

ECOLOGÍA DE POBLACIONES



Parte 2-Parámetros poblacionales

Que vimos hasta ahora....

✓ Definición de poblaciones

Población es “un grupo de individuos de la misma especie que conviven en un área de tamaño suficiente para permitir comportamientos normales de dispersión y/o migración, y en el que los **cambios numéricos están mayormente determinados por procesos de nacimientos y muertes**”

Berryman 2002; Camus y Lima 2002. Oikos

✓ Por qué es importante estudiar la dinámica de las poblaciones **Amenazas a la biodiversidad**

✓ Propiedades emergentes de las poblaciones

Estructura de edades
Proporción de sexo
Densidad
Distribución espacial

**Características poblacionales
ESTRUCTURA POBLACIONAL**

DINÁMICA POBLACIONAL

PROCESOS POBLACIONALES

Crecimiento poblacional
(cambio en el n° de individuos o densidad)
Cambios en la distribución de edades
Tasas de Natalidad o Mortalidad

Que vimos hasta ahora....

- ✓ Los individuos de la población no son todos iguales
- ✓ Son diferentes en términos reproductivos
- ✓ La probabilidad de supervivencia puede variar con la edad

¿DINÁMICA POBLACIONAL?
Cambios en el tiempo

- ✓ Tablas de vida
 - Estadísticos vitales
 - Curvas de supervivencia
 - Curvas de fecundidad

Las tablas de vida resumen las tasas de natalidad y mortalidad de los organismos en las diferentes etapas de sus vidas

x	N_x	p_x	l_x	d_x	q_x	k_x	m_x
0	1200	0,6667	1,0000	0,3333	0,3333	0,1761	0
1	800	0,8750	0,6667	0,0833	0,1250	0,0580	0
2	700	0,6429	0,5833	0,2083	0,3571	0,1919	3
3	450	0,3333	0,3750	0,2500	0,6667	0,4771	4
4	150	0,3333	0,1250	0,0833	0,6667	0,4771	10
5	50	0,0000	0,0417	0,0417	1,0000	Err:502	5

1.- ¿Qué probabilidad tiene un individuo recién nacido de esta población hipotética, de sobrevivir hasta la edad $x=3$?

Estadístico l_x : Supervivencia específica por edad.

$$l_3 = N_3 / N_0 = 0,37$$

2.- ¿Qué probabilidad tiene un individuo de edad 1 de llegar a la edad 2?

Estadístico p_x : Tasa de transición.

■ $p_1 = N_2 / N_1 = 0,87$

3.- ¿Qué probabilidad tiene un individuo de edad 2 de llegar a la edad 4?

$$p_2 = N_4 / N_2 = 0,21$$

4.- ¿Qué probabilidad tiene un individuo que acaba de nacer de llegar a la edad 4?

$$l_4 = 0,125$$

5.-¿Cuál es el número estándar de individuos que murieron entre la edad 2 y la edad 3? O cuantos se mueren en la edad 2?

d_x (número estandarizado de muertes)

$$d_2 = l_2 - l_3 = 0,208$$

El 20% de la cohorte inicial muere en la edad 2

6.- ¿Qué edades tienen mayor probabilidad de morir?

Parámetros poblacionales

➤ **Propiedades medibles que son indicadoras del estado de la población**

1. Tasa Reproductiva básica o tasa neta de reemplazo
2. Tiempo generacional
3. Tasa intrínseca de crecimiento
4. Valor reproductivo

PARÁMETROS POBLACIONALES

*Tasa reproductiva neta en el libro de S&S

Tasa reproductiva básica o Tasa neta de reemplazo

x	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
1	1	0	0
2	0,8	2	1,6
3	0,6	4	2,4
4	0,2	5	1
5	0.1	2	0,2

- Promedio de progenie hembra que es capaz de producir cada hembra durante toda su vida.
- En **especies anuales** representa la cantidad exacta por la cual la abundancia de una población se incrementará en una generación (**generaciones no superpuestas**)

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x \quad R_0=5,2$$



Cada hembra en la población es reemplazada **por 5,2 hembras** (en promedio) en el lapso de una generación

$R_0 = 1$, la población se reemplaza a si misma

$R_0 > 1$ = población crece

$R_0 < 1$ = población decrece

PARÁMETROS POBLACIONALES

TIEMPO GENERACIONAL

- Edad promedio a la cual la población deja descendencia
- Tiempo promedio entre dos generaciones sucesivas
- Da idea de la velocidad de crecimiento poblacional

Tiempo generacional

$$T = \frac{\sum x \cdot l_x \cdot m_x}{\sum l_x \cdot m_x}$$

x	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
1	1	0	
2	0.5	4	2
3	0.33	9	3

$$T = \frac{(2 \cdot 0,5 \cdot 4) + (3 \cdot 0,33 \cdot 9)}{(4 \cdot 0,5) + (9 \cdot 0,33)} = 2,6$$

Transcurren casi 3 (2.6) unidades de tiempo entre una generación y otra

VALOR REPRODUCTIVO (V_x)

- Esperanza de progenie futura específica por edad
- Número relativo de progenie hembra que le queda por producir a cada hembra de edad x , respecto a una hembra recién nacida

Permite responder:

¿Cuál es el valor de un individuo en términos del número de descendientes con que contribuirá a la población en la próxima generación?

O... Si eliminamos un individuo hembra

¿Cuántos individuos menos habrá en la siguiente generación?

¿Es lo mismo eliminar un individuo senil que una hembra próxima a reproducirse?

$$V_x = \frac{e^{rx}}{l_x} \cdot \sum e^{-r \cdot y} \cdot l_y \cdot m_y$$

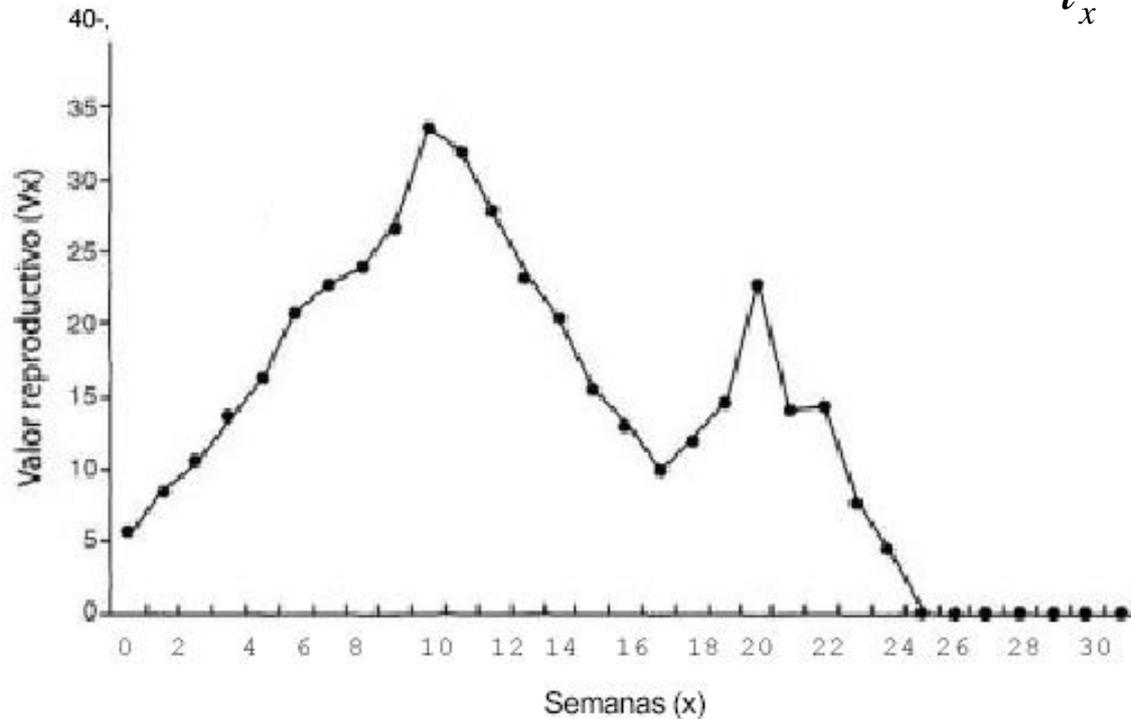


Figura 2. Valor reproductivo específico por edades de *P. guildinii*, en condiciones de laboratorio.

En el ej: $V(9) = 33$, una hembra de edad 9 se espera que produzca 33 veces más progenie que una hembra que acaba de nacer.

Tasa intrínseca de crecimiento natural ó tasa instantánea de incremento per cápita “r”

$$r = \frac{\ln R_0}{T}$$

Medida de cambio instantáneo en la abundancia poblacional

Número neto de individuos que se agrega a la población por unidad de tiempo por cada individuo presente en la población

$r > 0$ crecimiento (produce más individuos de los que ya existían)

$r < 0$ decrecimiento (produce menos individuos de los que ya existían)

$r = 0$ estable (se reemplaza a sí misma)

Por ejemplo, si r vale 0.8 significa que se agregan 0.8 individuos por unidad de tiempo

Describe el crecimiento de poblaciones con superposición de generaciones con crecimiento continuo (ej humanos).

IDENTIFICANDO PARÁMETROS POBLACIONALES

Resuelva utilizando la misma tabla de vida del problema anterior

1. ¿Cuántos individuos produce en promedio cada individuo en toda su vida? Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta.
2. ¿Cuál es la edad promedio a la cual esta población deja descendencia? (En otras palabras: ¿Cuánto tiempo vive en promedio una generación?). Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta haga los cálculos pertinentes y explique el resultado según su significado biológico.
3. Suponga que una población de esta especie hipotética, con una estructura etaria estable, habita un área determinada. De acuerdo a la información disponible, exprese el número (neto) de individuos que se suman a la población por unidad de tiempo por cada individuo presente en la población. Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta, haga los cálculos pertinentes y explique el resultado según su significado biológico.
4. ¿Cuántos individuos se espera que un individuo de edad 2 produzca por el resto de su vida, en relación a individuos recién nacidos? Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta, haga los cálculos pertinentes y explique el resultado según su significado biológico.
5. Represente en un mismo gráfico la curva de fecundidad y la de valor reproductivo en función de la edad. Analice la figura que obtuvo y explique los resultados en términos biológicos.

IDENTIFICANDO PARÁMETROS POBLACIONALES

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x$$

- a) ¿Cuántos individuos produce en promedio cada individuo en toda su vida? Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta.
- Tasa Reproductiva Básica $R_0 = 4,71$

Una hembra, durante toda su vida, produce en promedio 4.71 hembras

$$T = \frac{\sum x \cdot l_x \cdot m_x}{\sum l_x \cdot m_x}$$

- b) ¿Cuál es la edad promedio a la cual esta población deja descendencia? (En otras palabras: ¿Cuánto tiempo vive en promedio una generación?). Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta.
- **Tiempo generacional $T = 2,98$**

Transcurren casi 3 unidades de tiempo entre una generación y la siguiente

$$r = \frac{\ln R_0}{T}$$

- c) Suponga que una población de esta especie hipotética, con una estructura etaria estable, habita un área determinada. De acuerdo a la información disponible, exprese el número (neto) de individuos que se suman a la población por unidad de tiempo por cada individuo presente en la población. Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta.
 - r (Tasa intrínseca de crecimiento natural o Tasa instantánea de incremento per cápita) = 0,52
 - $r +$: población crece

Se agregan en forma neta 0.52 individuos por unidad de tiempo

- d) ¿Cuántos individuos se espera que un individuo de edad 2 produzca por el resto de su vida, en relación a individuos recién nacidos? Identifique el parámetro poblacional involucrado en esta pregunta.

Valor reproductivo, $V_x/V_0 = 1.176$

x	l_x	m_x	V_x	$V(x)/V(0)$
0	1	0	4.7	1
1	0.667	0	7.055	1.501
2	0.583	3	8.067	1.716

Las hembras de edad 2 dejan 1.716 veces más descendientes que las hembras que acaban de nacer

- Esperanza de progenie futura específica por edad
- Número relativo de progenie hembra que le queda por producir a cada hembra de edad "x"

Hembras recién nacidas tienen valor reproductivo (capacidad futura de producirlos). Ej V_x de las hembras de edad cero es 4, a pesar de tener una tasa de fecundidad nula

