



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Candidato: David García Callejas

Plaza: Profesor Lector

Código: 00049501, 00049503

Departamento: Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales

Sección: Ecología

Presentación docente

Asignatura

Ecologia de comunitats i ecosistemes - Biología, 3er Curso

Asignaturas relacionadas

Ecologia de Ecosistemes i Biogeoquímica - CCAA, Optativa

Avenços en Ecologia de Poblacions i Comunitats - M.Sc. Ecologia

Metabolismo y relaciones alométricas

Sección del plan docente:

UT3: El consum i el processament de la matèria orgànica

Contexto de la clase

UT2 - La producció primaria

UT3 - El consum i el processament de la matèria orgànica

UT4 - La descomposició i els descomponedors

Prácticas asociadas:

Mediciones de masa corporal y tasa metabólica basal - laboratorio

Estimación de exponentes alométricos - ordenador

Metabolismo y relaciones alométricas



Índice

Alometrías

Tasas
metabólicas



- Alometrías en individuos: Masa corporal
- Alometrías en poblaciones: densidad poblacional, equivalencia energética

Relaciones alométricas

Relaciones alométricas

$$Y = \beta x^{\alpha}$$

- De manera general denominadas *leyes de potencias*: variables que se expresan como la potencia de otras.
- Las leyes de potencias son ubicuas en la naturaleza
 - frecuencia de terremotos: ley de Gutenberg-Richter
 - distribución de salarios: ley de Pareto
 - frecuencia de palabras en lenguajes: ley de Zipf

Relaciones alométricas

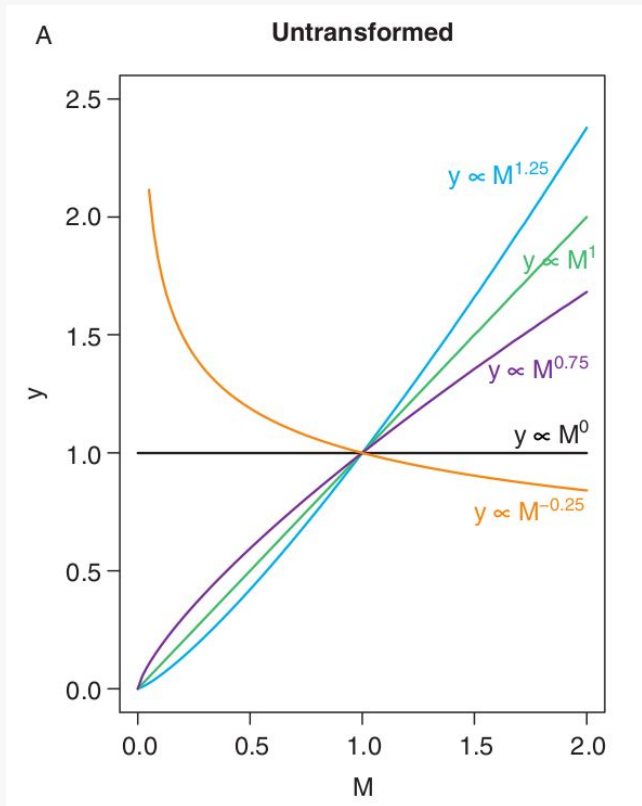
$$Y = \beta x^{\alpha}$$

En Ecología:

Relaciones por las cuales atributos moleculares, fisiológicos, ecológicos o de historia de vida (Y) se relacionan con otros parámetros x de los organismos, elevados a una potencia α .

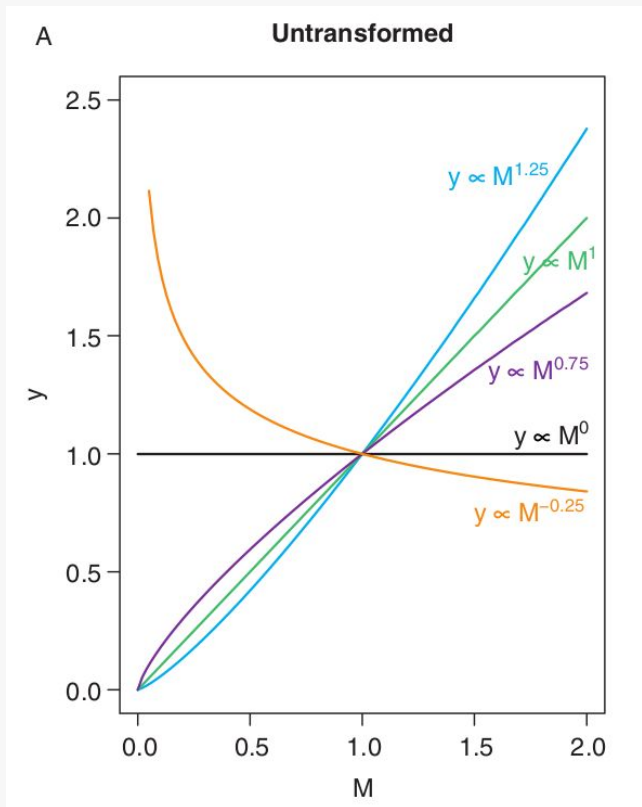
Marquet *et al.* (2005)

Relaciones alométricas



- Relaciones no lineales

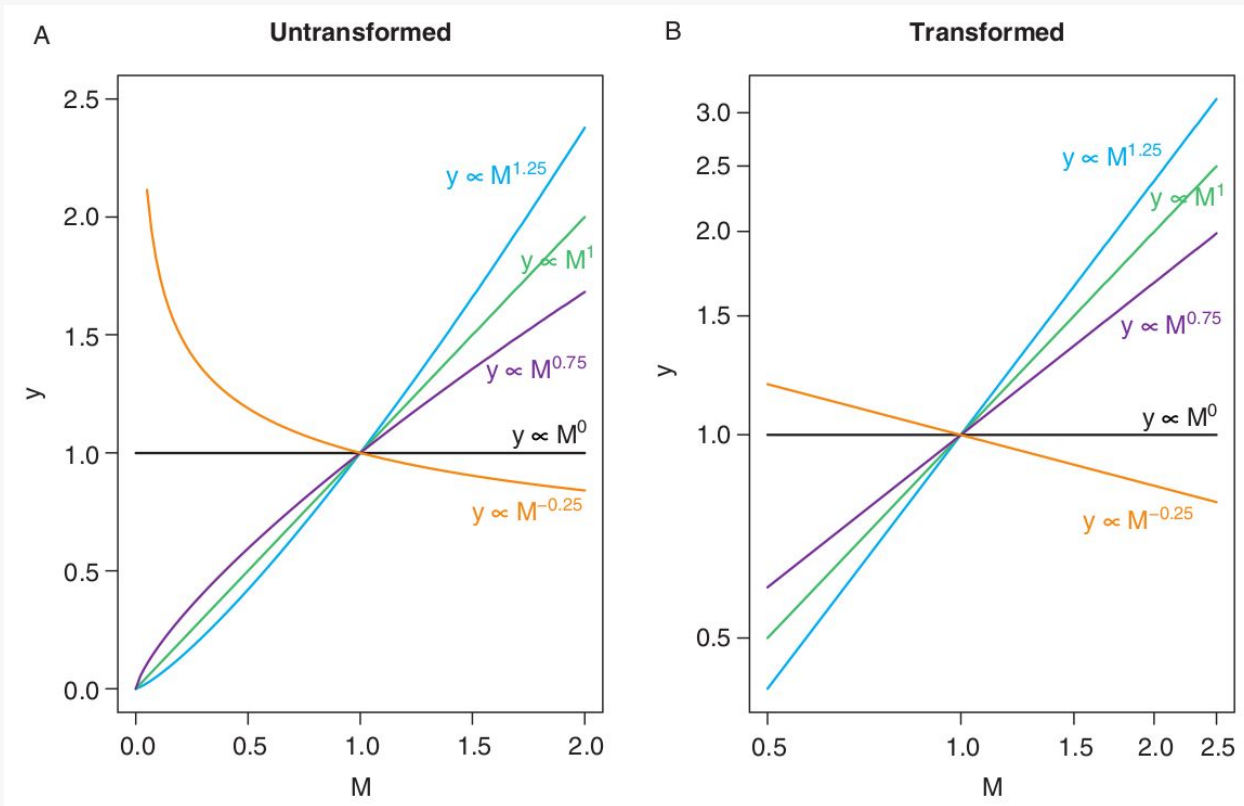
Relaciones alométricas



- Relaciones no lineales
- ¿Podemos transformarlas para trabajar de manera más sencilla?
- Linearizamos usando logaritmos

$$Y = \beta x^\alpha$$
$$\log(Y) = \log(\beta) + \alpha \cdot x$$

Relaciones alométricas



$\alpha < 0$, decreciente

$\alpha = 0$, constante

$0 < \alpha < 1$, creciente sub-lineal

$\alpha = 1$, creciente lineal

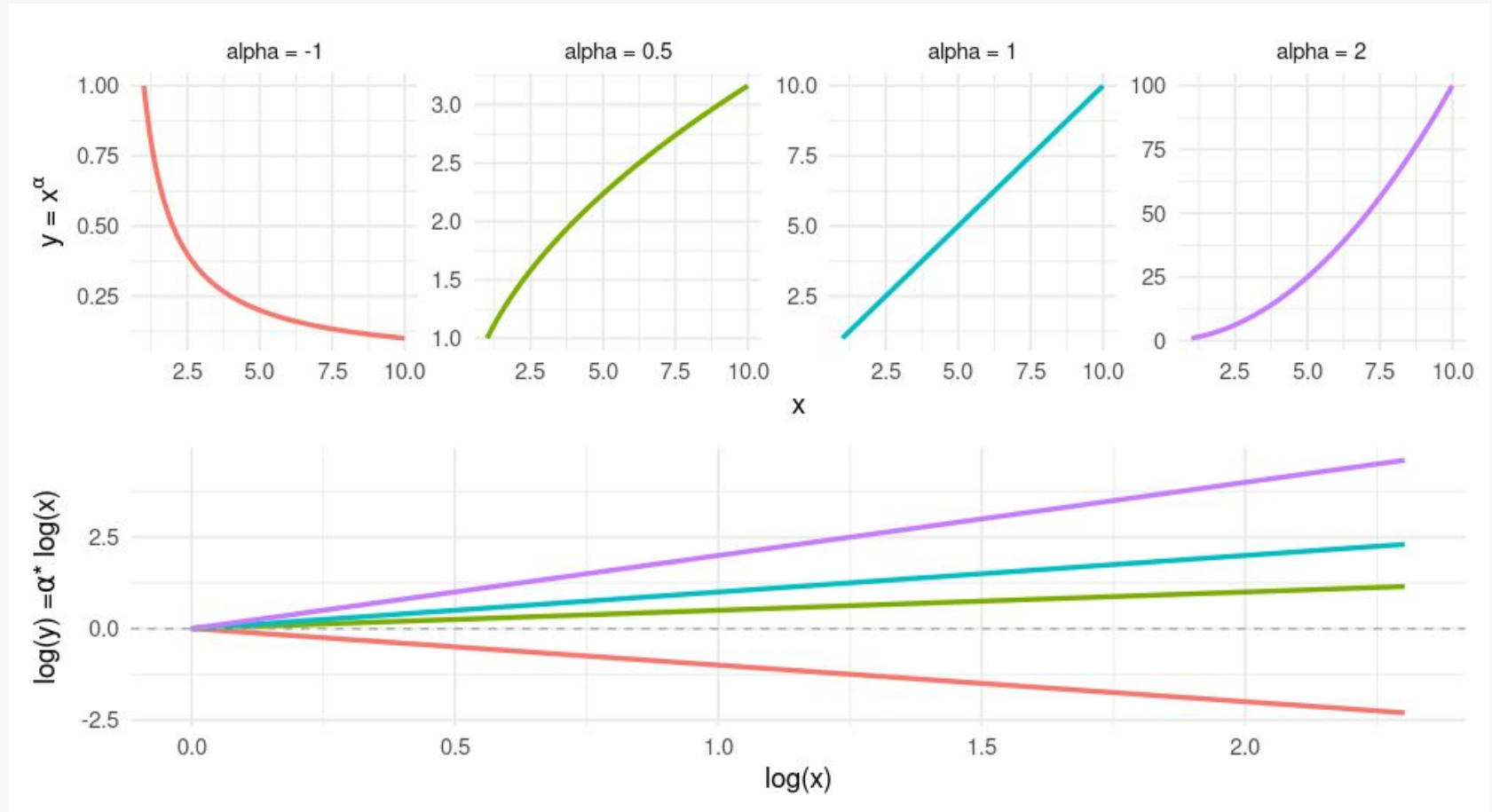
$\alpha > 1$, creciente super-lineal

Sibly *et al.* (2012)

$$Y = \beta x^\alpha$$
$$\log(Y) = \log(\beta) + \alpha \cdot x$$

Relaciones alométricas

[link a código R](#)



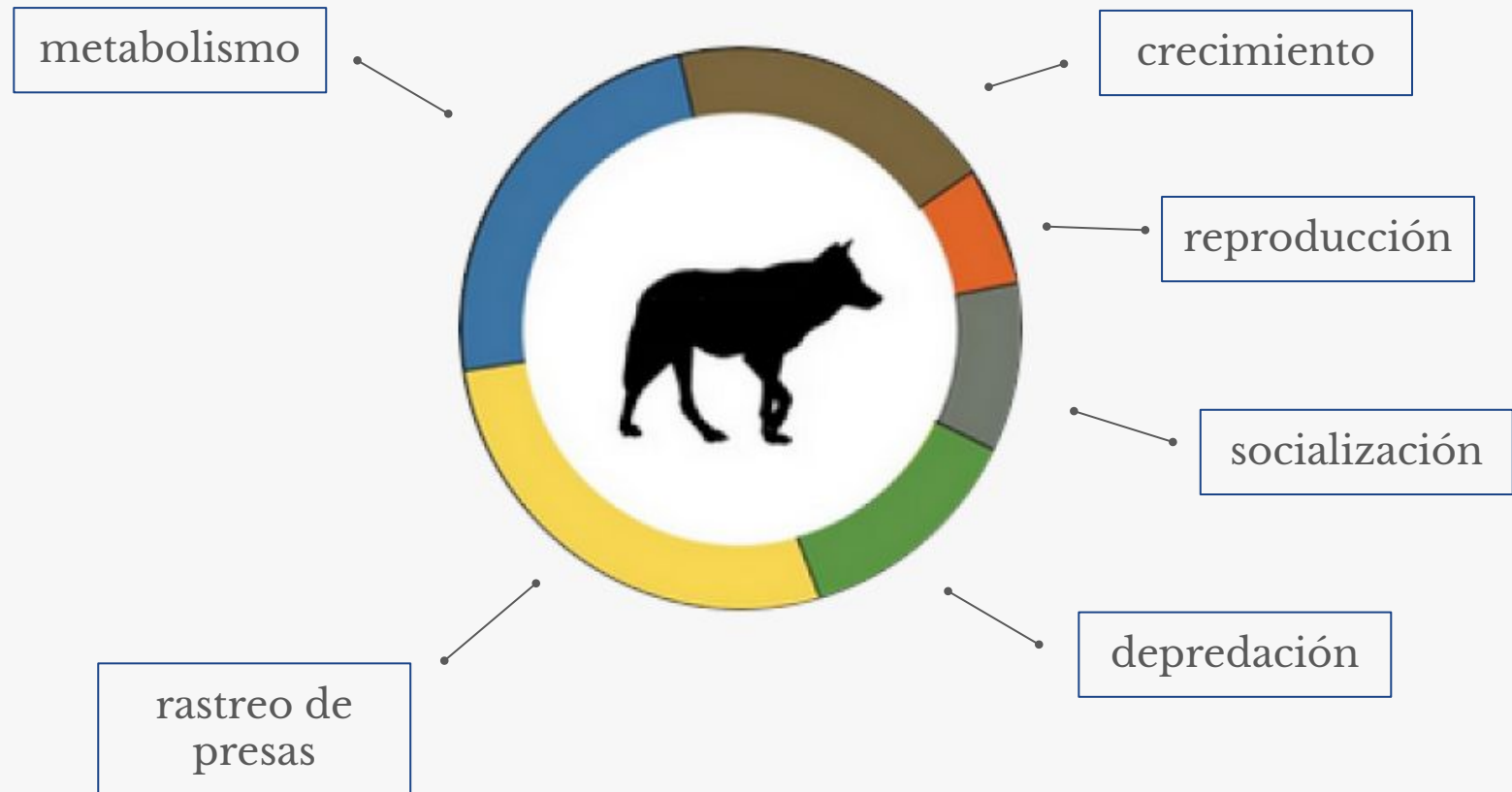
Tasa metabólica

El metabolismo se define como la transformación de energía y materiales por un organismo. La tasa metabólica fija la demanda de recursos de un organismo y la distribución de recursos a todas las funciones biológicas. En consecuencia, la tasa metabólica es la tasa biológica fundamental: es literalmente la velocidad de la vida

Sibly *et al.* (2012)

Tasa metabólica

Energía adquirida \neq tasa metabólica

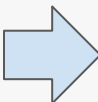


English *et al.* (2024)


Tasa metabólica

<i>Acrónimo (inglés)</i>	<i>Aplicable a</i>	<i>Explicación</i>
BMR	endotermos	descanso, no en digestión, sin estrés térmico
SMR	ectotermos	como BMR, a temperatura definida
RMR	endo/ecto	como BMR, menos estricta
FMR	endo/ecto	gasto energético en condiciones normales
MMR	endo/ecto	gasto en condiciones de máximo esfuerzo

Tasa metabólica



<i>Acrónimo (inglés)</i>	<i>Aplicable a</i>	<i>Explicación</i>
BMR	endotermos	descanso, no en digestión, sin estrés térmico
SMR	ectotermos	como BMR, a temperatura definida
RMR	endo/ecto	como BMR, menos estricta
FMR	endo/ecto	gasto energético en condiciones normales
MMR	endo/ecto	gasto en condiciones de máximo esfuerzo



Tasa metabólica

¿Cómo medimos la tasa metabólica de un organismo?

- Consumo de O_2 por unidad de tiempo en condiciones controladas
- Producción de CO_2 por unidad de tiempo en condiciones controladas

Unidades:

energía por unidad de tiempo: vatios (julios/seg), ml O_2 /tiempo

La relación entre la masa corporal y la tasa metabólica de un organismo sigue una alometría

Alometría de masa corporal

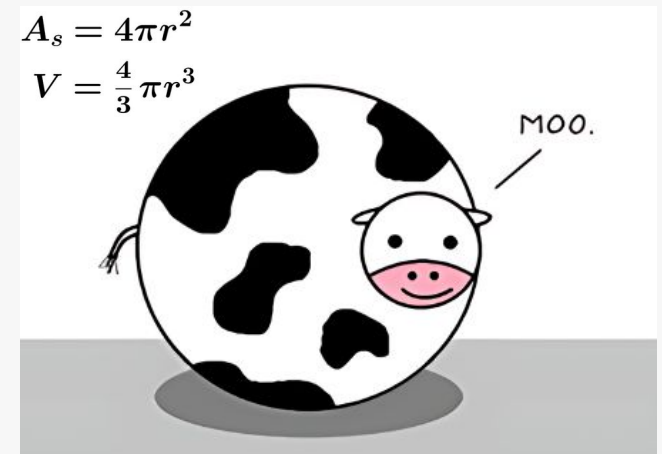
- La alometría fundamental es aquella entre masa corporal y tasa metabólica de un organismo
- Primeros estudios cuantitativos: 1883, Max Rubner
- Disipación de calor del organismo refleja la tasa metabólica
- Superficie corporal escala en $2/3$ con la masa (volumen) corporal
- Por tanto, un exponente de $2/3$ para la alometría masa-tasa metabólica es una hipótesis parsimoniosa

$$B = aM^{2/3}$$

Alometría de masa corporal

- La alometría fundamental es aquella entre masa corporal y tasa metabólica de un organismo
- Primeros estudios cuantitativos: 1883, Max Rubner
- Disipación de calor del organismo refleja la tasa metabólica
- Superficie corporal escala en $2/3$ con la masa (volumen) corporal
- Por tanto, un exponente de $2/3$ para la alometría masa-tasa metabólica es una hipótesis parsimoniosa

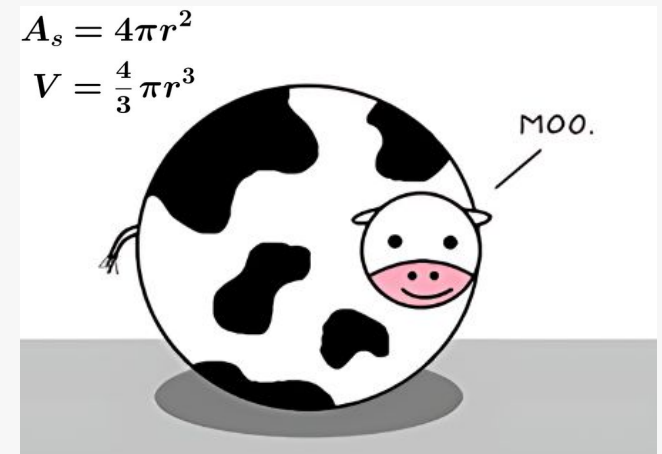
$$B = aM^{2/3}$$



Alometría de masa corporal

- La alometría fundamental es aquella entre masa corporal y tasa metabólica de un organismo
- Primeros estudios cuantitativos: 1883, Max Rubner
- Disipación de calor del organismo refleja la tasa metabólica
- Superficie corporal escala en $2/3$ con la masa (volumen) corporal
- Por tanto, un exponente de $2/3$ para la alometría masa-tasa metabólica es una hipótesis parsimoniosa

$$B = aM^{2/3}$$



Extra 1: Regla de Bergmann
Extra 2: Tamaño máximo de un organismo

Alometría de masa corporal



$$\alpha \approx 2/3$$

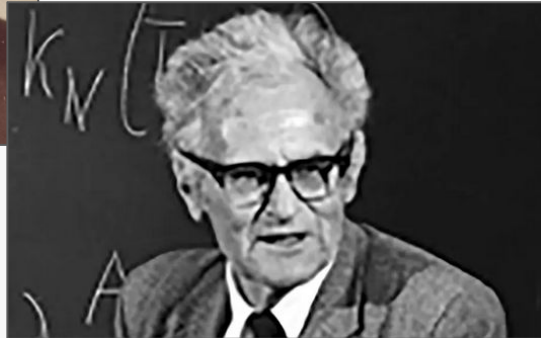
Rubner (1883)

Alometría de masa corporal



$$\alpha \approx 2/3$$

Rubner (1883)



$$\alpha \approx 3/4$$

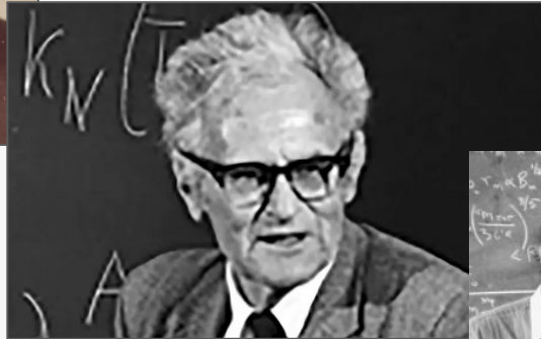
Kleiber (1932)

Alometría de masa corporal



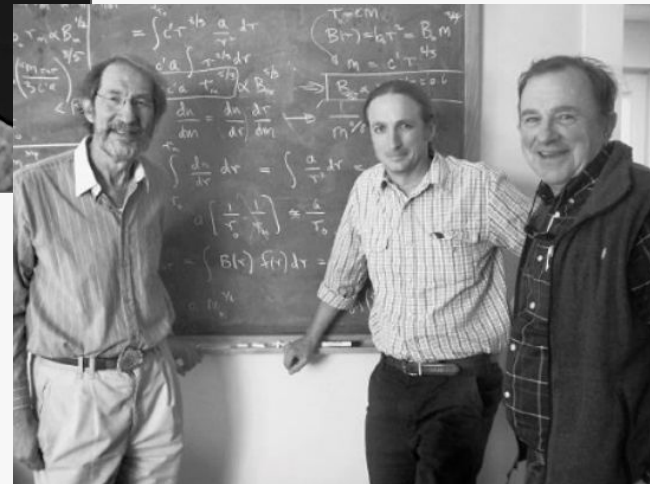
$$\alpha \approx 2/3$$

Rubner (1883)



Kleiber (1932)

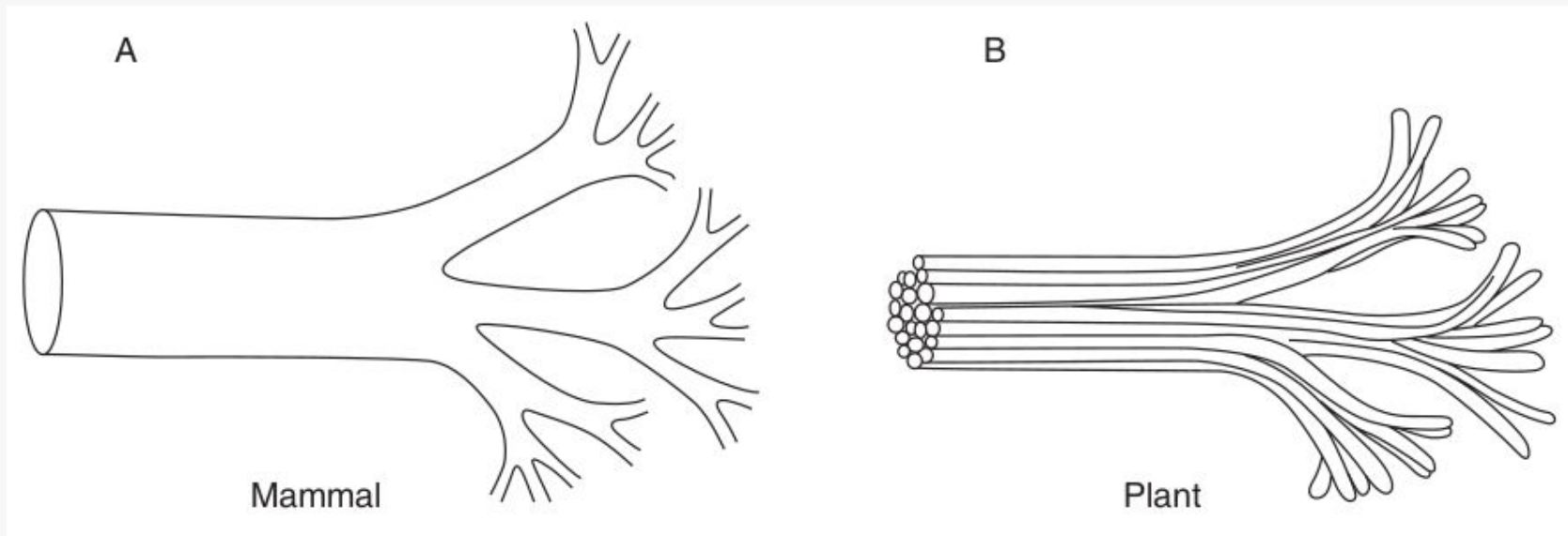
$$\alpha \approx 3/4$$



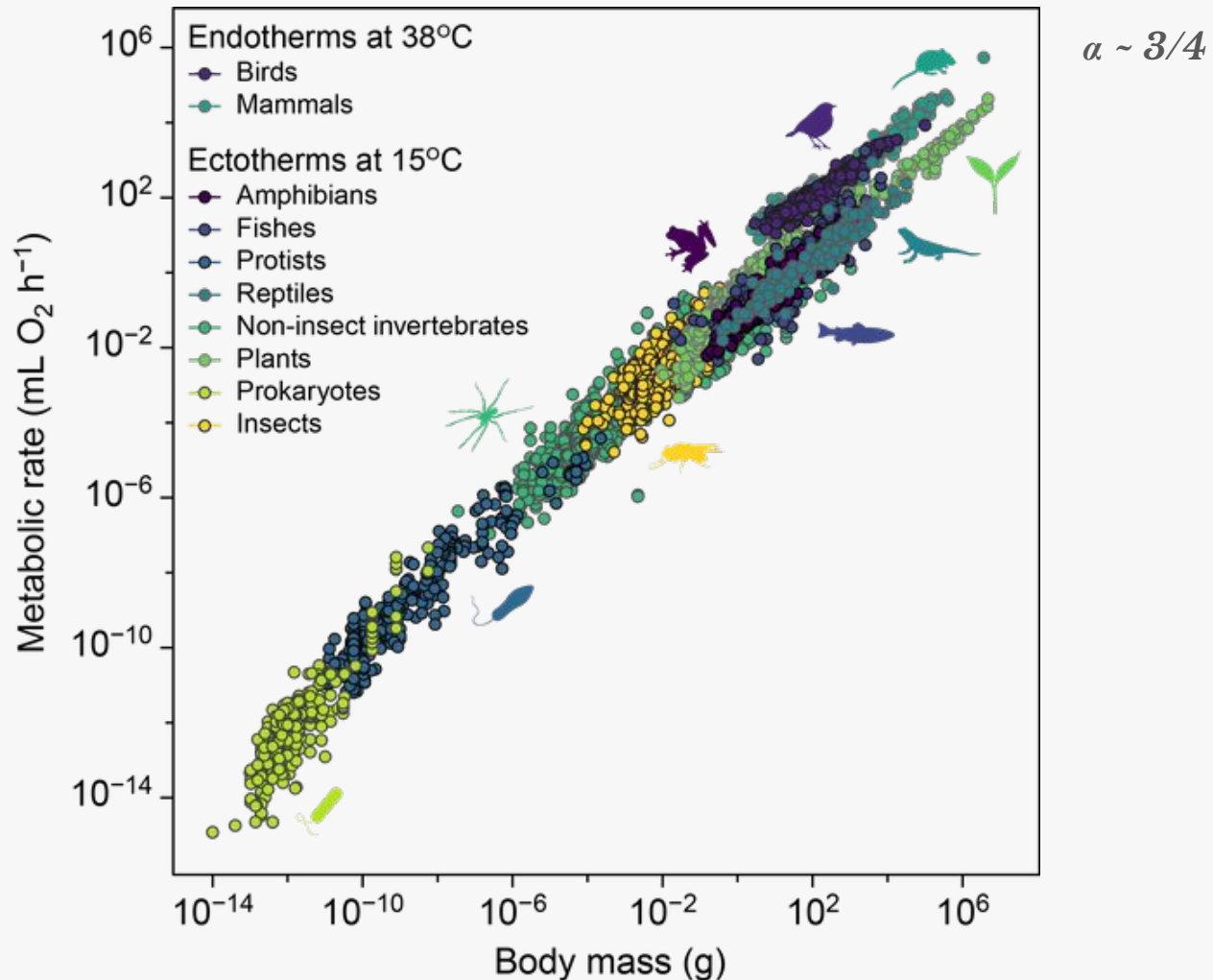
West, Brown, Enquist (1997)

Alometría de masa corporal

- Modelo de West, Brown y Enquist (1997)
 - La estructura fractal de las redes de distribución de recursos en el organismo (e.g. sangre) determina el exponente de la alometría



Relación masa corporal - tasa metabólica basal en diferentes organismos



Alometría de masa corporal

$$B = aM^{3/4}$$
$$\log(B) = \log(a) + 3/4 \log(M)$$

- La tasa metabólica basal B escala con exponente **sub-lineal** con la masa corporal M , en todo el árbol de la vida
- Factores externos (e.g. temperatura) también influyen la relación

Alometría de masa corporal

$$B = aM^{3/4}$$

- La tasa metabólica basal B escala con exponente **sub-lineal** con la masa corporal M , en todo el árbol de la vida
- Factores externos (e.g. temperatura) también influyen la relación

$$B = aM^{3/4} \cdot e^{-E/kT}$$

E = energía de activación
 k = constante de Boltzmann
 T = temperatura

Factores que influncian la alometría de masa corporal

factores ecológicos

- temperatura
- otros: hábitat, dieta...

¿qué medimos?

BMR, SMR, FMR...

$$B = aM^{3/4}$$

variabilidad
taxonómica

¿cómo lo medimos?



Argentinosaurus sp.
~ 75000 kg masa corporal

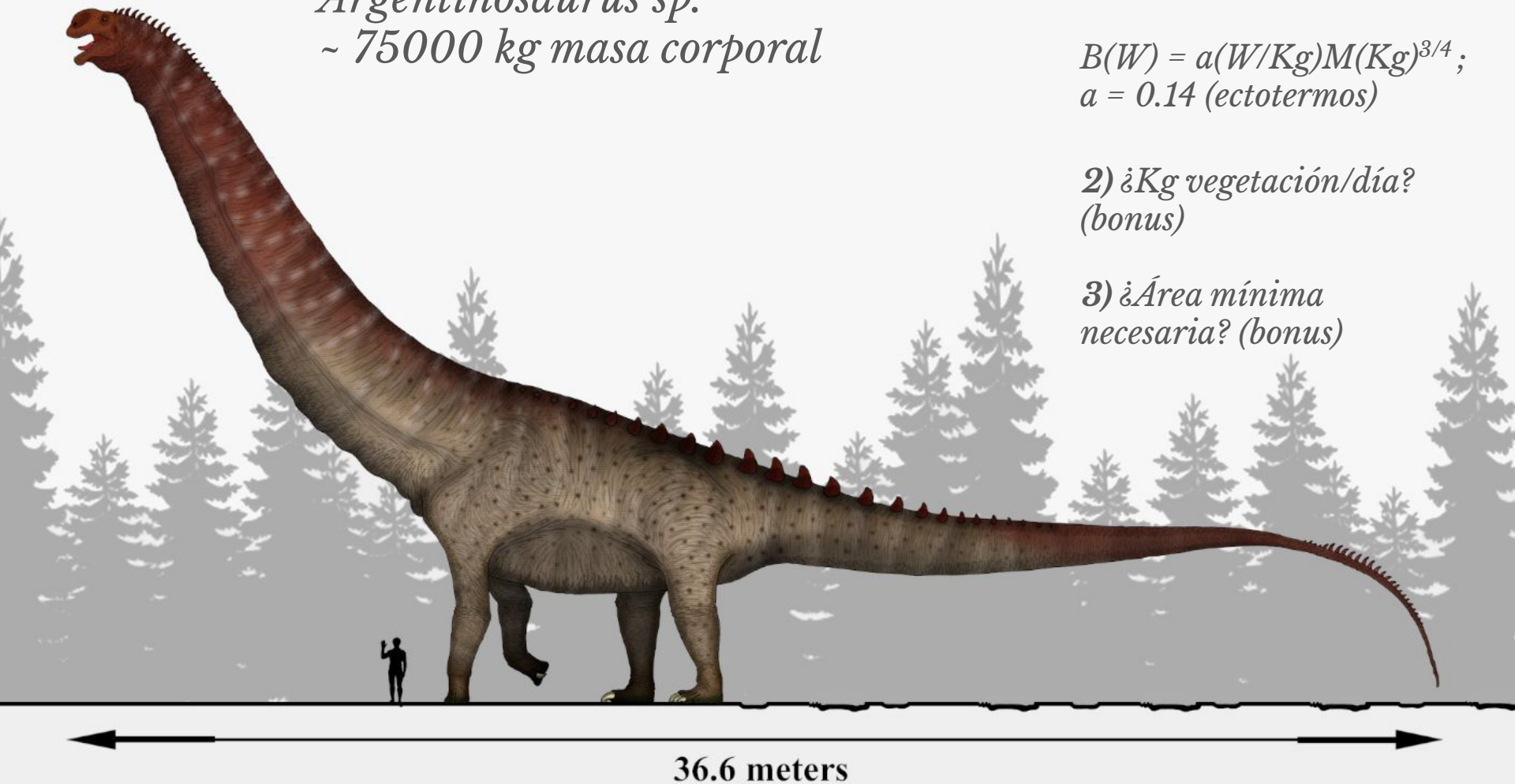
1) ¿BMR?

$$B(W) = a(W/\text{Kg})M(\text{Kg})^{3/4};$$

$a = 0.14$ (ectotermos)

2) ¿Kg vegetación/día?
(bonus)

3) ¿Área mínima
necesaria? (bonus)



36.6 meters

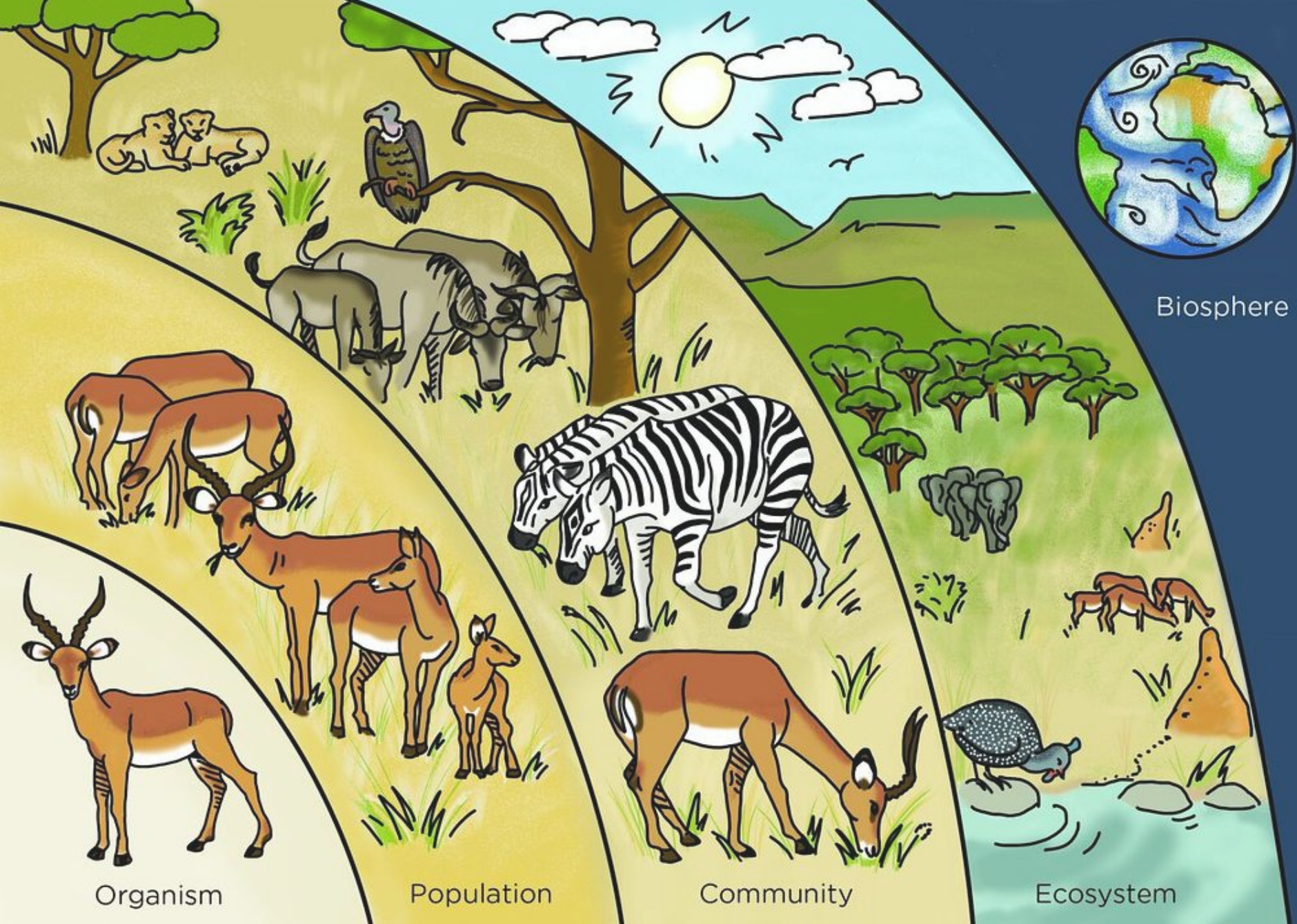
Otras relaciones alométricas

pulsaciones por minuto $\propto M^{-1/4}$

esperanza de vida $\propto M^{1/4}$

tasa de crecimiento $\propto M^{-1/4}$

altura (árbol) $\propto M^{1/4}$





Biosphere

¿Podemos generalizar a otros niveles de organización biológica?

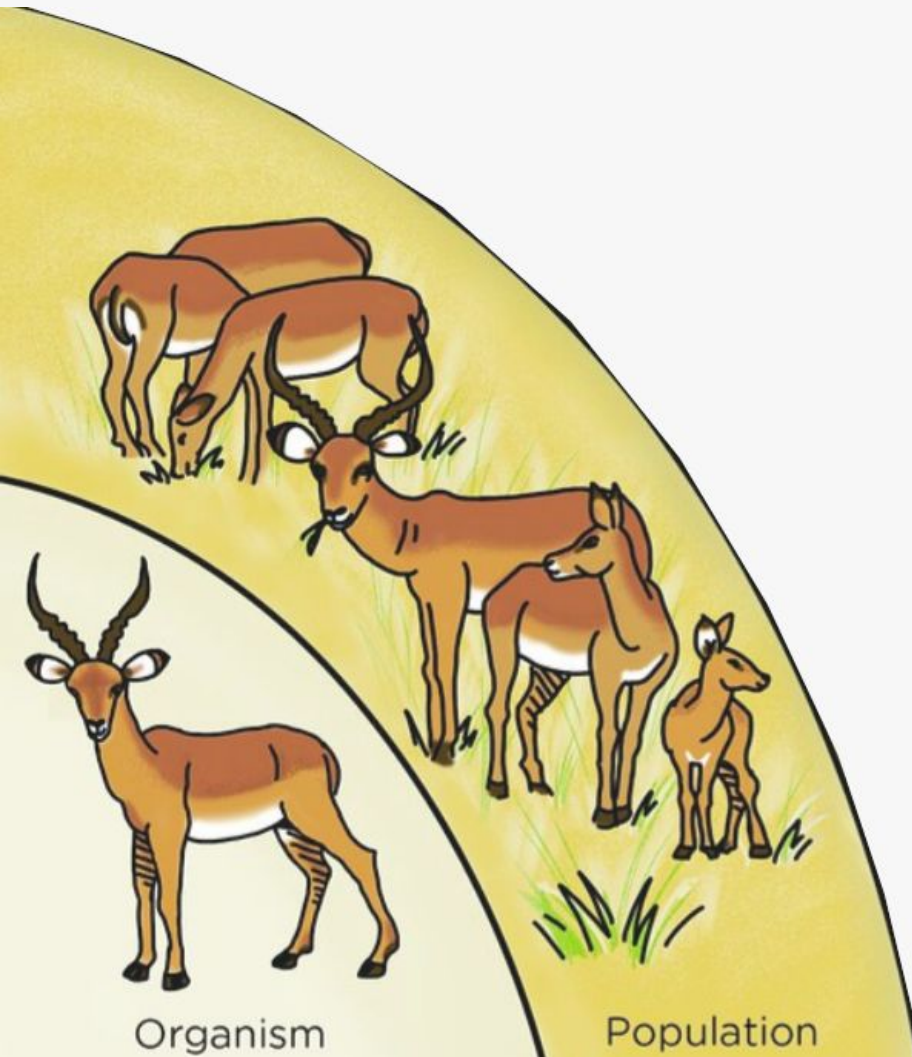
Organism

Population

Community

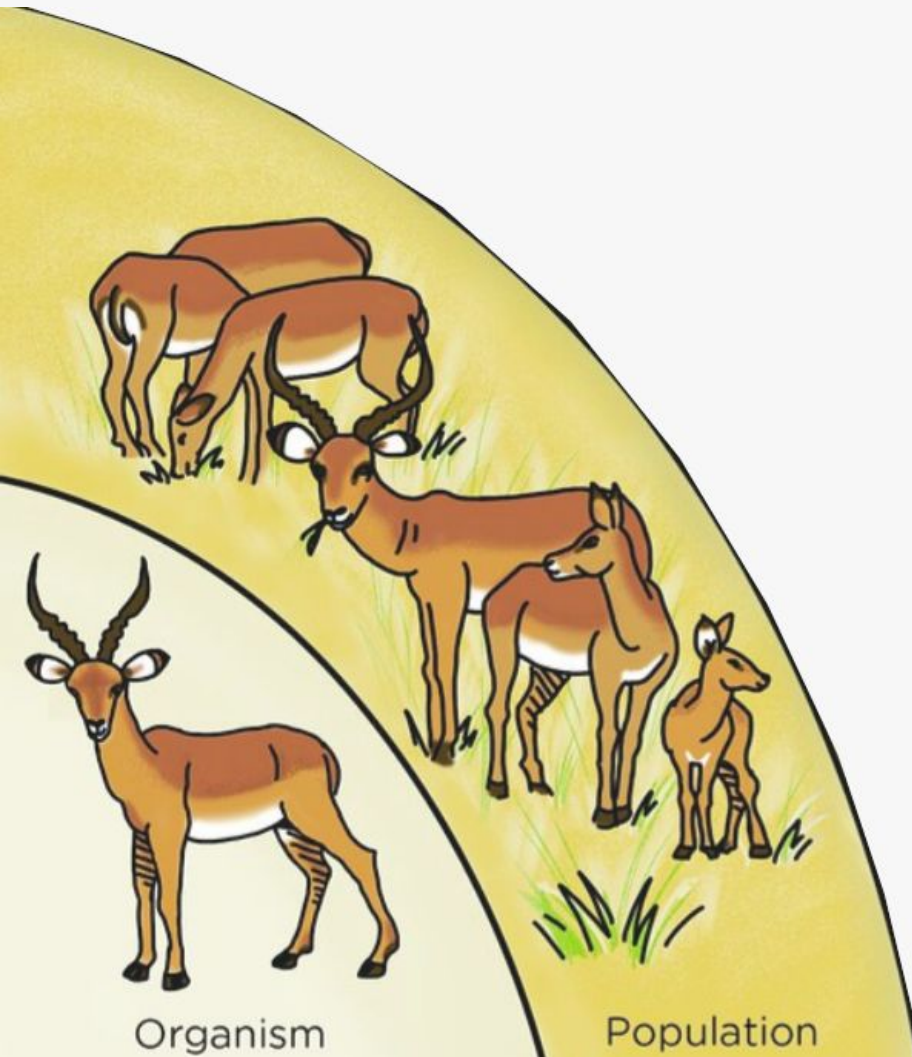
Ecosystem

Alometrías poblacionales



- Las poblaciones se componen de un número variable de individuos
- ¿Máximo número de individuos en un área determinada?

Alometrías poblacionales




- Las poblaciones se componen de un número variable de individuos
- ¿Máximo número de individuos en un área determinada?
- Proporcional a la cantidad de recursos dividida por el consumo de recursos de un individuo



$$N \propto R/U$$

N = número de individuos por unidad de área
R = recursos disponibles por unidad de área
U = consumo medio de recursos por individuo



¿qué concepto ecológico está relacionado con esta idea?

$$N \propto R/U$$

N = número de individuos por unidad de área
R = recursos disponibles por unidad de área
U = consumo medio de recursos por individuo

Alometrías poblacionales

$$N \propto R/U$$

$$U \approx \textit{Tasa metabólica } B$$

$$B = aM^{3/4}$$

R = recursos disponibles por unidad de área
a = constante de normalización

Alometrías poblacionales

$$N \propto R/U$$

$$U \approx \textit{Tasa metabólica } B$$

$$B = aM^{3/4}$$

}

$$N \propto R / aM^{3/4};$$

$$N \propto c / M^{3/4};$$

$$N \propto cM^{-3/4}$$

R = recursos disponibles por unidad de área

a = constante de normalización

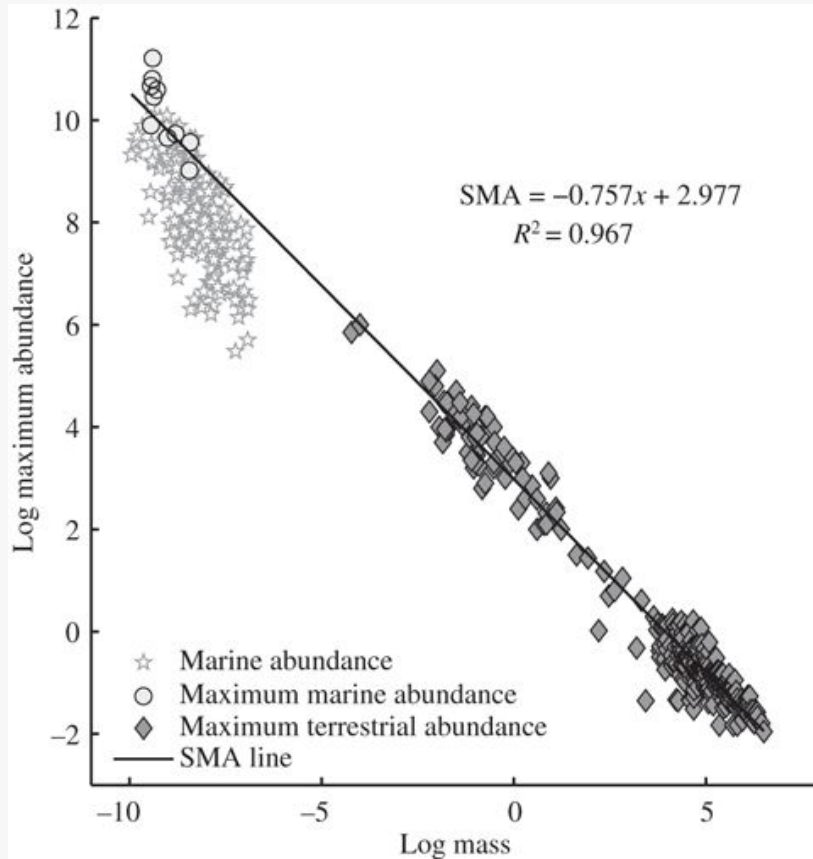
c = R/a

Alometrías poblacionales

$$N \propto cM^{-3/4}$$

- La densidad poblacional N escala negativamente con exponente sub-lineal con la masa corporal M

Alometrías poblacionales

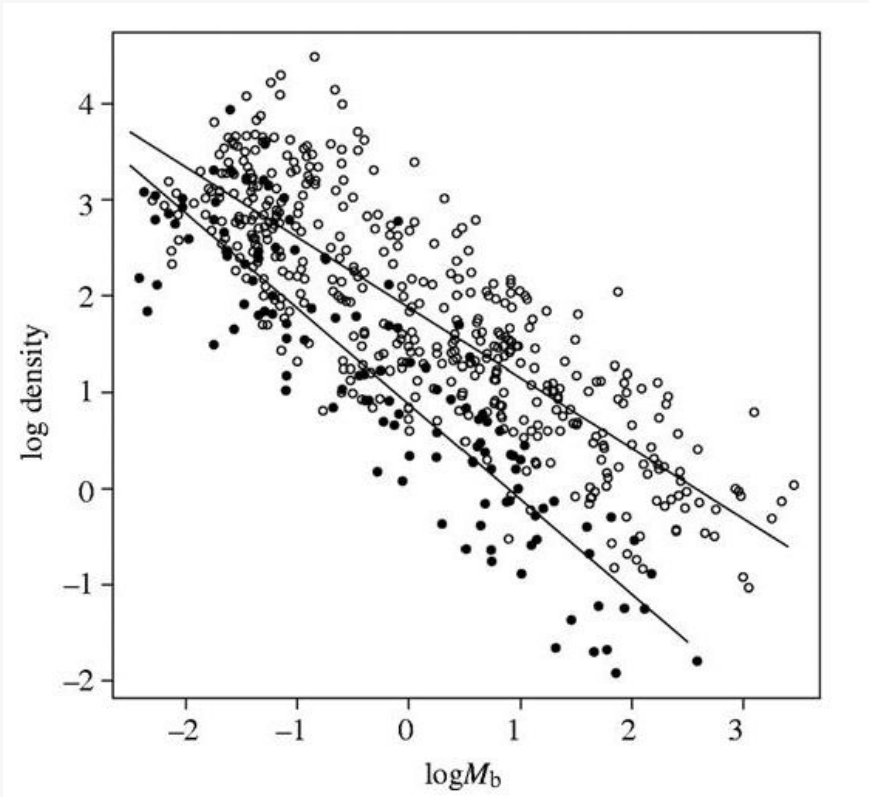


Price *et al.* (2010)

En plantas

$$\alpha \approx -3/4$$

Alometrías poblacionales



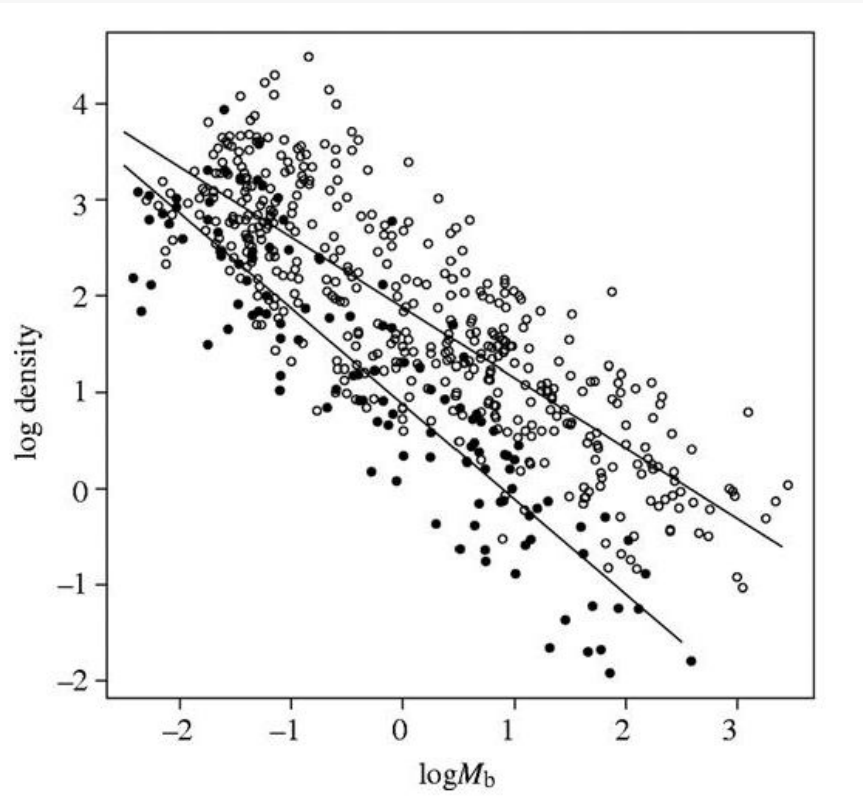
Marquet *et al.* (2005)

En mamíferos

consumidores primarios (blanco):
 $\alpha \approx -3/4$

consumidores secundarios
(negro): $\alpha \approx -1$

Alometrías poblacionales



Marquet *et al.* (2005)

En mamíferos

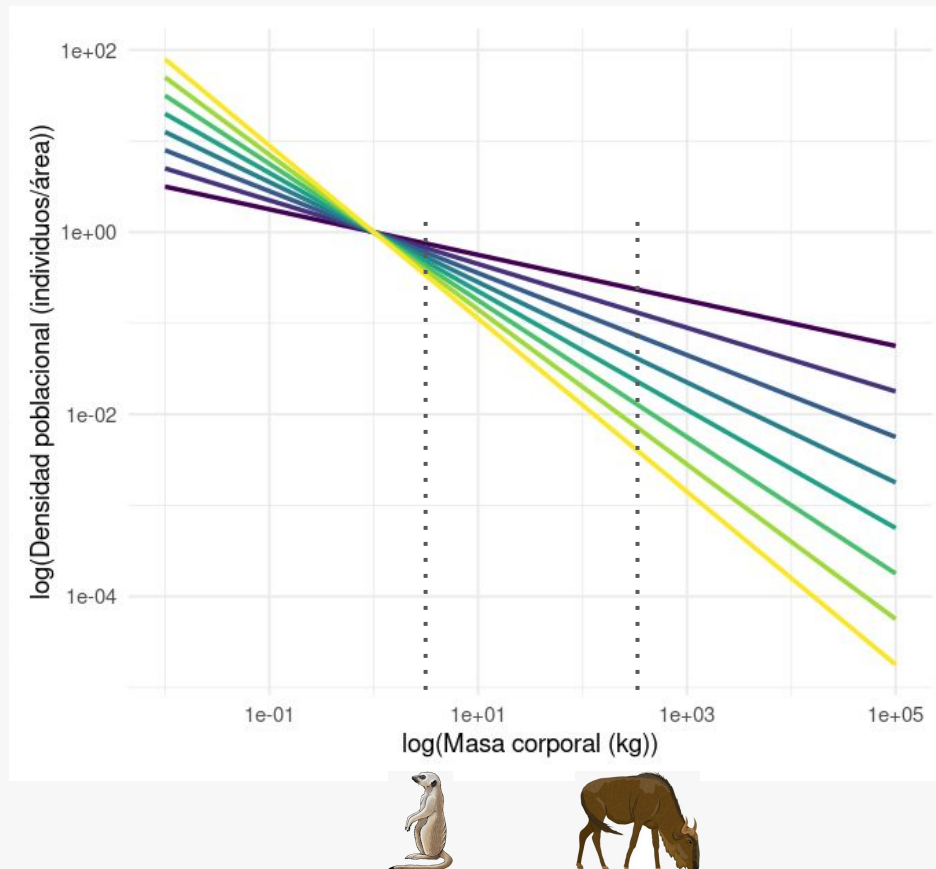
consumidores primarios (blanco):
 $\alpha \approx -3/4$

consumidores secundarios
(negro): $\alpha \approx -1$

Otros estudios: $\alpha \approx -2/3$ o más
cercano a cero en otros grupos
(e.g. aves)

Alometrías poblacionales

La diferencia entre densidades poblacionales de especies de menor a mayor tamaño es mayor para exponentes más negativos



Exponente alométrico

- $\beta = -0.25$
- $\beta = -0.35$
- $\beta = -0.45$
- $\beta = -0.55$
- $\beta = -0.65$
- $\beta = -0.75$
- $\beta = -0.85$
- $\beta = -0.95$

[link a código R](#)

Alometrías poblacionales

¿Podemos estimar el gasto energético total de una población cualquiera?

Alometrías poblacionales

¿Podemos estimar el gasto energético total de una población cualquiera?

Gasto energético de una población: $N \cdot B$

Alometrías poblacionales

¿Podemos estimar el gasto energético total de una población cualquiera?

Gasto energético de una población: $N \cdot B$

$$\left. \begin{array}{l} B \propto aM^{3/4} \\ N \propto cM^{-3/4} \end{array} \right\}$$

Alometrías poblacionales

¿Podemos estimar el gasto energético total de una población cualquiera?

Gasto energético de una población: $N \cdot B$

$$\left. \begin{array}{l} B \propto aM^{3/4} \\ N \propto cM^{-3/4} \end{array} \right\} N \cdot B \propto d \cdot M^{3/4} \cdot M^{-3/4}$$

Alometrías poblacionales

¿Podemos estimar el gasto energético total de una población cualquiera?

Gasto energético de una población: $N \cdot B$

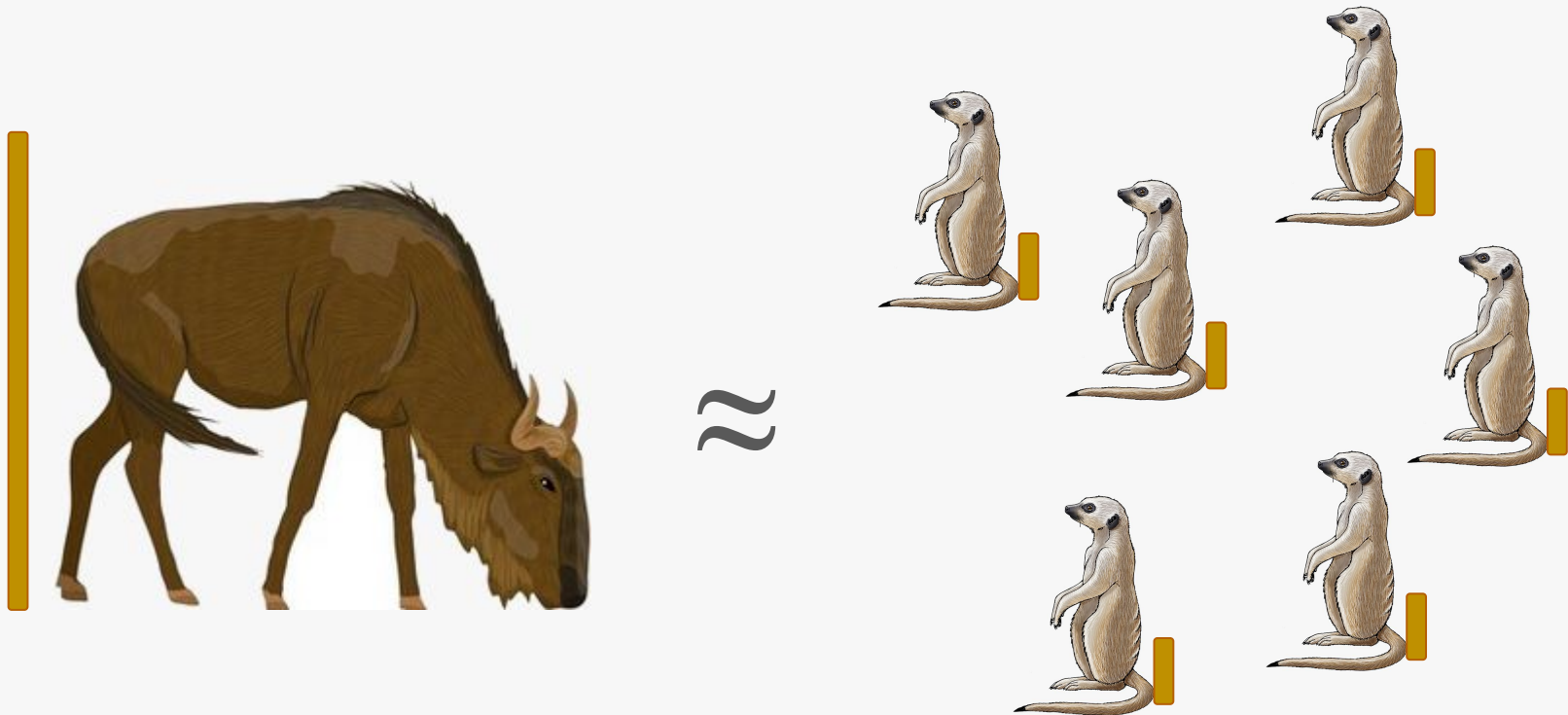
$$\left. \begin{array}{l} B \propto aM^{3/4} \\ N \propto cM^{-3/4} \end{array} \right\} \begin{array}{l} N \cdot B \propto d \cdot M^{3/4} \cdot M^{-3/4}; \\ N \cdot B \propto M^0 \end{array}$$

Alometrías poblacionales

$$N \cdot B \propto M^0$$

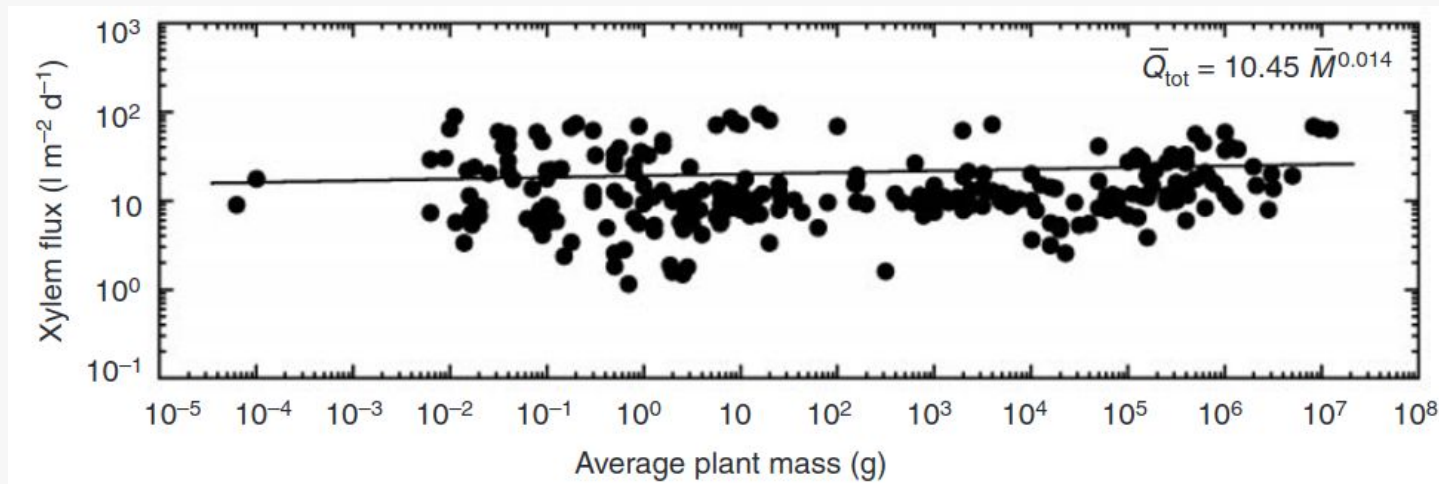
- El consumo total de energía de una población $N \cdot B$ debería ser, para un amplio rango de especies, invariante respecto a la masa corporal M
- *Regla de equivalencia energética* (Damuth 1987)

Regla de equivalencia energética



Regla de equivalencia energética

$$N \cdot B \propto d \cdot M^{-\beta} \cdot M^{3/4}$$



“Dado que la alometría tiene un exponente estadísticamente indistinguible de cero, la productividad de los ecosistemas estudiados es independiente del tamaño de los organismos vegetales” (Enquist et al. 1998)

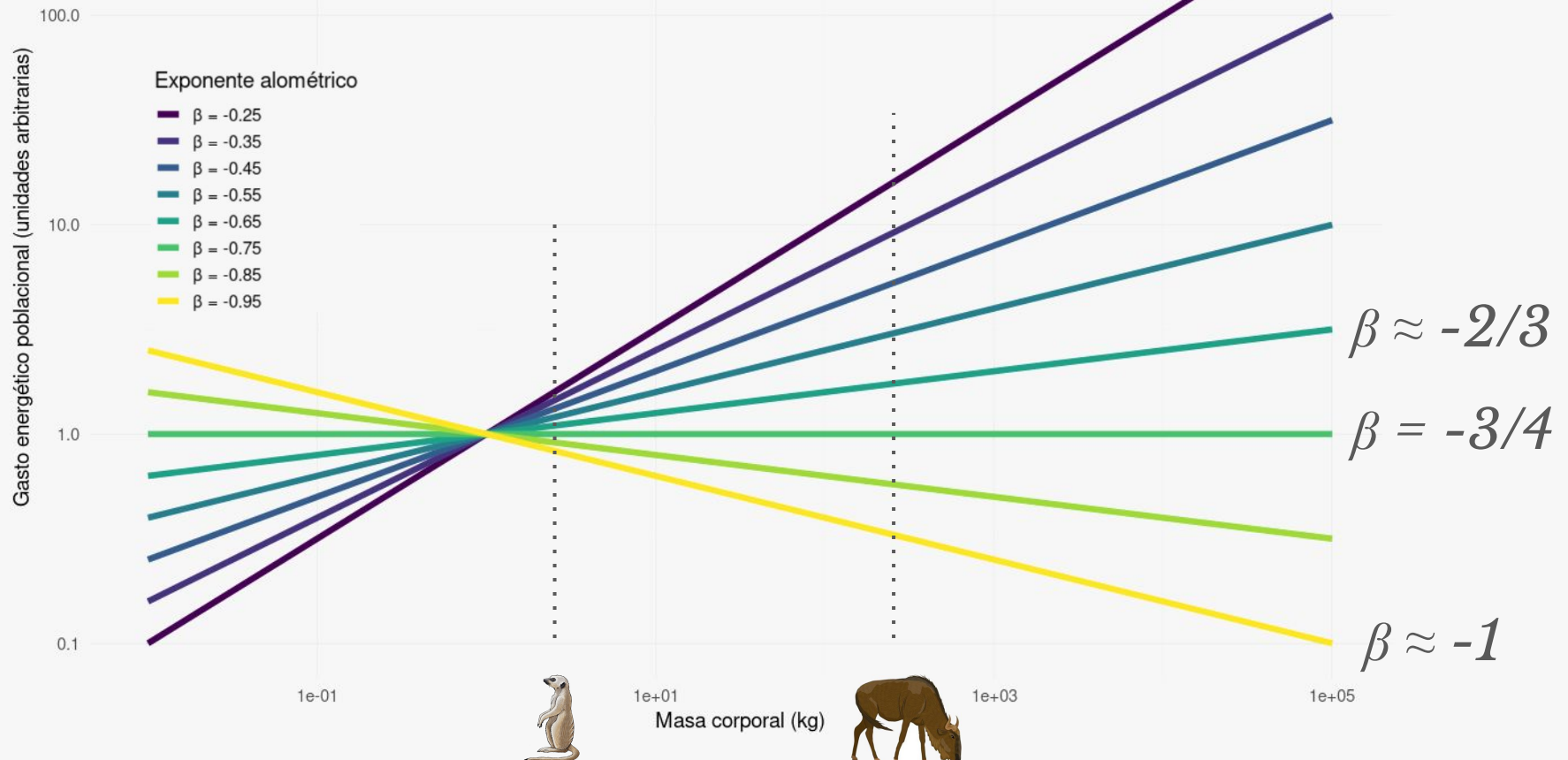
Regla de equivalencia energética

- La evidencia actual no es conclusiva, pero en general existen muchas desviaciones respecto a las predicciones
- Dependiente de muchos factores externos y asunciones
 - Teóricas: consumo de recursos y patrones de gasto energético comparable entre taxones, no considera interacciones bióticas
 - Prácticas: dificultades de cuantificación en diferentes contextos ecológicos

Regla de equivalencia energética

[link a código R](#)

$$N \cdot B \propto d \cdot M^{-\beta} \cdot M^{3/4}$$



Puntos clave (1)

- Las alometrías son relaciones no lineales entre parámetros ecológicos
- La alometría fundamental a nivel de individuo relaciona masa corporal y tasa metabólica en reposo:

$$B = aM^{3/4}$$

- El exponente de la relación se mantiene de manera aproximada en una gran diversidad de organismos
- Diversos factores pueden alterar esta relación general, especialmente la temperatura ambiental

Puntos clave (2)

- A nivel de poblaciones ecológicas, la densidad poblacional muestra una alometría negativa con la masa corporal, dada una capacidad de carga determinada

$$N \propto cM^{-3/4}$$

- La variabilidad en el exponente de esta relación es aún mayor que a nivel individual
- A partir de esta relación se puede derivar el gasto energético total de una población, y su relación con la masa corporal media. Si los exponentes alométricos se ajustan a $3/4$ y $-3/4$, se cumple la *regla de equivalencia energética*

$$N \cdot B \propto M^0$$

- Esta regla general se ha mostrado que no se cumple tan ampliamente, con una serie de limitaciones importantes - es una línea de investigación activa hoy día

Puntos clave (3)

- Estas relaciones alométricas son la base de la *Teoría Metabólica de la Ecología*
- Es una teoría general, basada en principios fundamentales de la física, la química y la biología
- Predice patrones ecológicos a nivel de individuos y poblaciones, además de otras extensiones
- “[...] *desviaciones de las predicciones teóricas permiten evaluar la importancia de factores diferentes al tamaño corporal y la temperatura en los procesos biológicos*” (Marquet *et al.* 2014)
- “*La Teoría Metabólica de la Ecología proporciona un marco de referencia común para comparar patrones de organismos que, a pesar de acarrear historias evolutivas y contextos ecológicos variables, obedecen unos principios fundamentales comunes ligados al metabolismo, la masa corporal, y la temperatura.*” (Marquet *et al.* 2014)

1) ¿BMR?

$$B(W) = a(W/Kg)M(Kg)^{3/4};$$

$a = 0.14$ (ectotermos)

$$B = 634,5 W \approx 13100 \text{ kcal/día}$$

$$B_{FMR} \approx 3 * B = 1903,5 W \approx 40000 \text{ kcal/día}$$

2) ¿Kg vegetación/día? (bonus)

$$1903,5 J/s * 86400 s/d \approx 164 \text{ MJ/d}$$

contenido energético vegetación $\approx 8 \text{ MJ/kg}$

$$I_a = 164 \text{ MJ/d} / 8 \text{ MJ/kg} = 20,5 \text{ kg/d}$$

3) ¿Área mínima necesaria? (bonus)

$$NPP_a = 1 \text{ kg/m}^2/\text{año} \approx 0,00274 \text{ kg/m}^2/\text{día}$$
$$NPP_{ac} = NPP_a * 0,25 * 0,3 \approx 0,0002055 \text{ kg/m}^2/\text{día}$$

$$HR_a = I_a (\text{kg/d}) / NPP_{ac} (\text{kg/m}^2/\text{d}) =$$

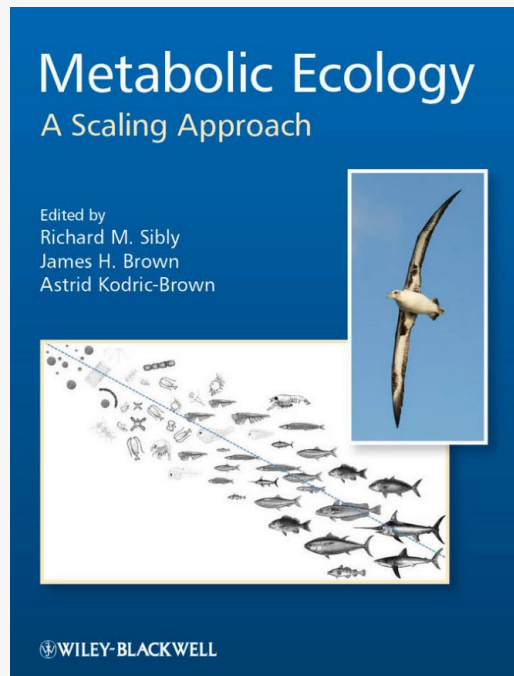
$$20,5 / 0,0002055 \approx 99756 \text{ m}^2 \approx 0,1 \text{ km}^2$$

¿Qué simplificaciones hemos asumido?

36.6 meters

Lecturas adicionales

https://github.com/garciacallejas/UB_teaching_resources/tree/master/UB_Ecology/UT3/resources



- Capítulos 2, 7, 11
 - ¿diferencias entre endo/ectotermos?
 - ¿número de especies y diversificación?

Siguiente clase

- Transferencia de energía entre organismos: interacciones tróficas y eficiencias de conversión
- Control de abundancias: Cascadas tróficas

Referencias

- Damuth, J. (1987). Interspecific allometry of population density in mammals and other animals: the independence of body mass and population energy-use. *Biological Journal of the Linnean Society*, 31(3), 193-246.
- English, H. M., Börger, L., Kane, A., & Ciuti, S. (2024). Advances in biologging can identify nuanced energetic costs and gains in predators. *Movement Ecology*, 12(1), 7.
- Enquist, B. J., Brown, J. H., & West, G. B. (1998). Allometric scaling of plant energetics and population density. *Nature*, 395(6698), 163-165.
- Marquet, P. A., Quiñones, R. A., Abades, S., Labra, F., Tognelli, M., Arim, M., & Rivadeneira, M. (2005). Scaling and power-laws in ecological systems. *Journal of Experimental Biology*, 208(9), 1749-1769.
- Marquet, P. A., Allen, A. P., Brown, J. H., Dunne, J. A., Enquist, B. J., Gillooly, J. F., ... & West, G. B. (2014). On theory in ecology. *BioScience*, 64(8), 701-710.
- Price, C. A., Gillooly, J. F., Allen, A. P., Weitz, J. S., & Niklas, K. J. (2010). The metabolic theory of ecology: prospects and challenges for plant biology. *New Phytologist*, 188(3), 696-710.
- Sibly, R. M., Brown, J. H., & Kodric-Brown, A. (Eds.). (2012). *Metabolic ecology: a scaling approach*. John Wiley & Sons.
- West, G. B., Brown, J. H., & Enquist, B. J. (1997). A general model for the origin of allometric scaling laws in biology. *Science*, 276(5309), 122-126.



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Candidato: David García Callejas

Plaza: Profesor Lector

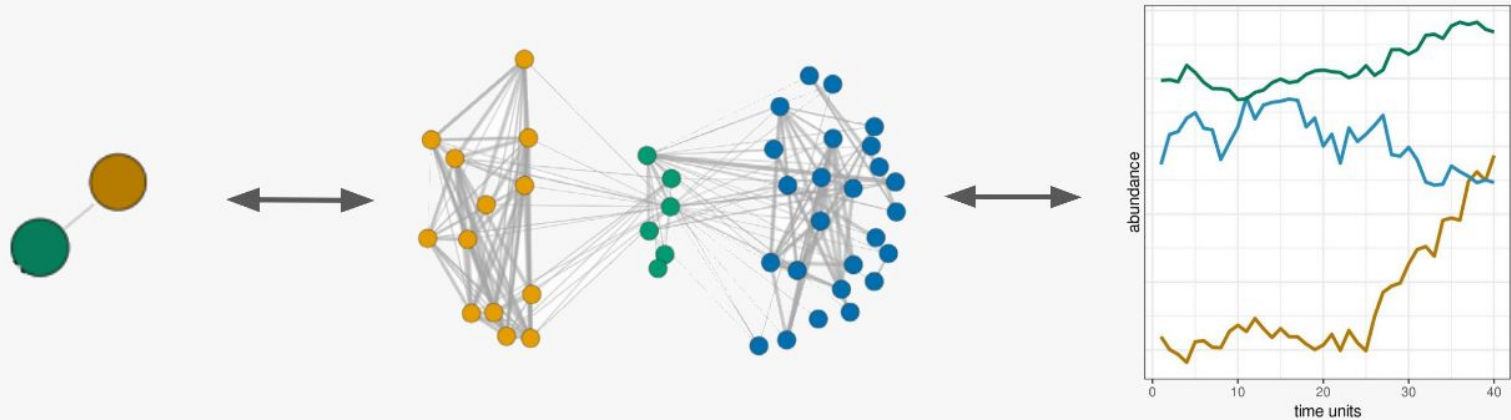
Código: 00049501, 00049503

Departamento: Biología Evolutiva, Ecología y
Ciencias Ambientales

Sección: Ecología

Contribuciones en investigación

Combinar desarrollos teóricos con estudios observacionales sobre comunidades ecológicas, para entender su estructura y su dinámica en el espacio y el tiempo



Contribuciones en investigación



Contribuciones en investigación

- 19 artículos científicos desde 2016 (15 Q1)
 - 11 como primer autor y correspondencia
 - 5 como segundo autor
- 6 artículos en revisión a fecha de 05/2025 (1 como primer autor, 1 como autor senior)
- 2 proyectos como IP (350k€), colaborador en 9 proyectos internacionales, SGR Eco-Evo Change
- Código y datos en abierto para 13 artículos

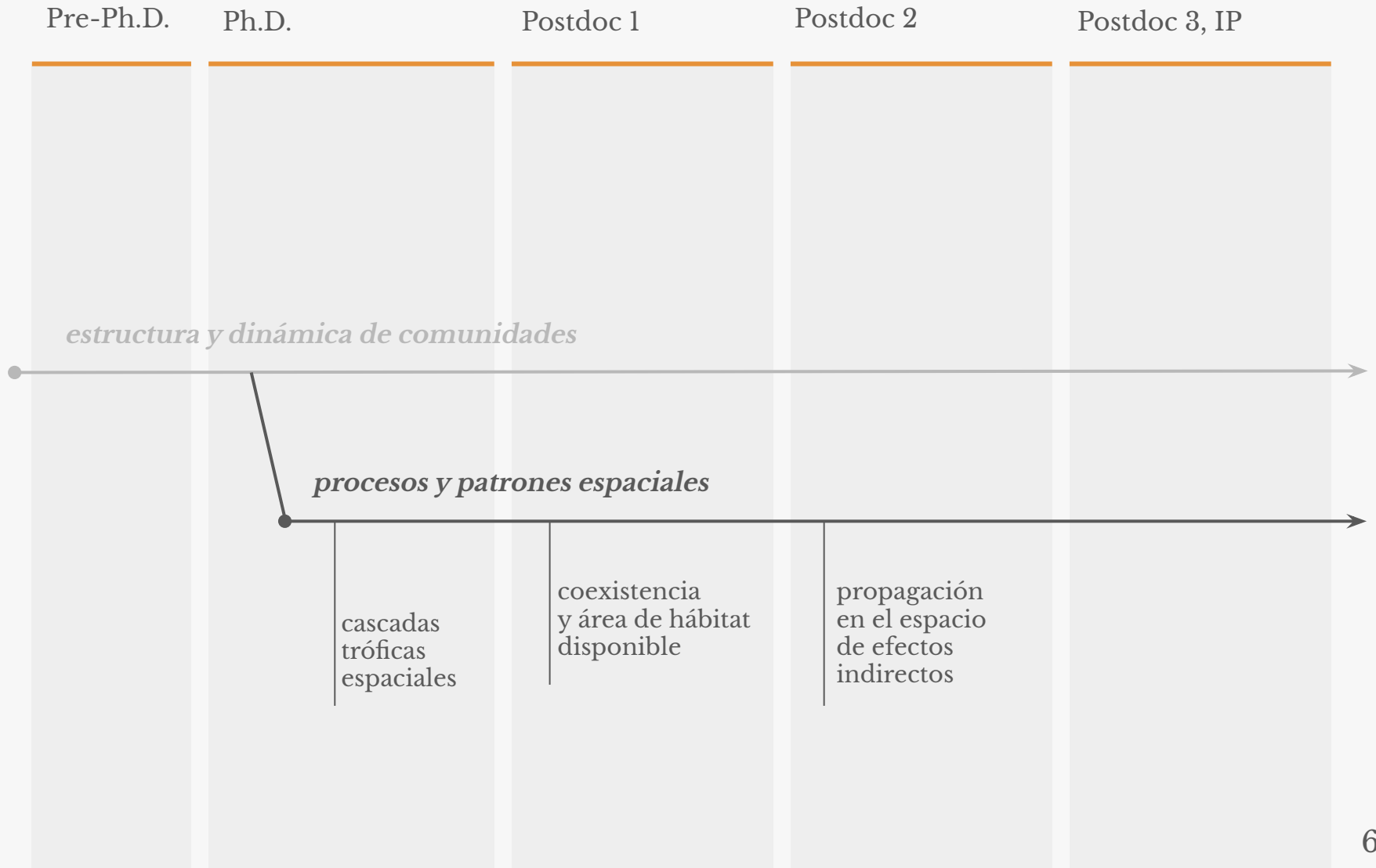
Contribuciones en investigación

- Ecología de comunidades
- Ecología teórica y cuantitativa
- Contribuciones transversales
 - métodos estadísticos
 - reproducibilidad
 - red internacional de colaboradores

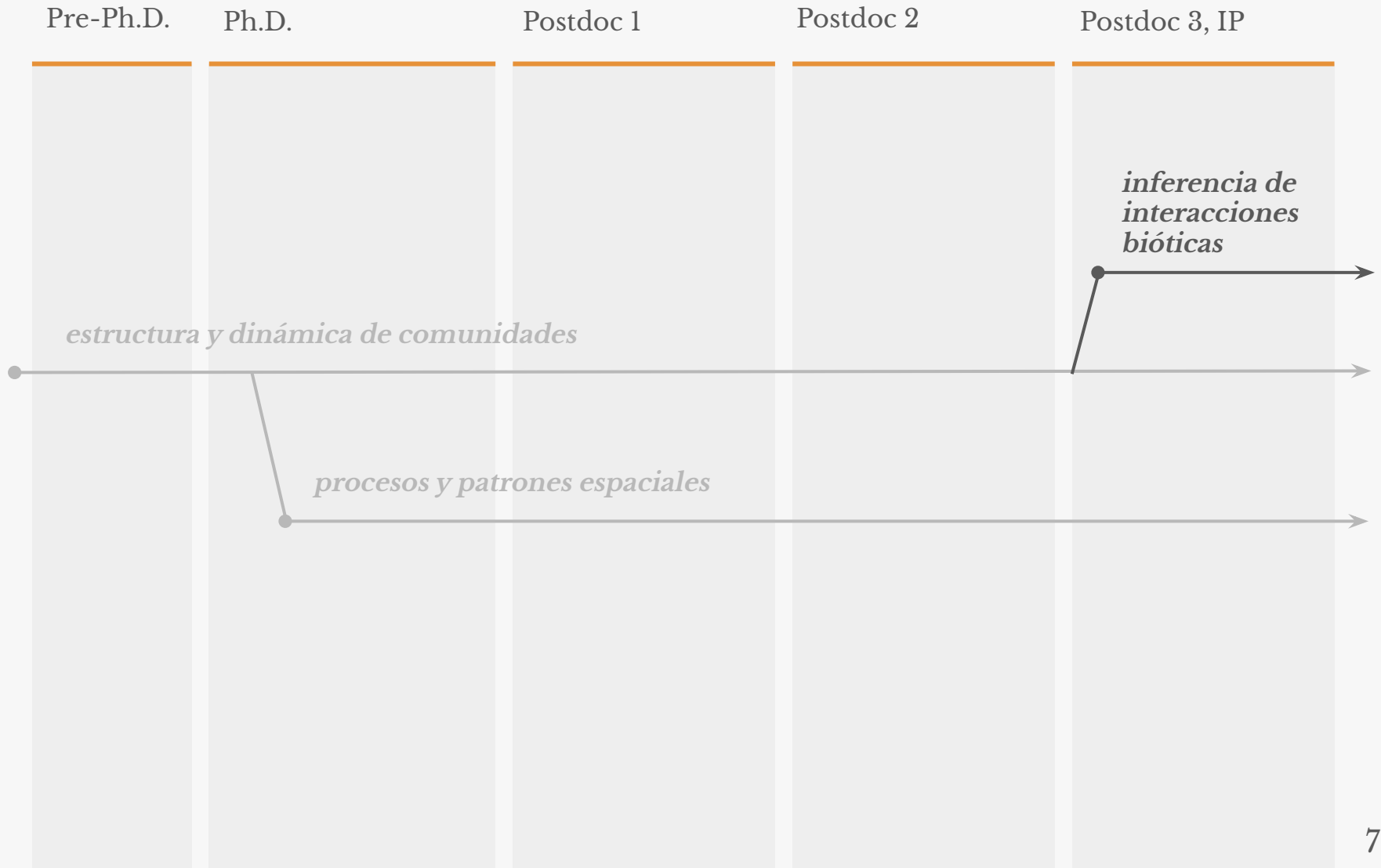
Contribuciones en investigación



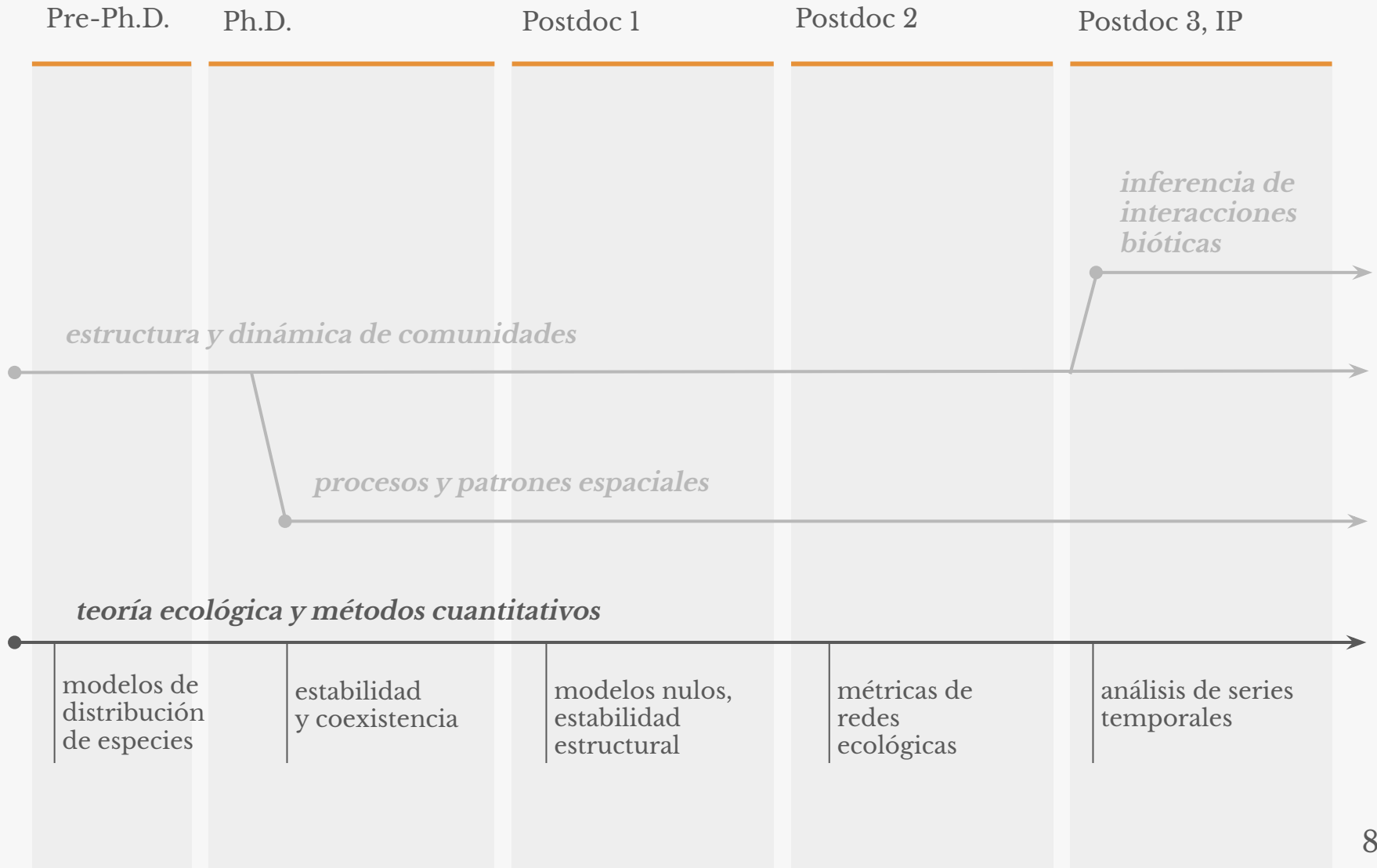
Contribuciones en investigación



Contribuciones en investigación








Contribuciones en investigación

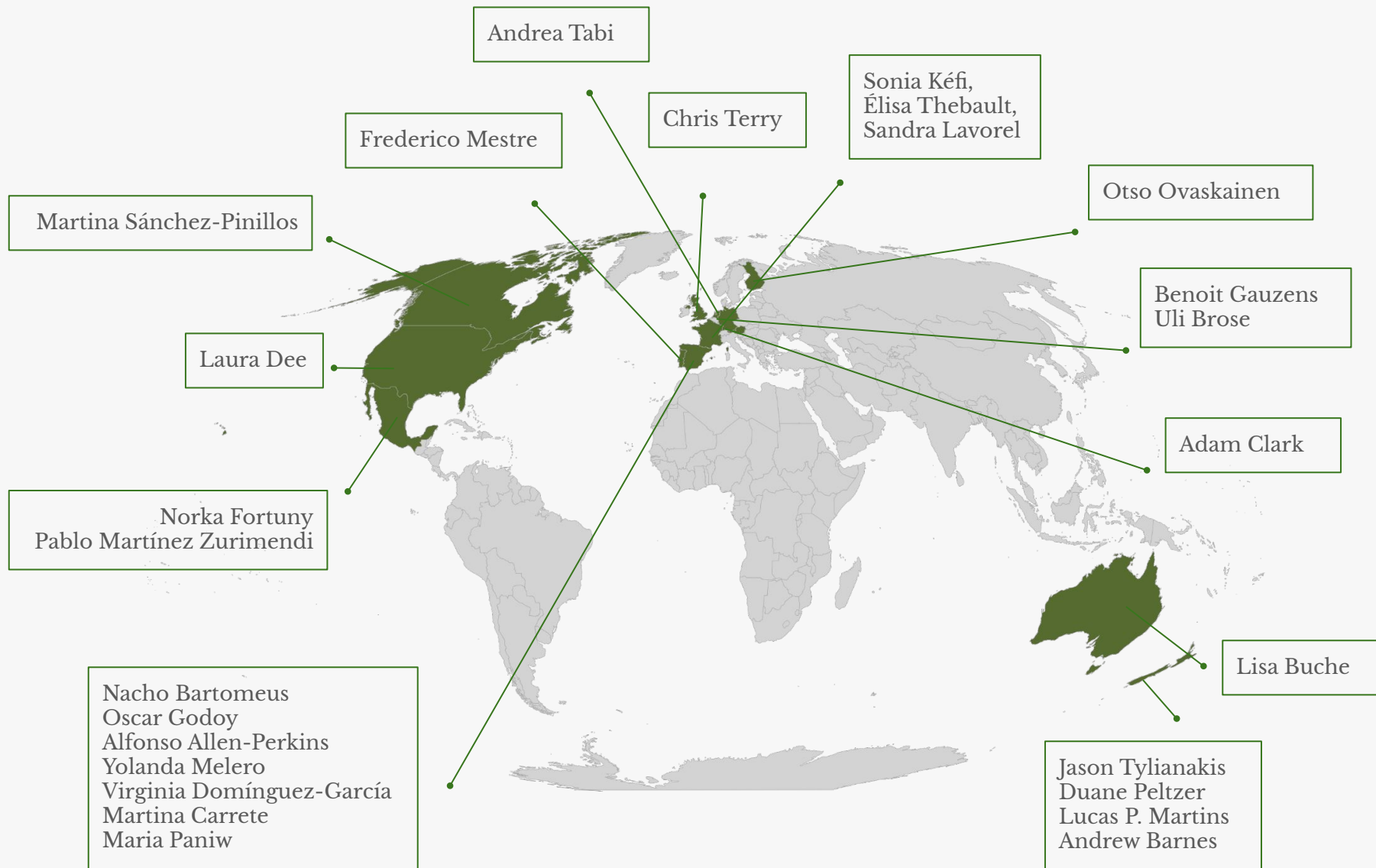


Contribuciones en investigación

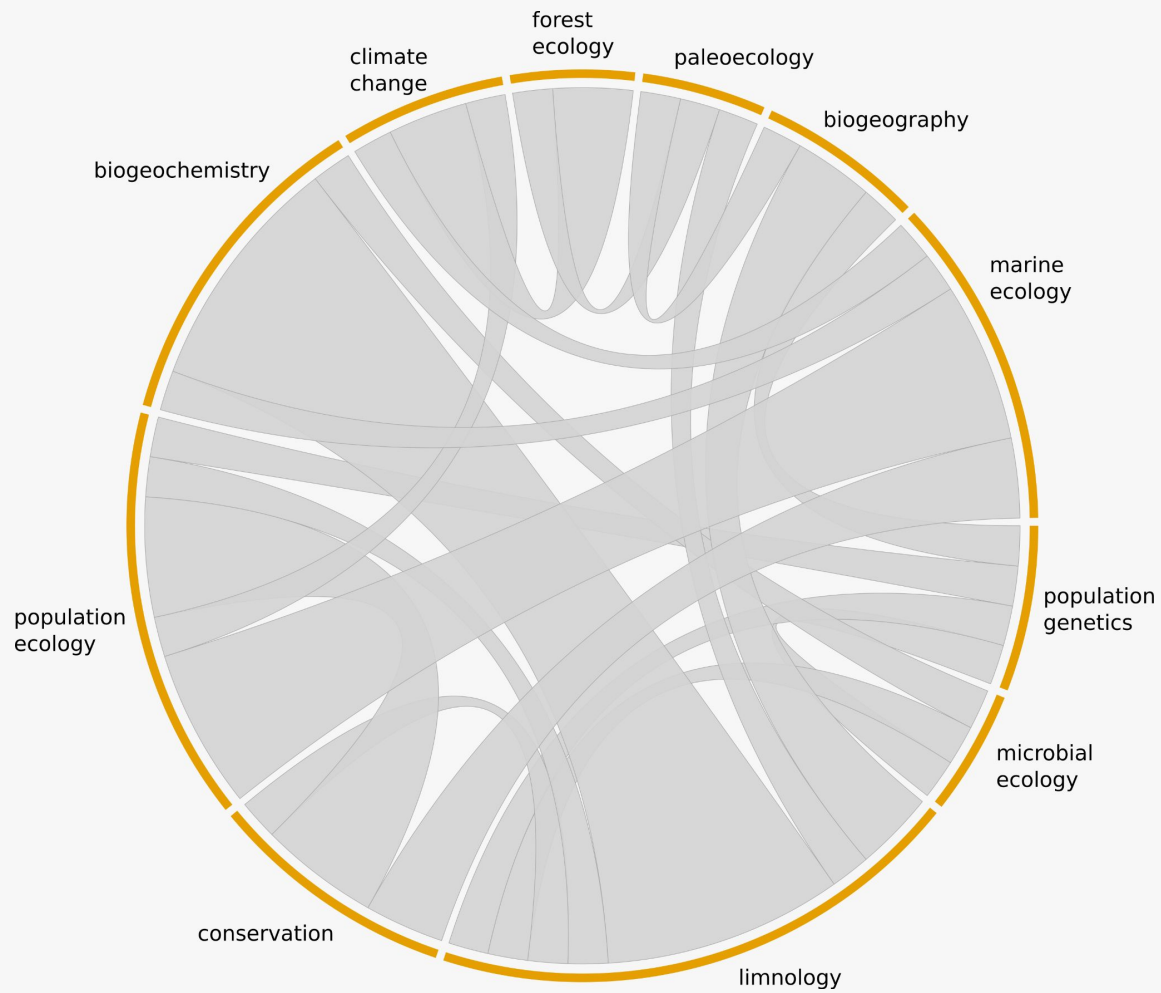
- Contribuciones transversales: Reproducibilidad
 - Código y datos en abierto de 13 artículos
 - Desarrollo de paquetes de R (>12k descargas desde 2020)



 garciacallejas/SAR_coexistence	DOI 10.5281/zenodo.5390313
 garciacallejas/SME	DOI 10.5281/zenodo.1489992
 garciacallejas/butterfly_trait_distributions	DOI 10.5281/zenodo.15197529
 garciacallejas/ecological_network_biogeography	DOI 10.5281/zenodo.14277894
 garciacallejas/propagation	DOI 10.5281/zenodo.14141271

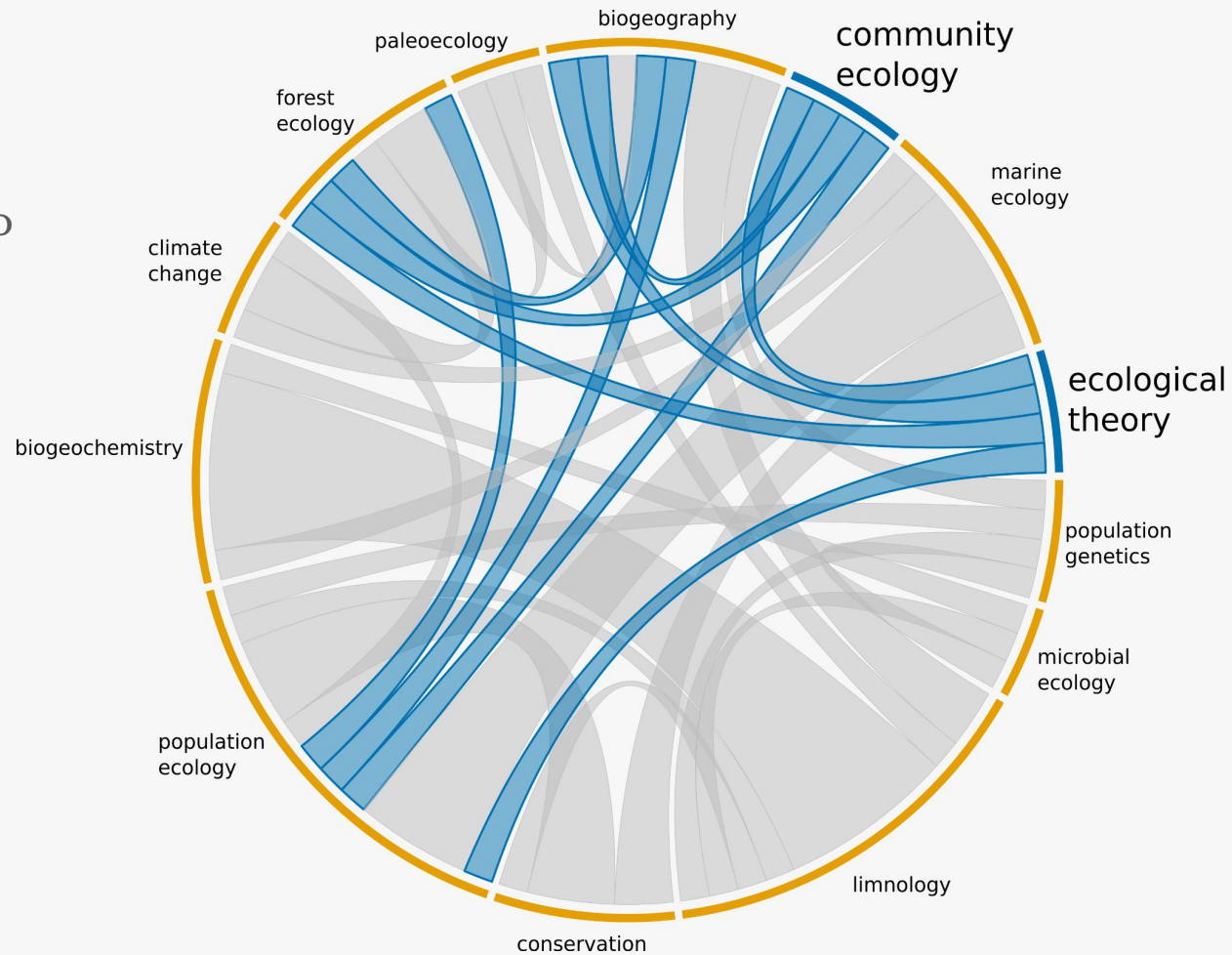


Contribuciones en investigación



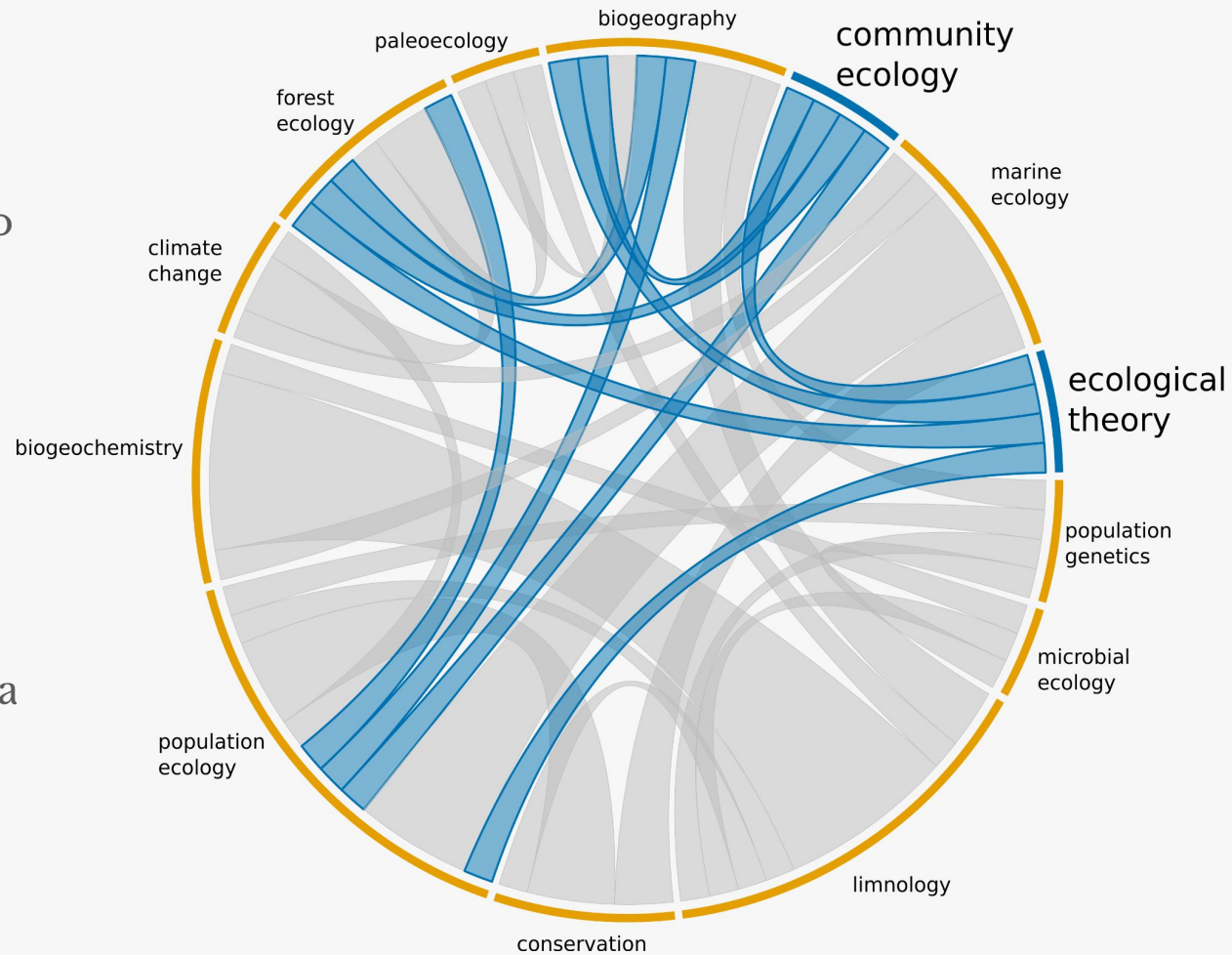
Contribuciones en investigación

- Nuevas líneas en la sección
- Sinergias en el momento de la incorporación
 - Liderazgo
 - Colaboración

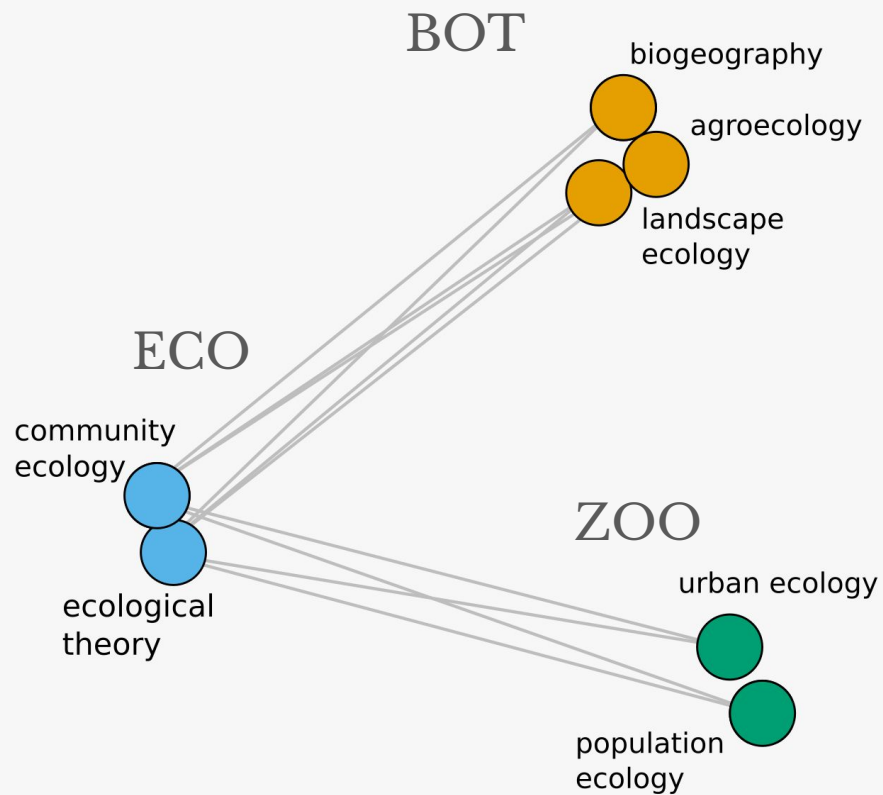


Contribuciones en investigación

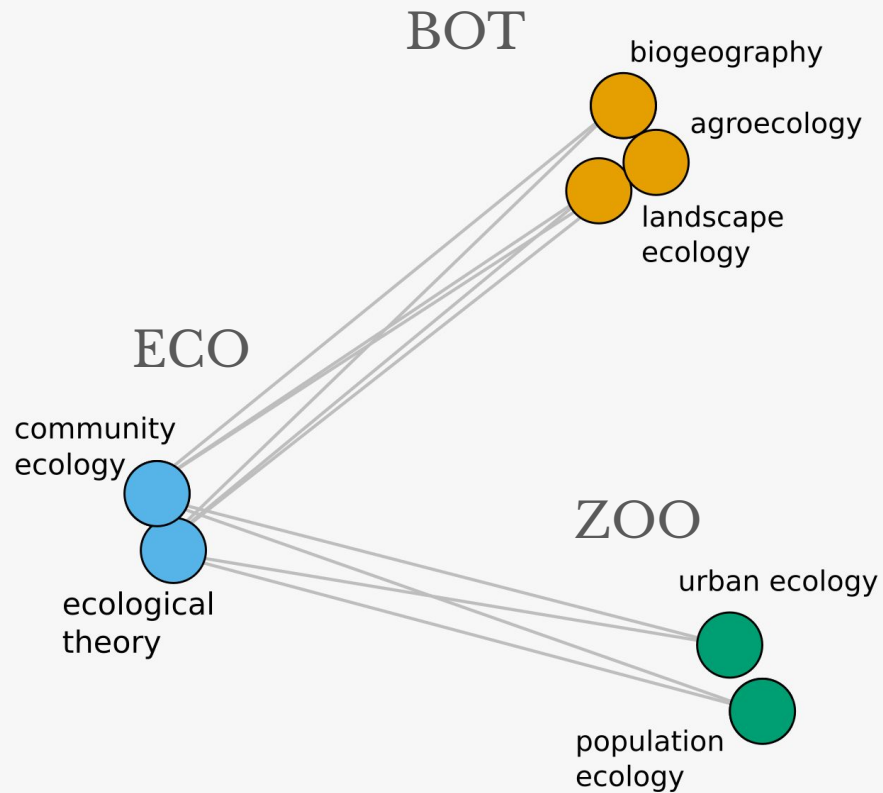
- Nuevas líneas en la sección
- Sinergias en el momento de la incorporación
 - Liderazgo
 - Colaboración
- Sinergias a medio plazo
 - Ecología acuática
 - Paleoecología
 - Ecología microbiana



Contribuciones en investigación



Contribuciones en investigación



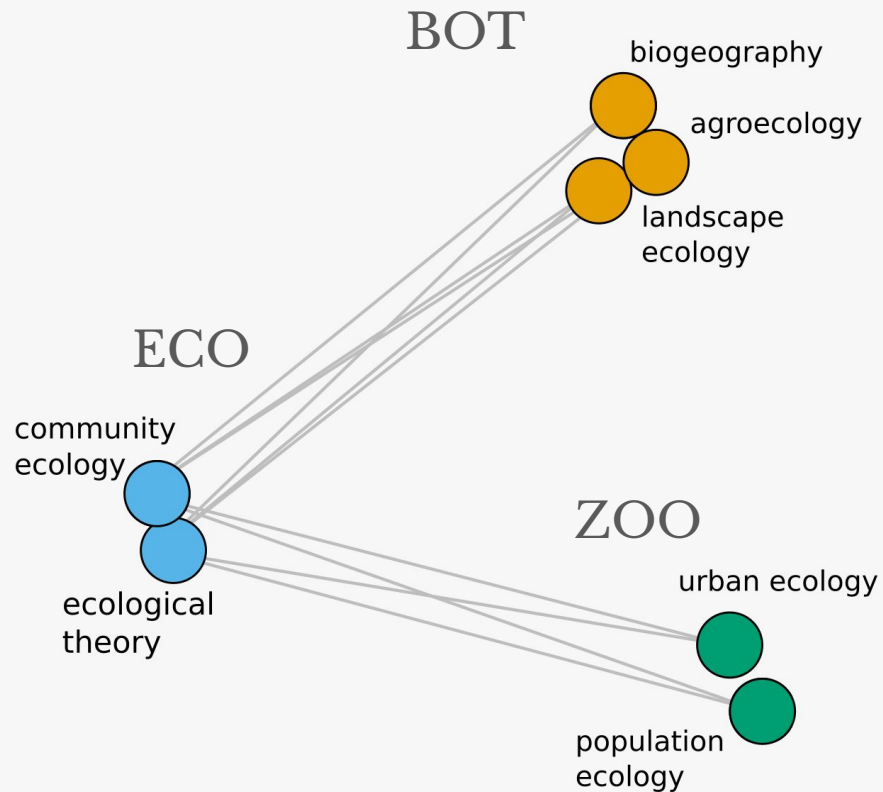
García-Callejas *et al.* (2023)

García-Callejas *et al.* (2025)

Allen-Perkins *et al.* (2024)



Contribuciones en investigación



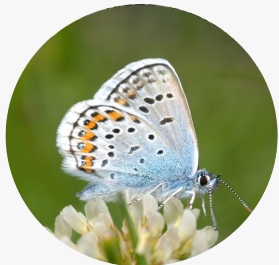
García-Callejas *et al.* (2023)

García-Callejas *et al.* (2025)

Allen-Perkins *et al.* (2024)

Melero, Stefanescu & García-Callejas (*en revisión*)

Izquierdo *et al.* (*en revisión*)



Contribuciones docentes

Contribuciones docentes

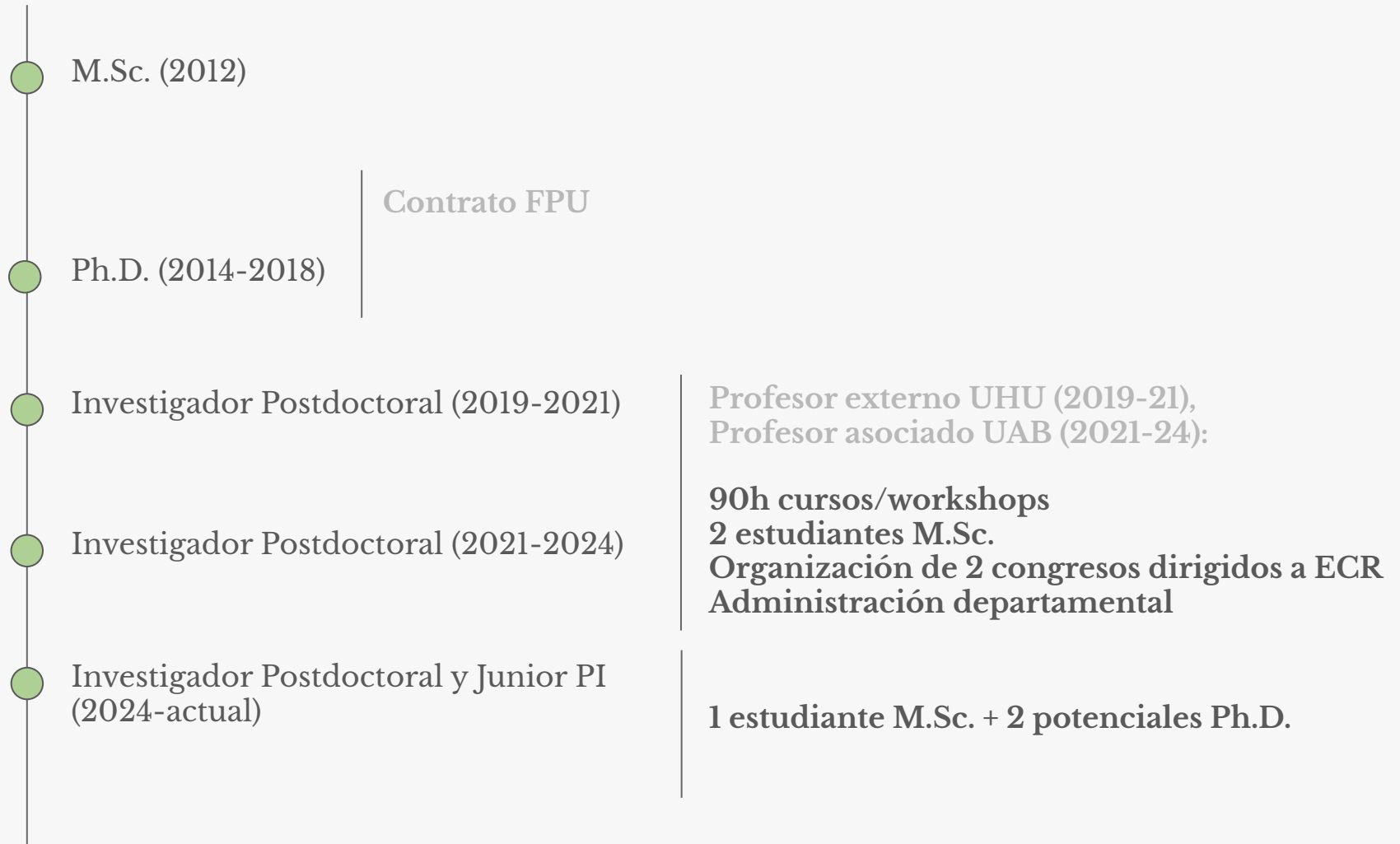


Contribuciones docentes

Ecología	~312h	UAB	Grado	teoría, prácticas de campo, laboratorio, ordenador
Conceptos avanzados en ecología	~60h	UAB	Máster	teoría
Métodos estadísticos avanzados	~50h	UHU	Máster	asignatura completa
Análisis de cartografía ambiental	~20h	UAB	Grado	prácticas de ordenador
Cartografía de la vegetación	~23h	UAB	Grado	prácticas de ordenador
Ecología forestal	~4h	UAB	Grado	teoría
Biología de la conservación	~12h	UAB	Grado	teoría, prácticas de campo

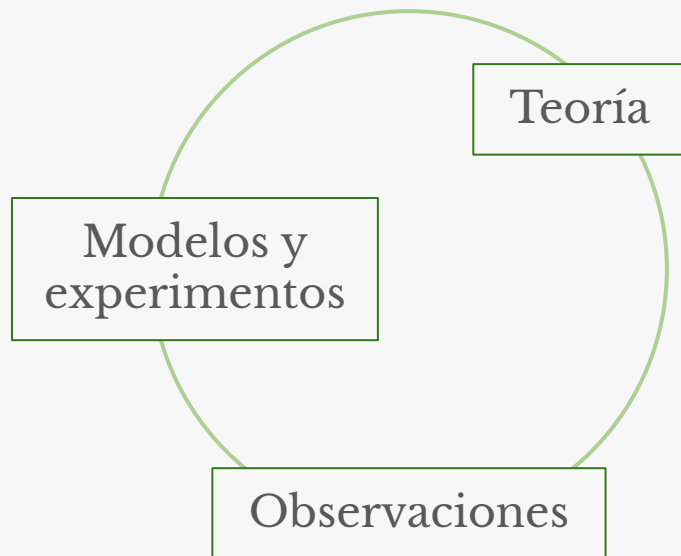
 Labores de coordinación

Contribuciones docentes

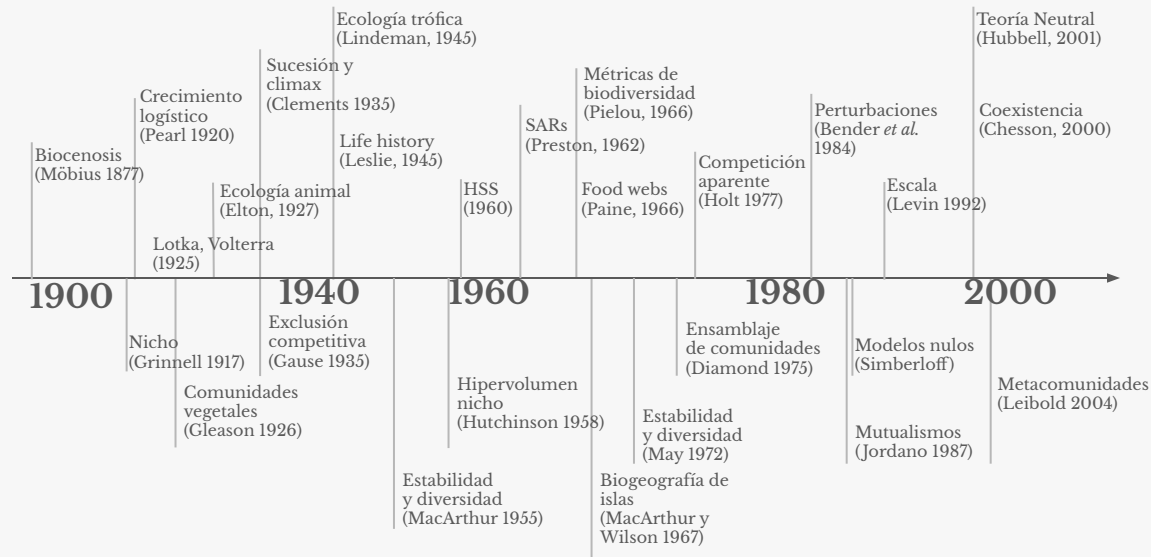


Contribuciones docentes

- fundamentos de la ecología



Una breve historia de la ecología de comunidades



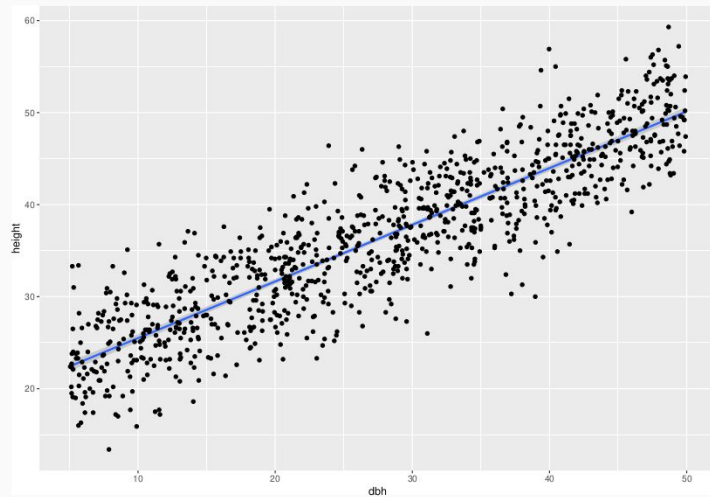
Contribuciones docentes

- métodos cuantitativos y estadísticos

Regresión estadística

Visualización del modelo:

```
ggplot(trees, aes(x = dbh, y = height)) +  
  geom_smooth(method = "lm") +  
  geom_point()
```

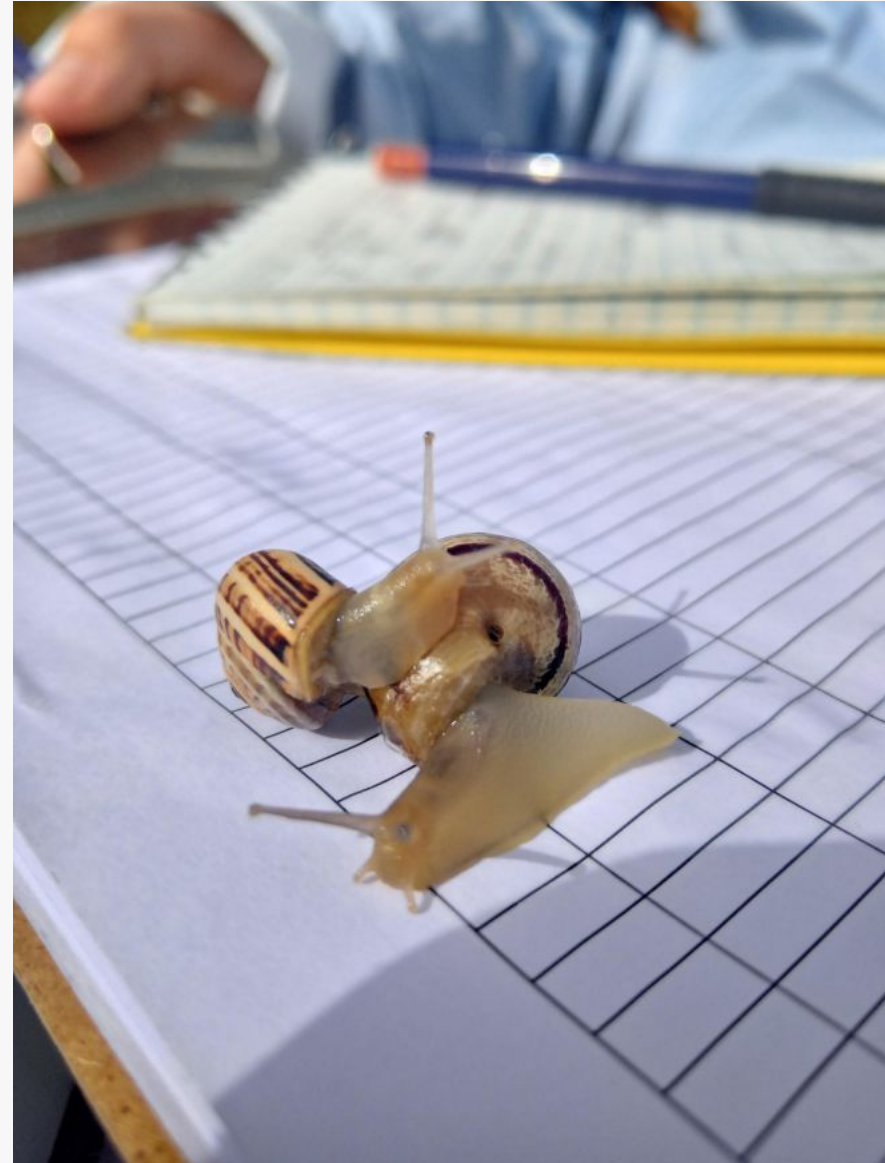


38



Contribuciones docentes

- experimentación y muestreos de interacciones bióticas
 - planta-polinizador en sistemas terrestres
 - inferencia de redes tróficas en sistemas acuáticos



Contribuciones docentes

- Integración en BEECA

<i>Asignatura</i>	<i>Grado / Máster</i>	<i>Curso</i>	<i>Tipo</i>
Ecología marina	Ciencias del Mar	3	Obligatoria
Ecosistemas marinos y Cambio Global	Ciencias del Mar / Biología / CCAA	-	Optativa
Ecología de Comunidades y Ecosistemas	Biología	3	Obligatoria
Biogeografía	Biología	-	Optativa
Biología de Poblaciones	Biología	-	Optativa
Conservación de la Biodiversidad	Biología	-	Optativa
Vegetación y Hábitats	Biología / CCAA	-	Optativa
Sistema Tierra	Biología	-	Optativa
Ecología de Ecosistemas y Biogeoquímica	CCAA	2	Obligatoria
Ecología de Poblaciones y Comunidades	CCAA	3	Obligatoria
Conservación de la Biodiversidad	CCAA	3	Obligatoria
BIP: Teledetección Ambiental	CCAA	-	Optativa
Gestión Forestal	CCAA	-	Optativa
Diagnos del Cambio Climático	CCAA	-	Optativa
Avances en Ecología de Poblaciones y Comunidades	M.Sc. Ecología, Gestión y Restauración	-	Optativa
Ecología y Gestión Forestal	M.Sc. Ecología, Gestión y Restauración	-	Optativa
Seminarios sobre el Cambio Global	M.Sc. Ecología, Gestión y Restauración	-	Optativa
Sistemas Dinámicos en Ecología	M.Sc. Ecología, Gestión y Restauración	-	Optativa
Vulnerabilidad de los Ecosistemas	M.Sc. Ecología, Gestión y Restauración	-	Optativa

Contribuciones docentes

Filosofía docente:

- Formar profesionales bien informados e independientes que piensen de forma crítica, resuelvan problemas de forma creativa y apliquen con confianza sus conocimientos en diferentes contextos

Contribuciones docentes

Filosofía docente:

- Formar profesionales bien informados e independientes que piensen de forma crítica, resuelvan problemas de forma creativa y apliquen con confianza sus conocimientos en diferentes contextos
- Equilibrar la transmisión de conocimientos fundamentales con la formación de los estudiantes en competencias generales, tanto cuantitativas como transversales

Contribuciones docentes

Filosofía docente:

- Formar profesionales bien informados e independientes que piensen de forma crítica, resuelvan problemas de forma creativa y apliquen con confianza sus conocimientos en diferentes contextos
- Equilibrar la transmisión de conocimientos fundamentales con la formación de los estudiantes en competencias generales, tanto cuantitativas como transversales
- Fortalecer la enseñanza aplicada y práctica, integrando visiones de diferentes disciplinas

Contribuciones docentes

Filosofía docente:

- Formar profesionales bien informados e independientes que piensen de forma crítica, resuelvan problemas de forma creativa y apliquen con confianza sus conocimientos en diferentes contextos
- Equilibrar la transmisión de conocimientos fundamentales con la formación de los estudiantes en competencias generales, tanto cuantitativas como transversales
- Fortalecer la enseñanza aplicada y práctica, integrando visiones de diferentes disciplinas
- Contextualizar avances científicos en su dimensión histórica y social

Contribuciones docentes

Filosofía docente:

- Formar profesionales bien informados e independientes que piensen de forma crítica, resuelvan problemas de forma creativa y apliquen con confianza sus conocimientos en diferentes contextos
- Equilibrar la transmisión de conocimientos fundamentales con la formación de los estudiantes en competencias generales, tanto cuantitativas como transversales
- Fortalecer la enseñanza aplicada y práctica, integrando visiones de diferentes disciplinas
- Contextualizar avances científicos en su dimensión histórica y social
- Aplicar e inculcar principios de diversidad, equidad e inclusividad

Contribuciones docentes

Objetivos docentes:

- Supervisión de estudiantes: Grado, Máster, Doctorado

Contribuciones docentes

Objetivos docentes:

- Supervisión de estudiantes: Grado, Máster, Doctorado
- Desarrollo de nuevas asignaturas: Grado, Máster

Contribuciones docentes

Objetivos docentes:

- Supervisión de estudiantes: Grado, Máster, Doctorado
- Desarrollo de nuevas asignaturas: Grado, Máster
- Desarrollo de metodologías docentes, e integración en grupos de trabajo sobre innovación docente (e.g. *Grup d'innovació docent*, Facultat de Biologia)

Contribuciones docentes

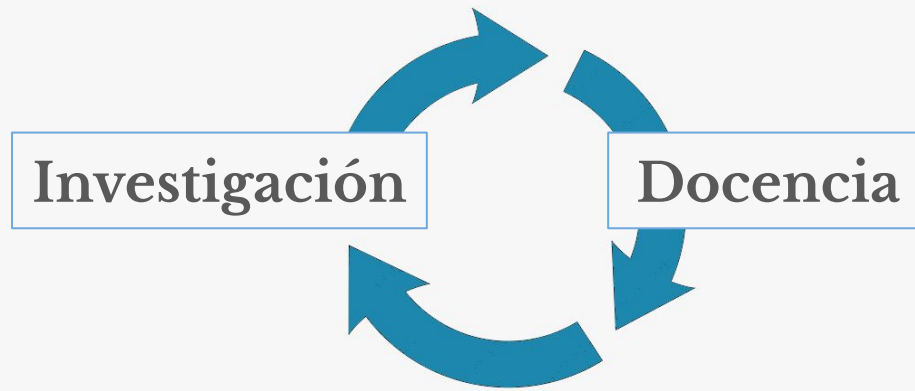
Objetivos docentes:

- Supervisión de estudiantes: Grado, Máster, Doctorado
- Desarrollo de nuevas asignaturas: Grado, Máster
- Desarrollo de metodologías docentes, e integración en grupos de trabajo sobre innovación docente (e.g. *Grup d'innovació docent*, Facultat de Biologia)
- Materiales docentes adaptables, abiertos y públicos

Contribuciones docentes

Objetivos docentes:

- Supervisión de estudiantes: Grado, Máster, Doctorado
- Desarrollo de nuevas asignaturas: Grado, Máster
- Desarrollo de metodologías docentes, e integración en grupos de trabajo sobre innovación docente (e.g. *Grup d'innovació docent*, Facultat de Biologia)
- Materiales docentes adaptables, abiertos y públicos
- Retos actuales en la enseñanza universitaria: formación y motivación de los estudiantes, inteligencia artificial, internacionalización



Liderazgo e impacto creciente

Colaboraciones y sinergias

Transversalidad

https://github.com/garciacallejas/UB_teaching_resources

https://github.com/garciacallejas/UB_teaching_resources

Moltes Gràcies
Muchas Gracias



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Candidato: David García Callejas

Plaza: Profesor Lector

Código: 00049501, 00049503

Departamento: Biología Evolutiva, Ecología y
Ciencias Ambientales

Sección: Ecología