Tema 1. Introducción a la Biología de la Conservación

1. ¿Qué es la biodiversidad?
   - 1.1. Concepto de biodiversidad
   - 1.2. Diversidad genética
   - 1.3. Diversidad de especies
   - 1.4. Diversidad de ecosistemas
2. Cuantificación de la biodiversidad
3. Distribución de la biodiversidad
4. Conservación de la biodiversidad
5. Valor de la biodiversidad
   - 4.1. Valor no utilitario de la biodiversidad
   - 4.2. Valor utilitario de la biodiversidad

NOTA . Uso exclusivamente educativo.
Textos e imágenes propios y de otras fuentes.

Andrés Ajo
Biología UNED

6 de enero, año 2000. Atrapado bajo un árbol caído en la Faja de Pelay, en plena serranía del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca, España), se encuentra muerto el último ejemplar en la Tierra de ***bucardo*** *(Capra pyrenaica pyrenaica, subespecie de cabra montés única en el mundo).*

Extinción, la 6ª extinción

Biología de la Conservación

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD (=DIVERSIDAD BIOLÓGICA)?. Concepto de biodiversidad

- Variedad de organismos vivos y de los sistemas de los que forman parte
- La diversidad se manifiesta en todos los niveles de organización de la vida (gen, célula, individuo, comunidad, ecosistema)
- Riqueza de seres vivos que viven en el planeta, considerando tanto las especies como los procesos que conforman los ecosistemas y el patrimonio genético que contienen los organismos vivos.
- El **Convenio de Diversidad Biológica** (**CDB, Río de Janeiro, 1992**) define la biodiversidad como "*la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte;* ***comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas***." (art. 2 del Convenio).
- → La biodiversidad incluye tres niveles:
  - La **diversidad taxonómica:** el número de especies distintas, o de cualquier otro taxón
  - La **diversidad genética:** variedad de genes (variedad de alelos en una población, o en una especie)
  - La **diversidad ecológica**: variedad de comunidades, ecosistemas, biomas,..
- La biodiversidad es resultado de la **evolución** y, a su vez, es la base de la selección natural

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

La **diversidad genética** es la variabilidad de genes presentes en una población o en una especie.

Pool génico (o **acervo genético**, o **conjunto de genes**): suma de todos los alelos de todos los genes presentes en la población

La **variabilidad** dentro de una población se debe a que sus individuos tienen combinaciones distintas de los alelos del *pool génico* de la población.

La variabilidad génica es la base de la evolución. En general, a mayor variabilidad, mayor capacidad de supervivencia. La diversidad genética es mayor:

- En poblaciones grandes que en poblaciones pequeñas
- En poblaciones estables que en las que presentan fluctuaciones
- En poblaciones localizadas cerca del centro de origen que en poblaciones de la periferia

Los **mecanismos que influyen en la variabilidad genética** son:

-Mutaciones

-Migración: flujo génico

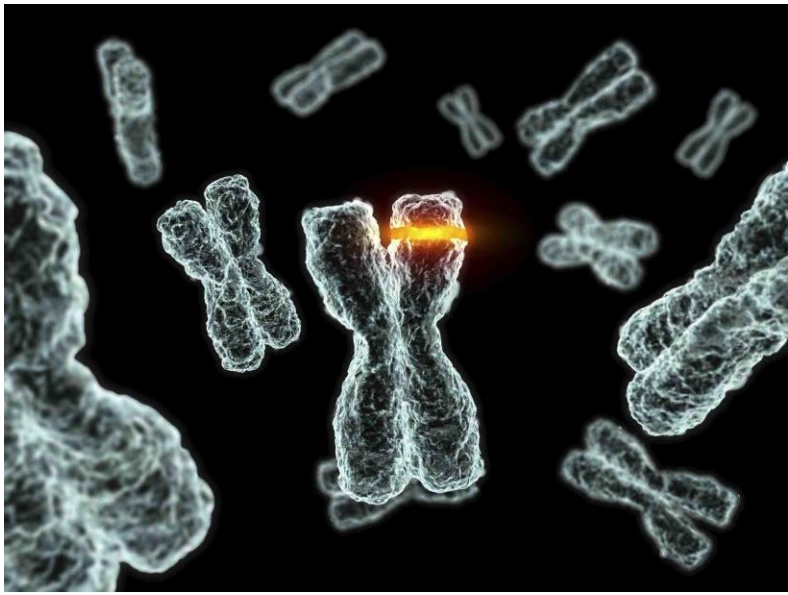
-Reproducción sexual

-Tamaño de la población. La deriva genética

-Reproducción selectiva o selección sexual

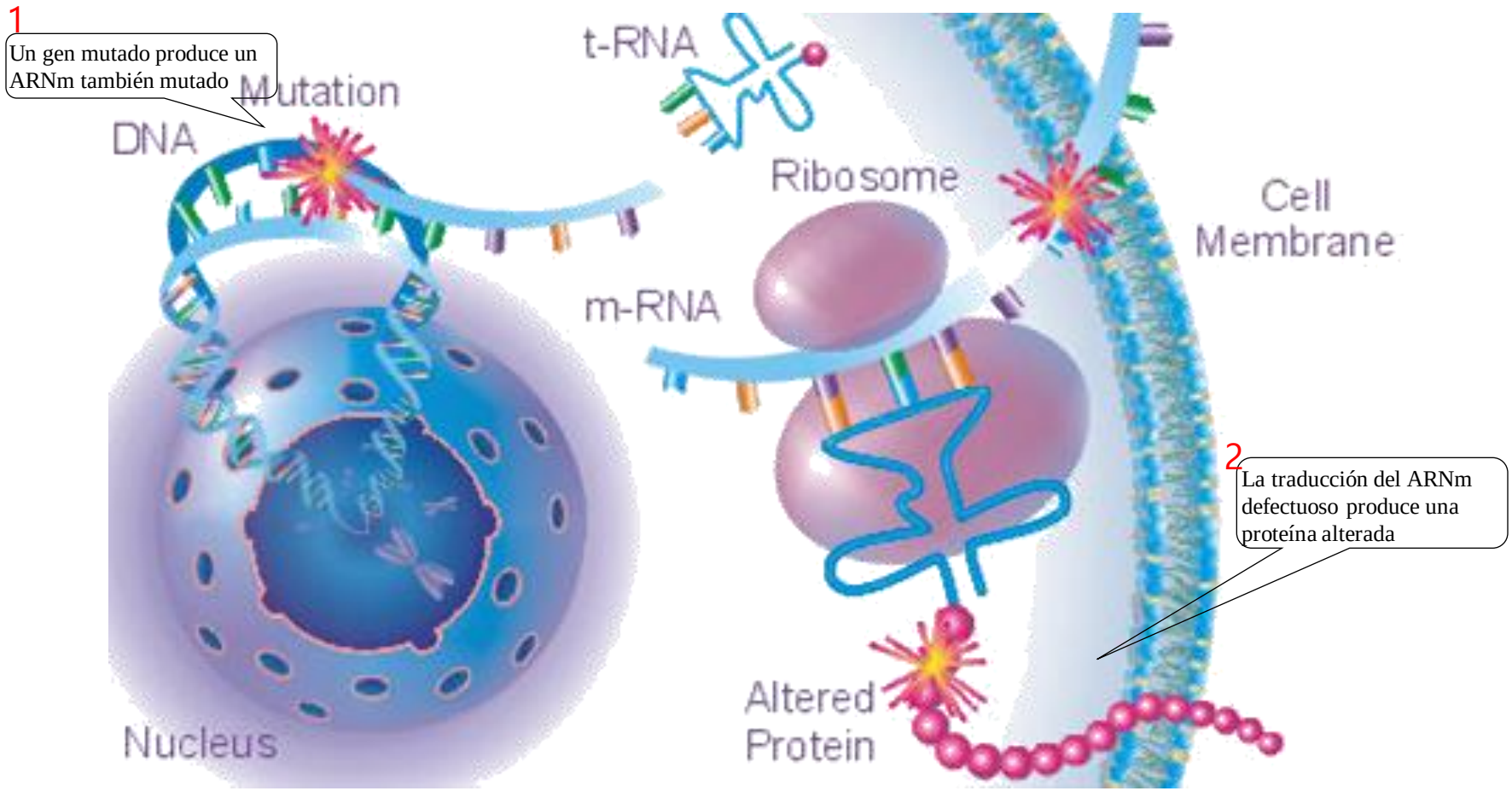
1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

- Las **mutaciones** producen diversidad genética (I)
  - Mutación: cambio en el material genético
  - Las mutaciones ocurren sin un sentido determinado, simplemente suceden.
  - El hecho de que una mutación sea nociva, neutra o beneficiosa dependerá de las condiciones ambientales, sobre las que el individuo normalmente no tiene control
  - Las mutaciones brindan, por lo tanto, el *potencial* para que la población cambie. **Sin mutaciones no habría evolución.**



1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

- Las **mutaciones** producen variabilidad (y II)



Genotipo

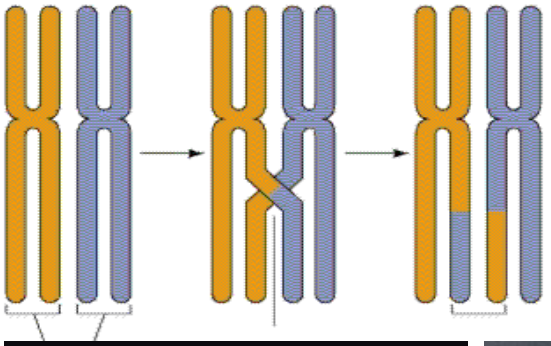
Fenotipo

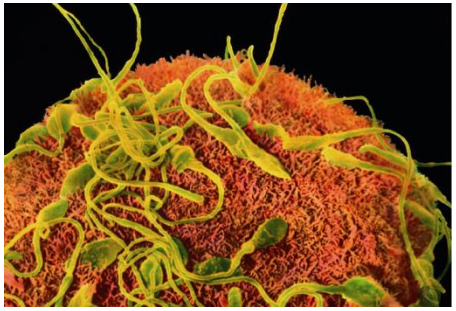
1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

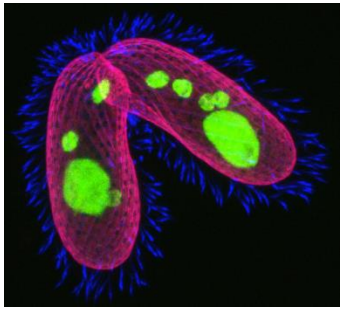
- La reproducción sexual favorece la variabilidad

La reproducción sexual favorece la variabilidad en las poblaciones porque, aunque no genera nueva información, provoca nuevas combinaciones genéticas. Implica:

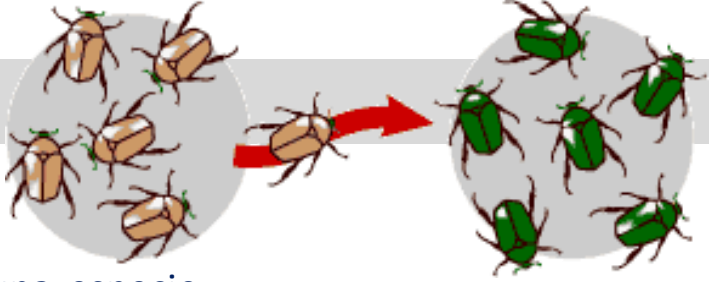
- La formación de **gametos** haploides por **meiosis**
- La formación de un **cigoto** por **fecundación** de los gametos, restaurándose así el número cromosómico.
- El **desarrollo** del cigoto por **mitosis**.





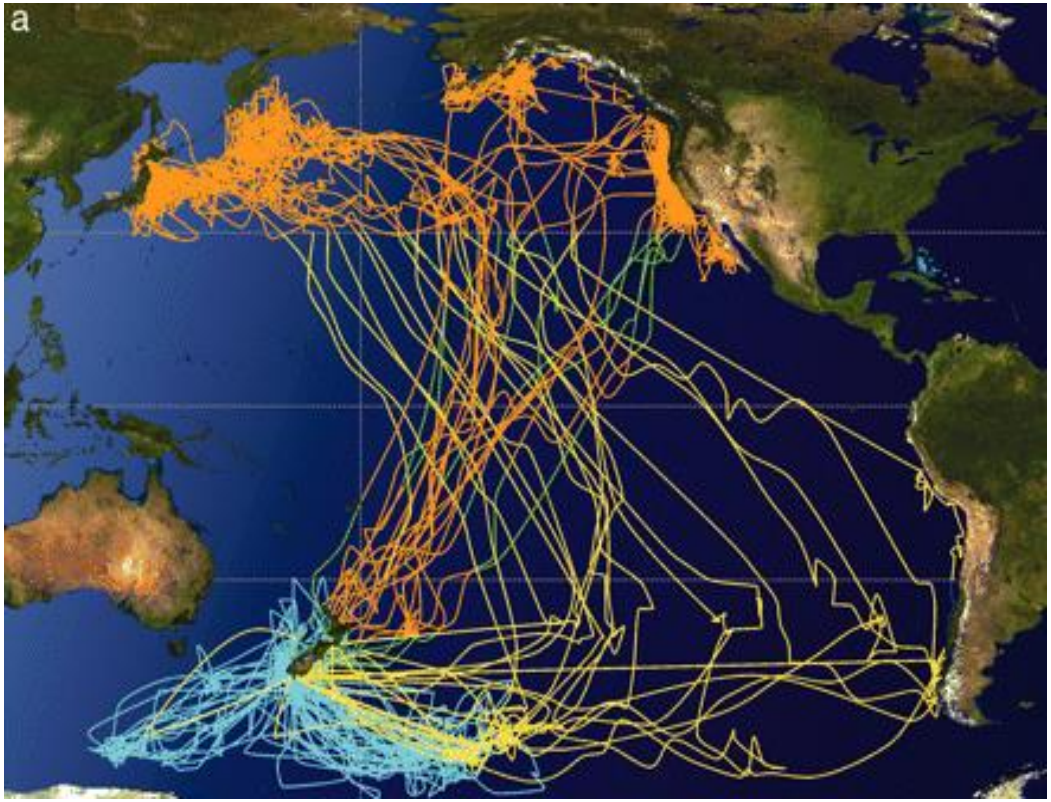


1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética



Migraciones interpoblacional y diversidad genética

• Las migraciones producen **flujo génico** entre poblaciones de una especie. Son fundamentales para el intercambio y la dispersión de genes entre poblaciones de una especie, lo que favorece su supervivencia.



Migraciones de pardelas procedentes de áreas de cría de Nueva Zelanda

Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*)

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

- El tamaño de la población y la diversidad genética

A menor tamaño de una población, menor diversidad genética.

Deriva génica. Cambio importante en las frecuencias génicas de una *población pequeña* debido a un hecho fortuito. En ocasiones, puede llegar a desaparecer por completo un alelo (o un grupo de alelos). Puede provocar cambios no adaptativos en la constitución genética de las poblaciones.

- En la **deriva genética,** un hecho fortuito cambia las frecuencias génicas de la población

Change in Allele Frequency: Genetic Drift

(a) Large Population = 10,000
(allele carriers in red)

$$\text{allele frequency} = \frac{1{,}000}{10{,}000} = 10\%$$

50% of population survives, including 450 allele carriers

$$\text{allele frequency} = \frac{450}{5{,}000} = 9\%$$

little change in allele frequency (no alleles lost)

(b) Small Population = 10
(allele carriers in red)

$$\text{allele frequency} = \frac{1}{10} = 10\%$$

50% of population survives, with no allele carrier among them

$$\text{allele frequency} = \frac{0}{5} = 0\%$$

dramatic change in allele frequency (potential to lose one allele)

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

- Un caso especial de deriva génica: **Cuello de botella poblacional (I):**

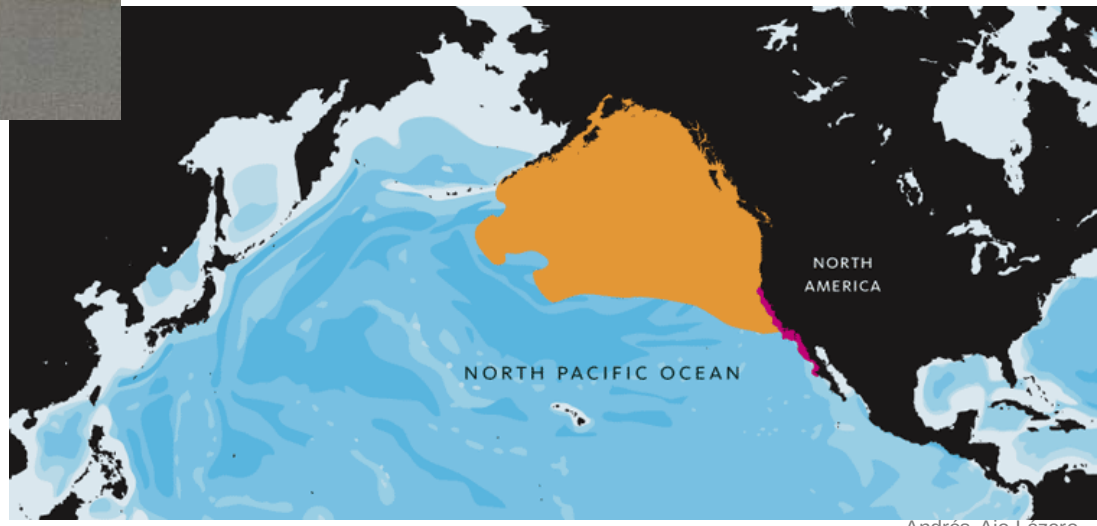
el caso del elefante marino del Norte (*Mirounga angustirostris)*

Finales s XIX: caza masiva hasta quedar solo 20 ejemplares

Medidas de protección

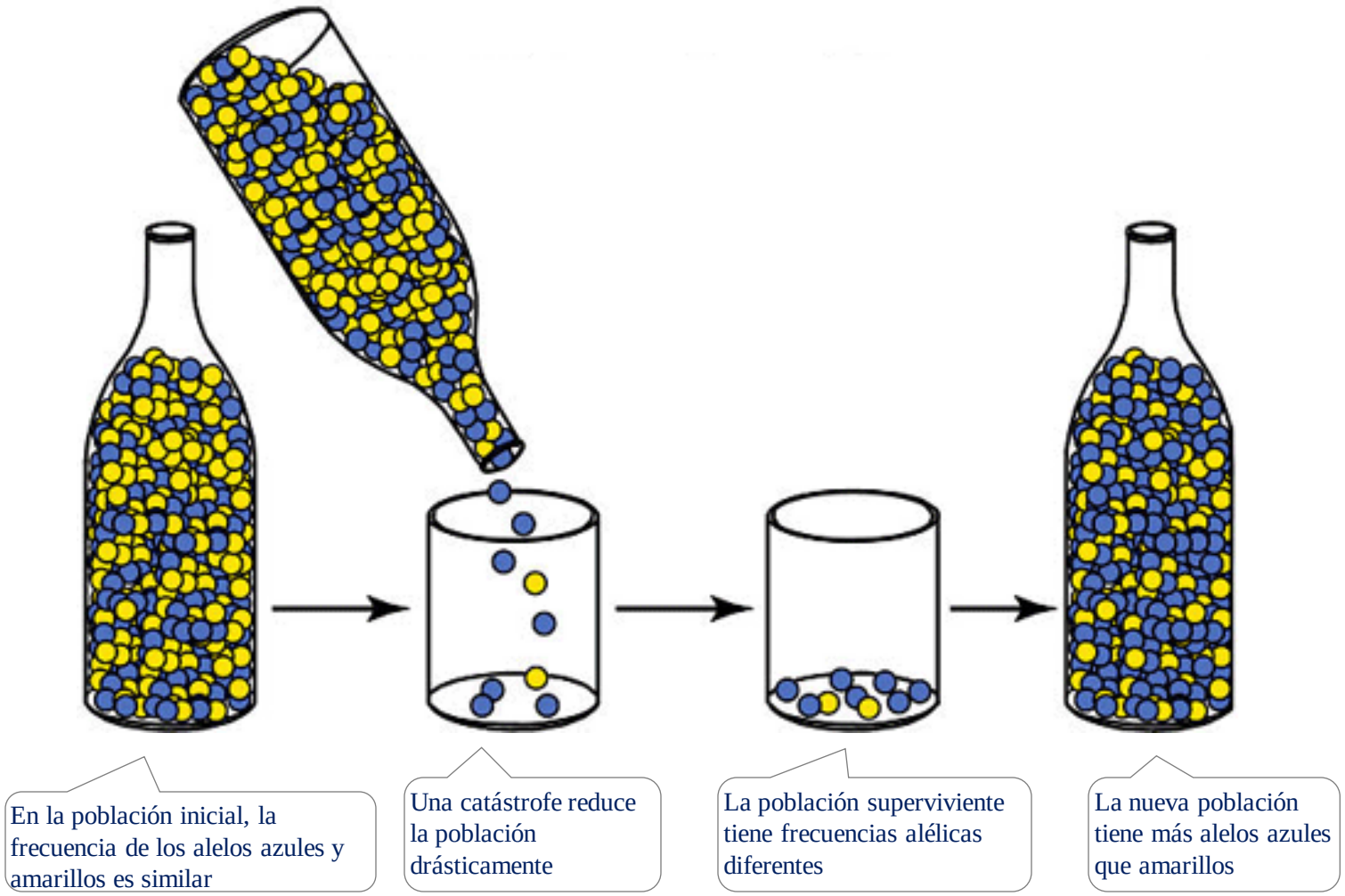
Actualidad: 30.000 ejemplares

¿Ha dejado la especie de estar en peligro de extinción?



1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

• Cuello de botella poblacional (II)

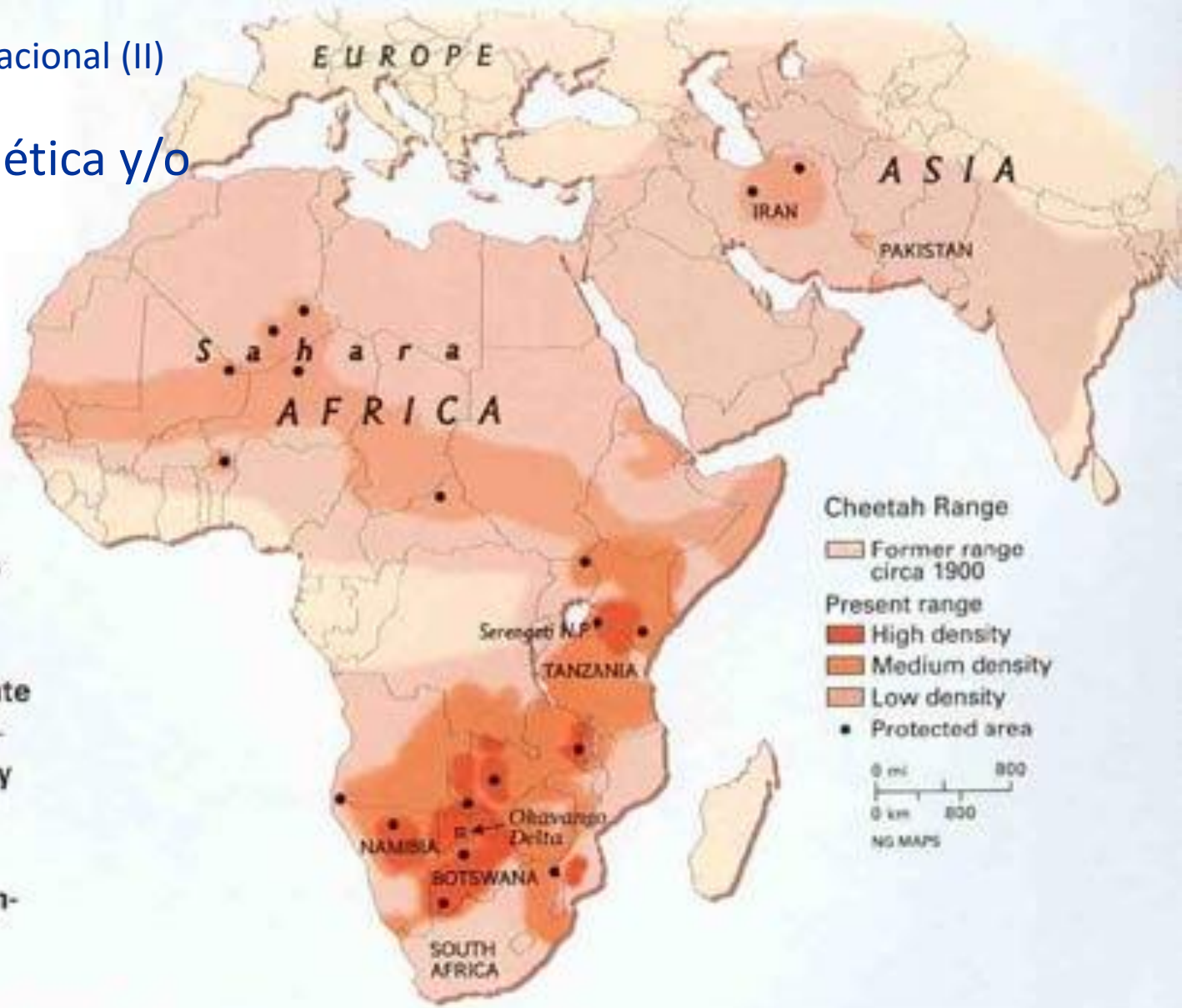


- El **cuello de botella poblacional** produce cambios en la composición genética de la población

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad genética

- Cuello de botella poblacional (II)

- Guepardos: ¿genética y/o ecología?



Cheetahs once thrived in Africa and Asia. But lion predation haunts their young, and farms and ranches have reduced their habitat, leading to indiscriminate killing by ranchers protecting livestock. Today some 12,000 cheetahs live in 30 countries, helped by conservationists—and a growing number of ranchers.

CHEETAHS

(FROM CONNIFF AND JOHNS, 1999)

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica (→ diversidad de especies)

La **diversidad taxonómica o de organismos**, se refiere a la variación pasada y presente de organismos integrados en cada uno de los niveles que constituyen la jerarquía taxonómica (especie o cualquier categoría superior).

Las expresiones más utilizadas de la diversidad taxonómica, relacionadas con la cuantificación del número de especies presentes en un área determinada, son:

- la **riqueza específica**, o número de especies presentes en un territorio
- la **riqueza de taxones** de mayor rango, que permite expresar conceptos como el de la dispersión taxonómica. A mayor número de categorías taxonómicas en una zona, mayor diversidad

Factores que influyen en la diversidad de organismos de un lugar determinado:

- Historia evolutiva y geológica de la zona
- Tamaño del área considerada: A mayor área de muestreo, mayor diversidad de organismos (especies). Esto es así, porque aumenta el número y tipo de espacios que pueden encontrarse, que favorecen la aparición de especies que los ocupan.
- Actividades humanas

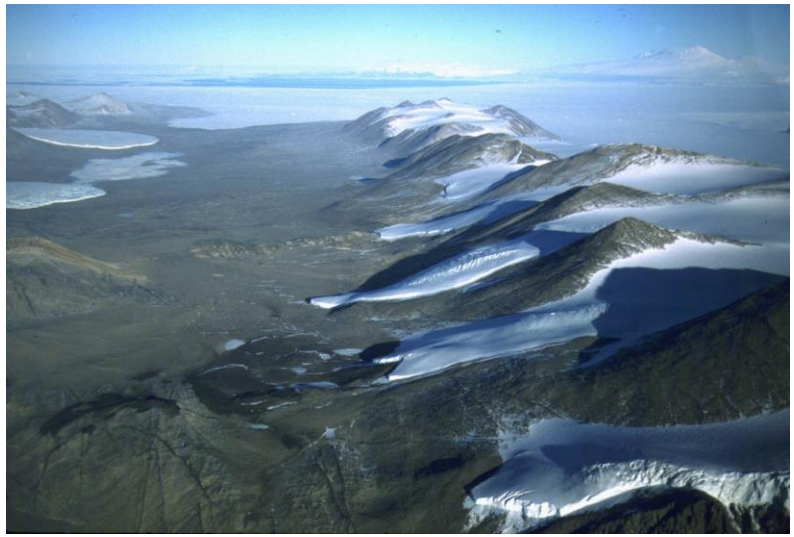
La **diversidad de especies** se refiere a la cuantificación del número de especies presentes en un área determinada.

La **especiación** es el principal proceso responsable de la diversidad de especies

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

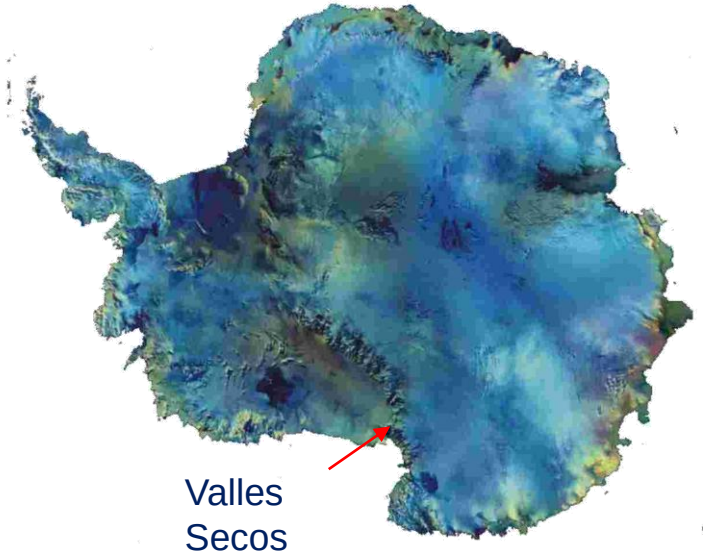
- Factores que influyen en la diversidad de especies

Historia evolutiva y geológica de la zona. Factores geoclimáticos



Dos casos extremos →

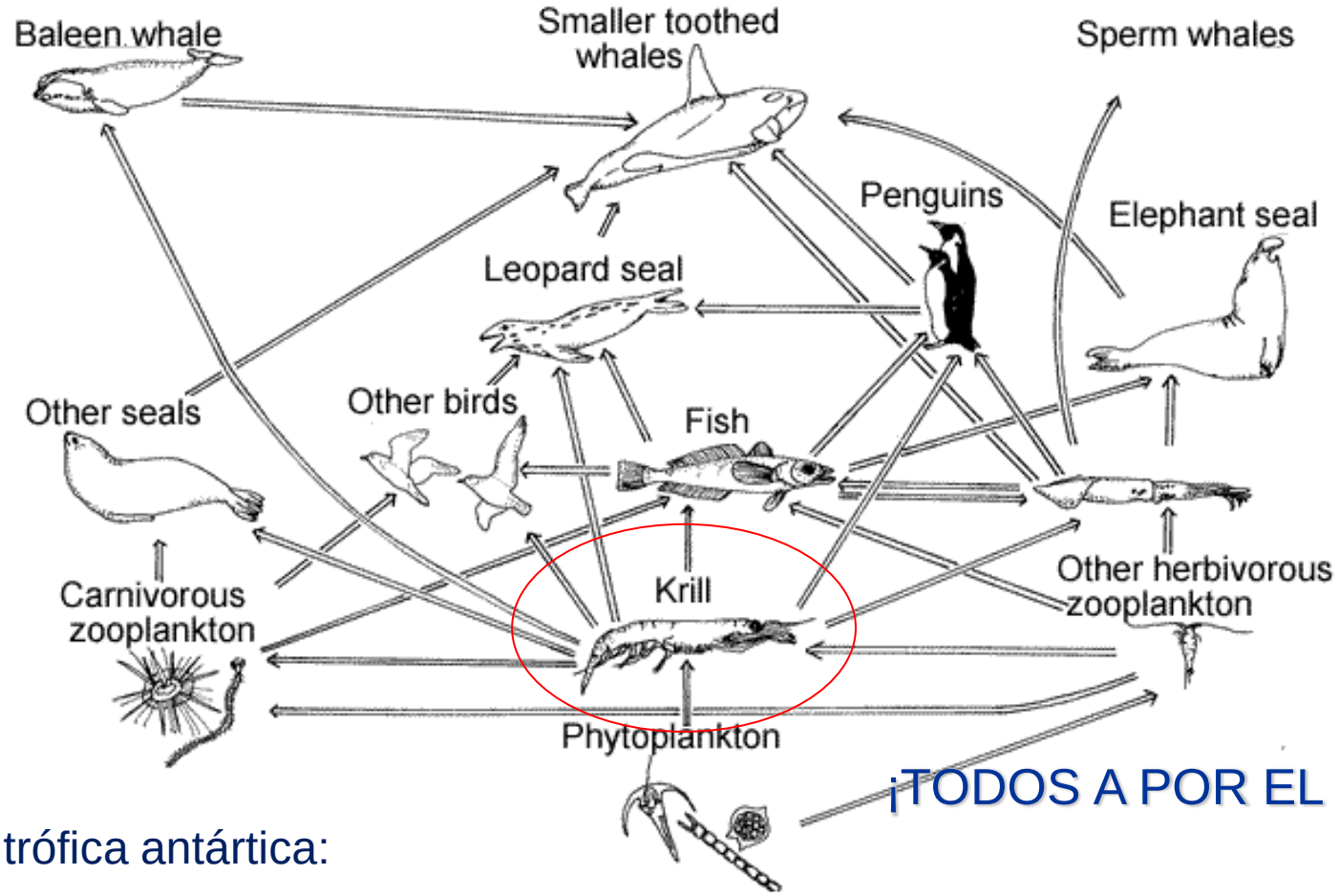
Zonas polares / zonas tropicales



Caso extremo: Antártida, valles secos 77º 55’

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

Diversidad relativamente baja en las regiones polares



¡TODOS A POR EL KRILL!

Red trófica antártica:

Fitoplancton (productor) → Krill (consumidor primario) → el resto (consumidores secundarios, …)

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

Diversidad muy elevada en las zonas tropicales

Historia evolutiva y geológica de la zona. Factores geoclimáticos

Zonas polares / zonas tropicales

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

- Factores que influyen en la diversidad de especies: factores geoclimáticos

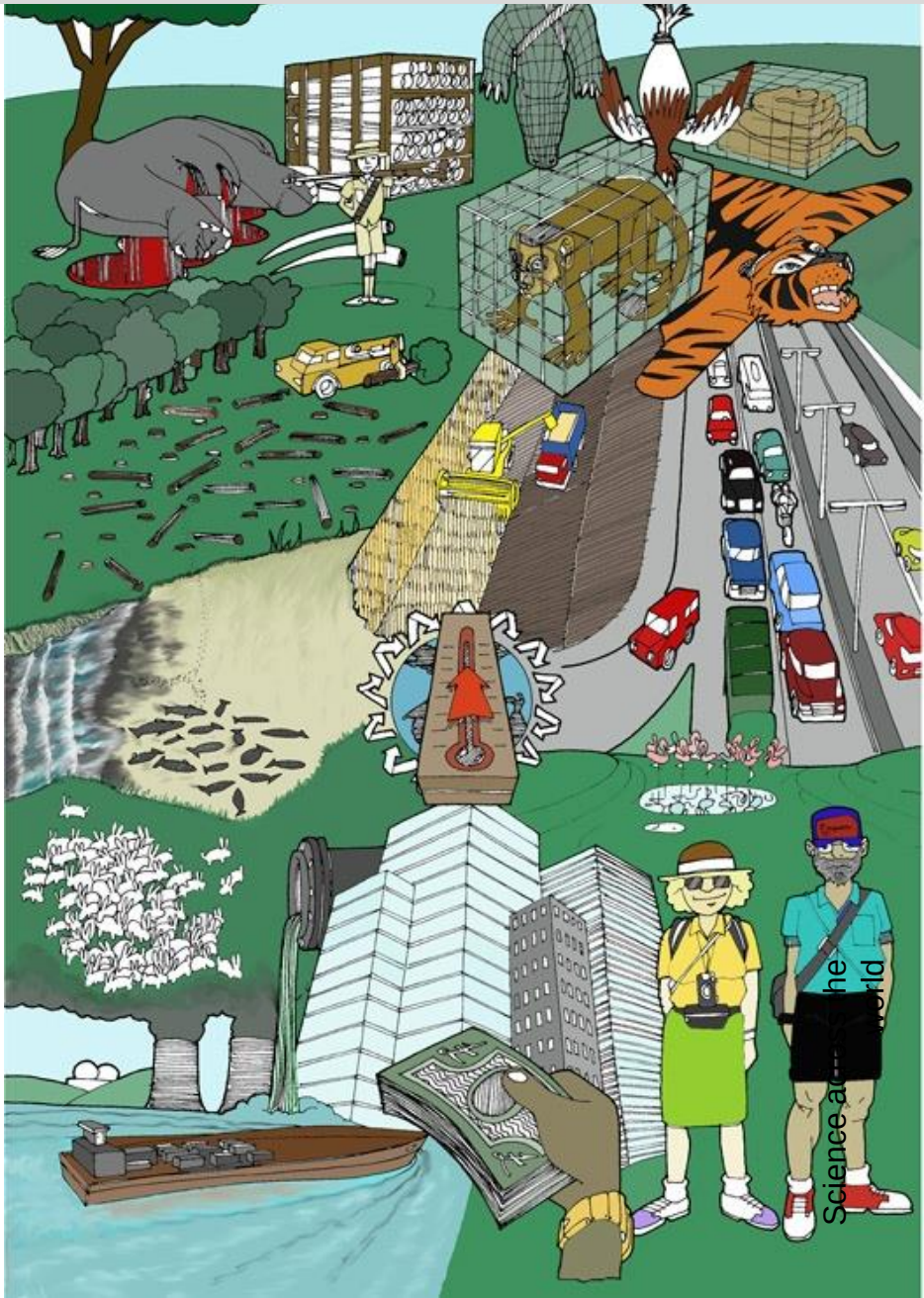
El koala (izquierda) y el canguro (centro) son mamíferos marsupiales australianos, poseedores de una bolsa o *marsupio* en el que sus crías completan su desarrollo. El ornitorrinco (derecha) es un mamífero monotrema, también australiano, ¡que pone huevos para reproducirse! Los mamíferos marsupiales y monotremas son exclusivos de la aislada Australia.

El mono carablanca de América Central (izquierda) y el chimpancé de África comparten antepasados comunes de la época en la que los dos continentes estaban unidos

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

Actividades humanas como factor influyente en la diversidad de especies:

- Caza y pesca
- Aprovechamiento forestal
- Aprovechamiento agrícola
- Comercio vida salvaje
- Urbanismo
- Sistemas de transporte
- Pérdida de hábitats
- Introducción de especies
- Contaminación de suelo, agua y atmósfera
- Calentamiento global
- CAMBIO GLOBAL



1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica (→ diversidad de especies)

Especies descritas / especies estimadas

- **1.750.000 especies descritas**
  - 1.320.000 sps. animales (950.000 insectos)
  - 270.000 sps. plantas

- **Especies estimadas:** 5 a 10 millones ..15 mill … 30 millones …

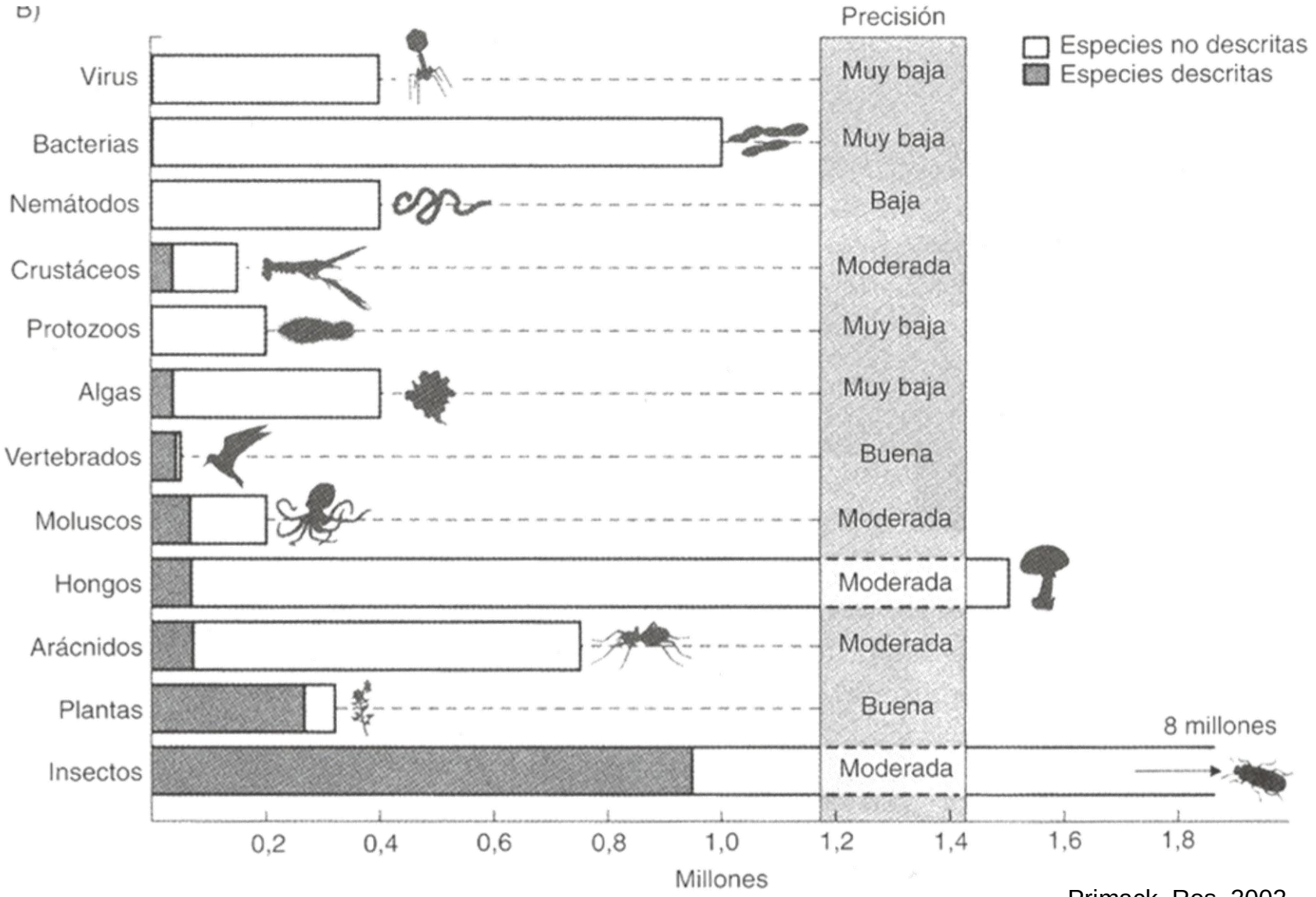
únicamente son conocidas poco más del 10 % de las especies que existen

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

Diversidad de especies: el grado de conocimiento de la biodiversidad varía mucho de unos grupos a otros

Groups	Known number of species	Estimated total number of species	% known species
Insects	950,000	8,000,000	11.9
Fungi	70,000	1,000,000	7.0
Arachnids	75,000	750,000	10.0
Nematodes	15,000	500,000	3.0
Viruses	5,000	500,000	1.0
Bacteria	4,000	400,000	1.0
Plants	250,000	300,000	83.3
Protozoans	40,000	200,000	10.0
Algae	40,000	200,000	10.0
Molluscs	70,000	200,000	35.0
Crustaceans	40,000	150,000	26.7
Vertebrates	45,000	50,000	90.0
World Total	**1,700,000**	**12,500,000**	**13.6**

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica



Primack, Ros, 2002

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

• Diversidad de especies: la necesidad de centrarse en la descripción de **especies relevantes**

- Se describen ¡20.000 especies nuevas cada año!
- A este ritmo, el catálogo de especies terrestres no acabaría hasta el año 2600, si la mayoría de las especies no se han extinguido ya

- Es necesario centrarse en especies *relevantes*:
  - -Especies clave en sus ecosistemas
  - -Control de plagas
  - -Bioindicadores
  - -Alimentación humana
  - -Salud humana

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

Las **especies clave** tienen una gran influencia sobre toda la comunidad

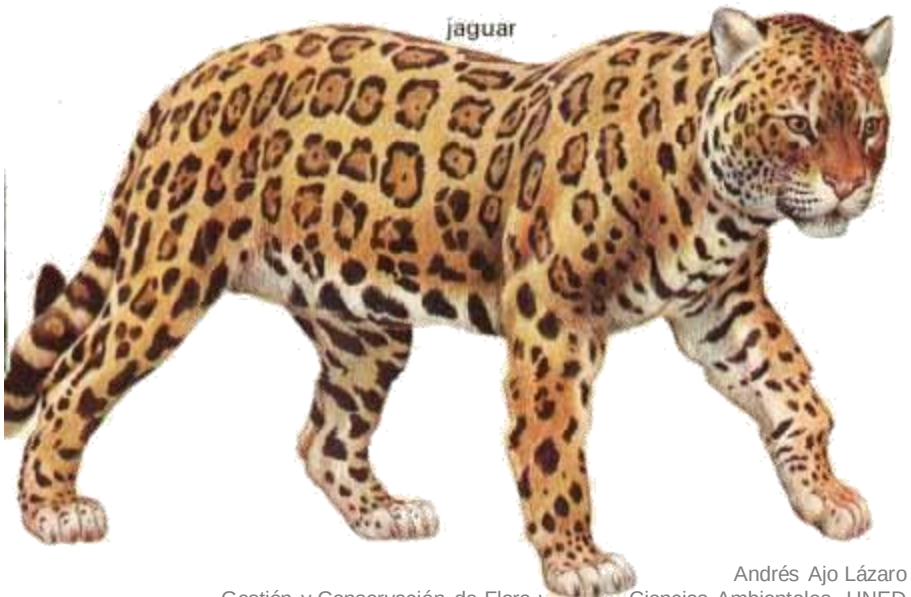
La desaparición de una especie clave de un ecosistema compromete su estabilidad. Son las más conectadas en la red trófica del ecosistema, por lo que su desaparición provoca una cascada de extinciones

Ejemplos de especies clave:

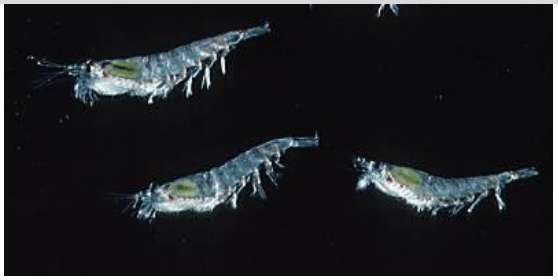
- Grandes predadores. El caso del puma americano

- "La mariposa que sostiene el ecosistema". Una mariposa que se alimenta de néctar de las flores puede dispersar el polen de más de 200 especies vegetales

- El krill y las ballenas de los mares antárticos

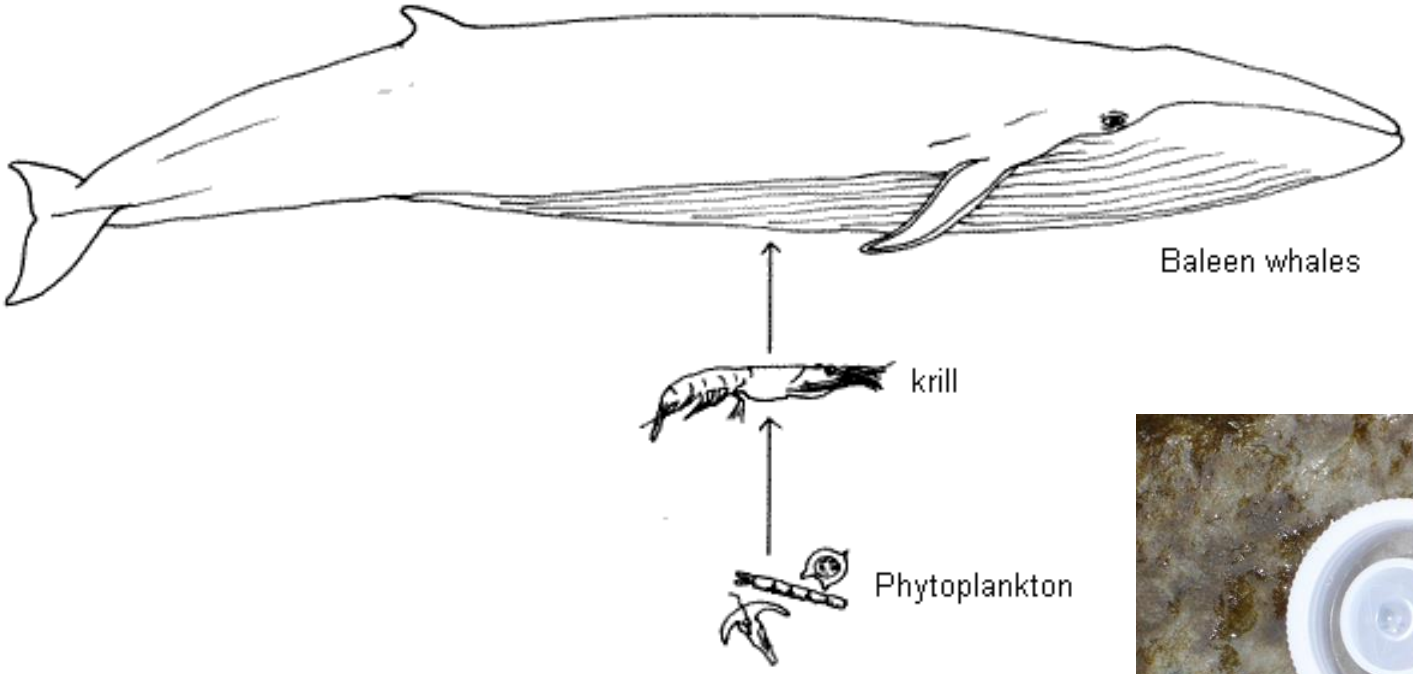


1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

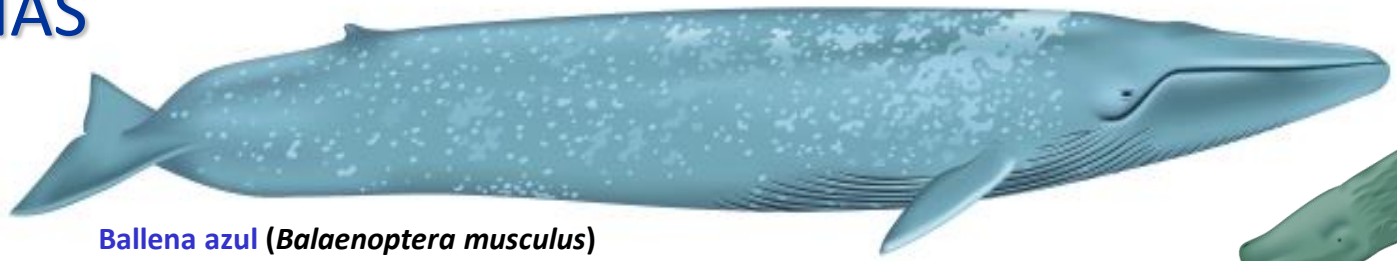


- **Las especies clave**

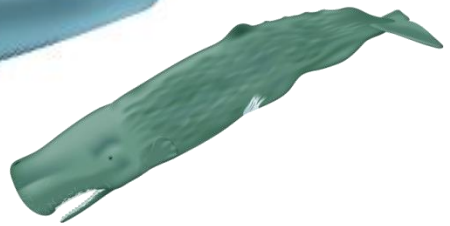
¡TODOS A POR EL KRILL!

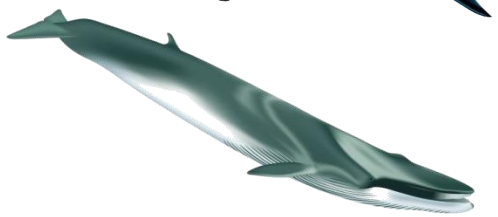


BALLENAS



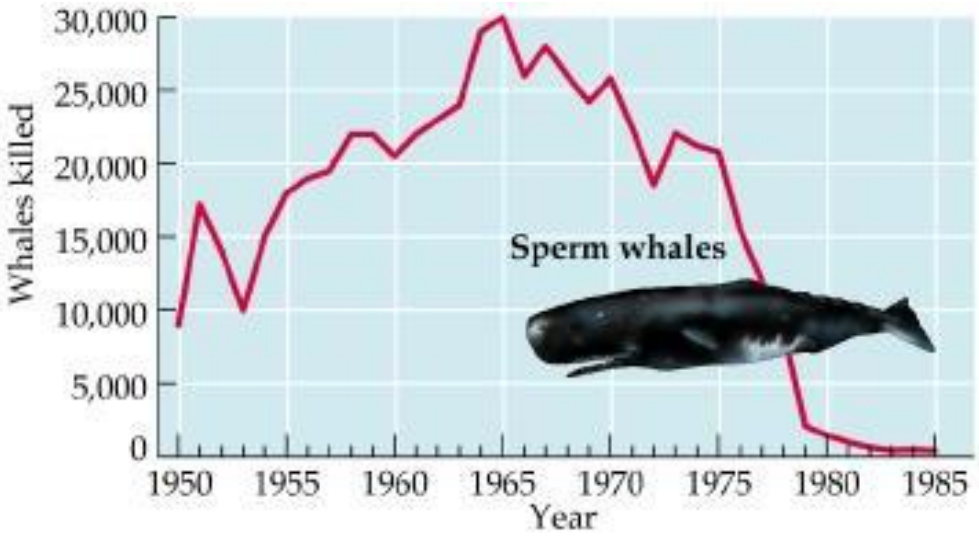
Ballena azul (***Balaenoptera musculus***)

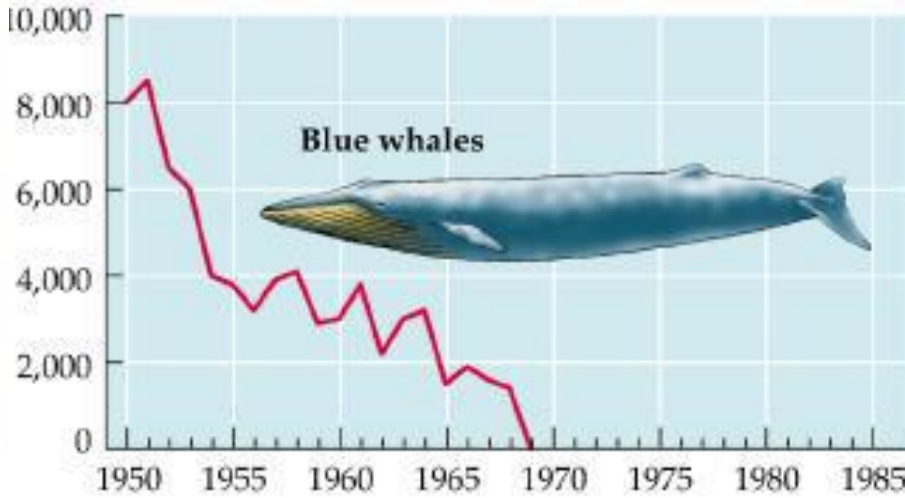




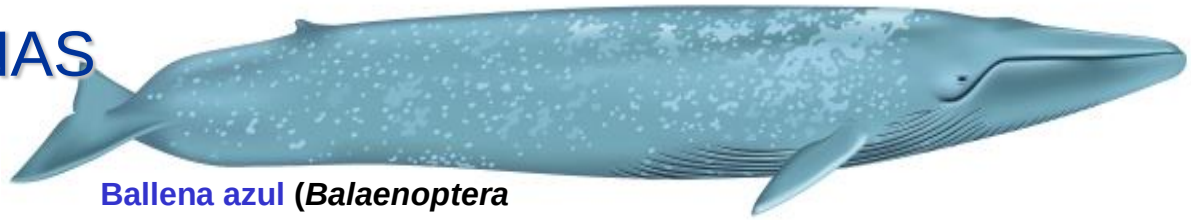
27 especies de cetáceos en los mares antárticos

Caza masiva en los siglos XIX y XX hasta la casi extinción: se han cazado 300.000 ejemplares de ballena azul (hoy quedan mil)

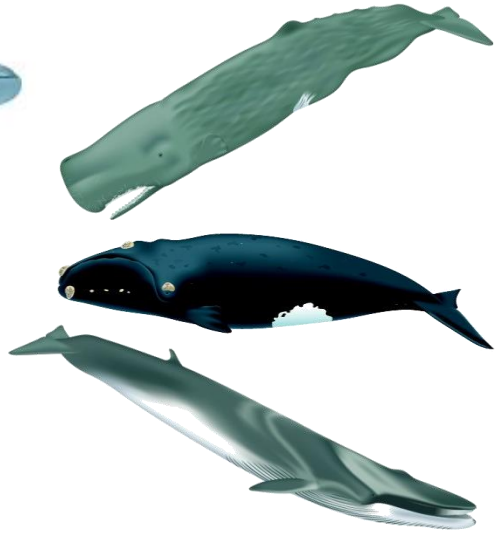




BALLENAS



Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)



Fotografía: Andrés Ajo

Vértebra de ballena en 25 de mayo

Factoría ballenera en Isla Decepción

¿Por qué no se recupera la población de ballena azul tras la moratoria?

- ¿Reducción de la población de krill?
- Pesquerías de krill. ¿"Despensa" de la humanidad?
- Reducción productividad oceánica (proyectos de fertilización con hierro)
- Sustitución del nicho ecológico del krill por salpas

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

- **Los recursos clave**

  - Comedores de arcilla para los guacamayos
  - Huecos de árboles viejos
  - Charcas residuales en periodos de sequía

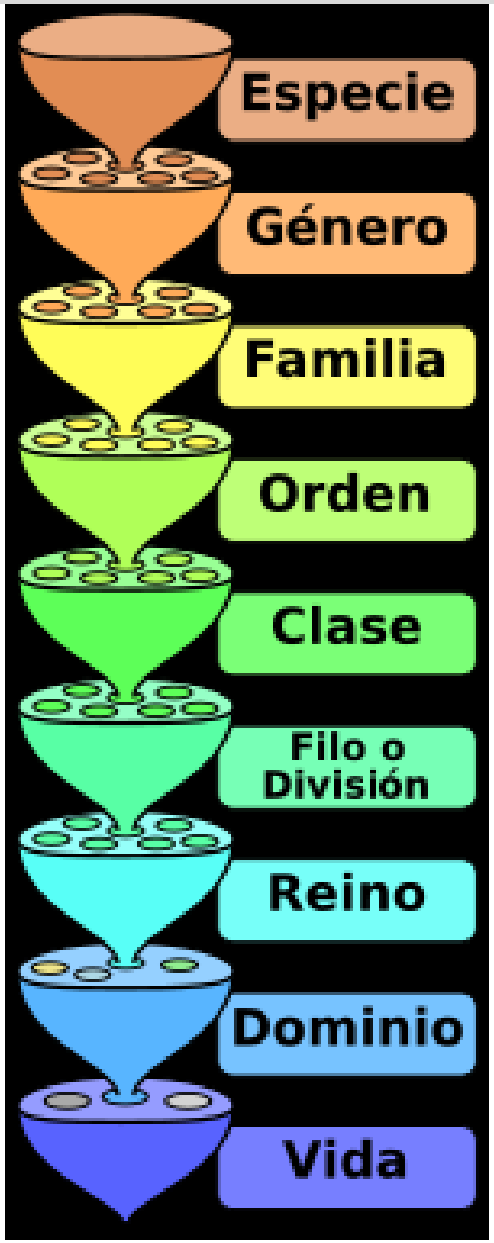
1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad taxonómica

- **Diversidad de especies: otras dificultades (II)**

2. Diversidad de taxones

¿Dónde es mayor la diversidad, en una localidad con dos especies de ranúnculos o en otra con una especie de ranúnculo y una seta?

→ Cuanto mayor es el número de categorías taxonómicas, más diversa es la zona muestreada



1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

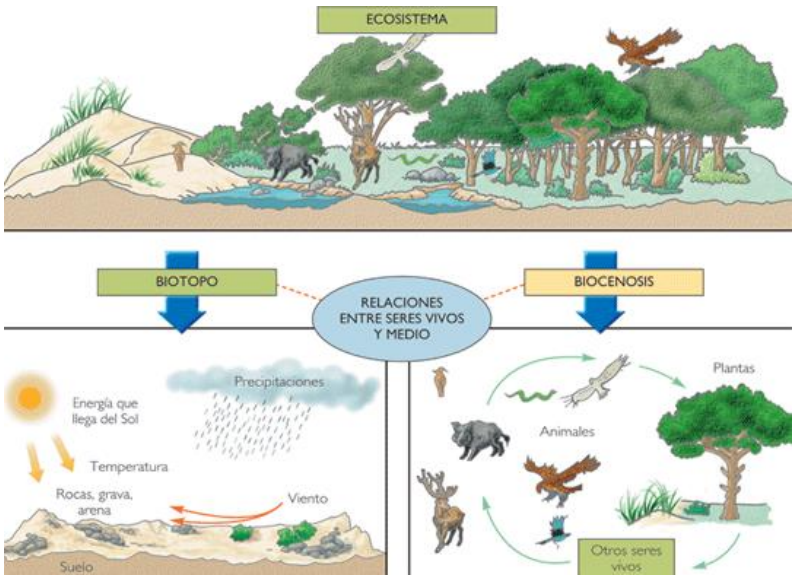
La **diversidad ecológica** (o de comunidades y paisajes), se refiere a la variedad y riqueza de las poblaciones, comunidades, ecosistemas, ecorregiones, provincias biogeográficas, biomas y regiones biogeográficas; además de a la equitatividad o distribución de la abundancia de los individuos entre las especies de una comunidad, ecosistema o bioma.

Diversidad de ecosistemas: una difícil valoración

Es la medida del número de ecosistemas distintos que existen en un área determinada. También se evalúa la diversidad a escala de hábitat o de **comunidad**.

En todo caso, es problemático: hay sistemas de clasificación de ecosistemas, pero aportan poca información sobre diversidad comparativa dentro de los ecosistemas y entre ellos.

- Ecosistema: biotopo + biocenosis
  - Niveles tróficos:
  - Productores
  - Consumidores
  - Descomponedores
  - Flujo de energía
  - Ciclo de materia
  - Nicho ecológico



1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

Divisiones ecológicas de la superficie terrestre (según distribución flora y fauna, tipos de ecosistemas, ..), de menor a mayor escala:

a. **ECORREGIONES**
b. **BIOMAS**
c. **REGIONES BIOGEOGRÁFICAS**

a. **ECORREGIONES.** Son áreas geográficas relativamente grandes que se distinguen por el carácter único de su morfología, geología, clima, suelos, hidrología, flora y fauna. Se han descrito 867 ecorregiones terrestres, 426 ecorregiones de agua dulce y 232 ecorregiones marinas.

Global 2000. WWWF

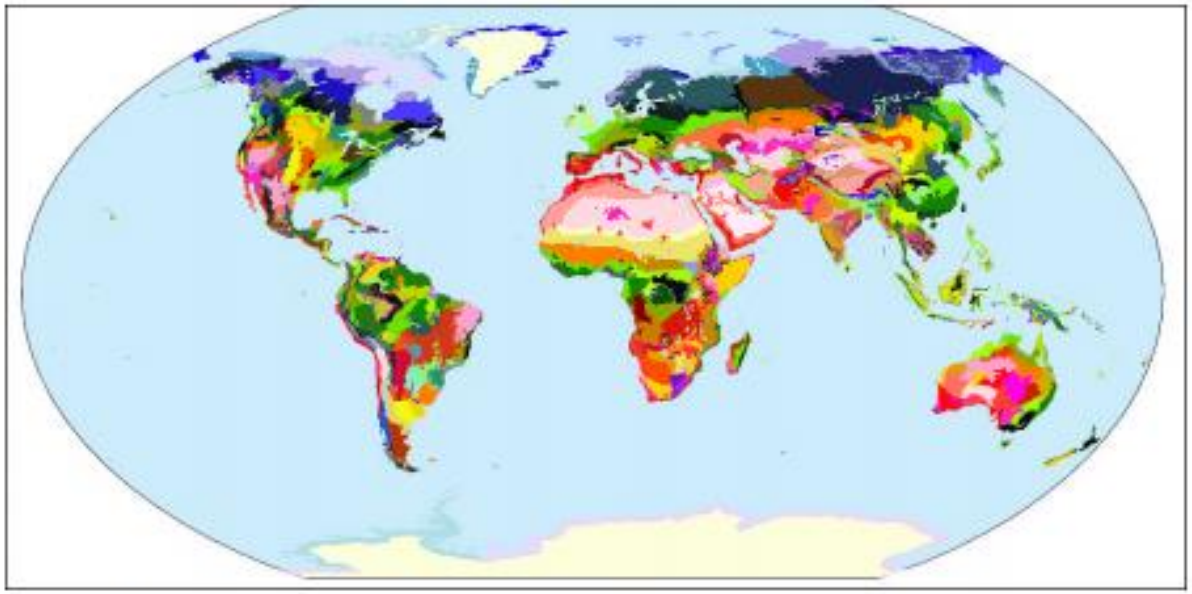
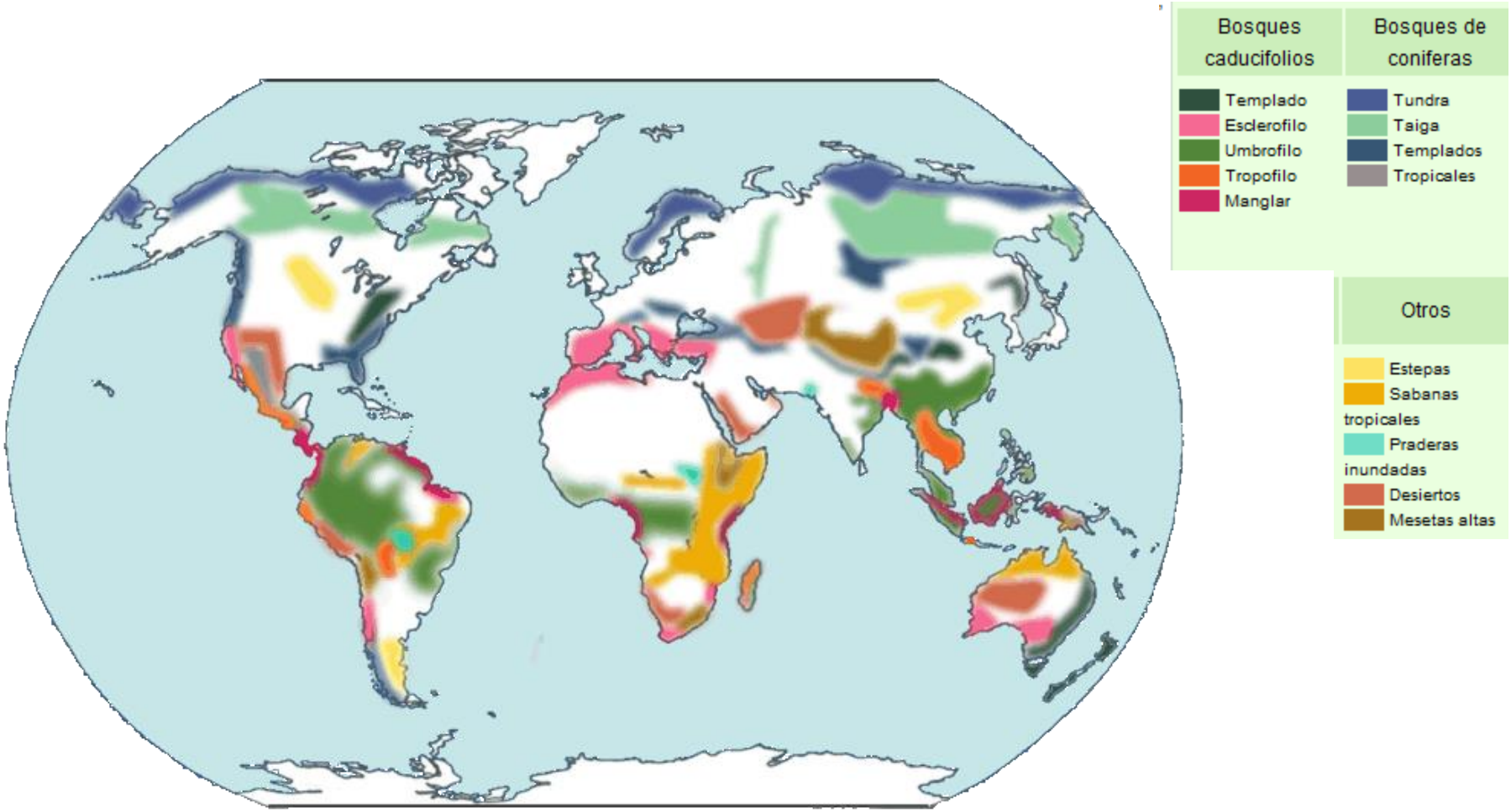


Figure 2. The map of terrestrial ecoregions of the world recognizes 867 distinct units, roughly a fourfold increase in biogeographic discrimination over that of the 193 units of Udvardy (1975). Maps of freshwater and marine ecoregions are similarly needed for conservation planning.

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

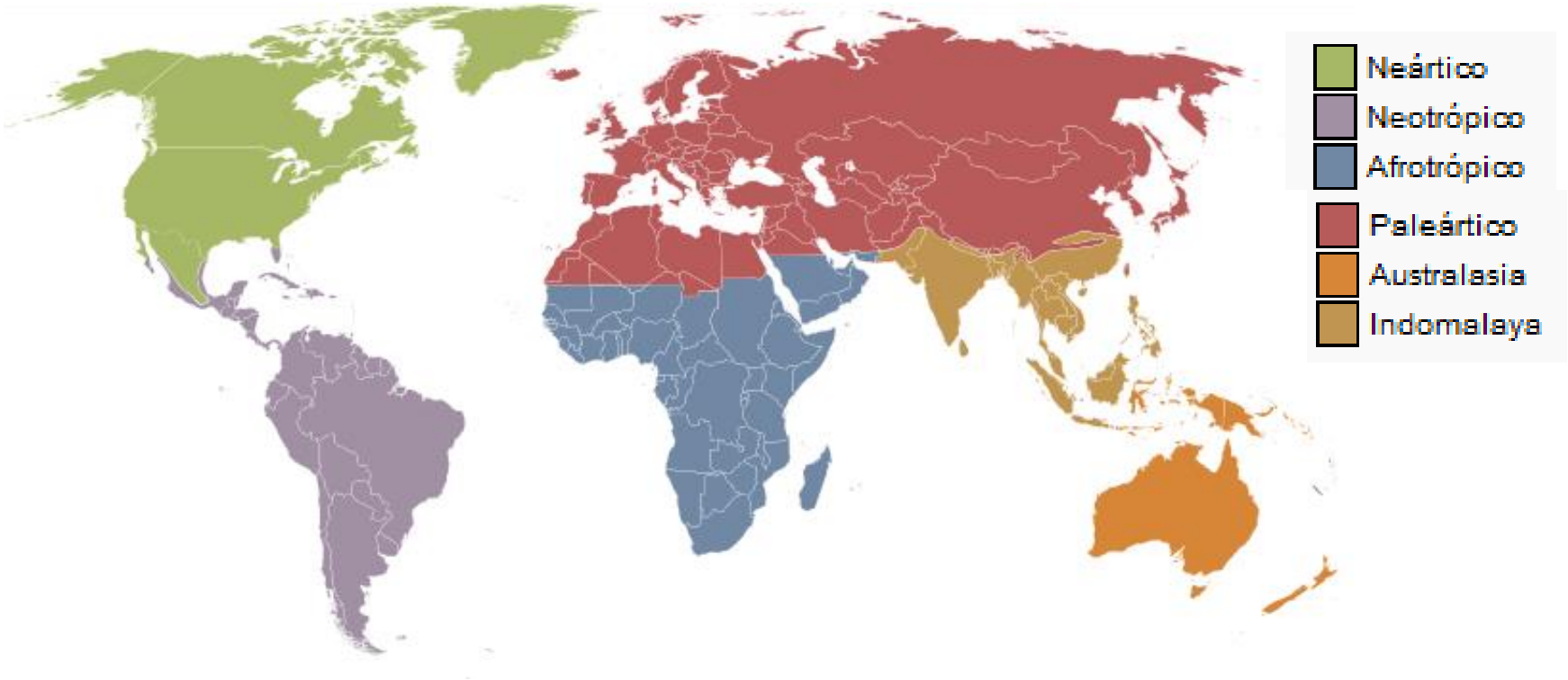
b. BIOMAS: Regiones de la superficie terrestres con características ecológicas propias. Se han descrito **14 biomas terrestres**, 12 dulceacuícolas y 5 marinos.



5 biomas marinos: mares polares, mares y plataformas templados, corrientes templadas, corrientes tropicales, arrecifes de coral

1. ¿Qué es la BIODIVERSIDAD?. Diversidad ecológica

c. REGIONES BIOGEOGRÁFICAS (Wallace; Pielou, Udvardy, ..): 8 grandes regiones con patrones comunes de distribución de plantas y animales + 12 regiones biogeográficas marinas



+ Antártico + Oceánico (islas del Pacífico Sur)

2. Cuantificación de la Biodiversidad

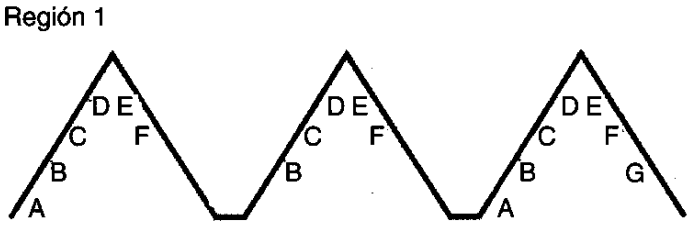
La cuantificación o medida de la biodiversidad compleja, depende del nivel de organización en el que se realice. La mayoría de las estimaciones hacen referencia a la riqueza de especies o **riqueza específica**: número de especies presentes en un territorio.

La cuantificación se realiza mediante **inventarios** de especies y taxones. Dificultad: los inventarios son necesariamente incompletos (¿cuantas especies hay en una zona?)

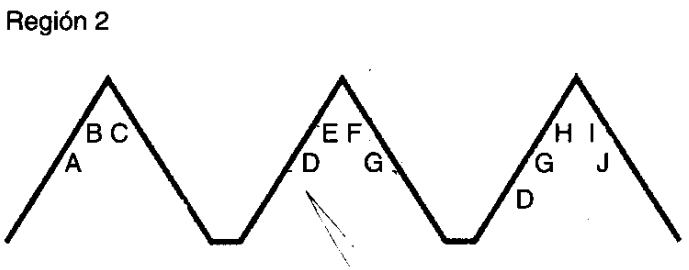
A mayor diversidad → mayor estabilidad ecológica → mayor resistencia frente a la invasión de especies exóticas

2. Cuantificación de la Biodiversidad

Si solo se dispone de fondos para proteger una cordillera, ¿cuál debe protegerse?



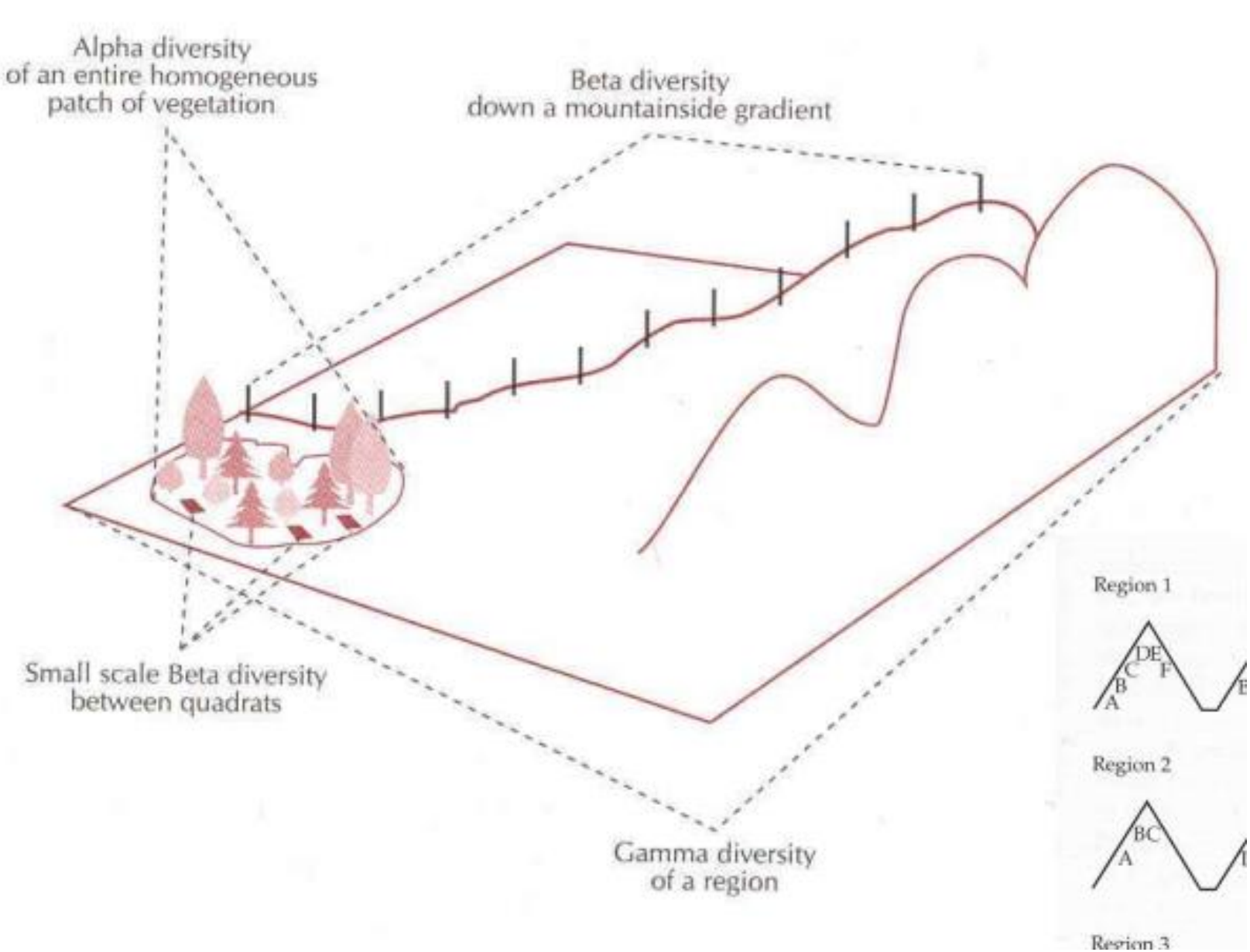
	Alfa (especies por montaña)	**Gamma** (especies por región)	**Beta** (gamma/alfa)
Región 1	6	7	1,2
Región 2	4	10	2,5
Región 3	3	9	3,0



¿Y si solo hay fondos para proteger una montaña?

Dada la complejidad de hacer inventarios completos, los análisis de la medida de la biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Se consideran 3 componentes en la biodiversidad: alfa, beta y gamma

2. Cuantificación de la Biodiversidad



2. Cuantificación de la Biodiversidad

3 niveles en la cuantificación de la diversidad: $\alpha\ \beta\ \gamma$

• **Diversidad alfa.** Es la riqueza de especies que hay en un hábitat determinado (una comunidad homogénea). Es una medida de la riqueza específica (S) de un ecosistema. Diversidad alfa es la diversidad local.

Diversos índices miden la riqueza específica:

• **Índice de Margalef (Rmg),** que relaciona el nº de especies (S) en función del número total de individuos: Rmg = (S-1)/LnN

• **Índice de Shannon-Wiener (H')** mide la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos: H'=0 si hay una sola especie. H' máximo si todas las sps están representadas por el mismo número de individuos. Mínimo en desiertos, máximos en bosque tropical, arrecife coralino. Variación: 1 a 5 (excepciones). pi es la abundancia proporcional de la especie i: pi=ni/N

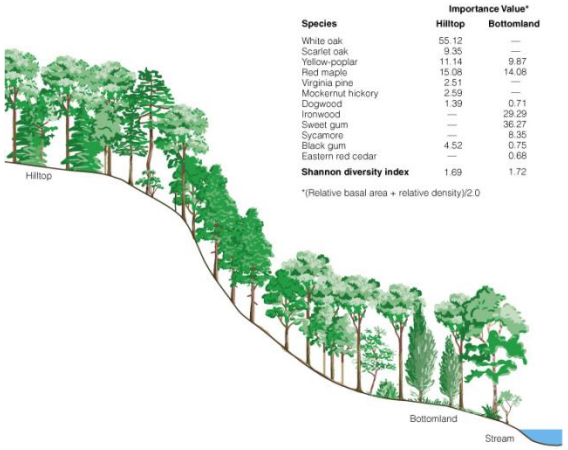
$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

• **Índice de Simpson (D)**, que mide la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición durante el muestreo de una población.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$$

2. Cuantificación de la Biodiversidad

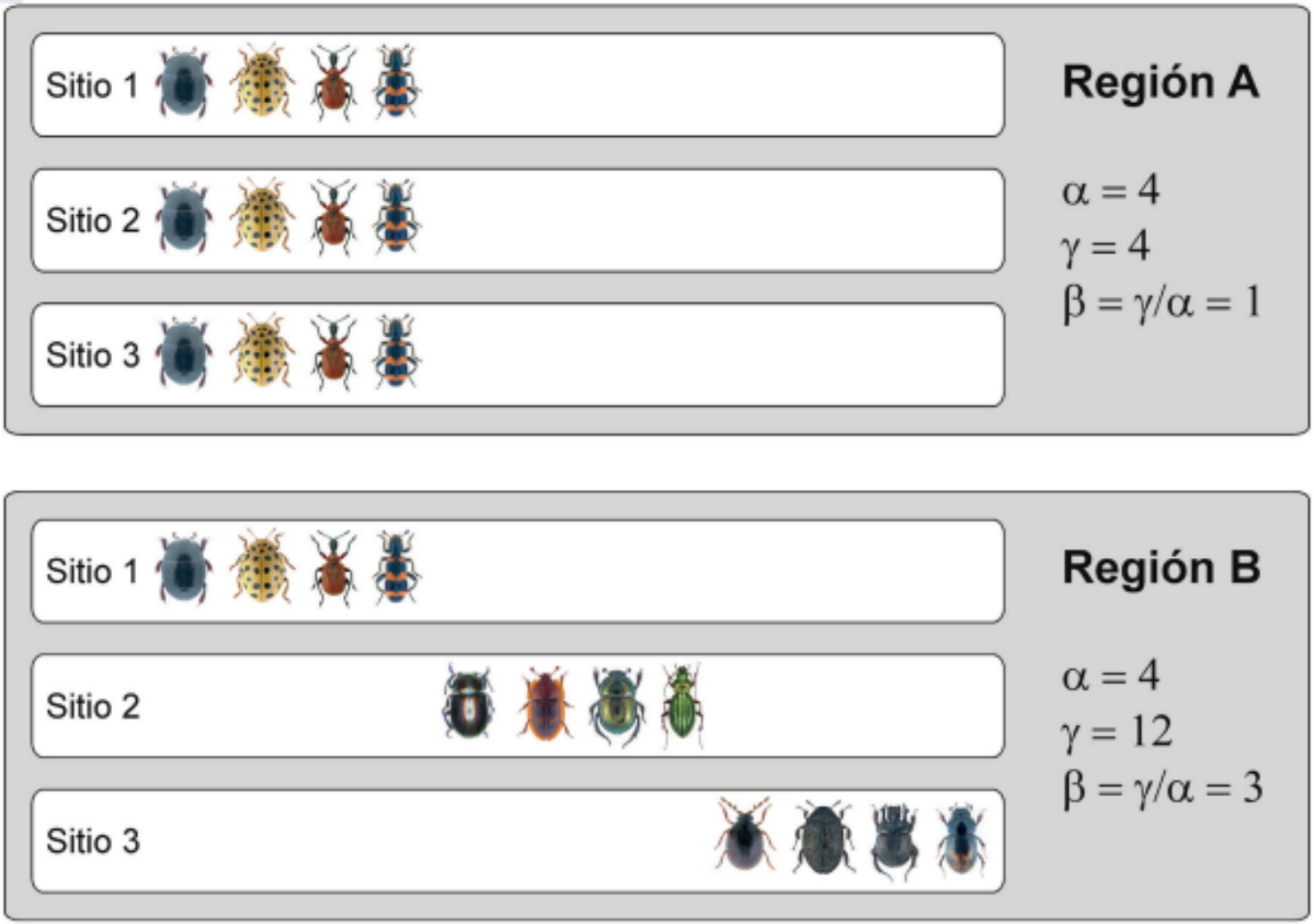
Diversidad beta. Es la diversidad entre hábitats: Es el grado de cambio o remplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades. Es una medida del grado de partición del ambiente:



Species	Importance Value* Hilltop	Bottomland
White oak	55.12	—
Scarlet oak	9.35	—
Yellow-poplar	11.14	9.87
Red maple	15.08	14.06
Virginia pine	2.51	—
Mockernut hickory	2.59	—
Dogwood	1.39	0.71
Ironwood	—	29.29
Sweet gum	—	36.27
Sycamore	—	8.35
Black gum	4.52	0.75
Eastern red cedar	—	0.68
Shannon diversity index	1.69	1.72

*(Relative basal area + relative density)/2.0

Diversidad gamma. Es la diversidad a nivel regional: riqueza en especies de un grupo de hábitats (un paisaje, un área geográfica, una isla) que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta)



Diversidad **alfa** o diversidad local, diversidad **gamma** o diversidad regional.
Diversidad **beta** o recambio de especies, diver. alfa / div. gamma

3. Distribución de la Biodiversidad

Los índices de biodiversidad del planeta varían temporal y espacialmente. El registro fósil nos muestra que la biodiversidad ha sufrido variaciones a través del tiempo, es decir, la biodiversidad no es estática:

- **Distribución temporal:**

  Las especies actuales solo representan un 0.2-2% de las especies que han existido en la Tierra en los últimos 600 m.a. Se calcula que el tiempo medio de existencia de una especie es de entre 1 y 10 m.a.

  Nº sps actuales (9 mill, estimada) / nº total sps desde el cámbrico (430 mill, estimada) = 0,2 – 2 %

- **Distribución espacial** (las especies no se distribuyen de manera uniforme en el planeta:

  - Latitud: a menor latitud, mayor diversidad
  - Altitud: a menor altitud (y menor profundidad), mayor diversidad
  - Mayor biodiversidad en medios terrestres que en acuáticos

3. Distribución de la Biodiversidad

• Puntos calientes de biodiversidad: hotspots

Algunos lugares tienen una diversidad muy alta: el 2,3% de las tierras emergidas presentan más de la mitad de las plantas endémicas y el 43% de los endemismos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Estos lugares con elevada riqueza específica, altos índices de endemismos y, a la vez, muy amenazados se les conoce como **puntos calientes de diversidad o *hotspots***

Ventajas de protección de *hotspots*: priorización de esfuerzos (no es posible hacer un inventario completo de la diversidad global). Los hotspots , distribuidos en torno a los trópicos, son, fundamentalmente, selvas tropicales localizadas en países pobres. Ocupan el 1% de la superficie total del planeta (12% de los bosques tropicales), pero albergan el 30-40 % de la biodiversidad terrestre total.

Actualmente se han identificado 36 áreas como *hotspots*. Criterios:

- Presentar al menos **1.500 especies de plantas vasculares** (algo más del 0.5% del total) como **endémicas**.
- Presentar el **30% o menos de su vegetación natural**. Esto quiere decir que esta área se encuentra **amenazada**

3. Distribución de la Biodiversidad

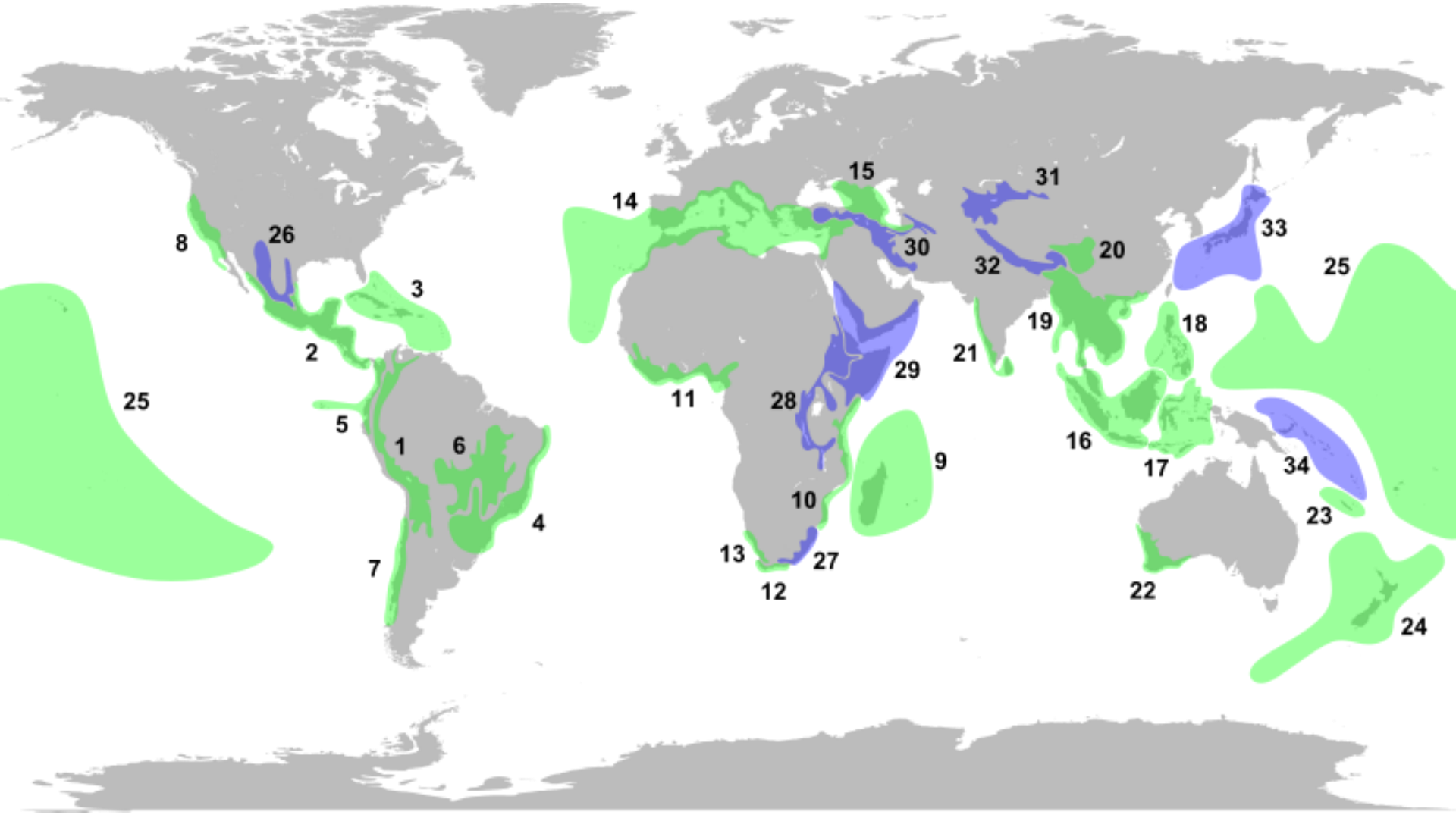
- **Puntos calientes de biodiversidad: Hotspots → esfuerzo de conservación** (Myers et al 2000. Nature 403: 853-858)

www.biodiversityhotspots.org

Figura 1. Localización de las 36 regiones consideradas puntos calientes de biodiversidad ("hotspots"). Fuente: Conservation International (2017).

3. Distribución de la Biodiversidad

• Puntos calientes de biodiversidad: Hotspots



Actualm: 34 (25 green Myers + 9blue added)

www.biodiversityhotspots.org

Andrés Ajo Lázaro
Gestión y Conservación de Flora y Fauna. Ciencias Ambientales. UNED

3. Distribución de la Biodiversidad

- **Puntos calientes de biodiversidad: Hotspot mediterráneo**

4. Conservación de la Biodiversidad

UICN, Estrategia Mundial para la Conservación:

Conservación: *La utilización humana de la biosfera para que rinda el máximo beneficio sostenible, a la vez que mantiene el potencial necesario para las aspiraciones de futuras generaciones.*

Objetivos:

- Mantenimiento de los componentes biológicos de la diversidad, de sus hábitats y de sus procesos de interacción

- Uso sostenible de los componentes de la biodiversidad

4. Conservación de la Biodiversidad

Razones para conservar la biodiversidad

- **Razones éticas**. Somos parte de la naturaleza y nos sentimos atraídos por ella; estamos vinculados con el resto de seres vivos del planeta (*Teoría de la Biofilia*, Wilson)
- **Razones biológicas**. La biodiversidad, resultado del proceso evolutivo, es única e irrepetible, y sostén del equilibrio ecológico
- **Razones utilitarias**. Es el gran valor económico de la biodiversidad. La biodiversidad tiene un valor de mercado debido a que los recursos naturales tienen un importante valor económico. La biodiversidad incrementa la calidad de vida de las sociedades humanas

5. Valoración de la Biodiversidad: Valor no utilitario + Valor utilitario

Valor no utilitario de la Biodiversidad: ligado fundamentalmente a consideraciones éticas. Es aquel no relacionado directa o indirectamente con la explotación de los recursos biológicos por parte del ser humano. Puede ser:

- **Valor potencial o de opción.** Es el valor de los organismos como beneficio potencial: búsqueda de nuevas plantas medicinales, microorganismos biorremediadores, insectos que controlen plagas, insecticidas, …
- **Valor de legado o de herencia.** Es el valor relacionado con el derecho de las generaciones futuras a los beneficios que la biodiversidad proporciona Es el concepto de desarrollo sostenible (Declaración de Río, 1992): *el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para satisfacer sus propias necesidades*
- **Valor de existencia.** Independientemente del aprovechamiento humano (actual o potencial) todas las especies que habitan el planeta tienen el derecho de existir, tienen un valor por sí mismas. Es un **valor intrínseco**: todos los seres vivos tienen intrínsecamente valor por sí mismos (algunos autores diferencian el valor de existencia y el valor intrínseco)

5. El valor de Biodiversidad. Valor utilitario de la biodiversidad

Valor utilitario de la Biodiversidad: Es el valor que los organismos tienen al satisfacer (directa o indirectamente) necesidades humanas:

Se calcula que la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son la base del 40% de la economía mundial. Una parte es fácilmente cuantificable económicamente (alimentos, madera, medicamentos,..) y otra no. Se dividen en:

-**Servicios de base.** Esenciales para el ser humana y para el mantenimiento de la vida en la Tierra: Ciclos de nutrientes, ciclo del agua, formación de suelo, fotosíntesis y producción primaria.

- **Servicios de regulación**: polinización, purificación de aguas, tratamiento de desechos, calidad del aire, de aguas, del clima, control de enfermedades,…

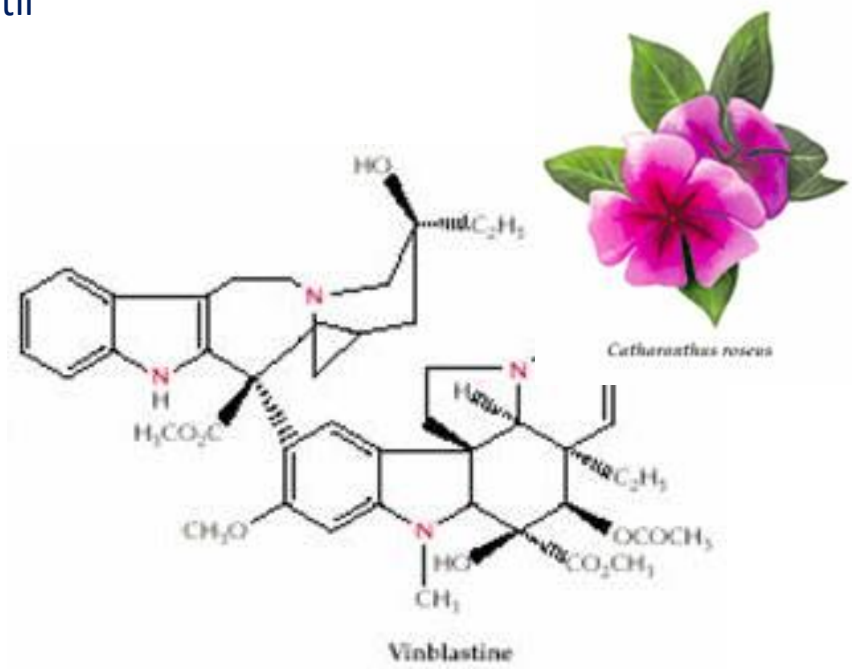
- **Servicio de suministro.** Son recursos directos de uso humano: agua dulce, alimentos, madera, medicamentos, …

- **Servicios culturales:** valores educativos, estéticos, herencia cultural, inspiración, ..

5. El valor de Biodiversidad. Valor utilitario de la biodiversidad

El 25 % de los medicamentos utilizados en occidente contienen ingredientes derivados de plantas nativas

El caso de la vincapervinca rosada de Madagascar (*Catharanthus roseus*) y el tratamiento de la leucemia infantil



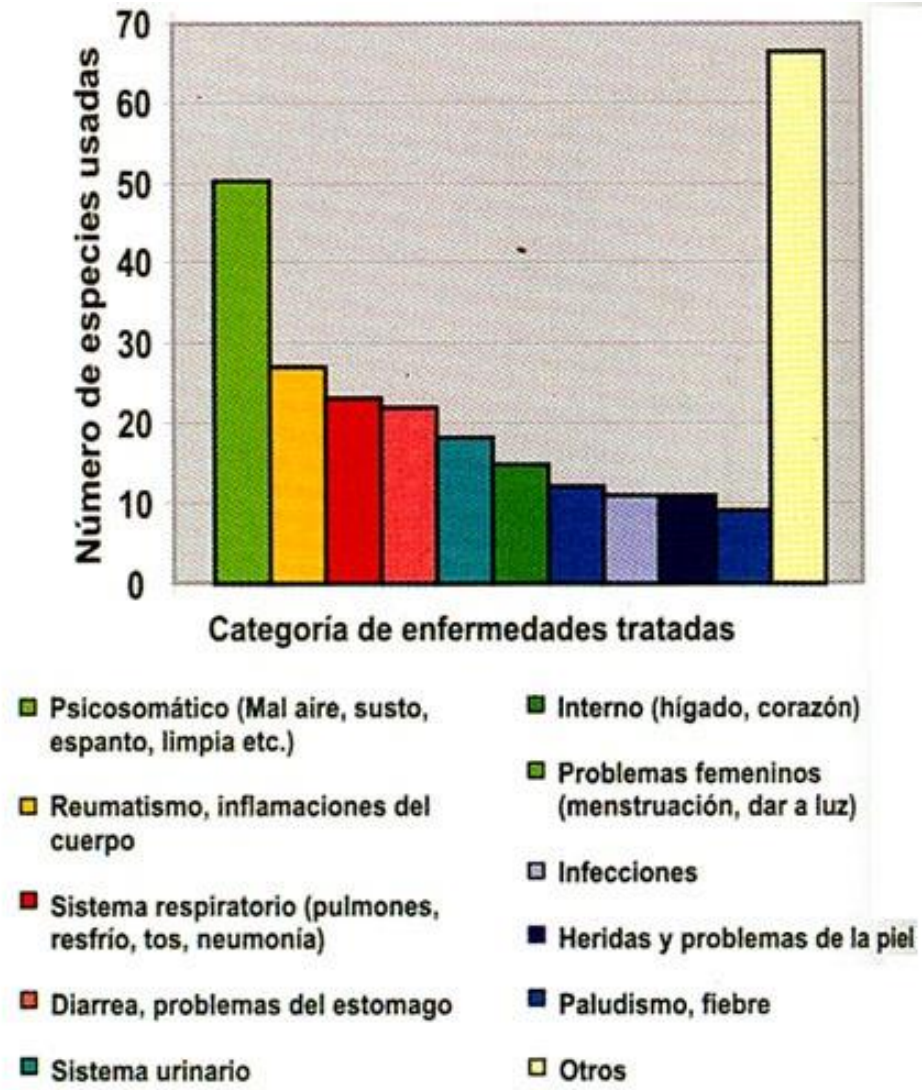


Fig. 8: Clases de enfermedades curadas con plantas medicinales en el Sur de Ecuador.

5. El valor de Biodiversidad. Otras razones

¿Argumentos científicos, económicos o éticos y estéticos? Todos

5. El valor de Biodiversidad. Otras razones: la ética ambiental

Si nuestra sociedad acatara los principios de la ética ambiental (como hicieron muchas culturas tradicionales), la preservación del medio natural y el mantenimiento de la diversidad biológica se convertirían en prioridades fundamentales. Así, pueden establecerse algunas **razones éticas para la protección de especies** (Primack, 2002)

- Todas las especies tienen derecho a existir
- Todas las especies son interdependientes
- Las personas tienen la responsabilidad de actuar como administradores de la Tierra
- Las personas tienen una responsabilidad hacia las generaciones futuras (valor de legado)
- El respeto por la vida humana y los intereses de nuestra especie no es incompatible con el respeto a la diversidad biológica.
- La naturaleza tiene un valor espiritual y estético que supera cualquier valor económico.
- La diversidad biológica es necesaria para comprender el origen de la vida. ¿?