

ECOLOGÍA DE POBLACIONES

GENERALIDADES



Javier Rodríguez Barrios
Docente – Universidad del Magdalena
Grupo de Ecología Neotropical - GIEN

Semana	Valoración Seguimiento 1	Valoración
1 (ago. 7 y 9)	Clase magistral: Introducción a la ecología Presentación de la asignatura y de estudiantes. 1. Taller introductorio 2. Taller de Cómputo. Análisis Climático Pautas para la asignación 1. Intro a Ecología	20 20
2 (ago. 14 y 16)	Clase magistral: El clima en los ecosistemas 1. Taller de cómputo - análisis climático Entrega y socialización de la asignación 1. Intro 3. Mesa redonda - Organismos y el Ambiente Pautas para la asignación 3. Mesa redonda ambiente	30
3 (ago. 21 y 23)	Clase magistral: Agua y Suelo en los ecosistemas Entrega y socialización de la asignación 1 (cont.) Entrega y socialización de la asignación 2. Climáticos	
4 (ago. 28 y 30)	Clase magistral: Interacciones de organismos y ambiente. Retroalimentación de la clase. Entrega y socialización de la asignación 3. Ambiente	
5 (sep. 4 y 6)	Clase magistral: Ecología de poblaciones. Modelos exponenciales. Entrega y socialización de la asignación 3 (cont.) 2. Taller de cómputo. Modelos exponenciales y logísticos Entrega de cuestionario de modelos exponenciales y logísticos para estudiar.	

Azul	Asignaciones
Verde	Entrega de asignaciones
Morado	Pautas de asignaciones
Naranja	Taller (computo, granja)

Semana	Valoración Seguimiento 1	Valoración	
6 (sept. 11 y 13)	Clase magistral: Poblaciones. Modelos Logísticos. 4. Quiz de modelos logísticos 2. T. cómputo. Modelos exponenciales y logísticos (cont.) 6. Tablas de vida y demografía de Homo sapiens	10 30	Azul Asignaciones Verde Entrega de asignaciones Morado Pautas de asignaciones Naranja Taller (computo, granja)
7 (sep. 18 y 20)	Clase magistral: Poblaciones. Estructura de Edad Tablas de vida y modelos de edad Control de tabulación de cementerios 5. Parcial 1. Ambiente y poblaciones	80	
	Total Seguimiento 1	150	



Demografía, análisis cuantitativo de poblaciones naturales

Cuerpo teórico y conjunto de metodologías que estudian los aspectos cuantitativos de los individuos en sus poblaciones.

Tiene como objetivo el estudio de las poblaciones y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo.



ECOLOGÍA DE POBLACIONES

DEFINICIONES

Demografía

Inmigraciones

Nacimientos

N

Muertes

Emigraciones

Dinámica Poblacional



MODELOS ECOLÓGICOS

¿Qué es un modelo ecológico?

Modelo = Representación parcial, más que completa

Una respuesta aproximada es mejor que no tener ninguna

Un modelo es inadecuado dependiendo de la situación

Una representación matemática es “limpia”



Definiciones de modelos

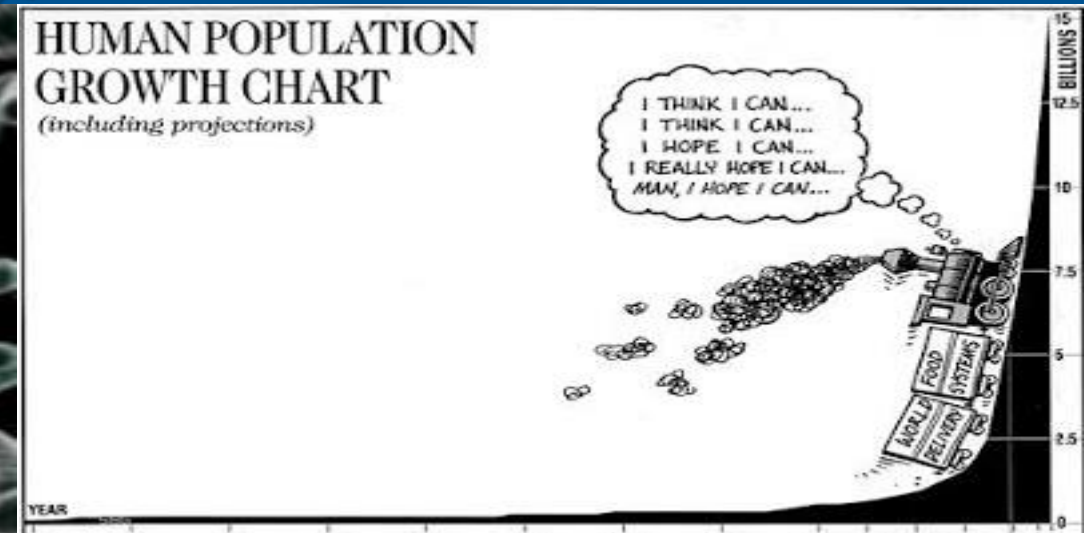
El trabajo del ecólogo es determinar el soporte que los datos ofrecen a cada modelo o hipótesis en competencia que se contrasta, es decir, aplicar el método científico.

Están caracterizados por una serie de supuestos sobre:

- **Las variables:** las cosas que cambian
- **Los factores y constantes :** las cosas que no cambian
- **Las formas funcionales:** la relación entre las dos

ECOLOGÍA DE POBLACIONES

DINÁMICA DE POBLACIONES





DINÁMICA DE POBLACIONES

GENERALIDADES

La dinámica de poblaciones utiliza conceptos demográficos, para saber si una población aumenta, disminuye o se mantiene constante.

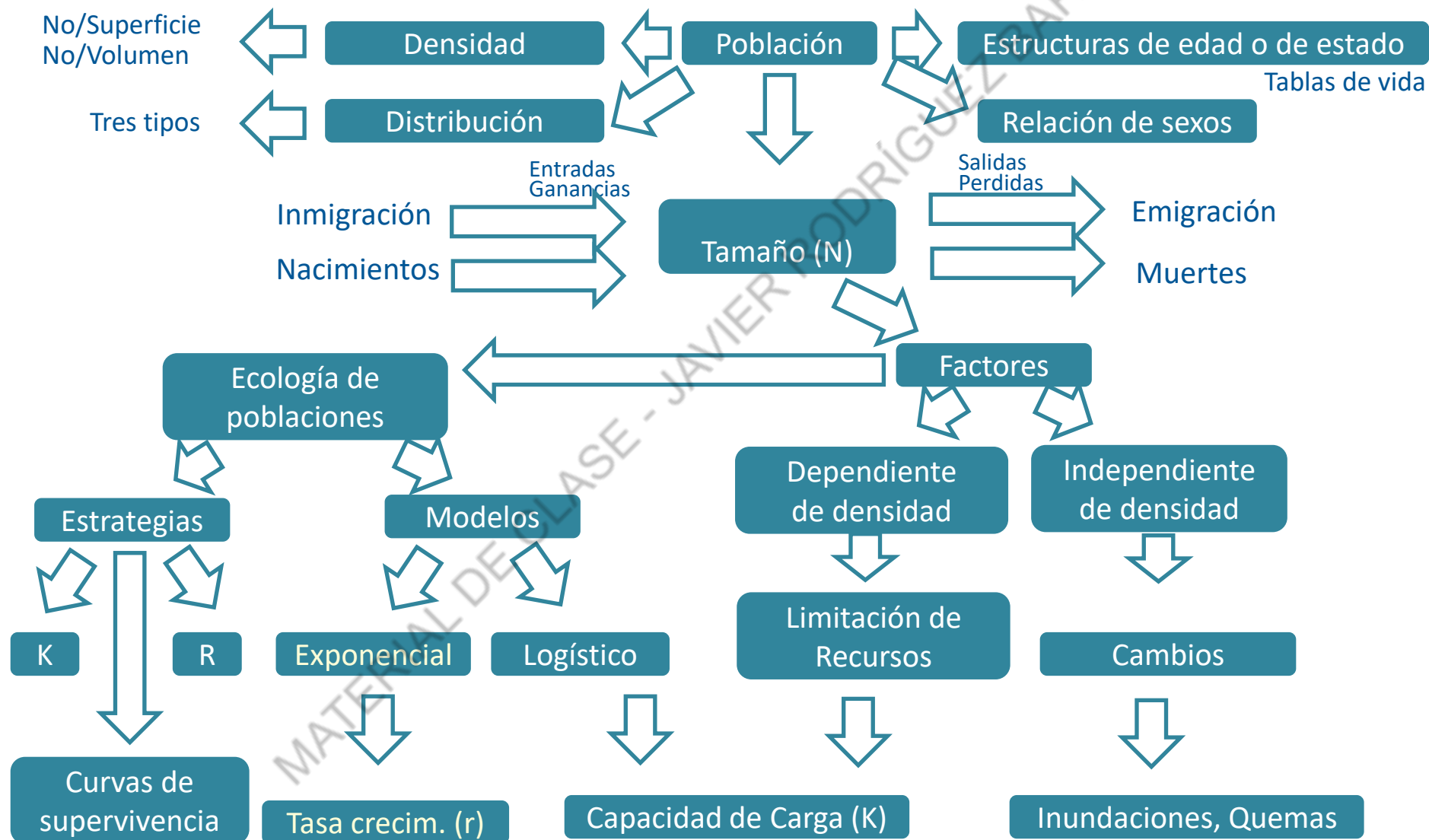
Lo anterior es de suma importancia, para entender el estatus de conservación de una población, explotación sostenida, control de plagas o especies exóticas, o conocer la acción de la selección natural.

La dinámica poblacional, consiste en saber como cambia una población en el tiempo. A partir de estimaciones de nacimientos, muertes, inmigraciones o emigraciones. Aunque suele considerarse a las poblaciones cerradas.



DINÁMICA DE POBLACIONES

GENERALIDADES



ORGANISMOS MODULARES Y UNITARIOS

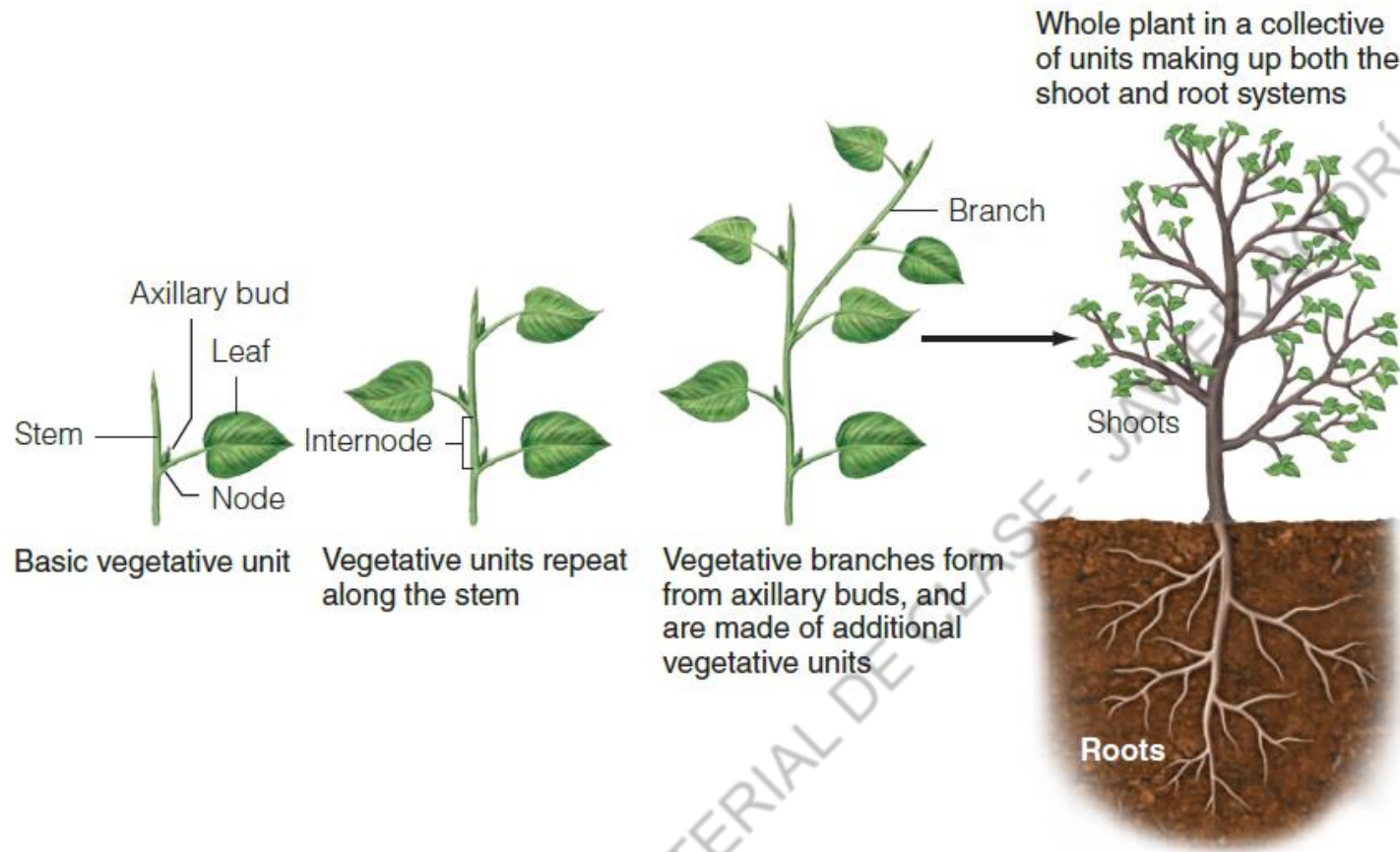


Figure 8.1 Illustration of modular growth in a plant.

The fundamental unit of aboveground construction is the leaf with its axillary bud and associated internode of the stem. As the bud develops and grows, it produces further leaves, each bearing buds in their axils. The plant grows by accumulating these modules. The growth of the root system is also modular, growing through the process of branching and providing a continuous connection between above- and belowground modules. *En: Smith y Smith (2015)*

Módulos: fases de Nacimiento, juventud, madurez y senescencia

Módulos: fases de Nacimiento, juventud, madurez y senecencia

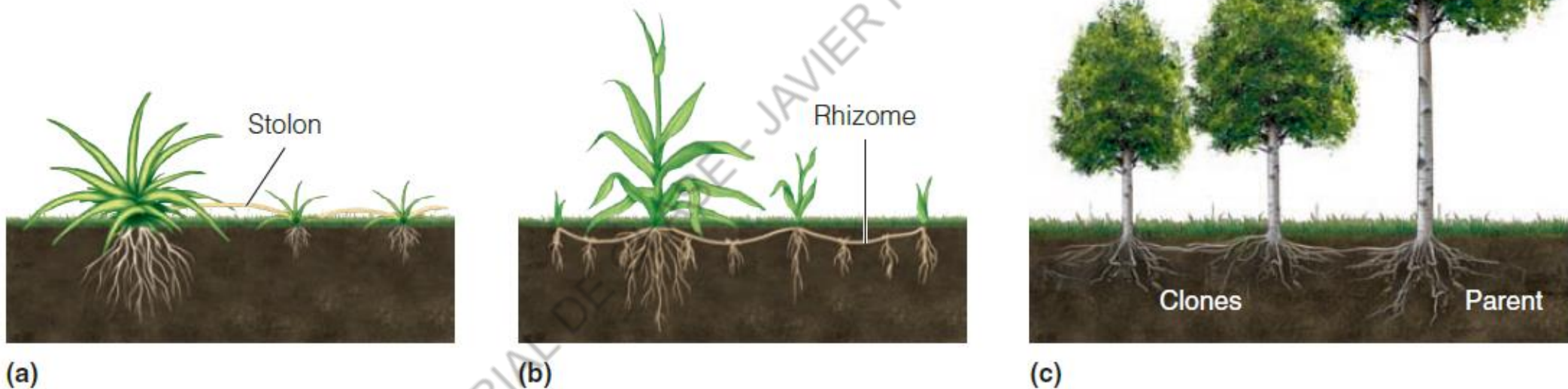
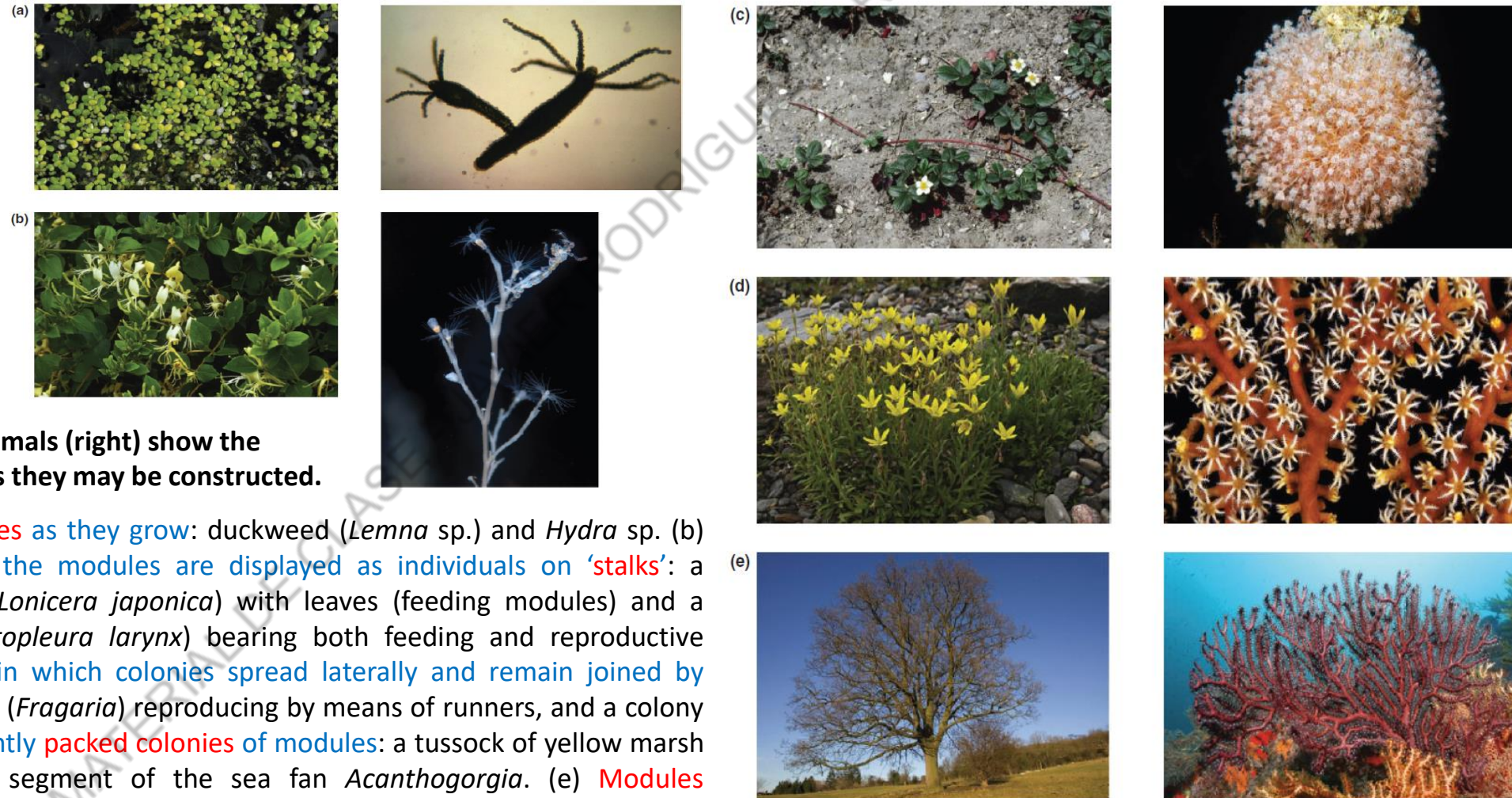


Figure 8.2 Three types of lateral modular growth in plants that produce ramets. (a) Stolons are modified stems that develop and extend laterally above the soil surface from which new ramets (above ground stems and root systems) are produced. (b) Rhizomes are similar to stolons but grow below the ground or sediment. (c) In woody plants (shrubs and trees), such as an aspen tree (*Populus tremuloides*), ramets develop from root suckers.

ORGANISMOS MODULARES Y UNITARIOS



Módulos: fases de Nacimiento, juventud, madurez y senecencia

ORGANISMOS MODULARES Y UNITARIOS



Leucopsar rothschildi



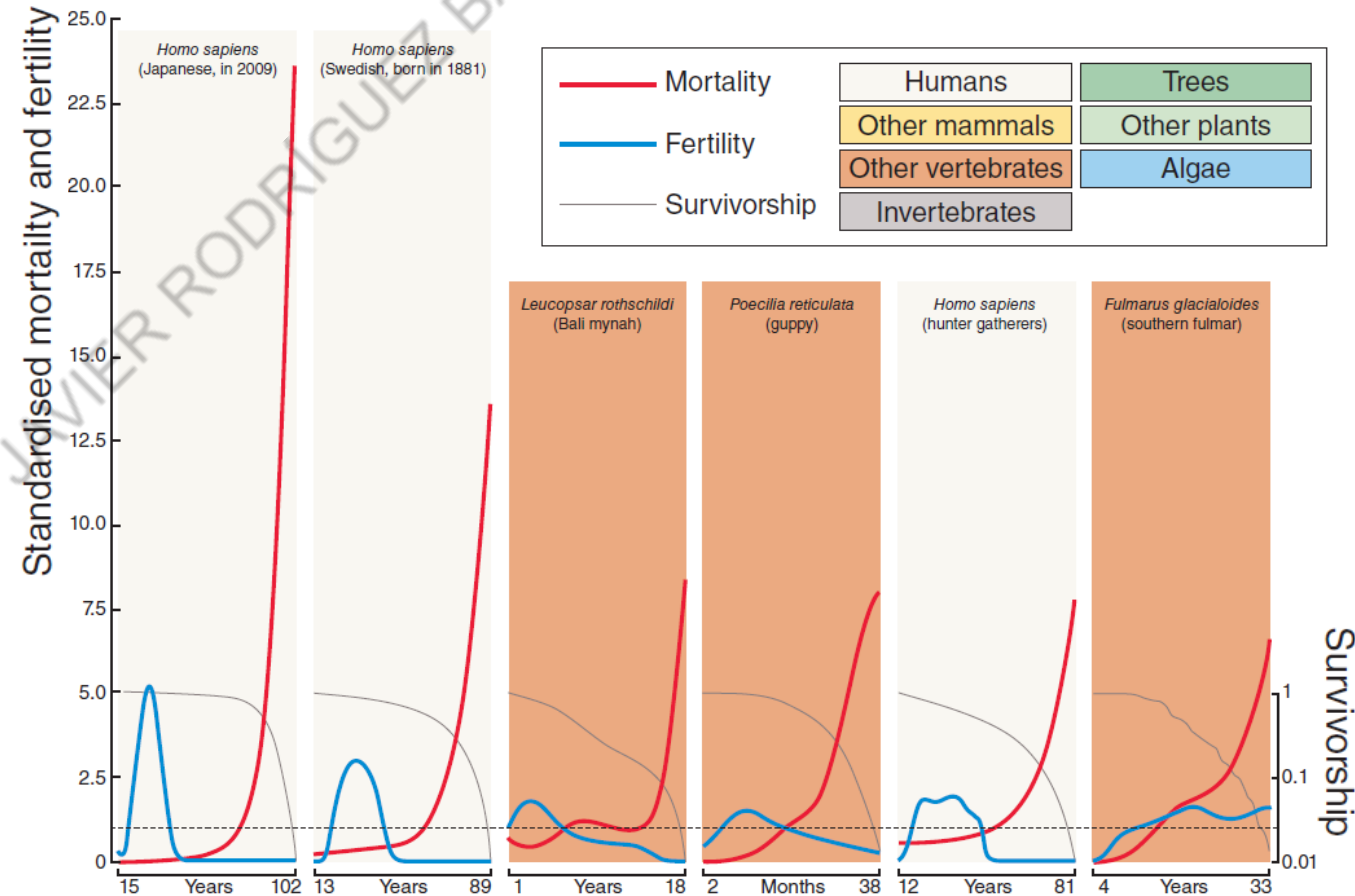
Poecilia reticulata



Fulmarus glacialis

Figure 4.2 Compilation of patterns of mortality (survivorship) and reproduction from across the plant and animal kingdoms

from reproductive maturity to the age where only 5% of the adult population is still alive. To emphasise variations in pattern, mortality and fertility are scaled relative to their means. Survivorship is plotted on a log scale. The plots are arranged in order of decreasing mortality at the terminal age. Note the marked contrast between organisms like ourselves (top line) that show senescence, where there is a marked increase in mortality in old age, and those like the coral and oak tree in the bottom line where there is no such increase. This is part of a more general variation in the shape of survivorship curves, picked up again in Figure 4.11. Source: After Jones et al. (2014). En: Begon et al. (2021).



Org. Unitarios: fases de Nacimiento, juventud, madurez y senescencia

DINÁMICA DE POBLACIONES

ORGANISMOS MODULARES Y UNITARIOS

— Mortality	Humans	Trees
— Fertility	Other mammals	Other plants
— Survivorship	Other vertebrates	Algae
	Invertebrates	



Orcinus orca



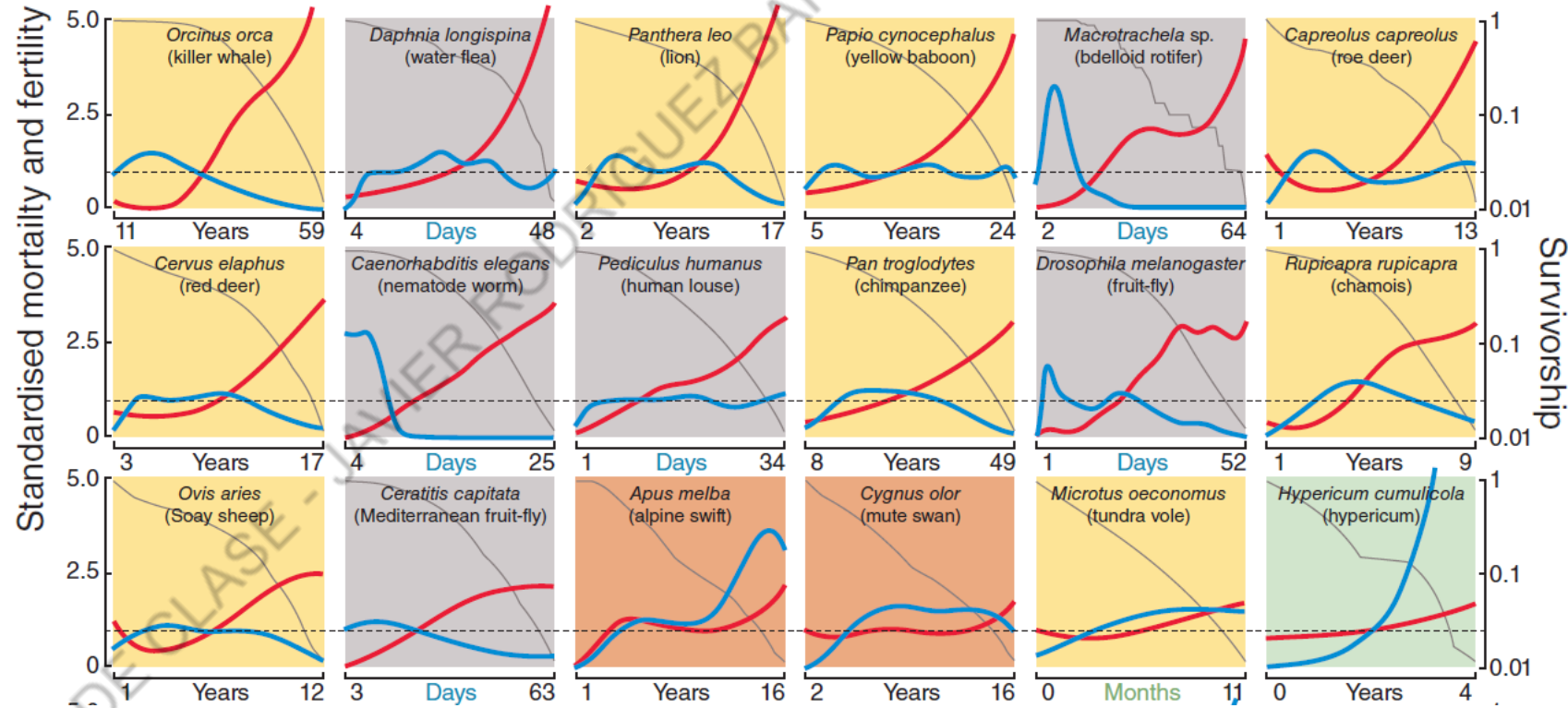
Daphnia longispina



Apus melba



Hypericum cumulicola



Módulos: fases de Nacimiento, juventud, madurez y senecencia

Figure 4.2 Compilation of patterns of mortality (survivorship) and reproduction from across the plant and animal kingdoms (**cont.**)

from reproductive maturity to the age where only 5% of the adult population is still alive. To emphasise variations in pattern, mortality and fertility are scaled relative to their means. Survivorship is plotted on a log scale. The plots are arranged in order of decreasing mortality at the terminal age. Note the marked contrast between organisms like ourselves (top line) that show senescence, where there is a marked increase in mortality in old age, and those like the coral and oak tree in the bottom line where there is no such increase. This is part of a more general variation in the shape of survivorship curves, picked up again in Figure 4.11. Source: After Jones et al. (2014). En: Begon et al. (2021).

— Mortality	Humans	Trees
— Fertility	Other mammals	Other plants
— Survivorship	Other vertebrates	Algae
	Invertebrates	

ORGANISMOS MODULARES Y UNITARIOS



Geonoma orbignyana

Lacerta vivipara



Ulex minor



Hydra magnipapillata



Laminaria digitata

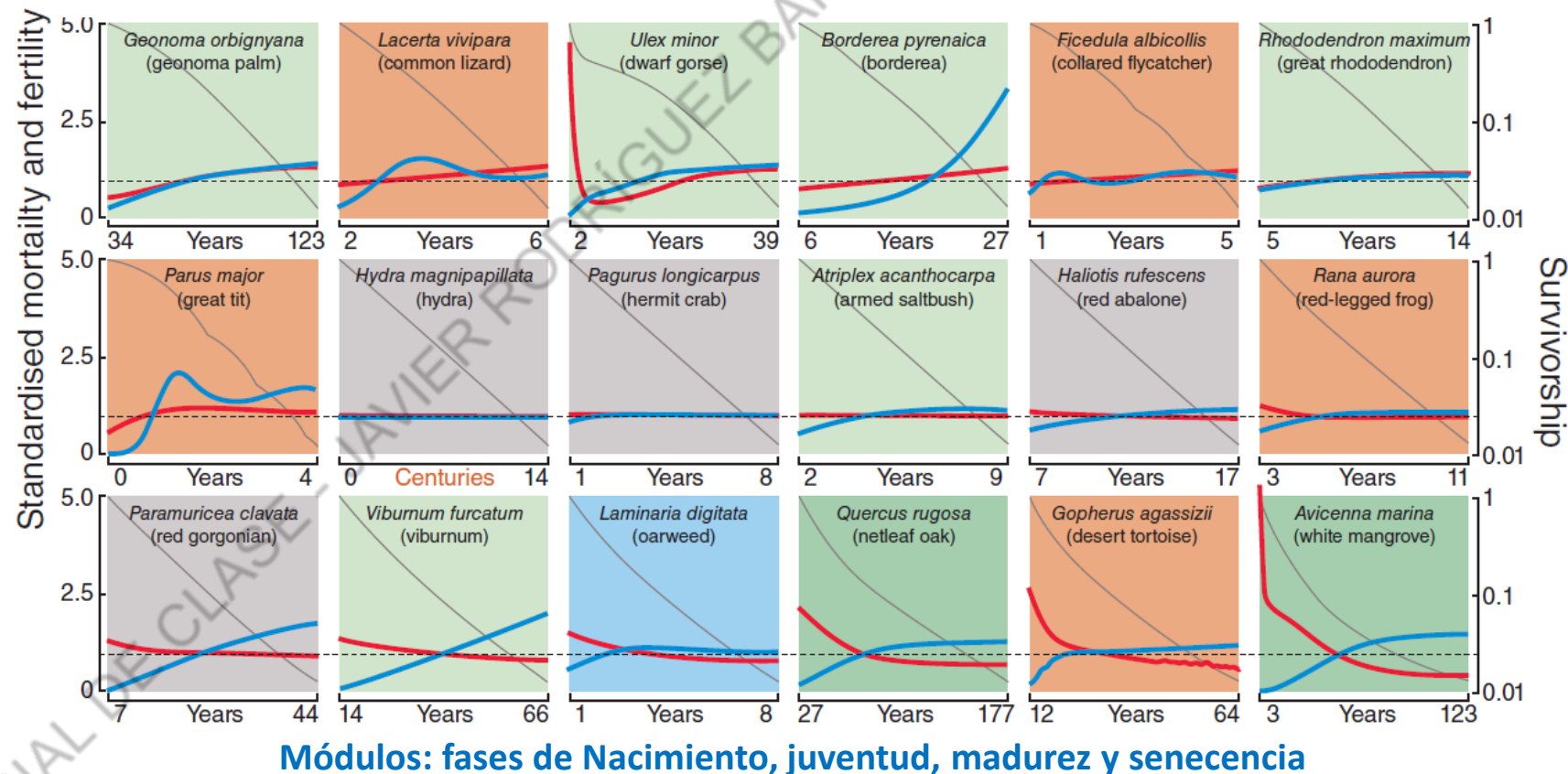


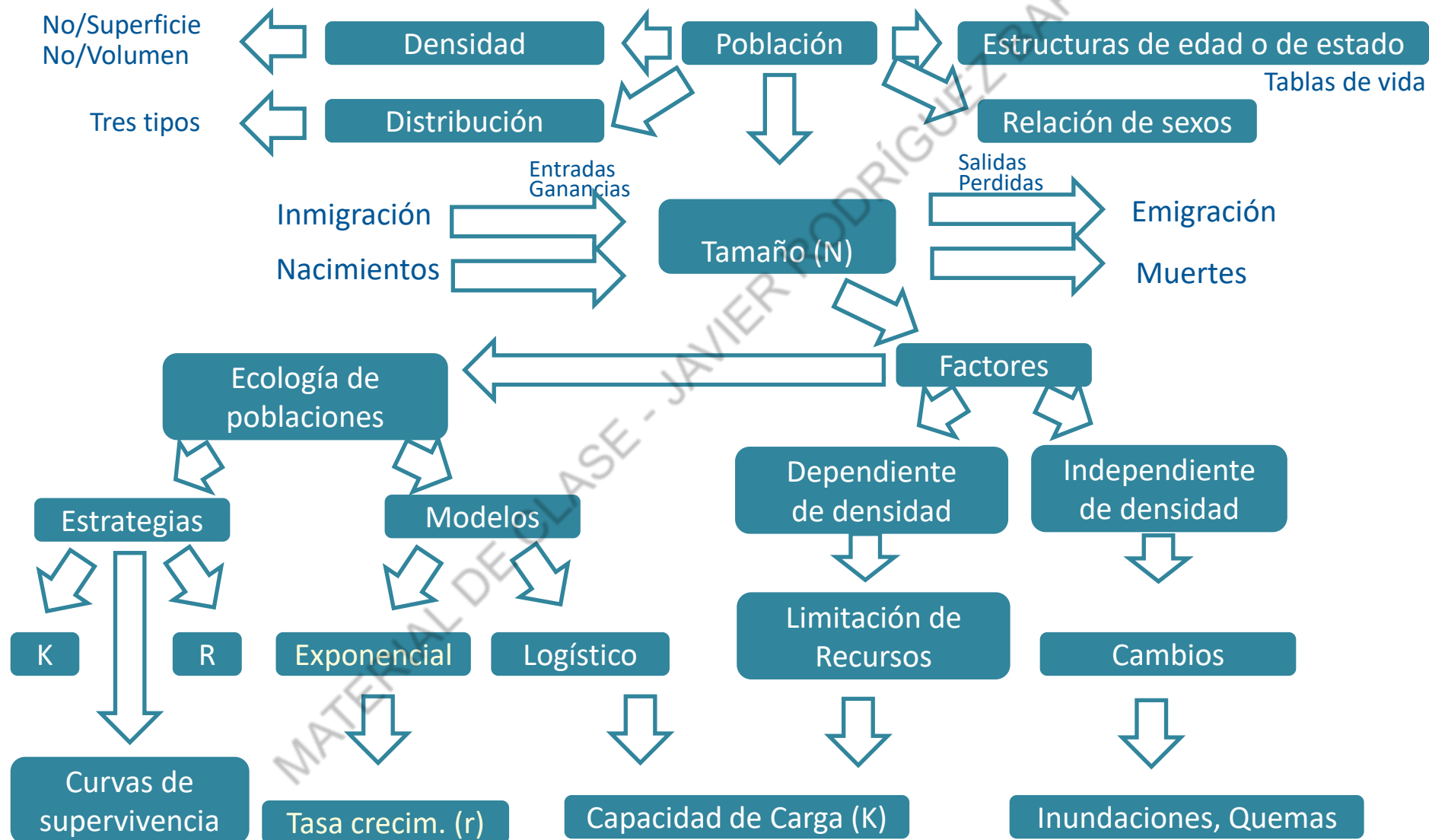
Figure 4.2 Compilation of patterns of mortality (survivorship) and reproduction from across the plant and animal kingdoms (*cont.*)

from reproductive maturity to the age where only 5% of the adult population is still alive. To emphasise variations in pattern, mortality and fertility are scaled relative to their means. Survivorship is plotted on a log scale. The plots are arranged in order of decreasing mortality at the terminal age. Note the marked contrast between organisms like ourselves (top line) that show senescence, where there is a marked increase in mortality in old age, and those like the coral and oak tree in the bottom line where there is no such increase. This is part of a more general variation in the shape of survivorship curves, picked up again in Figure 4.11. Source: After Jones et al. (2014). En: Begon et al. (2021).

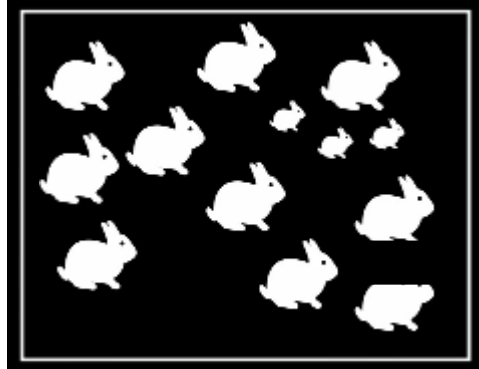


DINÁMICA DE POBLACIONES

GENERALIDADES



DINÁMICA POR CADA INTERVALO DE TIEMPO



$$N_t = 10 \quad \Delta N = ? \quad r = ?$$

$$\Delta N = [B - D] + [I - E]$$

$$\Delta N = [\quad - \quad] + [\quad - \quad]$$

$$\Delta N = 1 \text{ indiv}/t$$

$$\%r = 0,1 * 100 = 10\%$$

$$\Delta N = [B - D] + [I - E]$$

$$\Delta N = r \cdot N_t$$

$$r = \Delta N / N_t$$

$$r = 0,1 \text{ ind/indv.t}$$

r = Tasa de crecimiento o aumento intrínseco

$r = 0,1$ o 10% el aumento de la población



Cuál será el valor de N_{t+1} . Donde,

$$\Delta N = N_{t+1} - N_t$$

$$N_{t+1} = N_t + \Delta N$$

$$N_{t+1} = 10 + 1 = 11 \text{ indiv}$$



MODELO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

EXPONENCIAL O MALTHUSIANO

Asumiendo una
población cerrada

$$\Delta N = [B - D]$$



$$N_{t+1} - N_t = [B - D]$$



$$N_{t+1} = N_t + B - D$$

$$r = b - d$$



$$d = \frac{D \text{ (indv.)}}{N_t \text{ (indv. x tiempo)}}$$



$$b = \frac{B \text{ (indv.)}}{N_t \text{ (indv. x tiempo)}}$$

$$r = \frac{B - D}{N_t}$$



$$r = \frac{\Delta N}{N_t}$$



$$\Delta N = r \cdot N_t$$

$N_t = N_0$ para proyecciones > a un intervalo de tiempo, ej. N_t , donde $t = 10$ años



MODELO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

EXPONENCIAL O MALTHUSIANO

Asumiendo una
población cerrada

$$\Delta N = B - D$$



$$N_{t+1} - N_t = B - D$$



$$N_{t+1} = N_t + B - D$$

Crecimiento exponencial (Especies anuales):

$$N_{t+1} = N_t R$$

$$N_{t+1} = N_t \lambda$$

$$N_t = N_0 R^t$$

$$N_t = N_0 \lambda^t$$

R = tasa reproductiva neta,
R > 1 la población tiende a crecer.

t = años, para predecir el tamaño de
una población partiendo del tiempo 0

$$\Delta N = r \cdot N_0$$

$$dN/dt = r \cdot N_0$$

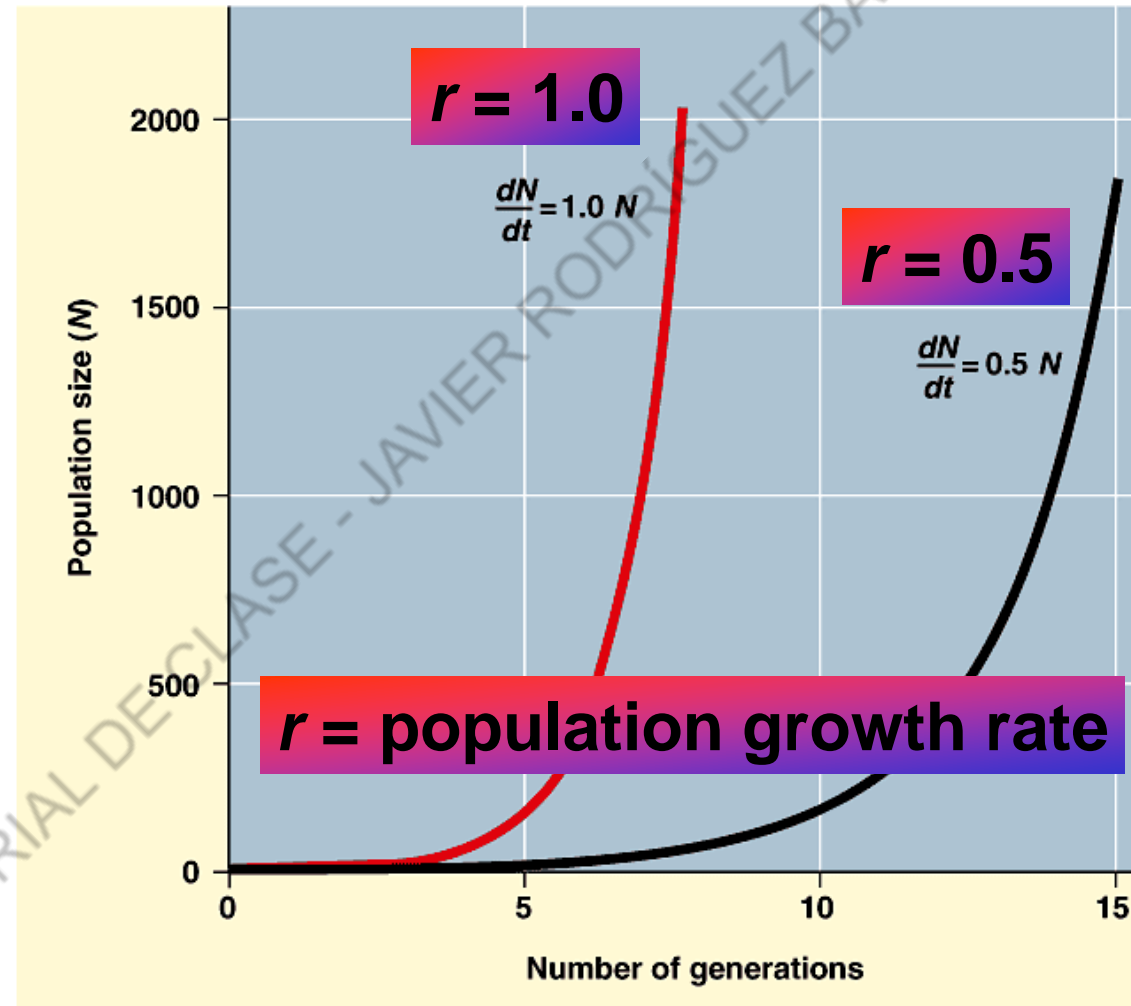
$$N_t = N_0 \cdot e^{r \cdot t}$$



ECOLOGÍA DE POBLACIONES

EJEMPLO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

Growth Without Limits



EJEMPLO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

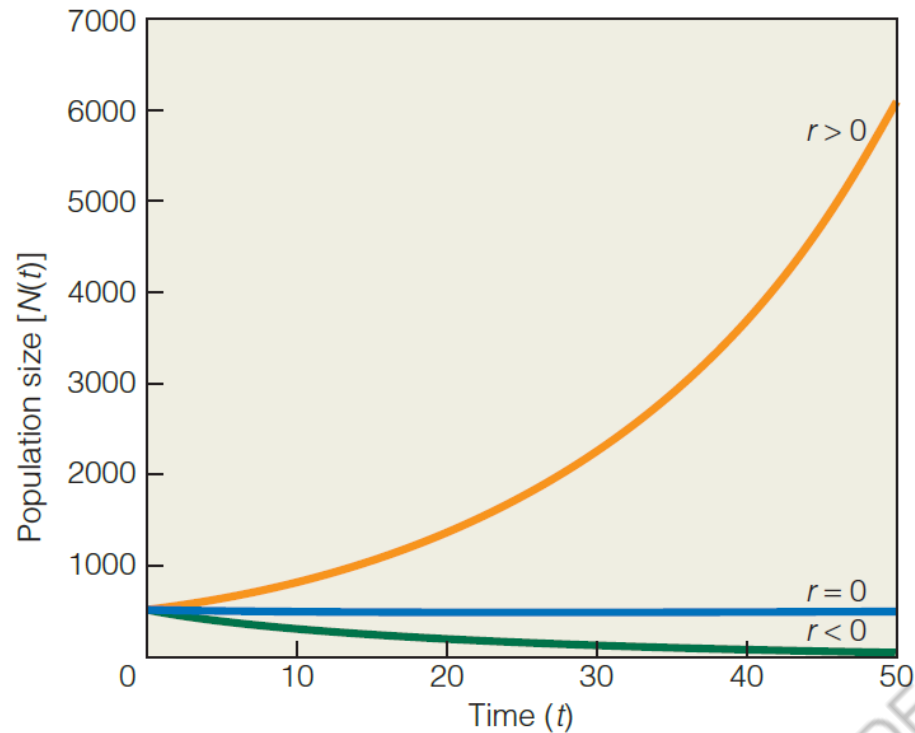


Figure 9.4 Examples of exponential growth under differing values of r , which is the instantaneous per capita growth rate. When $r > 0$ ($b > d$), the population size increases exponentially; for values of $r < 0$ ($b < d$), there is an exponential decline. When $r = 0$ ($b = d$), there is no change in population size through time.

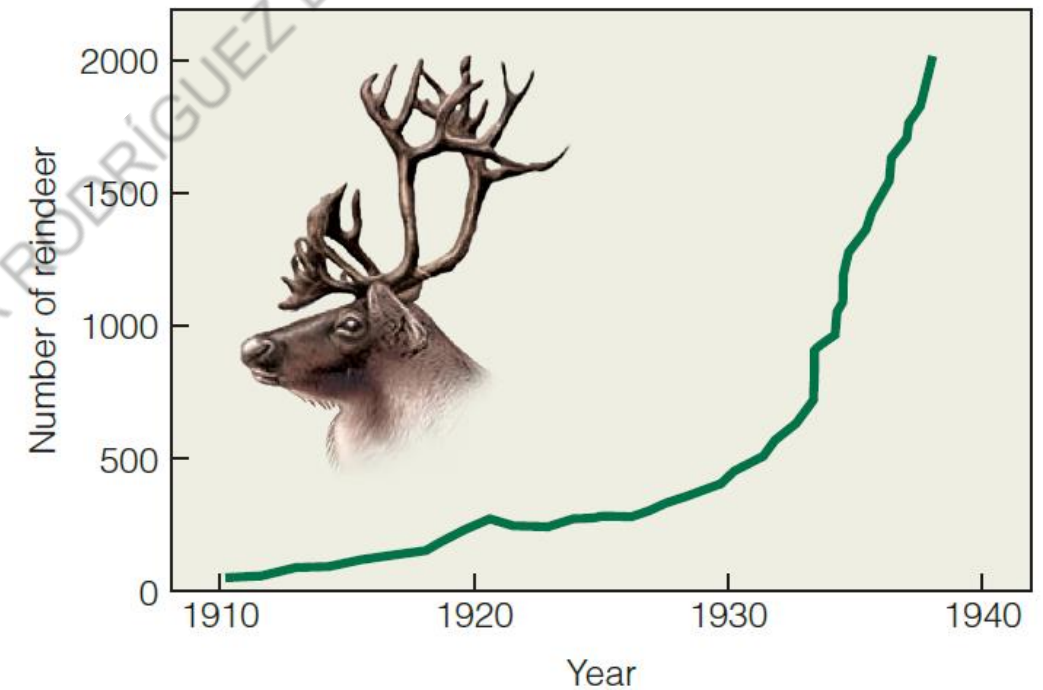


Figure 9.5 Exponential growth of the St. Paul reindeer (*Rangifer tarandus*) herd following introduction in 1910. (Adapted from Scheffer 1951.)

“Forma que asumirá este incremento y como modelarlo matemáticamente”

1) *Crecimiento Exponencial, Geométrico o Malthusiano*

1. Las poblaciones son cerradas (no hay emigración ni inmigración).
2. Las generaciones son discretas (pulsos en el tiempo). ó
3. Crecimiento continuo (sin interrupción en el tiempo).
4. Individuos son iguales (todos con igual probabilidad de morir).
5. Recursos **ilimitados** (independientes de la densidad).
6. No se incluye el efecto ambiental.
7. Se comportan como población panmictica.
8. Modelo determinístico (el crecimiento es predecible).

GRACIAS

