (2005).

8. ¿Usted espera que la distribución de las presas sea más frecuentemente limitada por los depredadores que la de los predadores por las presas? ¿Por qué? ¿En qué casos cree que es probable que la distribución de los depredadores sea limitada por la disponibilidad de presas?
9. La Fig. 4 muestra un resumen de los resultados de los estudios experimentales de Connell (1961) sobre la distribución de los balanos *Balanus balanoides* y *Chthamalus stellatus* en las comunidades intermareales de Escocia. Interprete la figura, comentando específicamente sobre los efectos de los factores ambientales abióticos, la competencia intra e interespecífica y la depredación como limitantes de la distribución de estas especies a lo largo de la zona intermareal.
10. La Fig. 5 muestra la relación entre la abundancia local y la distribución geográfica de especies de patos y gansos (Anseriformes) en el mundo. Este tipo de distribución positiva entre abundancia y distribución geográfica se ha observado para muchos grupos taxonómicos de plantas, vertebrados e insectos. Proponga una explicación para esta relación.
11. Cite un ejemplo de una especie cuya distribución esté limitada por interacciones bióticas. Discuta qué características de la interacción hacen que sea una limitante.
12. La Tabla 1 muestra la tabla de vida de una especie de ave imaginaria. (a) Calcule la tasa reproductiva neta de la población, R_0 . (Ayudita: $R_0 = \sum l_x b_x$.) En base a este cálculo indique si la población crecerá, decrecerá o se mantendrá constante en el tiempo, suponiendo que R_0 se mantiene constante.

(b) En base a la tabla de vida de la Tabla 1, un investigador calculó la siguiente matriz de proyección poblacional:

$$M = \begin{pmatrix} F_1 & F_2 & F_3 \\ P_1 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 2,5 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}$$

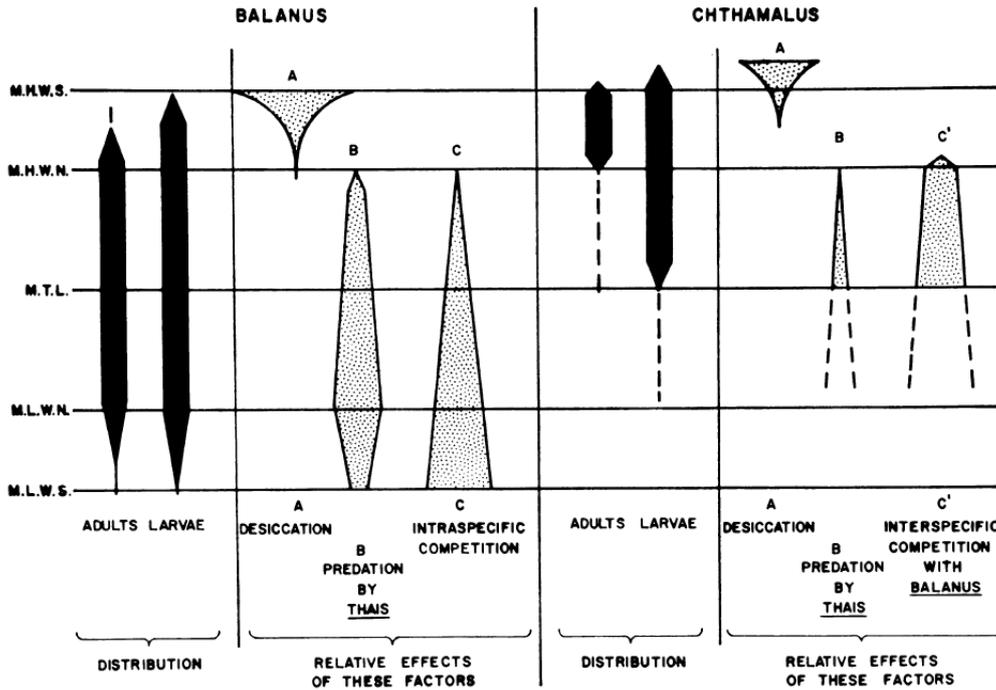


FIG. 5. The intertidal distribution of adults and newly settled larvae of *Balanus balanoides* and *Chthamalus stellatus* at Millport, with a diagrammatic representation of the relative effects of the principal limiting factors.

Figura 4: Resumen de los resultados del estudio de Connell (1961).

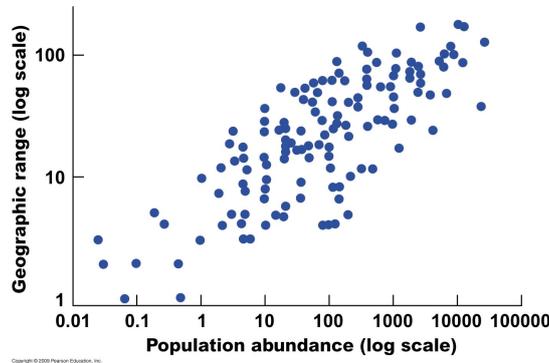


Figura 5: Relación entre la abundancia local y la distribución geográfica de especies de patos y gansos (Anseriformes) en el mundo.

Tabla 1. Tabla de vida de una población imaginaria de aves.

Edad en años (x)	Individuos vivos (n_x)	Supervivencia (l_x)	Fecundidad (b_x)
0	1000	1	0
1	500	0.5	1
2	250	0.25	5
3	0	0	0

Interprete la matriz (¿qué significan los distintos elementos?). (c) ¿Qué supuesto debemos hacer sobre la matriz de proyección M calculada a partir de la tabla de vida para que esta estructura de edades (proporción de individuos en cada clase de edad) se mantenga estable en el tiempo?

13. La competencia por recursos entre dos especies N_1 y N_2 puede ser descripta por el siguiente

modelo (Lotka-Volterra):

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 \left(1 - \frac{N_1 + \alpha N_2}{K_1} \right) N_1 \tag{3}$$

$$\frac{dN_2}{dt} = r_2 \left(1 - \frac{N_2 + \beta N_1}{K_2} \right) N_2 \tag{4}$$

(a) ¿Qué significan α y β en el modelo? (b) ¿Qué sucedería si $\alpha = 0$ y $\beta = 0$? (c) La Fig. 6 muestra un diagrama de fases (N_1 vs. N_2) para ciertos valores de parámetros del modelo. ¿Cuál será el resultado de la competencia en este caso? ¿Habrá coexistencia? (d) ¿Qué relación debe existir entre α , β , K_1 y K_2 para que las especies puedan coexistir?

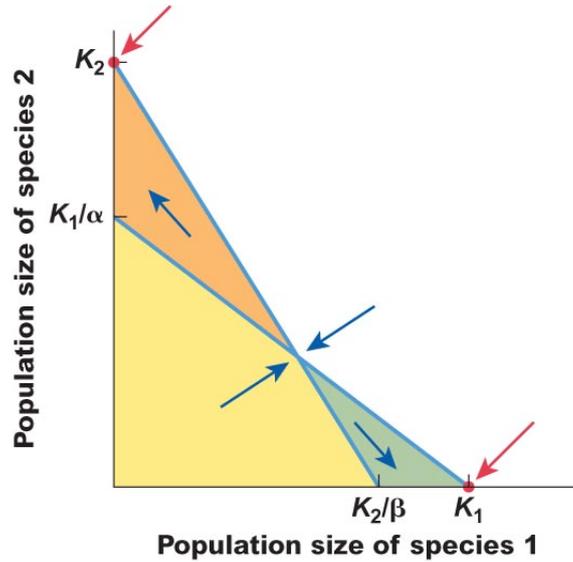


Figura 6: Diagrama de fases mostrando la densidad de la población 2 vs. la densidad de la población 1.

14. ¿Mencione al menos dos factores que pueden incrementar la estabilidad de un sistema de depredador-presa? Justifique su respuesta.
15. Suponga que usted está interesada en el control biológico de un insecto plaga de un cultivo (por ejemplo, soja, que ahora está tan de moda). Suponga que ha probado con un parasitoide que ataca al insecto plaga en una parcela experimental y ha encontrado que las poblaciones del hospedador (plaga) y el parasitoide oscilan en el tiempo y que el parasitoide termina extinguiéndose. ¿Supone que una serie de parcelas de cultivo suficientemente alejadas entre sí para que representen unidades discretas de hábitat pero suficientemente cercanas para permitir migración del hospedador y del parasitoide entre parcelas podrían permitir mayor éxito en su búsqueda de un agente de control biológico efectivo? ¿Por qué?
16. ¿Qué es el mutualismo? Mencione al menos dos ejemplos. ¿Sería posible la vida en la tierra sin las interacciones mutualistas?
17. La Fig. 7 muestra la relación entre la tasa de crecimiento individual y la inversión en defensas anti-herbívoros de árboles de una selva panameña. Proponga una explicación para esta relación.

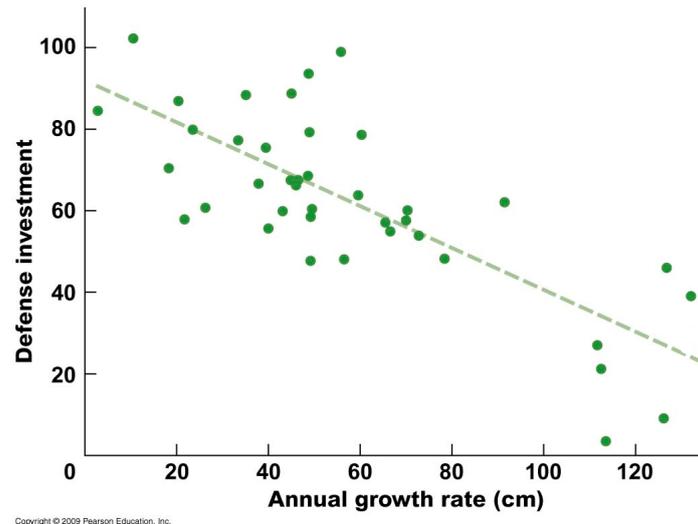


Figura 7: Relación entre la tasa de crecimiento por individuo y la inversión en defensas de 47 especies de árboles de una selva panameña (adaptado de Coley, 1987).

Referencias

- Coley, P. D. (1987). Interspecific variation in plant anti-herbivore properties: The role of habitat quality and rate of disturbance. *New Phytologist*, 106, 251–263.
- Connell, J. H. (1961). Effects of competition, predation by thais lapillus, and other factors on natural populations of barnacle balanus balanoides. *Ecological Monographs*, 31, 61–&.
- Nathan, R., Schurr, F. M., Spiegel, O., Steinitz, O., Trakhtenbrot, A. & Tsoar, A. (2008). Mechanisms of long-distance seed dispersal. *Trends in Ecology & Evolution*, 23, 638–647.
- Nuñez, M. A., Simberloff, D. & Relva, M. A. (2008). Seed predation as a barrier to alien conifer invasions. *Biological Invasions*, 0, 000–000.
- Sibly, R. M., Barker, D., Denham, M. C., Hone, J. & Pagel, M. (2005). On the regulation of populations of mammals, birds, fish, and insects. *Science*, 309, 607–610.