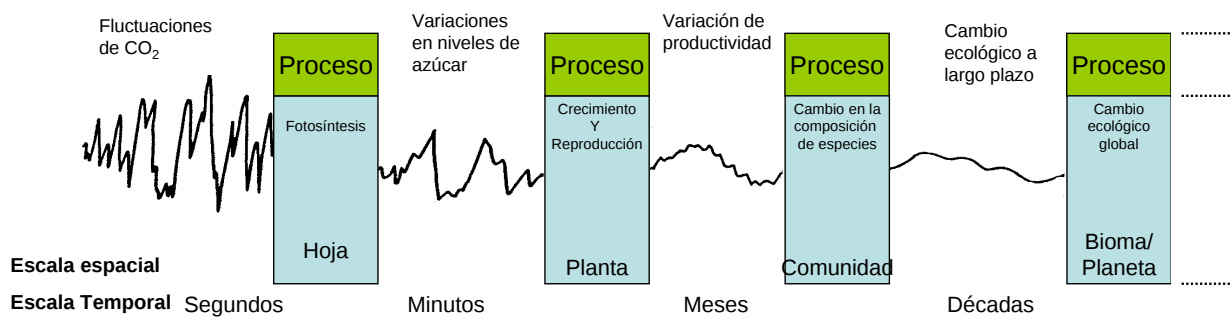


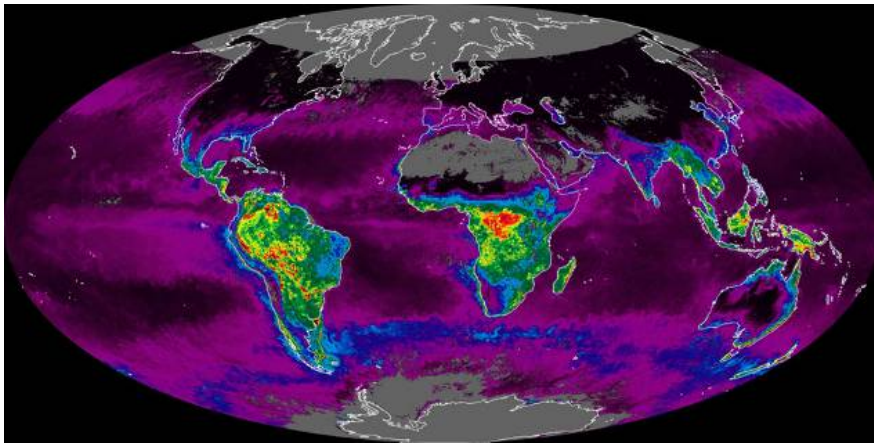
# Sistemas Sostén y sus Modificaciones

Ricardo Anadón

Dep. Biología de Organismos y Sistemas – Lab. Ecología

## ESCALAS DE TIEMPO Y ESPACIO organización jerárquica

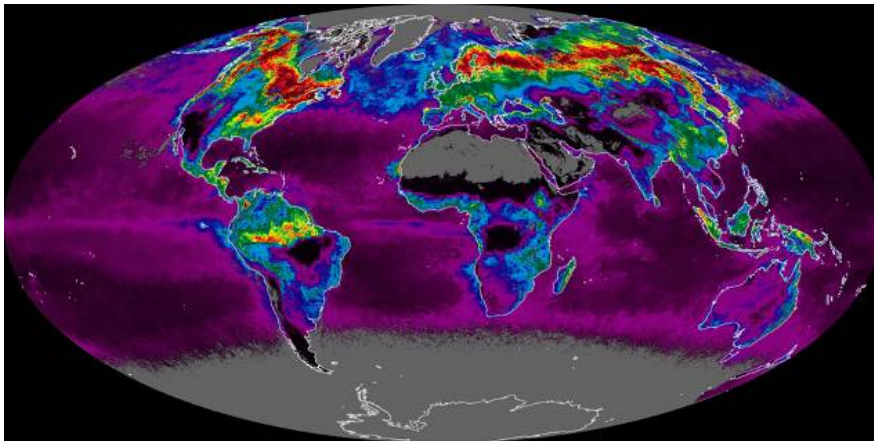




Verano Hemisferio Sur

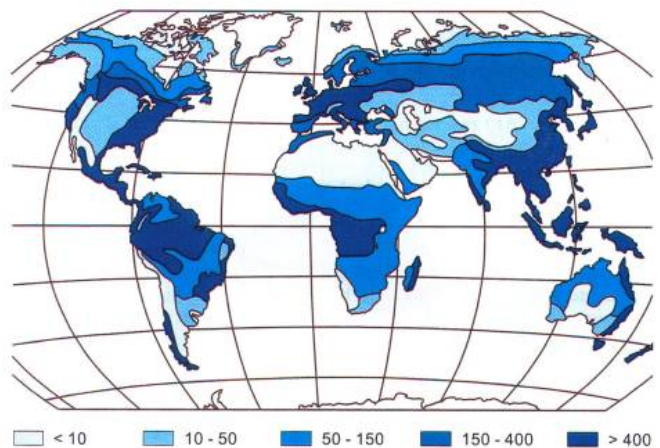
Los Biomas y las Comunidades Naturales se distribuyen en la Tierra de acuerdo a condiciones del Medio.

Muestran Ciclos Naturales de Producción Primaria, reflejo de su Funcionalidad

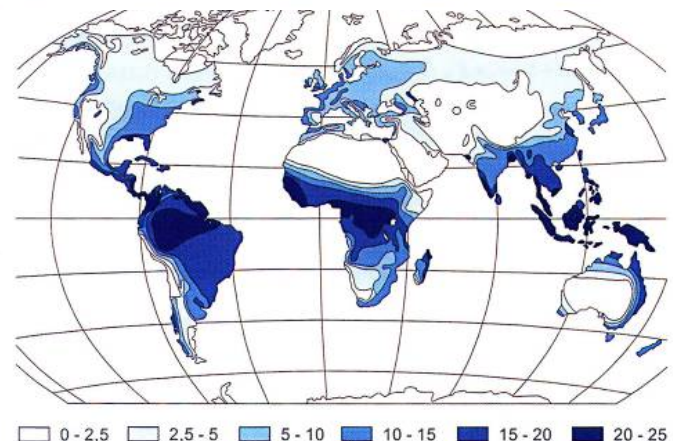


Verano Hemisferio Sur

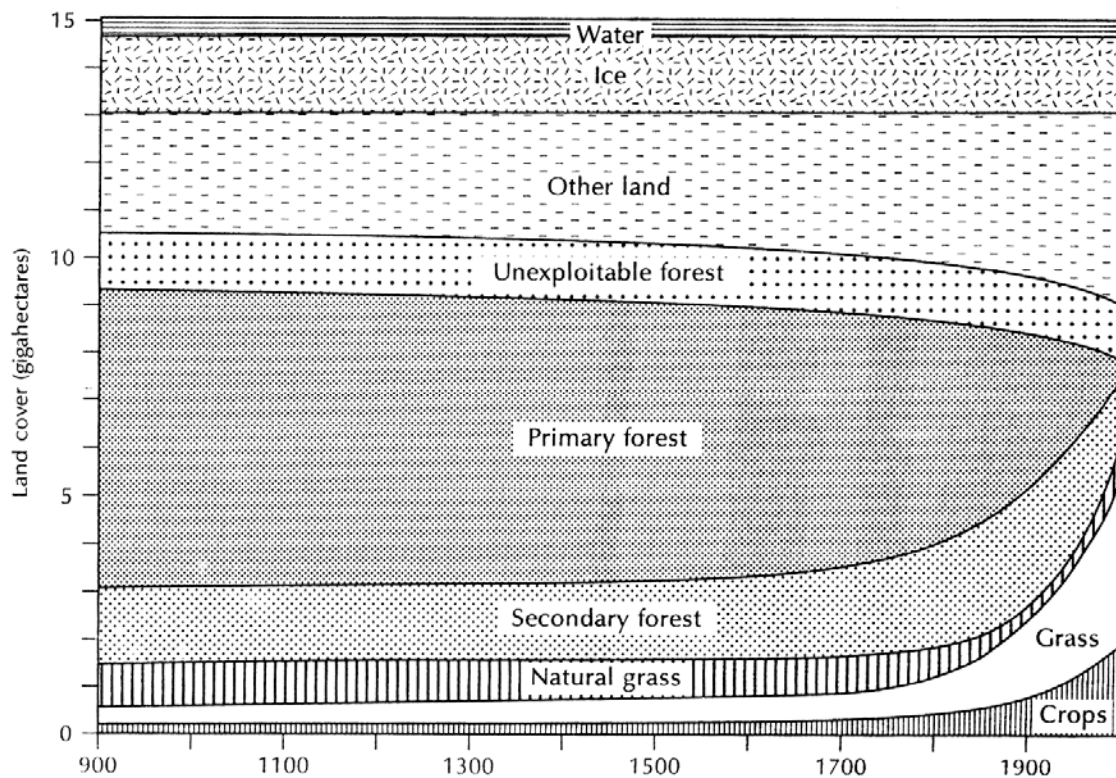
Distribución Global de la Biomasa Aérea y Subterránea  
(Toneladas de materia seca / Hectárea)



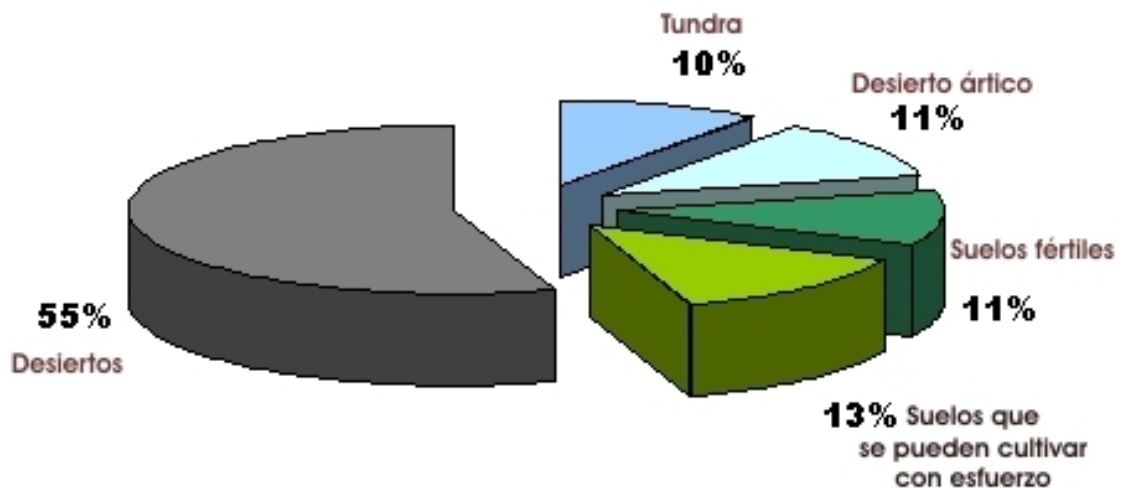
Distribución Global de la Producción Primaria Neta  
(Toneladas de materia seca / Hectárea)



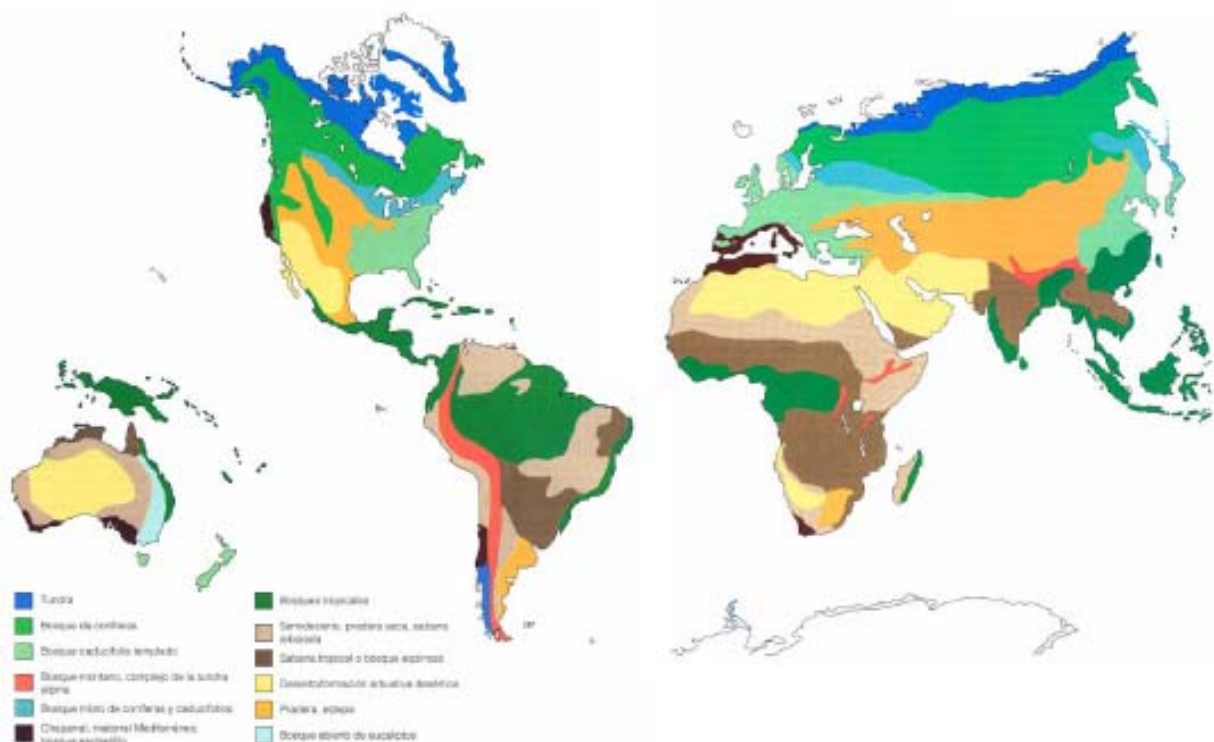
La cubierta vegetal de la Tierra se ha modificado debido a la actividad humana. El cambio de usos de la Tierra, o la explotación excesiva de recursos en el Océano puede afectar a la Biodiversidad en el Planeta



## Posibilidades de uso de la Superficie terrestre

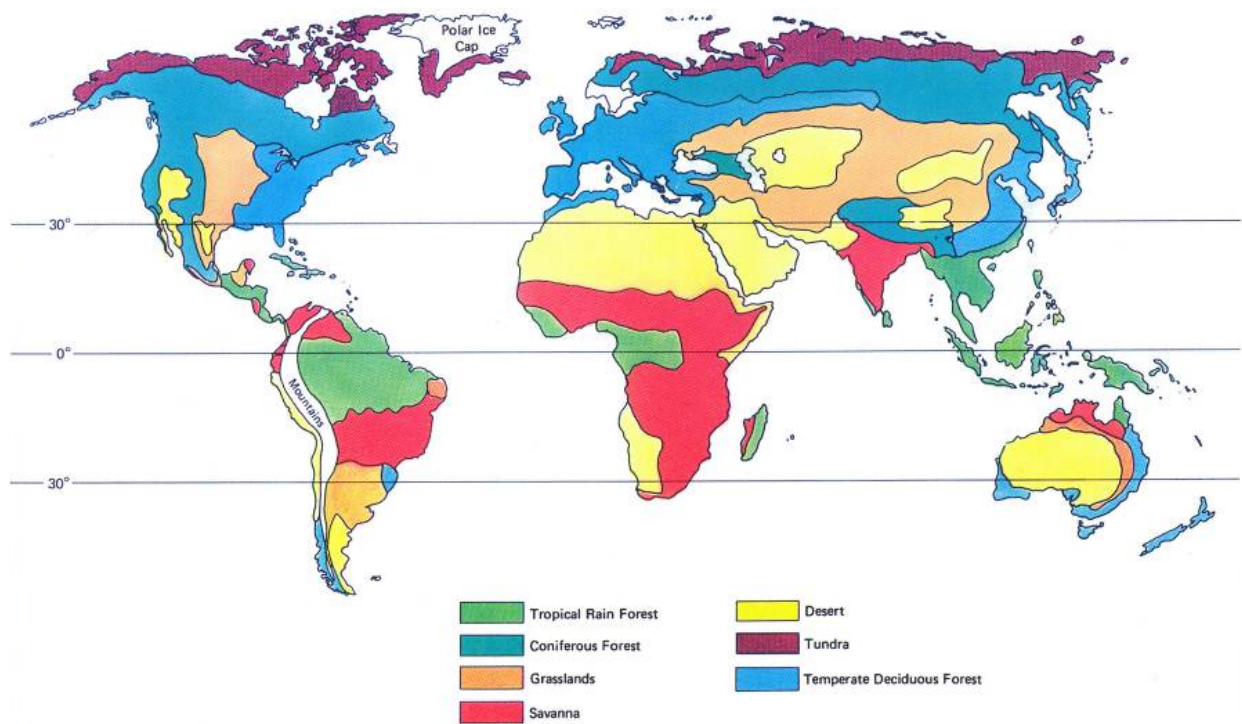


El cambio de uso puede ser agrícola y ganadero, industrial, residencial, de infraestructuras o de explotación

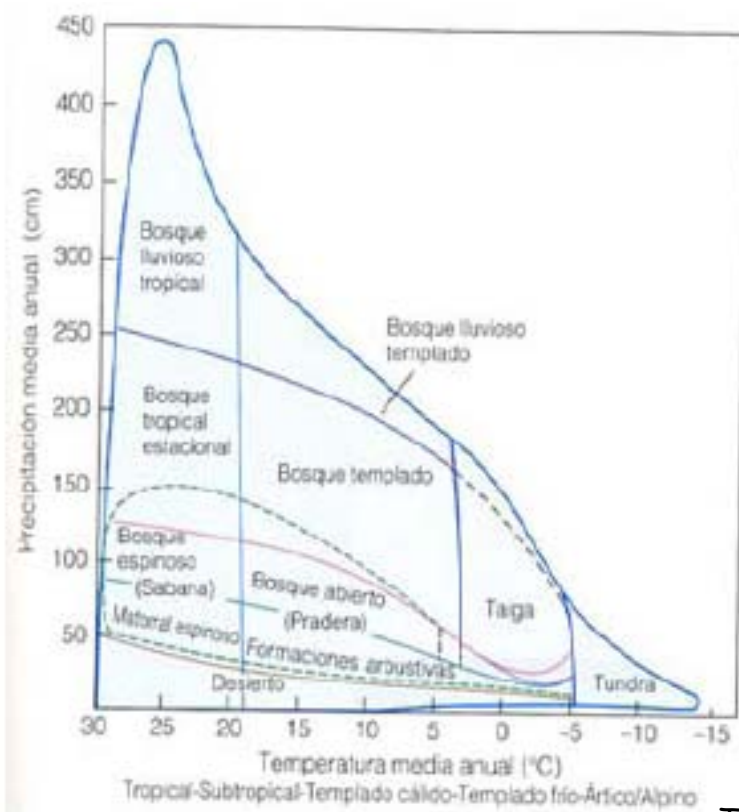


Distribución Geográfica de los Biomas Terrestres

Tomado de Krebs



Distribución Geográfica de los Biomas Terrestres

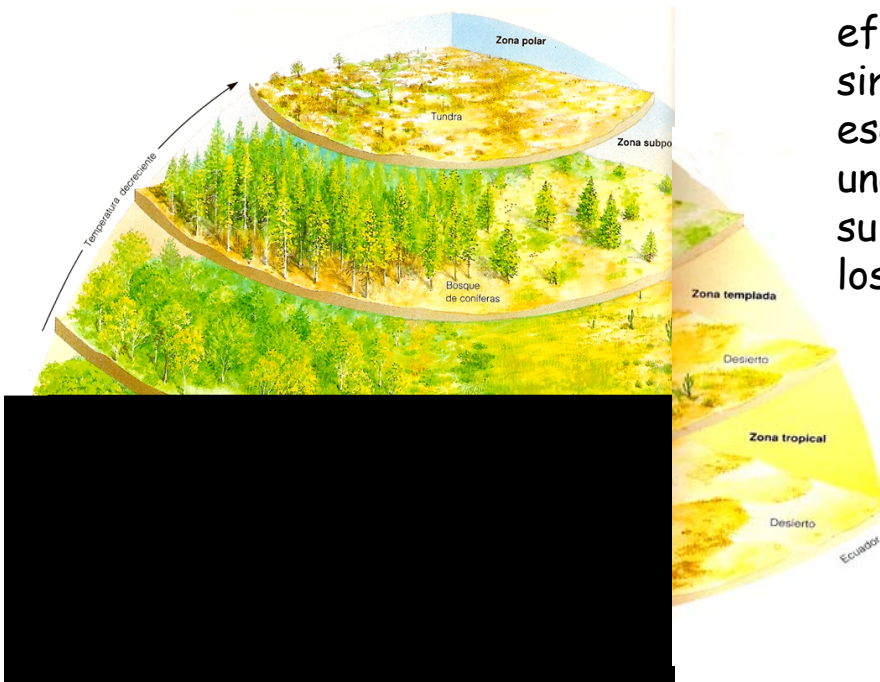


Tomado de Smith

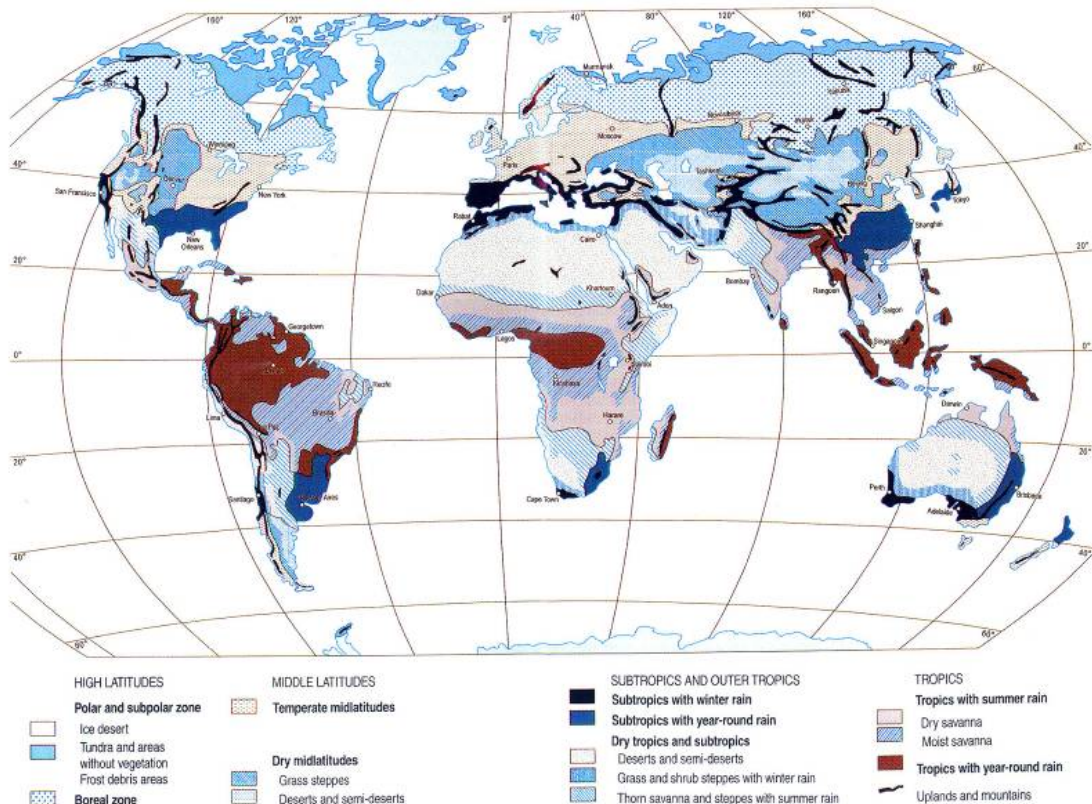
Los gradientes de temperatura y pluviosidad definen la distribución de las grandes unidades de vegetación y fauna de la Tierra, los Biomas. Estos gradientes tienen una componente

Latitudinal, pero con efectos orográficos similares. Puede esquematizarse de una forma sencilla su distribución en los continentes,

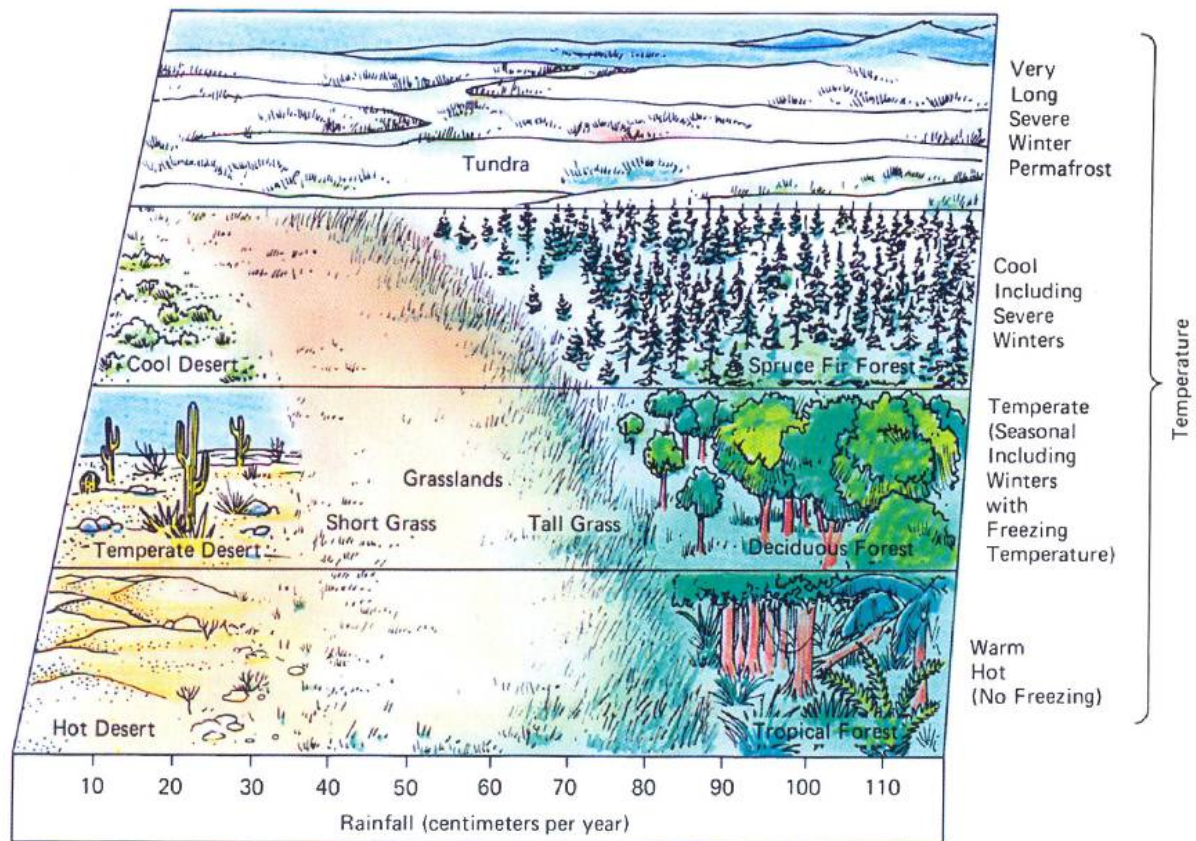
debido a los patrones de circulación atmosférica y de pluviosidad



Tomado de Elsom

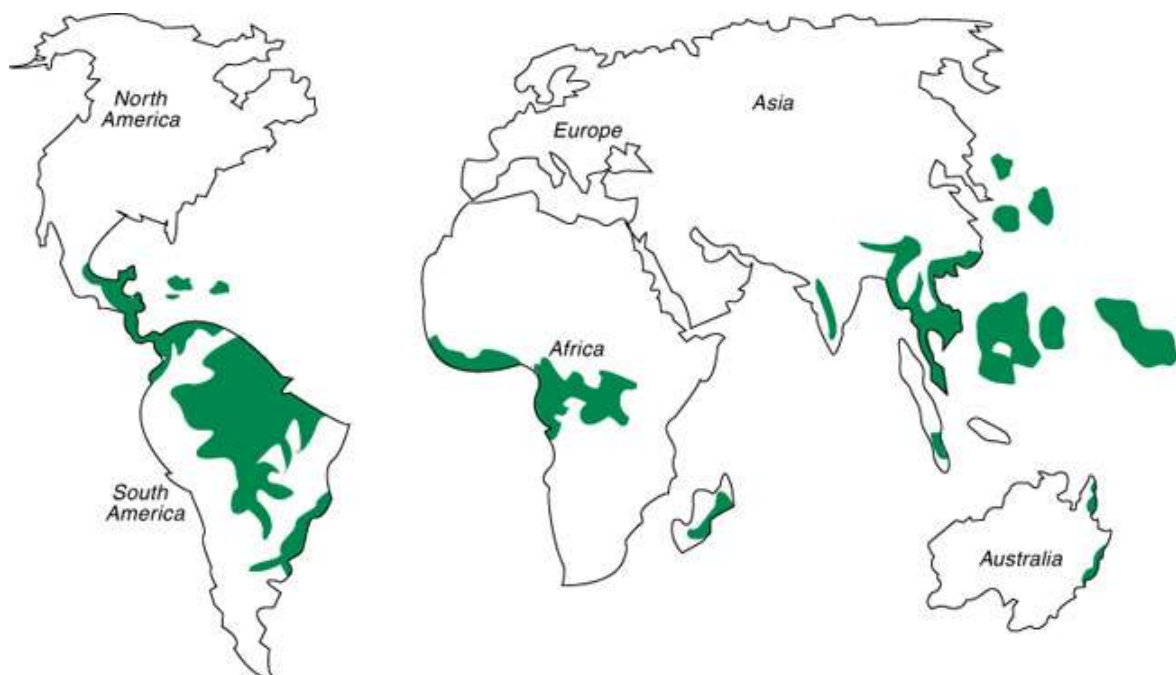


Distribución Geográfica de las Ecozonas Terrestres



**Biomás Terrestres: Relación con temperatura y pluviosidad**

### Biomás: Bosque Lluvioso Tropical ('Rainforest')



## Biomas: Vegetación de Brasil

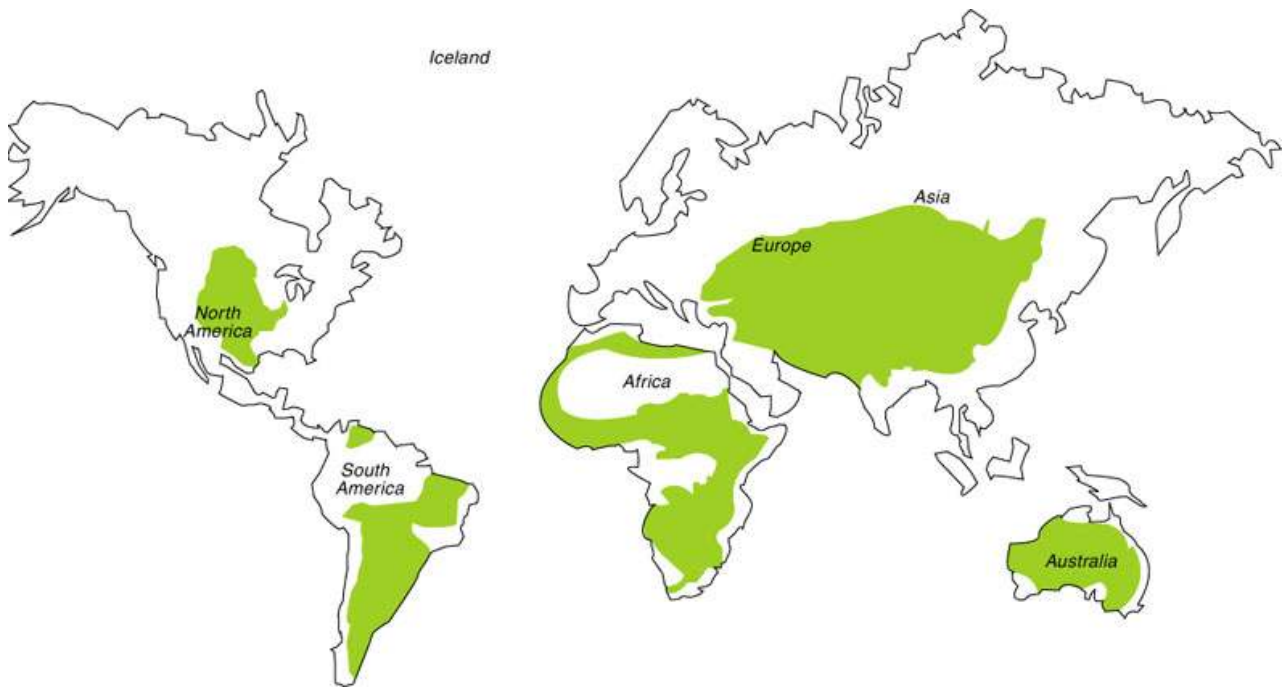


Vistos con un mayor detalle pueden distinguirse unidades específicas, asociadas a cambios ambientales regionales

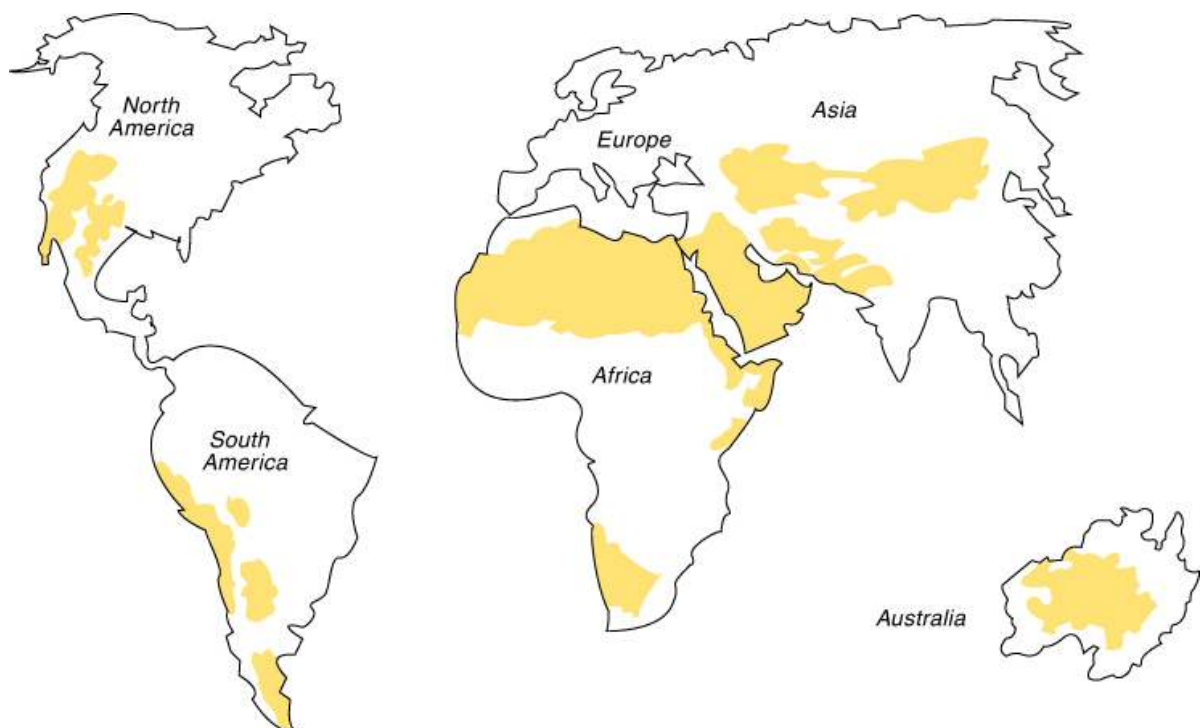
## Biomas: Bosque Templado



## Biomás: Las Praderas



## Biomás: El Desierto

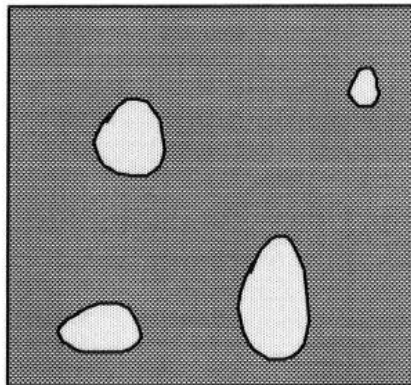


## Biomás: La Tundra

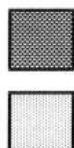
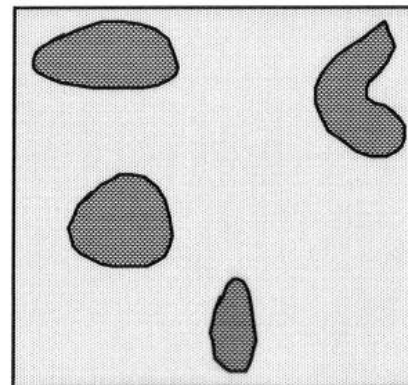


Los cambios e uso provocan que las comunidades de organismos preexistentes queden rodeadas por una matriz diferente

**BOSQUE  
EN MOSAICO**



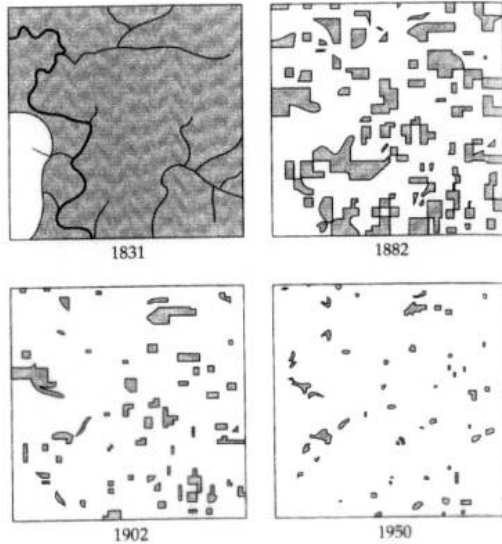
**BOSQUE  
FRAGMENTADO**



**BOSQUE**

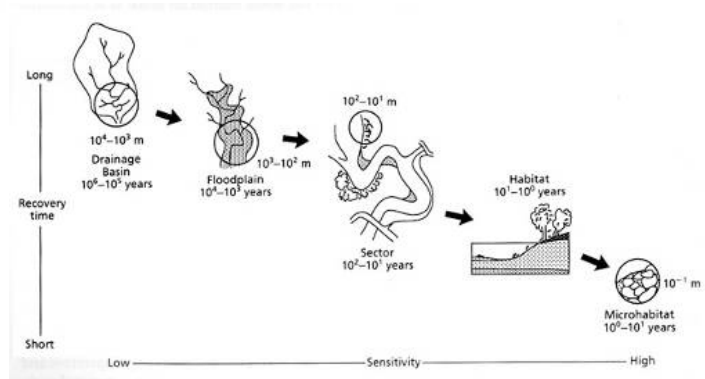
**CLARO**

Debe distinguirse entre fragmentos en distinto estado sucesional, producido por causas naturales de los cambios de uso

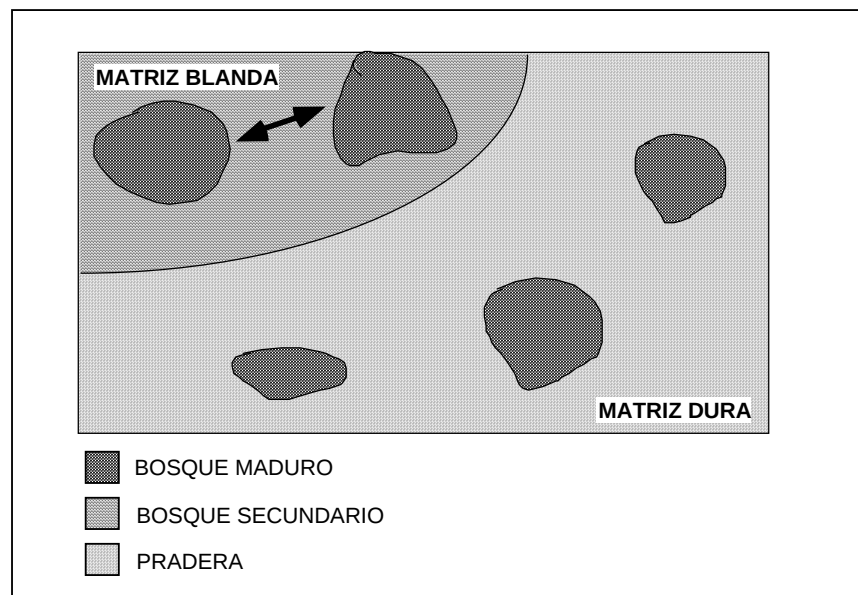


La fragmentación se produce de forma paulatina, pero una vez fragmentado un sistema es más accesible.

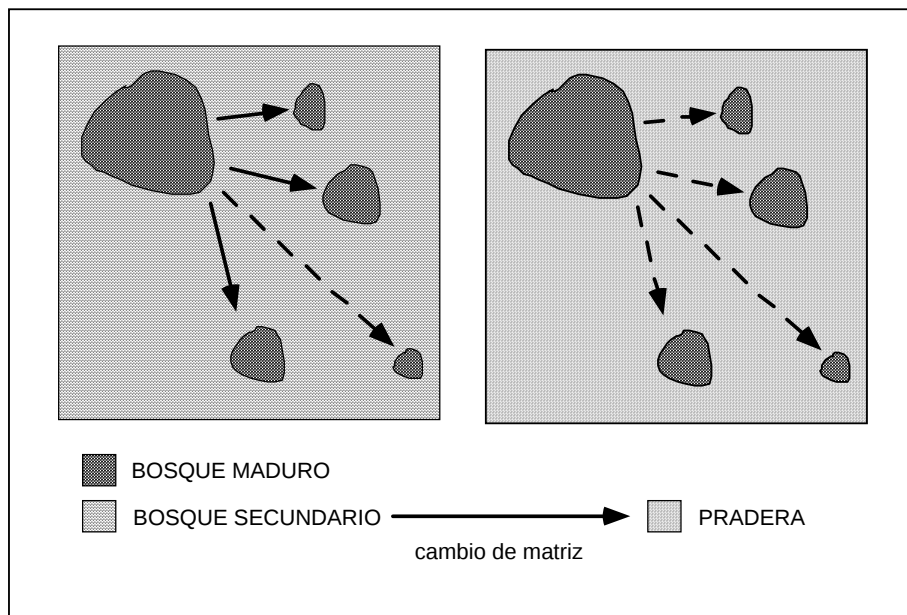
La sensibilidad a la modificación y la capacidad de recuperación depende de la escala a la que se produzca esta, tanto espacial como temporal



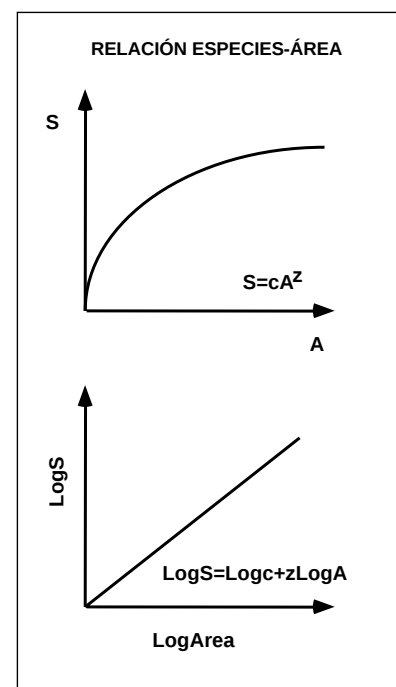
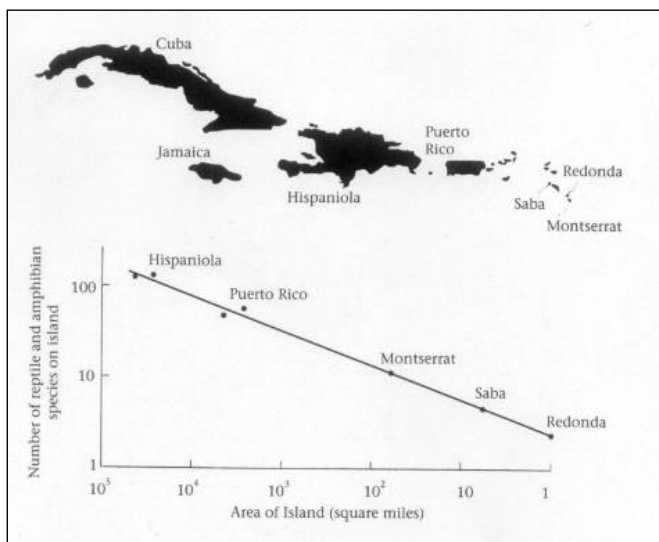
En la terminología al uso el resultado de la fragmentación es la generación de islas, o de un paisaje fragmentado. El efecto de la fragmentación puede ser más o menos severo dependiendo de la nueva matriz que rodea a los fragmentos originales



La distancia entre fragmentos tienen importancia en la dinámica del nuevo sistema, ya que influye en la extinción o recolonización local.  
Se le denomina relación FUENTE-SUMIDERO



Las modificaciones están asociadas a la pérdida de especies, puesto que se reduce el área de la comunidad inicial, al igual que se detecta en las islas:  
Teoría de Biogeografía de Islas

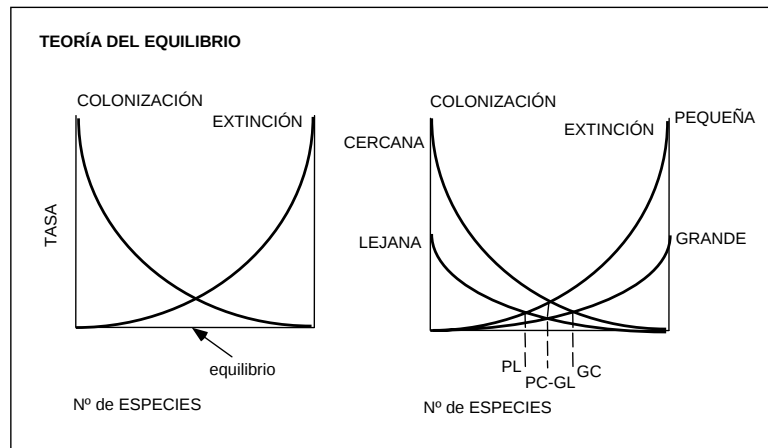


# PROCESOS DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

- 1- Efectos insulares en la extinción de especies
- 2- La heterogeneidad de los hábitats

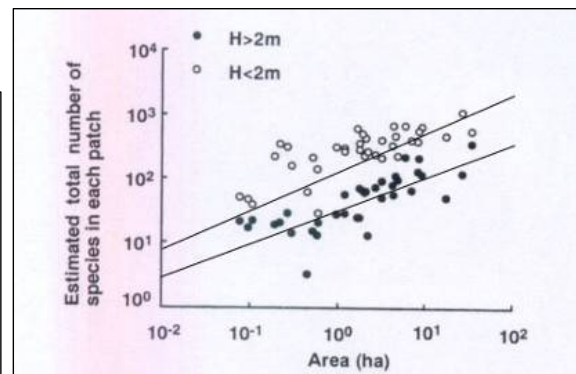
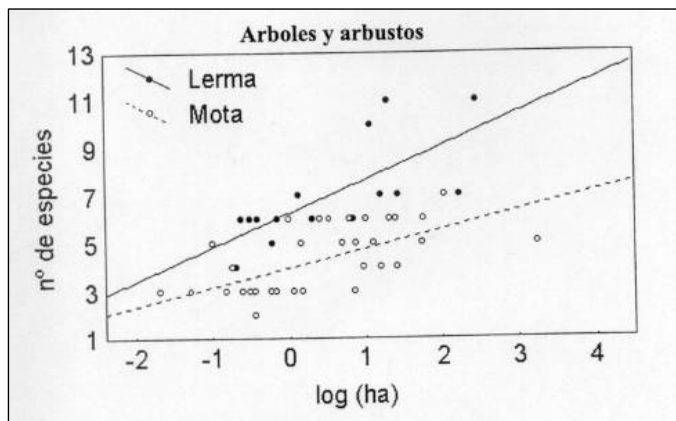
■ Se ve afectado el tamaño de las poblaciones, lo que favorece la extinción local

■ Se incrementa la distancia entre fragmentos lo que disminuye la recolonización



Hay comprobación empírica de la reducción de especies con la fragmentación, incluso a escala geológica

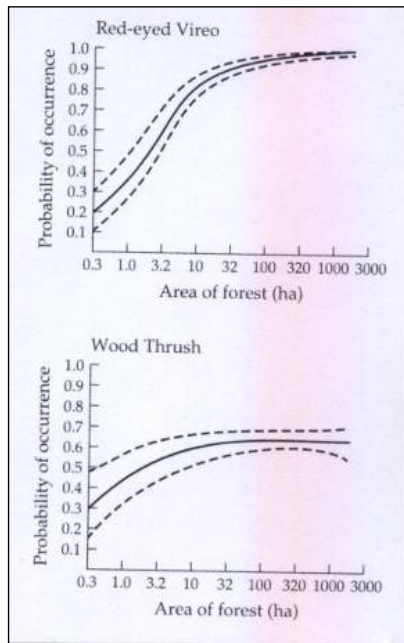
## Bosque mediterráneo



## Bosque templado

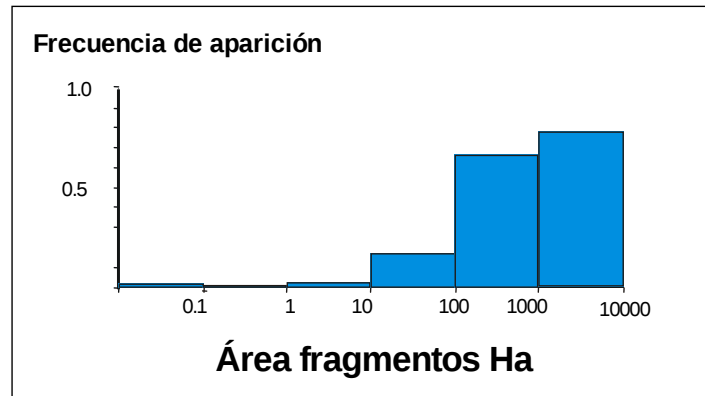
Pájaros en bosques de Burgos

No todas las especies responden de la misma manera, no son intercambiables. Dependen de sus características específicas



Pájaros americanos

Las Funciones de incidencia nos informan de requerimientos generales de las especies



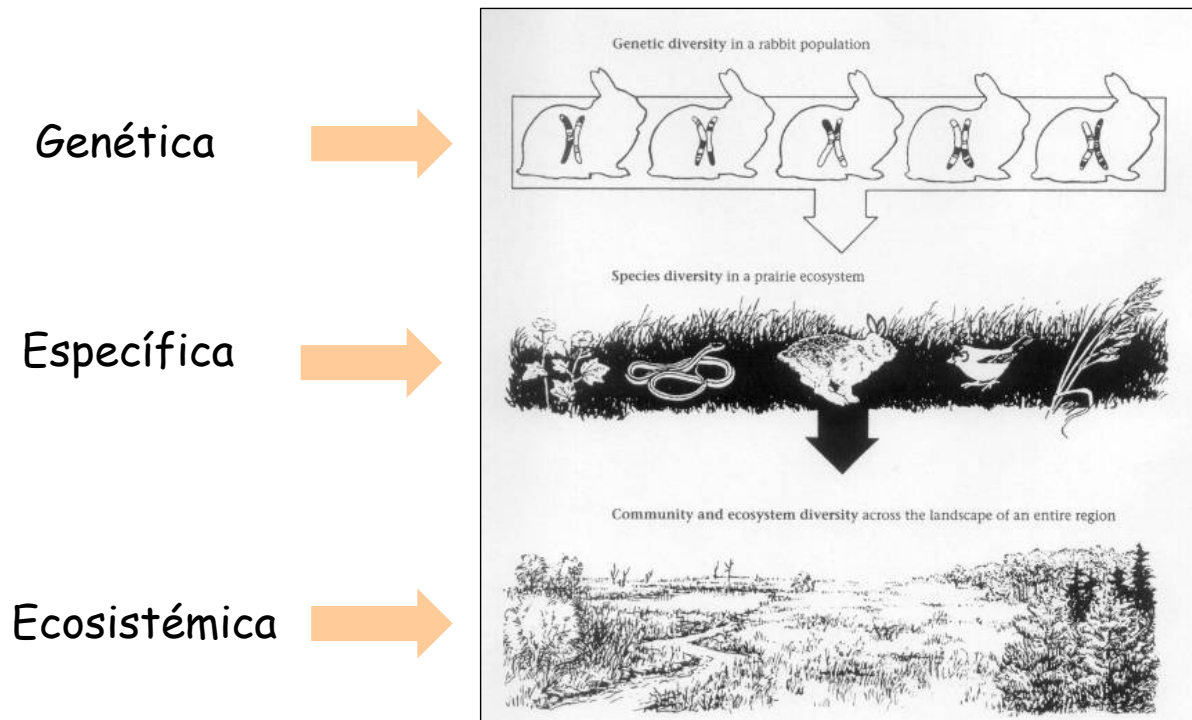
Urogallo cantábrico

Por todas estas razones se demuestra que la riqueza específica de una zona esta afectada si existe perdida o modificación de los ecosistemas. Pero también las relaciones entre las especies. Wilson acuñó el término **BIODIVERSIDAD** para denominar:

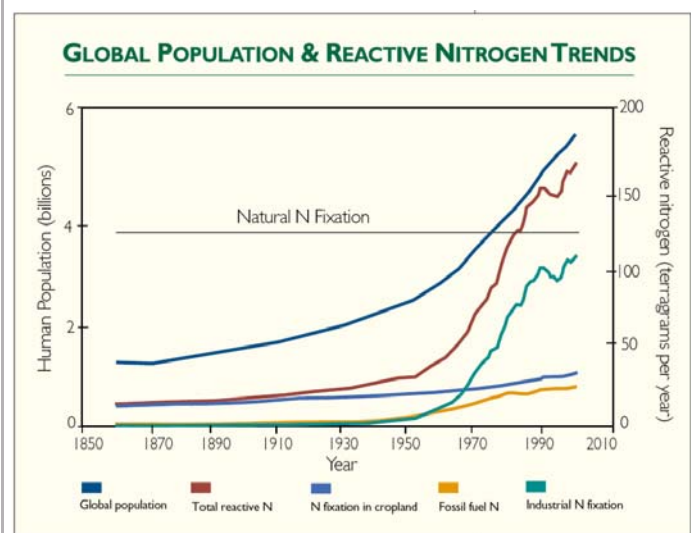
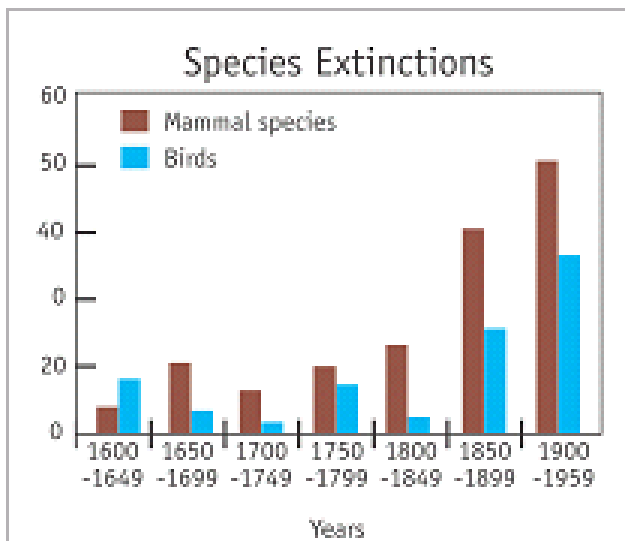
La variedad de organismos considerados o todos los niveles, desde variantes genéticas, pasando por las especies a través del conjunto de especies, para llegar a agrupaciones de género, familias e incluso niveles taxonómicos superiores; incluyela variedad de ecosistemas, los cuales comprenden tanto las comunidades de organismos en ambientes particulares como las condiciones físicas en las que ellos viven (Wilson, 1992)

Diversidad biológica engloba la variabilidad entre organismos vivos considerando todas las fuentes, *inter alia*, terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y los ecosistemas (Convención de la Diversidad Biológica, Rio de Janeiro, 1992)

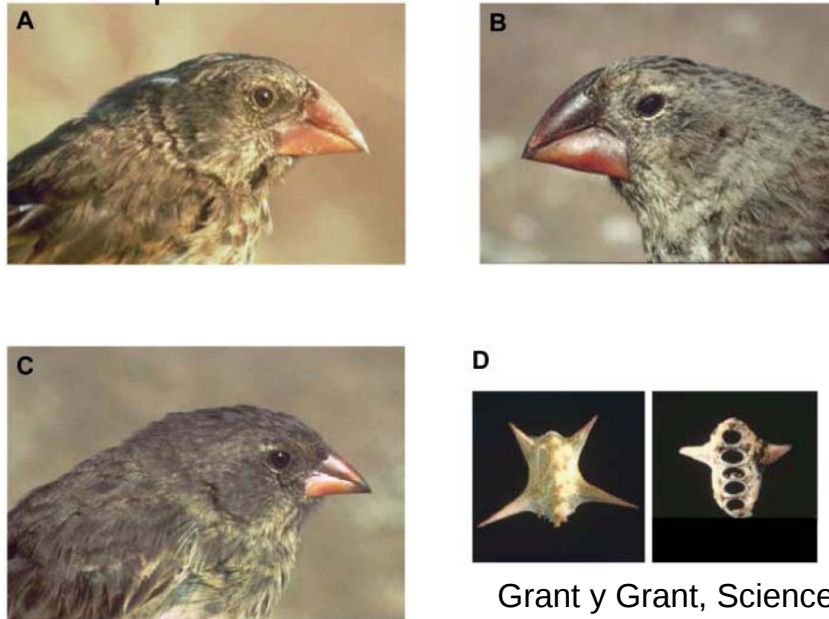
## Concepto de biodiversidad



La extinción de especies se incrementó de forma significativa desde mitad del siglo XIX, y se prevé una extinción importante por tres efectos asociados: cambio de uso del territorio, explotación excesiva de recursos y por el cambio de clima



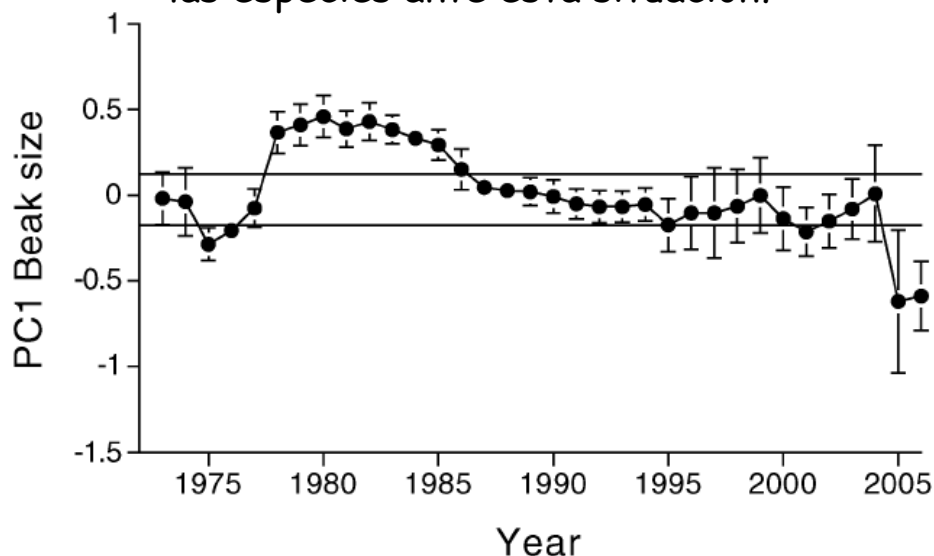
## ¿Qué cambios evolutivos sufrirán o han sufrido las especies ante situaciones de cambio?



Grant y Grant, Science 2006

Los grandes picos de *G. fortis* (A) y *G. magnirostris* (B) pueden romper los tejidos endurecidos del mericarpo de *T. cystoides* (D), mientras que los *G. fortis* de picos pequeños (C) no pueden hacerlo. El fruto está constituido de 5 mericarpos. En (D), el mericarpo de la izquierda está intacto. El mericarpo de la derecha, visto desde el otro lado (mesial), ha sido explotado por un pinzón, exponiendo cinco loculos de los que han extraído las semillas. Los mericarps tienen 8 mm de longitud y se muestran con el doble de aumento que los pinzones.

## ¿Qué cambios evolutivos sufrirán o han sufrido las especies ante esta situación?



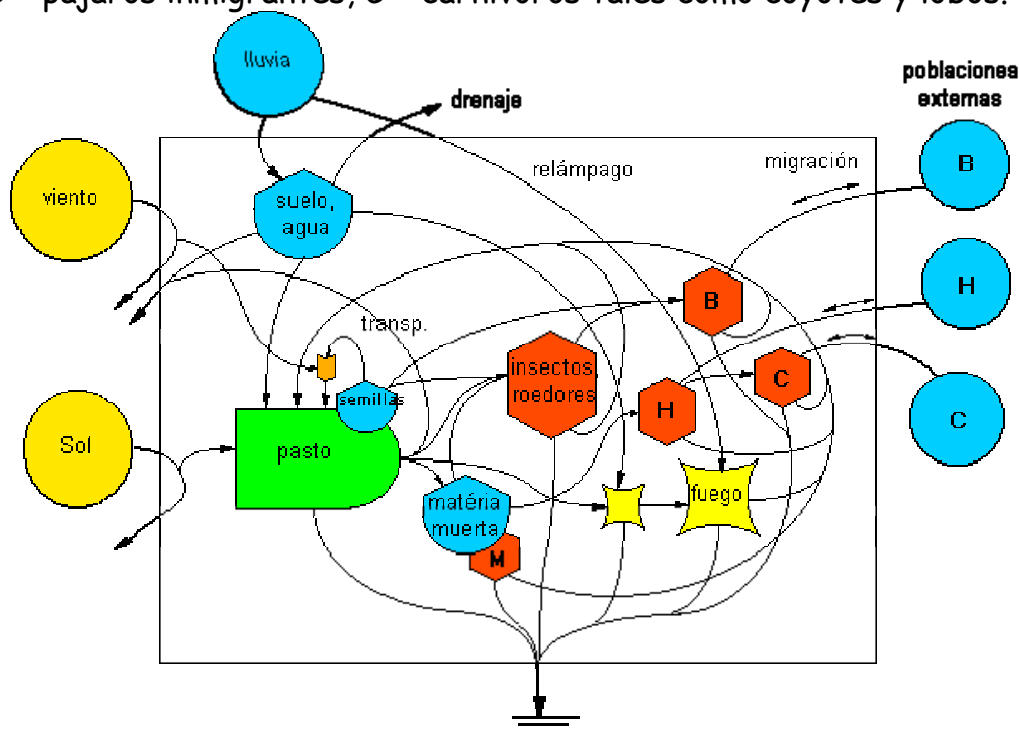
Tamaño medio de picos PC1bill de adultos de *G. fortis* (sexos combinados) entre los años 1973 y 2005. Las líneas verticales muestran el intervalo de confianza del 95% de las estimas de la media. Las líneas horizontales marcan los límites de confianza del 95% de las estimas de la media en 1973 para ilustrar los cambios subsiguientes en la media. El tamaño de muestra varia desde 29 (en 2005) a 950 (en 1987). Signos para losvalores del PC estan invertidos por lo que el tamaño medio se incrementa desde el origen.

La pérdida o el cambio de especies, o de su densidad, puede alterar las relaciones interespecíficas modificando la funcionalidad de un ecosistema, su dinámica. Por ello es prioritario conocer como se verán afectados los ecosistemas por la pérdida de Biodiversidad.

La Biodiversidad puede tener que ver con las propiedades de los ecosistemas, que proporcionan servicios a los humanos, y por ello constituyen el sostén de su actividad sobre la Tierra

Un ecosistema es un entramado de especies que interaccionan entre ellas

**Ecosistema de una pradera.** H= manadas de herbívoros de gran porte tal como el bisonte; M = microorganismos descomponedores; B = pájaros inmigrantes, C = carnívoros tales como coyotes y lobos.



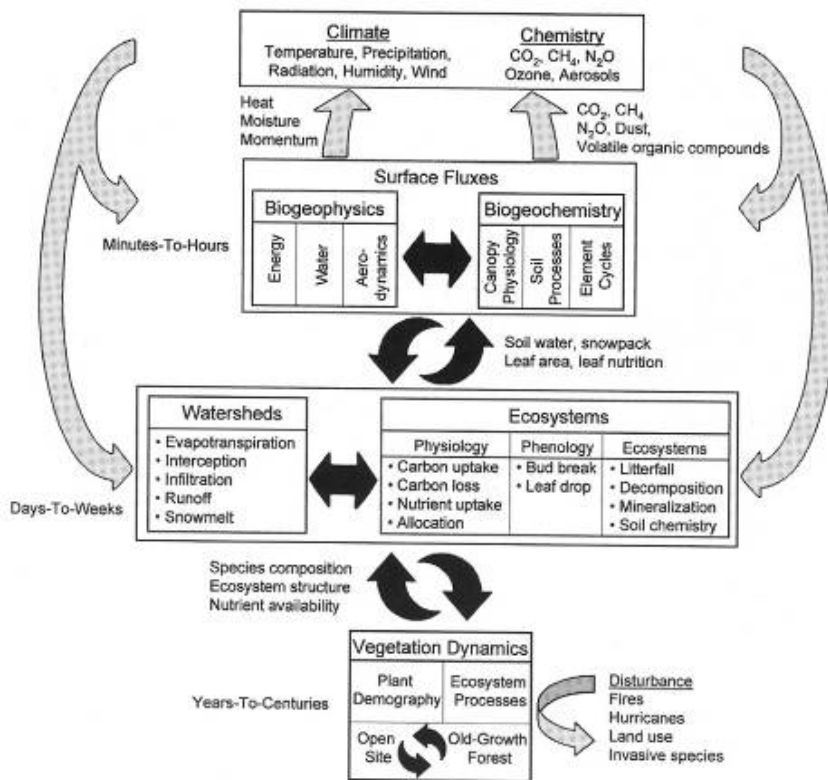
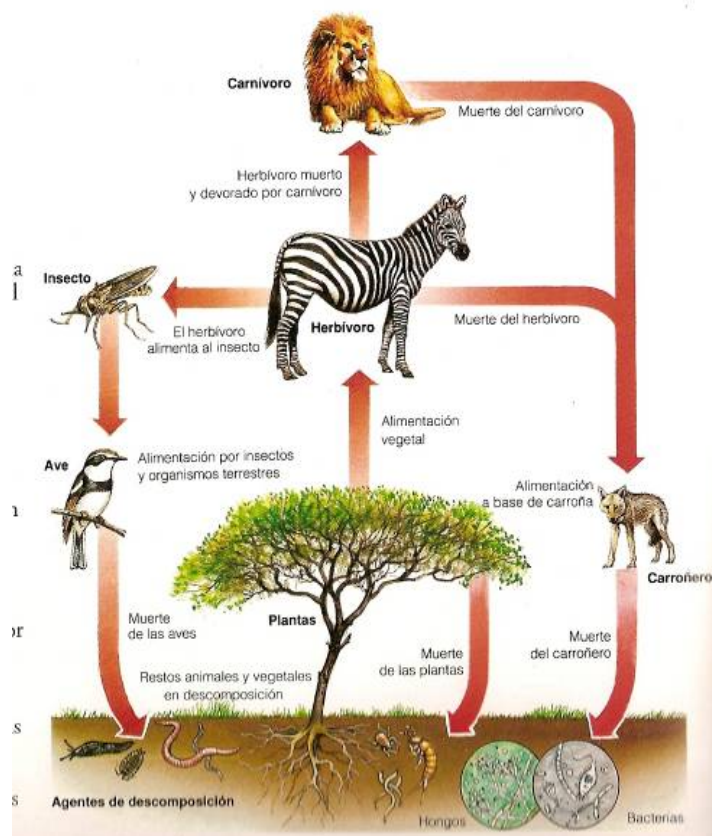


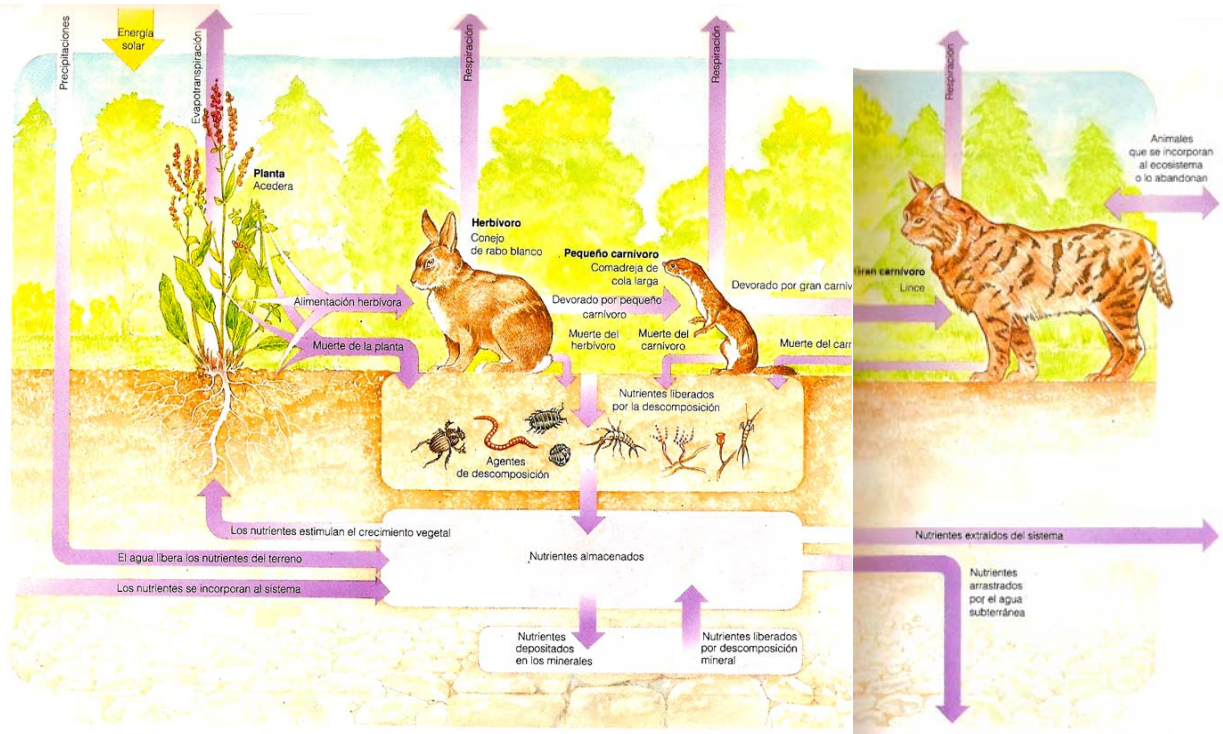
Figure 1.2. Generalized scope of ecological climatology showing the biogeophysical and biogeochemical processes by which terrestrial landscapes affect weather and climate, the ecological and hydrological processes that govern these, and the relationships among component processes. Updated from Sellers *et al.* (1995, 1997b).

Cada ecosistema depende en su estructura y dinámica de las especies constituyentes, las condiciones ambientales y las perturbaciones naturales

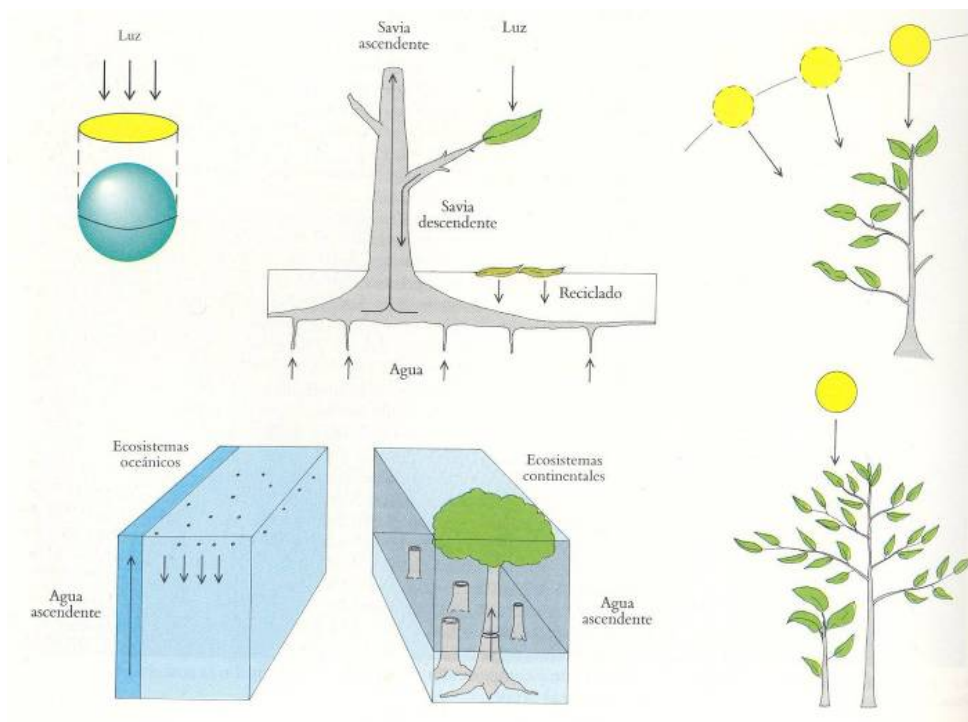


Que transfieren materiales entre los distintos compartimentos y los "reciclan" y que persisten gracias al trabajo metabólico realizado mediante energía fotoquímica

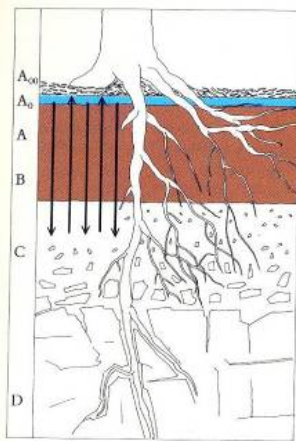
## Flujo de energía y materiales en un ecosistema de pradera



El fundamento de la mayor parte de los procesos vitales depende de la fotosíntesis, y del control que los ecosistemas pueden realizar sobre los elementos nutritivos



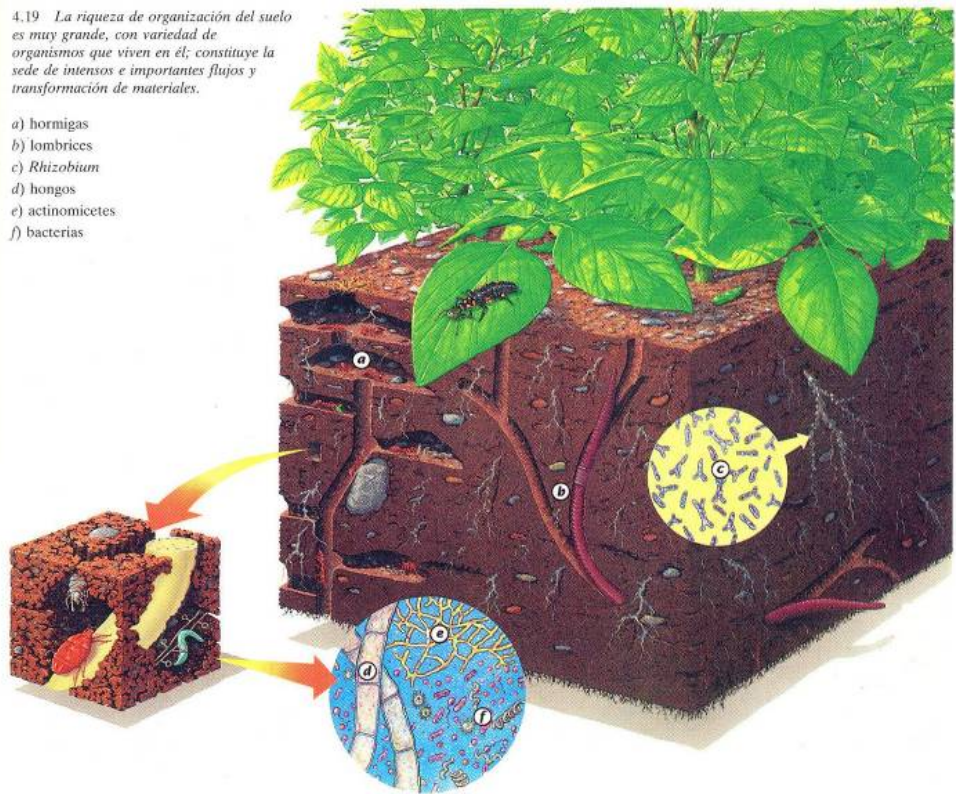
Los suelos son un componente fundamental de los ecosistemas terrestres. Retienen agua y nutrientes, y reciclan muchos de los materiales orgánicos que reciben de la vegetación



4.18 Esquema de la organización general de un suelo (izquierda). Según el grado de avance de la sucesión y de madurez creciente del suelo, éste se diferencia más o menos, apareciendo, por ejemplo, una capa de acumulación (B).

4.19 La riqueza de organización del suelo es muy grande, con variedad de organismos que viven en él; constituye la sede de intensos e importantes flujos y transformación de materiales.

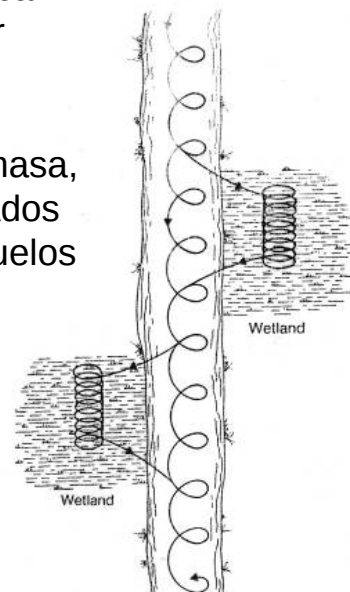
- a) hormigas
- b) lombrices
- c) *Rhizobium*
- d) hongos
- e) actinomicetes
- f) bacterias



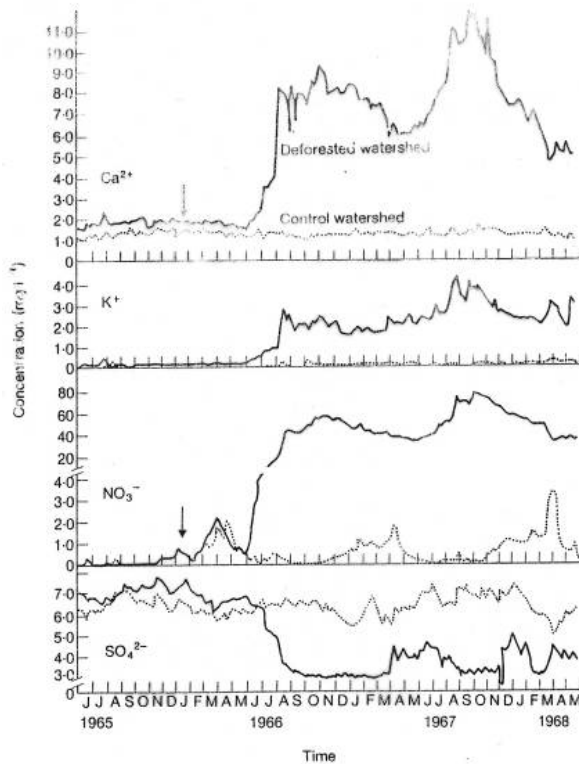
## Experimento Hubbard Brook National Forest Control e los flujos de nutrientes por la vegetación



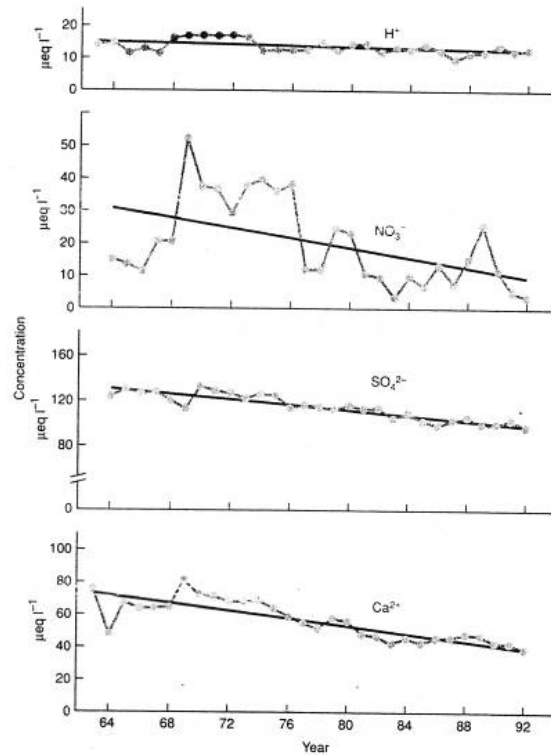
Los modelos conceptuales indican que la vegetación puede actuar como controlador del flujo de materiales. Implica su retención como biomasa, detritus o elementos acopleados en el complejo de cambio de suelos o sedimentos



## Experimento Hubbard Brook National Forest Control e los flujos de nutrientes por la vegetación

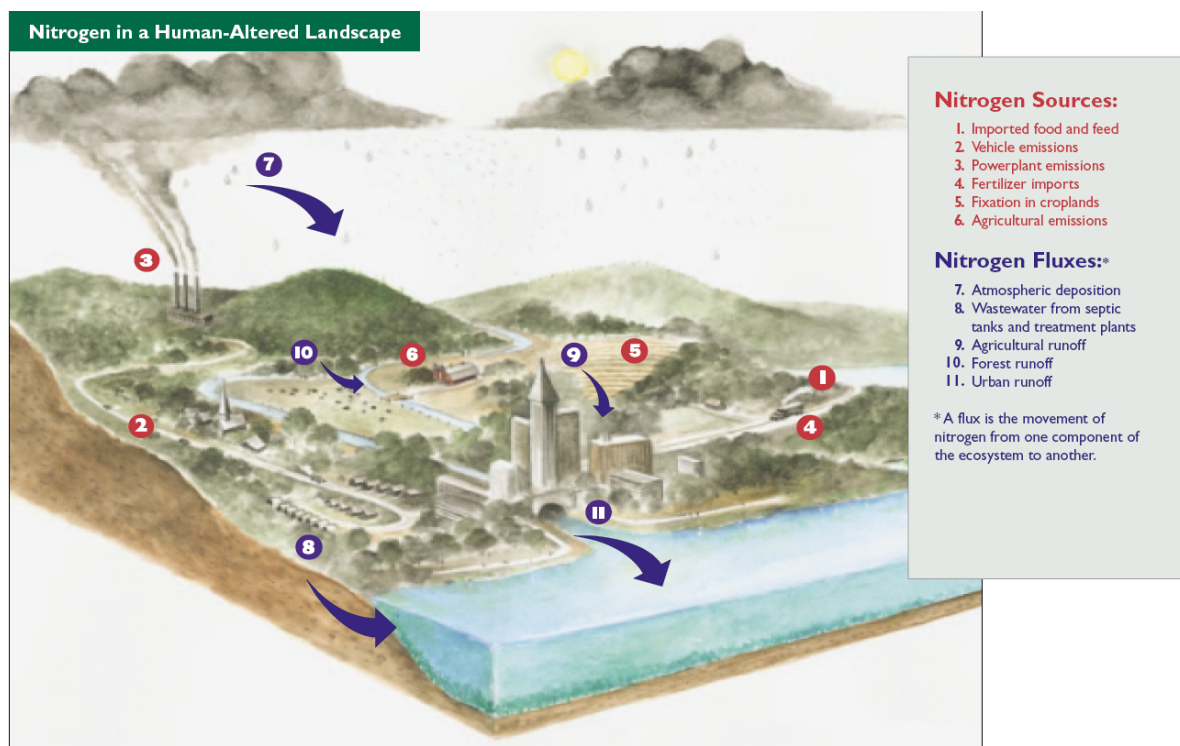


Likens y Bormann, 1975

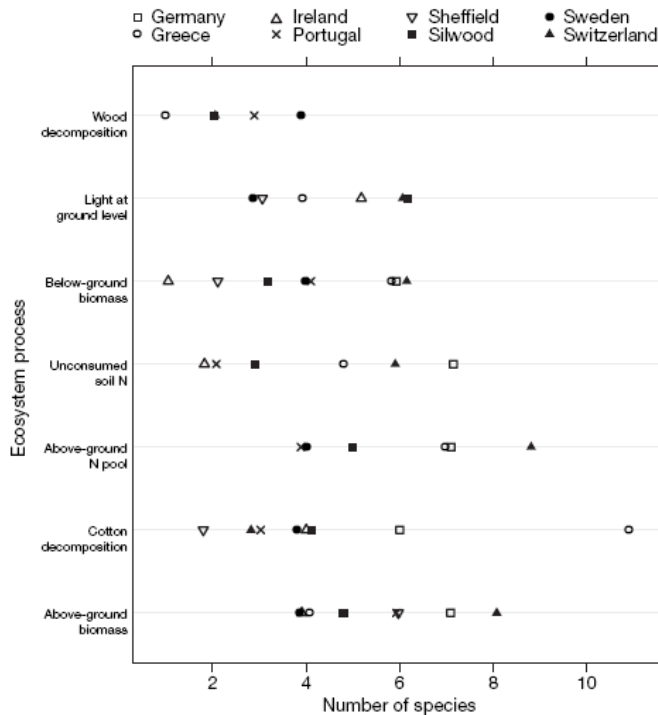


Likens y Bormann, 1995

La acción Humana puede generar cambios en los ciclos naturales, a veces con efectos no deseados, p.e. Eutrofización



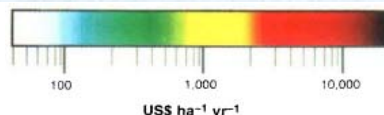
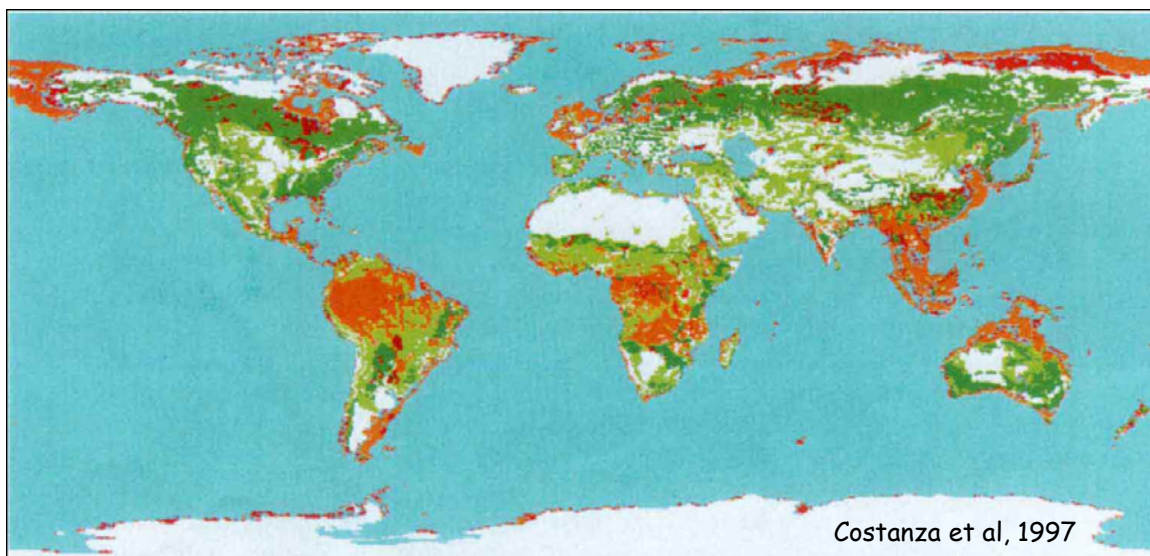
La funcionalidad de los ecosistemas, los servicios que prestan, dependen de la riqueza específica, la diversidad de la comunidad



Numero de especies con efectos deseables del conjunto de procesos ecosistémicos medidos en diferentes experimentos del proyecto BIODDEPTH. El número de especies fue identificado mediante regresión múltiple basada en AIC (y las especies con signo de efectos indeseables fueron excluidas).

Hector y Bagchi, 2007

Valores de los Servicios prestados por la naturaleza a los humanos, nuestro CAPITAL NATURAL



¿Se verán afectados los servicios ecosistémicos por la pérdida de especies, la invasión de otras que genera la fragmentación y la dispersión antrópica?

**Table 1 Ecosystem services and functions used in this study**

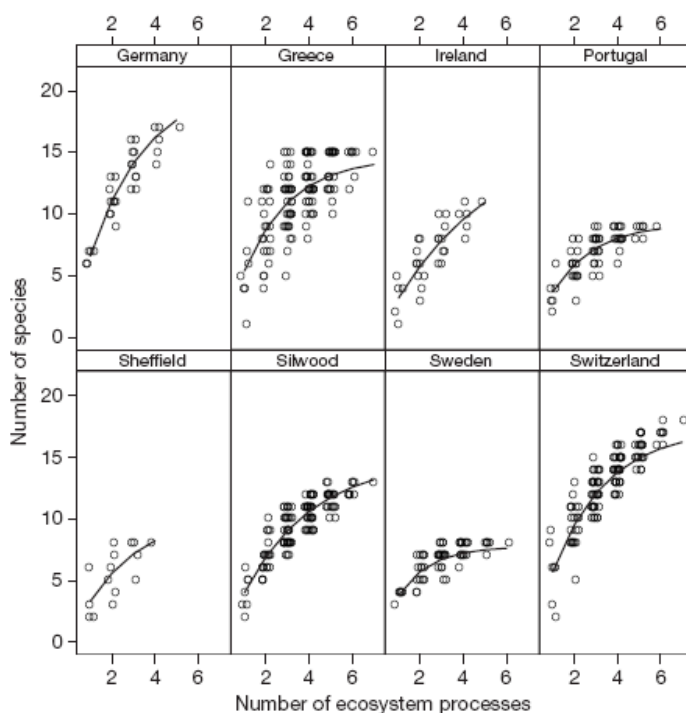
| Number | Ecosystem service*                     | Ecosystem functions                                                                                                            | Examples                                                                                                                                                           |
|--------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Gas regulation                         | Regulation of atmospheric chemical composition.                                                                                | CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> balance, O <sub>3</sub> for UVB protection, and SO <sub>x</sub> levels.                                                            |
| 2      | Climate regulation                     | Regulation of global temperature, precipitation, and other biologically mediated climatic processes at global or local levels. | Greenhouse gas regulation, DMS production affecting cloud formation.                                                                                               |
| 3      | Disturbance regulation                 | Capacitance, damping and integrity of ecosystem response to environmental fluctuations.                                        | Storm protection, flood control, drought recovery and other aspects of habitat response to environmental variability mainly controlled by vegetation structure.    |
| 4      | Water regulation                       | Regulation of hydrological flows.                                                                                              | Provisioning of water for agricultural (such as irrigation) or industrial (such as milling) processes or transportation.                                           |
| 5      | Water supply                           | Storage and retention of water.                                                                                                | Provisioning of water by watersheds, reservoirs and aquifers.                                                                                                      |
| 6      | Erosion control and sediment retention | Retention of soil within an ecosystem.                                                                                         | Prevention of loss of soil by wind, runoff, or other removal processes, storage of silt in lakes and wetlands.                                                     |
| 7      | Soil formation                         | Soil formation processes.                                                                                                      | Weathering of rock and the accumulation of organic material.                                                                                                       |
| 8      | Nutrient cycling                       | Storage, internal cycling, processing and acquisition of nutrients.                                                            | Nitrogen fixation, N, P and other elemental or nutrient cycles.                                                                                                    |
| 9      | Waste treatment                        | Recovery of mobile nutrients and removal or breakdown of excess or xenic nutrients and compounds.                              | Waste treatment, pollution control, detoxification.                                                                                                                |
| 10     | Pollination                            | Movement of floral gametes.                                                                                                    | Provisioning of pollinators for the reproduction of plant populations.                                                                                             |
| 11     | Biological control                     | Trophic-dynamic regulations of populations.                                                                                    | Keystone predator control of prey species, reduction of herbivory by top predators.                                                                                |
| 12     | Refugia                                | Habitat for resident and transient populations.                                                                                | Nurseries, habitat for migratory species, regional habitats for locally harvested species, or overwintering grounds.                                               |
| 13     | Food production                        | That portion of gross primary production extractable as food.                                                                  | Production of fish, game, crops, nuts, fruits by hunting, gathering, subsistence farming or fishing.                                                               |
| 14     | Raw materials                          | That portion of gross primary production extractable as raw materials.                                                         | The production of lumber, fuel or fodder.                                                                                                                          |
| 15     | Genetic resources                      | Sources of unique biological materials and products.                                                                           | Medicine, products for materials science, genes for resistance to plant pathogens and crop pests, ornamental species (pets and horticultural varieties of plants). |
| 16     | Recreation                             | Providing opportunities for recreational activities.                                                                           | Eco-tourism, sport fishing, and other outdoor recreational activities.                                                                                             |
| 17     | Cultural                               | Providing opportunities for non-commercial uses.                                                                               | Aesthetic, artistic, educational, spiritual, and/or scientific values of ecosystems.                                                                               |

\* We include ecosystem 'goods' along with ecosystem services.

Servicios  
prestados  
por el  
Capital  
Natural.

Costanza et al, 1997

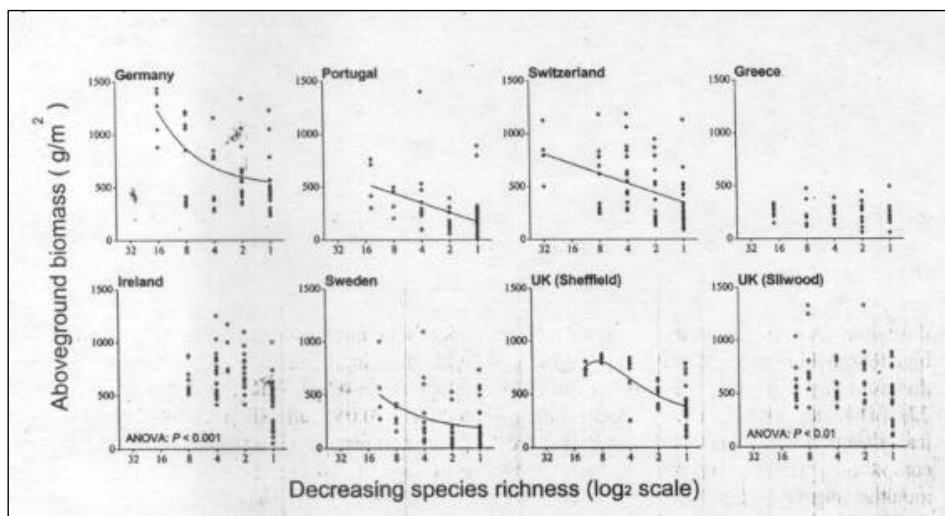
La funcionalidad de los ecosistemas, los servicios que prestan, dependen de la riqueza específica, la diversidad de la comunidad



Relaciones positivas entre el rango de los procesos ecosistémicos considerados y el número de especies que afectan a uno o más aspectos del funcionamiento del ecosistema. Los puntos muestran los números de especies requeridas para todas las combinaciones posibles de procesos ecosistémicos. Las líneas son predicciones teóricas de modelos basadas en el número medio de especies requeridas para un único proceso,  $x$ , y el solapamiento medio en el juego de especies requeridas para cada par de procesos,

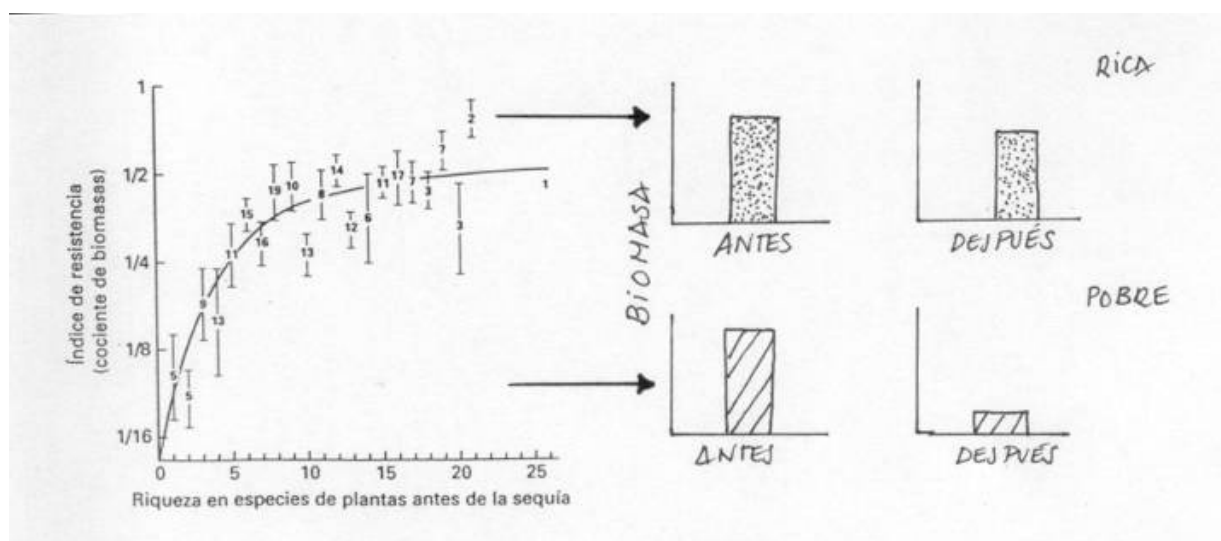
Hector y Bagchi, 2007

## Respuesta de los ecosistemas

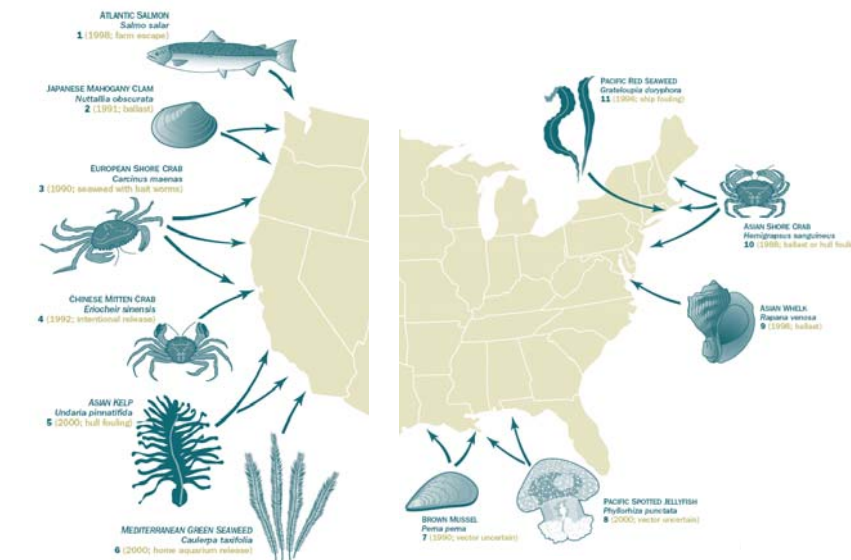


## Complementariedad de especies

## Respuesta de los ecosistemas



Resistencia a perturbaciones o estrés, p.e. sequía en un prado

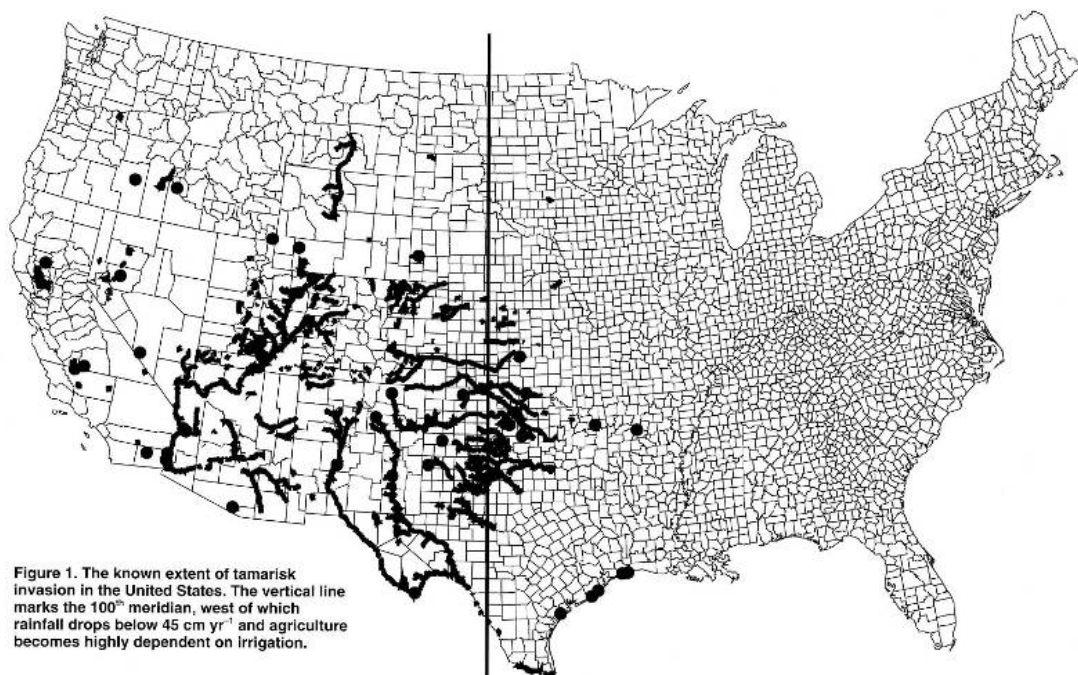


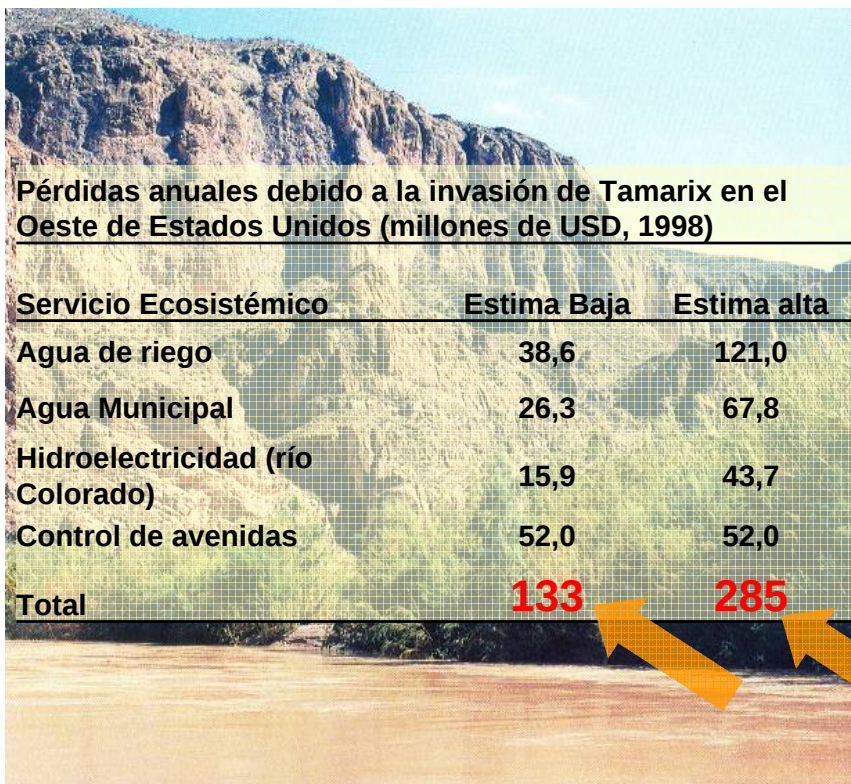
No sólo afecta la pérdida de especies, si no también su introducción:  
**Invasión y Homogenización**

El efecto de especies introducidas que pueden afectar a comunidades y a los servicios que prestan es objetivo importante de investigación y gestión

| Program                                                                                                                                                                                                             | Cost                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Chinese mitten crab ( <i>Eriocheir sinensis</i> ) in California: control and research                                             | \$1M (2000–01) federal funds                                                                                                       |
|  Atlantic cordgrass ( <i>Spartina alterniflora</i> ) in Washington: control                                                        | \$1.17M (1999–00) and \$718K (2000–01) state and federal funds for eradication programs; \$200K mowing machine; \$60K two airboats |
|  Atlantic cordgrass ( <i>Spartina alterniflora</i> ); a multiresistor research program on ecology and impacts on the Pacific coast | \$3.8M (2000) National Science Foundation funds                                                                                    |
|  Mediterranean green seaweed ( <i>Caulerpa taxifolia</i> ) in southern California: control and monitoring                          | \$2.33M (2000–01) state and federal funds                                                                                          |
|  Introduced freshwater and marine species: research and education                                                                 | \$29.3M (1991–2000) federal (NOAA/Sea Grant) funds                                                                                 |

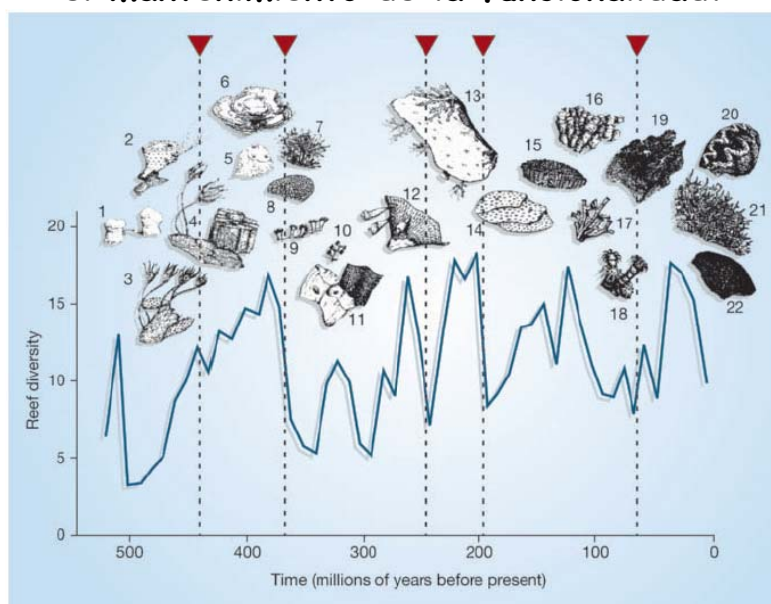
## Costes económicos asociados a la invasión del *Tamarix.sp* en las cuencas del suroeste de EEUU





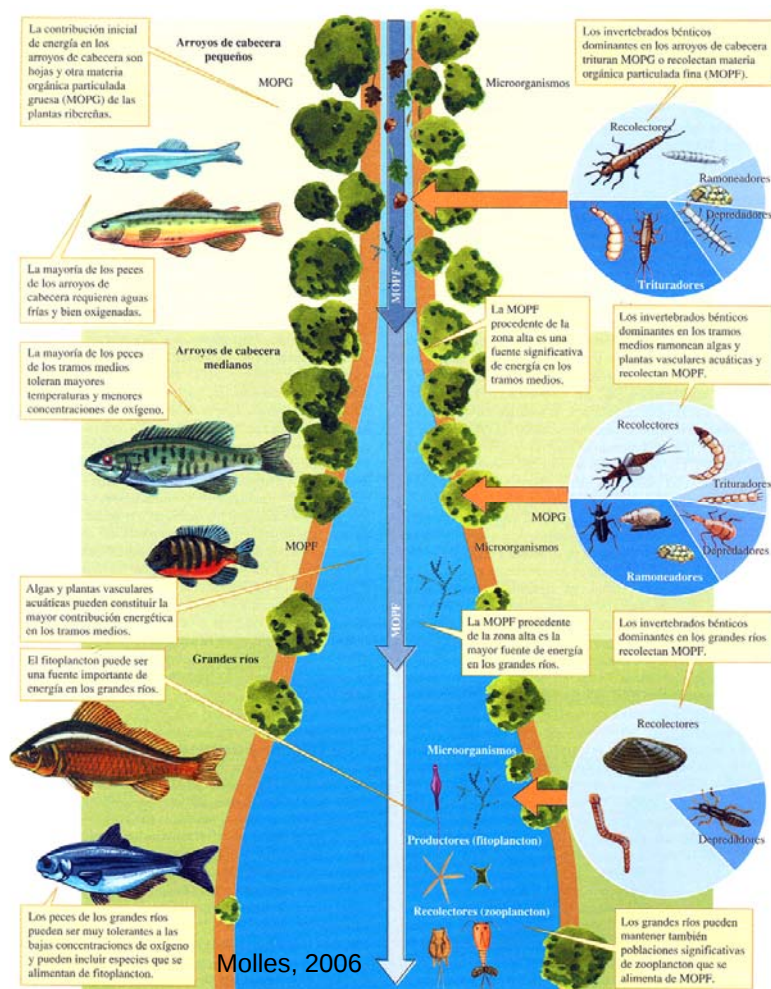
Zavaleta, 2000

## ¿Las Relaciones estabilidad-diversidad son necesarias para el mantenimiento de la funcionalidad?



**Formadores de arrecifes: diversidad y estabilidad.** En los 500-millones de años estudiados por Kiessling, la diversidad específica en arrecifes coralinos ha fluctuado, y los organismos formadores de arrecifes han incluido cianobacterias, esponjas, moluscos, algas y corales. Kiessling usa muchos indicadores ecológicos para mostrar que los periodos de alta diversidad son seguidos por periodos de cambios ecológicos medios bajos. En otras palabras, la biodiversidad lleva a la estabilidad. Las puntas de flecha roja representan los periodos de máxima extinción. Diagrams drawn by John Sibbick, from ref. 6. Graph from ref. 5, supplementary information. Stromatolites: 1, 5; sponges: 2, 5-7, 12, 13; crinoids: 2-4; cyanobacteria: 2, 3, 6, 7; tabulate corals: 3, 4, 8, 10; rugose corals: 9; foraminifera: 11; bryozoans: 11, 12; rudist bivalves: 16; algae: 11, 12; scleractinian corals: 14, 15, 17, 18, 21, 22; gorgonian coral: 19; giant clam: 20. Organisms not drawn to scale.

Kiessling, (2005)

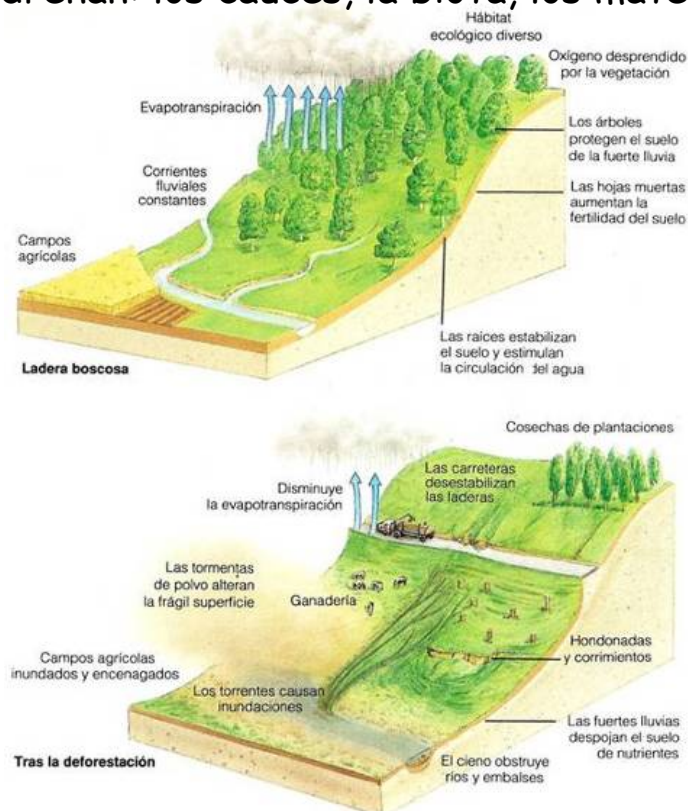


Los intercambios entre los cauces y las cuencas tienen que ver con el orden y la biota. La teoría del río como **continuo**

da una visión de las organización de los ecosistemas fluviales, de la continuidad de los mismos.

Es una buena forma para lograr entender lo que un ecosistema fluvial significa, y los efectos potenciales de las modificaciones de las tres C: **cuencas cauces caudales**

Modificar las cuencas modifica la dinámica de los sistemas fluviales que las drenan: los cauces, la biota, los materiales transportados

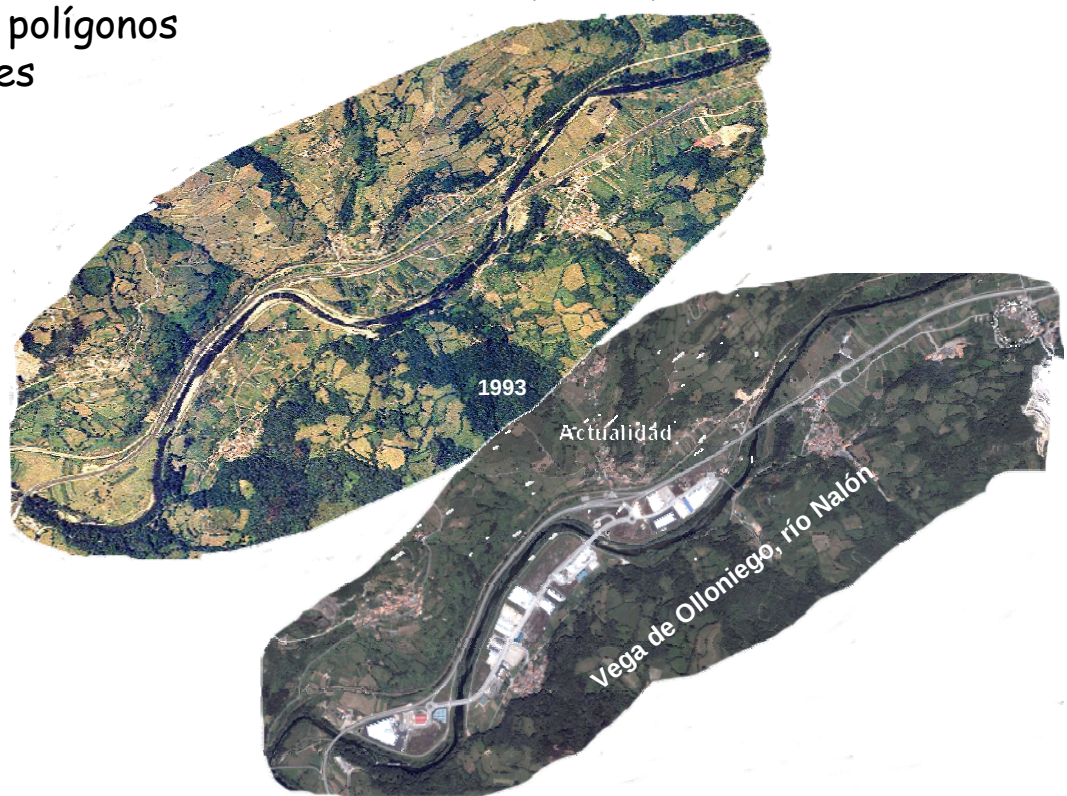


Elsom, 1993

Desde el aire (espacio) se puede observar el uso actual de un territorio, y dan la oportunidad de conocer su evolución

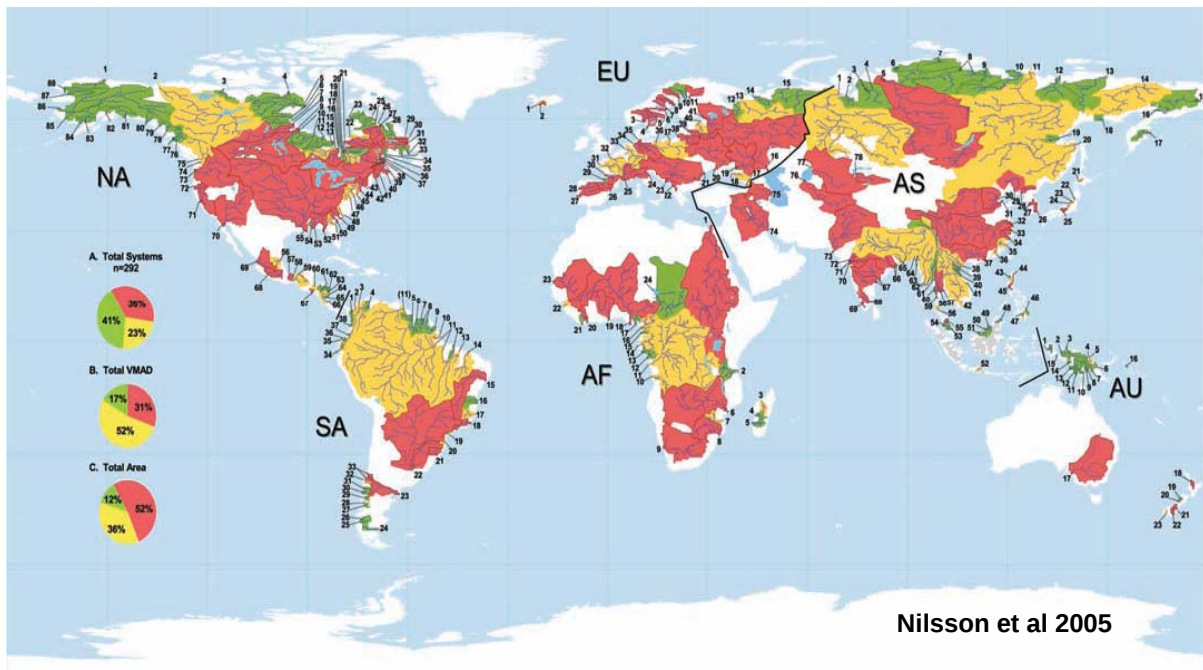


Las vegas son terrenos muy productivos que están siendo impactadas de forma irreversible, ocupadas por áreas urbanas o polígonos industriales



## Estado de fragmentación y regulación de los Grandes Sistemas Fluviales del mundo

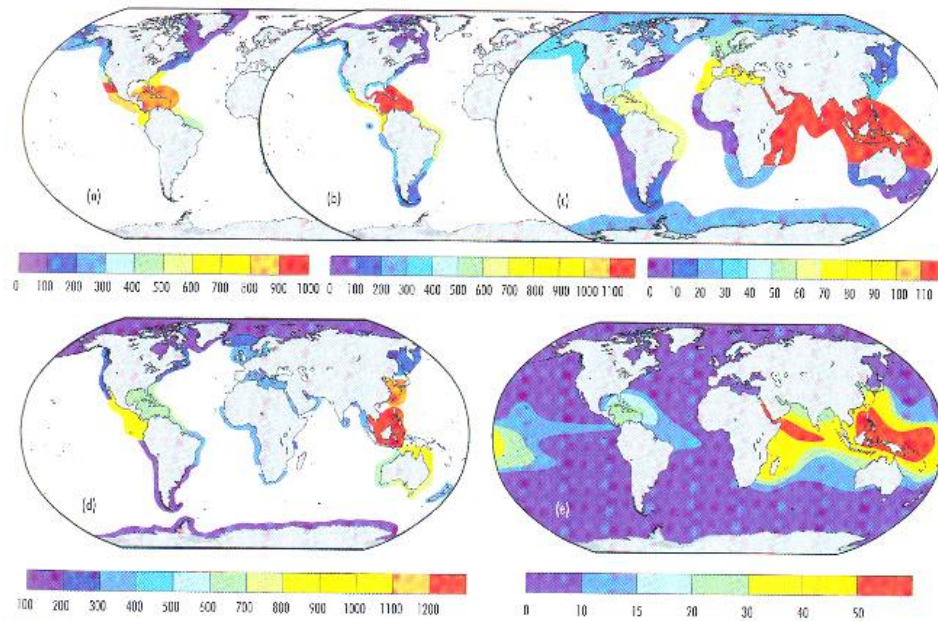
- Sin impacto
- Impacto moderado
- Muy impactado



Aguas arriba el cauce se modifica por la ocupación urbana de la vega (1); 3 km aguas abajo puede mantener una cierta naturalidad (3). Pero hace 2 años se elimina el bosque de ribera que existía entre ambas zonas para generar una escollera y poner un paseo fluvial, demanda sentida por el pueblo (2)

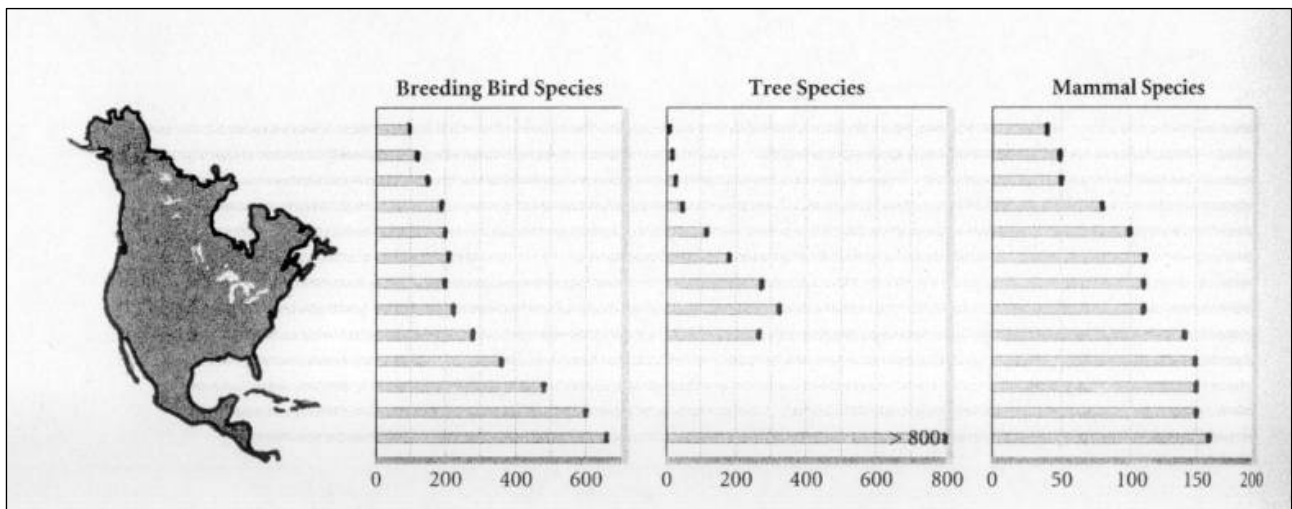


El *pool* de especies con los que se constituyen las especies suele estar fijado biogeográficamente, y es un resultado evolutivo

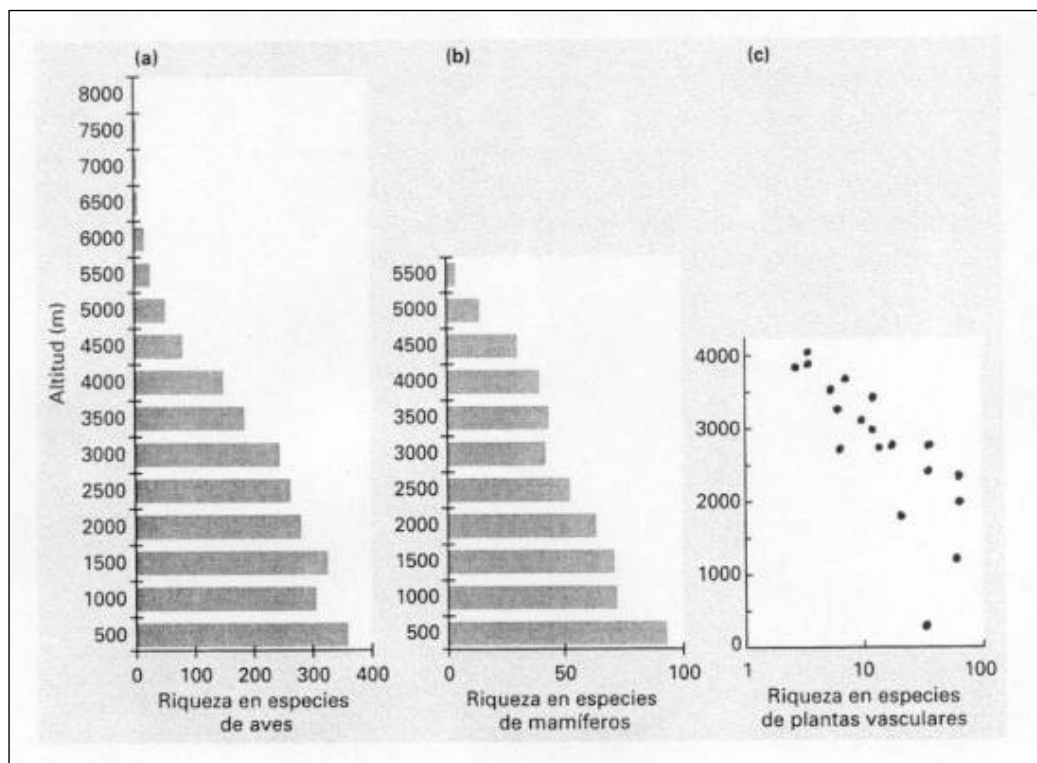


**Fig. 1.10** Latitudinal and longitudinal patterns of taxon richness. Numbers of: (a) species of gastropod molluscs, (b) species of decapod crustaceans, (c) species of sabellid polychaetes, (d) species of bivalve molluscs, and (e) genera of hermatypic corals. Plots redrawn from data in Roy et al. (1998), Boschi (2000), Giangrande & Licciano (2004), Crame (2000) and Stehli & Wells (1971) respectively.

## Gradiente latitudinal negativo de Riqueza específica



## Gradiente altitudinal negativo de Riqueza específica



Hay diversas teorías sobre como se ensamblan las especies para constituir comunidades.

Pero el resultado implica perdurabilidad de las combinaciones resultantes.

Hay que tener presentes las perturbaciones naturales para explicar la dinámica de los ecosistemas y su riqueza específica

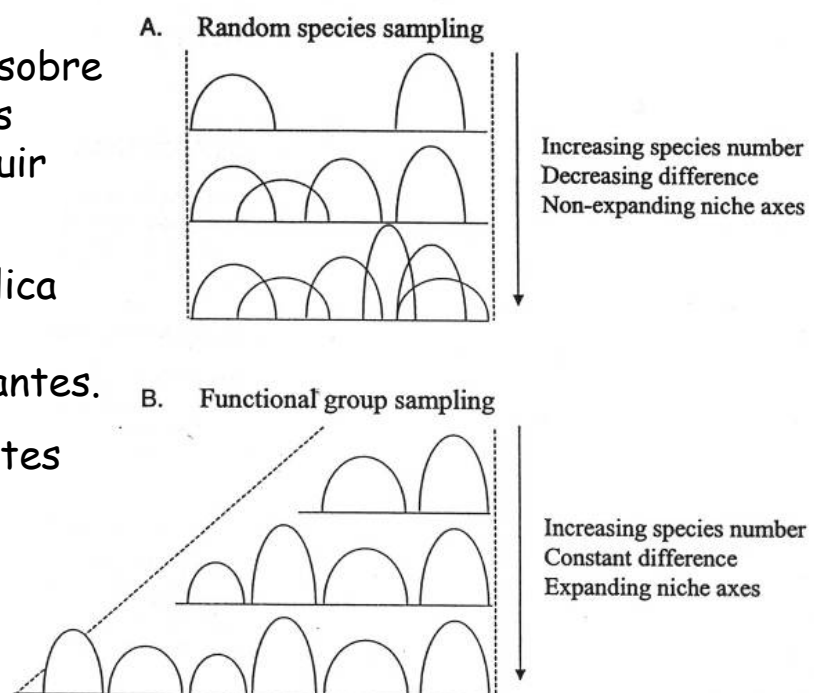


FIGURE 6.3. Two possibilities of sampling species from a pool (see figure 6.2). In (A), species are randomly sampled from a constant pool, thus leading to decreasing average differences between species with increasing species number. In (B), average differences between species are held constant, which requires an increasingly "broad" (in terms of covered niche axes lengths) species pool as species number is increased.

A. Schmid et al., 2001

Performance  
e.g. resource use

15 cm 75 cm 100 cm Niche axis,  
e.g. water  
depth or root  
length

II V III IV I

are of all

Productivity

Number of species

Positive interactions

Full complementarity

Partial complementarity

No complementarity

Dominance hierarchies

No complementarity

No dominance hierarchies

Performance,  
e.g. resource use

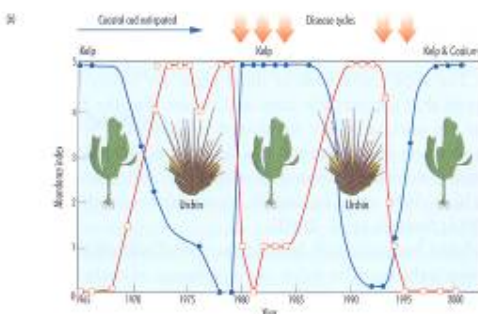
Biotope Niche axis

V IV III II I

Relative yield

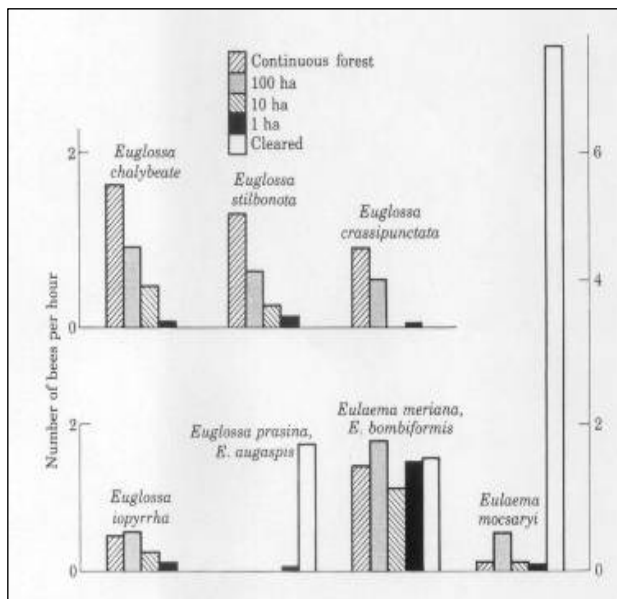
Density (ind. m<sup>-2</sup>)

Species 2 Species 1

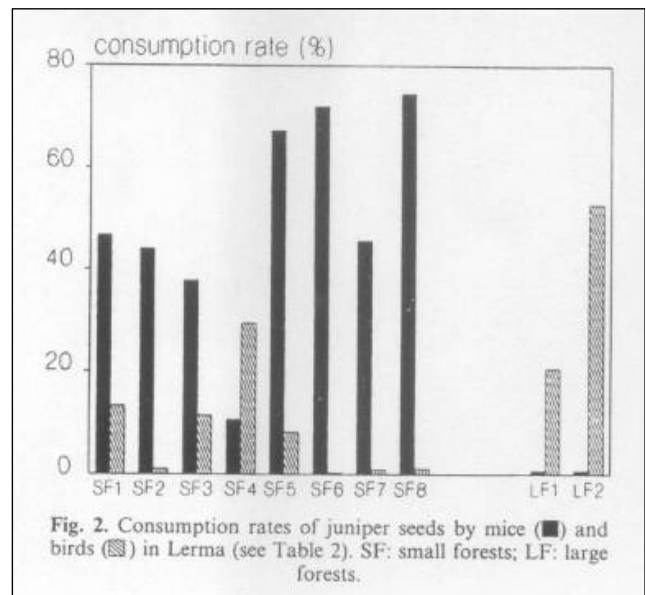


Las relaciones entre interespecíficas y la variabilidad ambiental (espacio y tiempo) configuran la riqueza específica y la estructura de los ecosistemas

Los cambios asociados a fragmentación pueden ser significativos desde el punto de vista de la funcionalidad del sistema

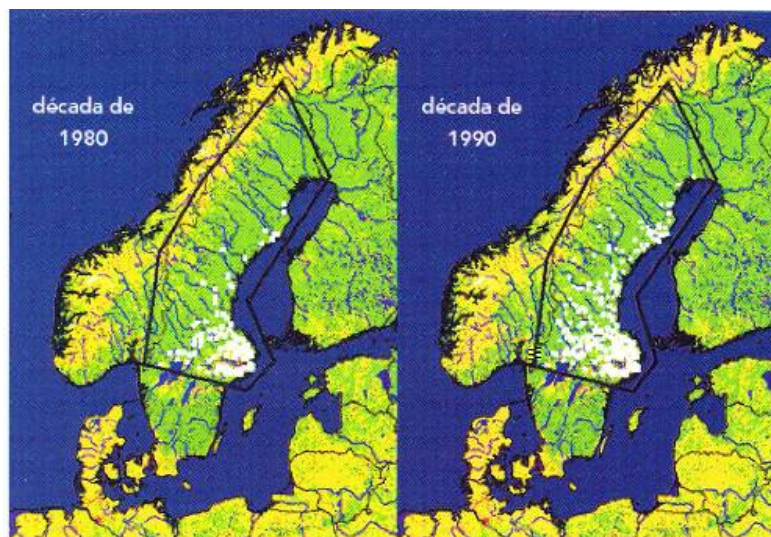


Polinización



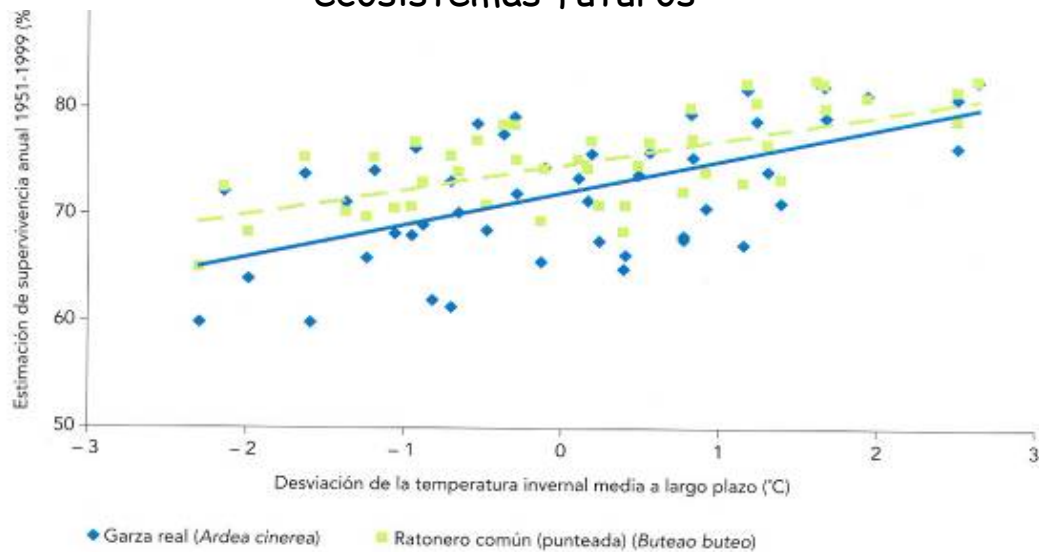
Dispersión de semillas

Los cambios de distribución de las especies o en su dinámica poblacional relacionados con el cambio de clima puede influir en los patrones de compatibilidad entre especies, y por ello en los ecosistemas futuros



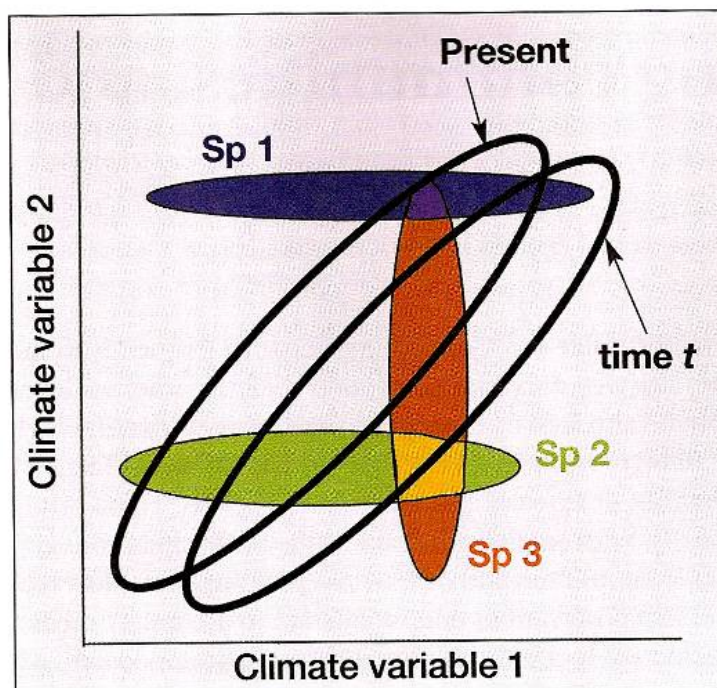
**Nota:** Los puntos blancos indican la relevancia comparada a principios de la década de 1980 y a mediados de la de 1990 en la misma región (línea negra).  
**Fuente:** Lindgren et al., 2000.

Los cambios de distribución de las especies o en su dinámica poblacional relacionados con el cambio de clima puede influir en los patrones de compatibilidad entre especies, y por ello en los ecosistemas futuros



Fuente: Frederiksen, 2002.

Las prospectiva sobre cambios futuros es complicada, y exigirá un mejor conocimiento de los límites ambientales de las especies



Williams y Jackson, 2007

¿Podemos establecer estrategias de conservación a largo Plazo?

## PRIORIDADES POR ÁREAS (RESERVAS)

### 1) Según especies contenidas

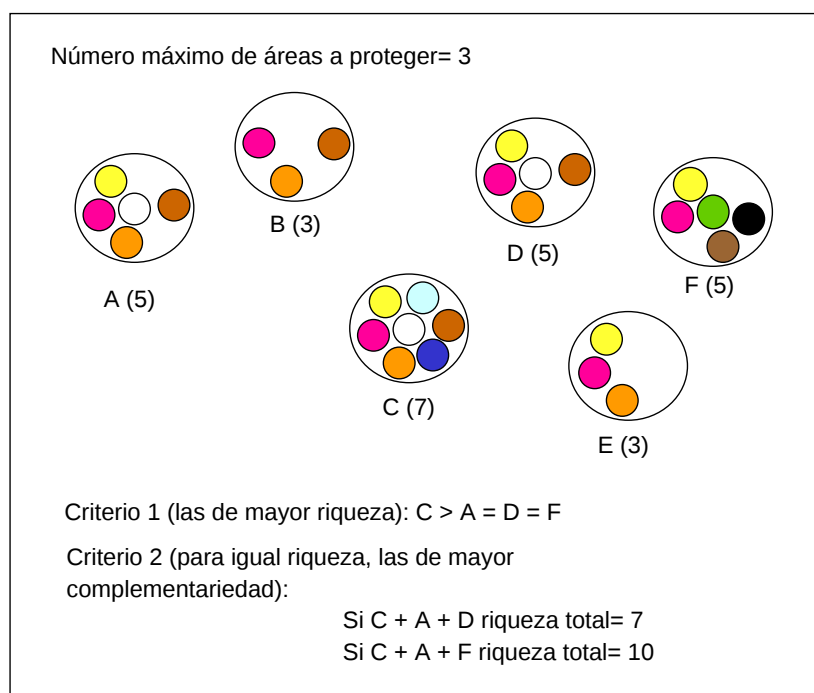
Especies paraguas

Áreas de alta diversidad-endemicidad (hot spots)

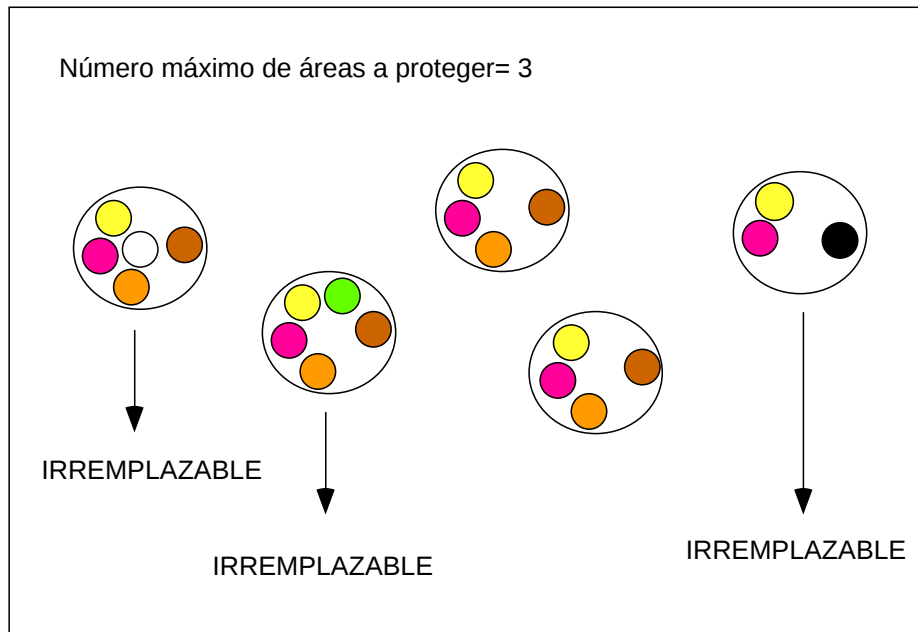
Complementariedad

Irremplazabilidad

## COMPLEMENTARIEDAD

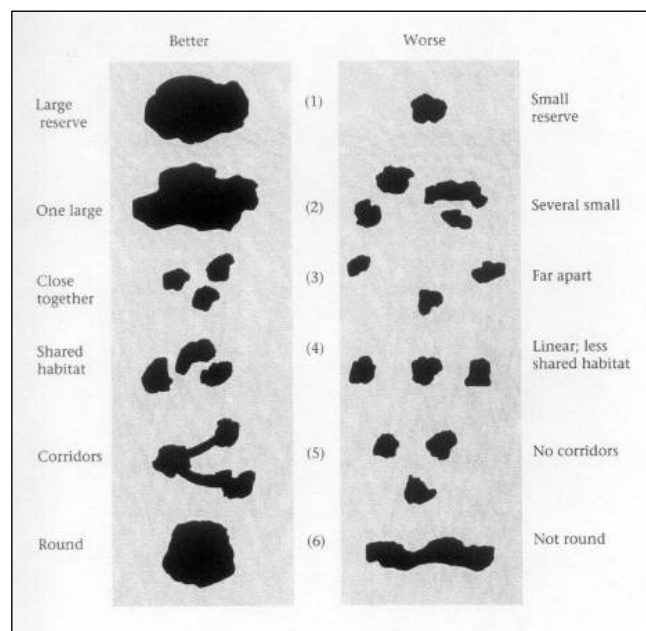


# IRREMPLAZABILIDAD

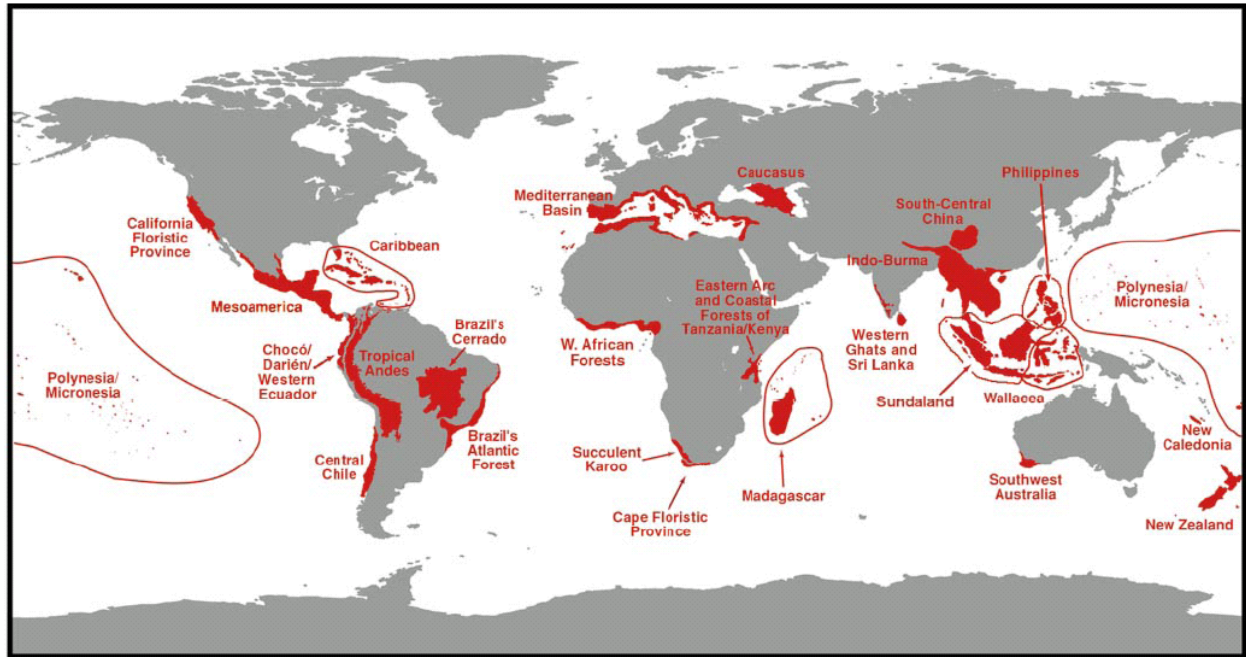


## RESUMEN DE DISEÑO DE RESERVAS

- Tamaño
- SLOSS
- Distancia
- Hábitat compartido
- Corredores
- Forma



## 25 áreas terrestres (puntos calientes) analizadas por su valor para la preservación de la Biodiversidad



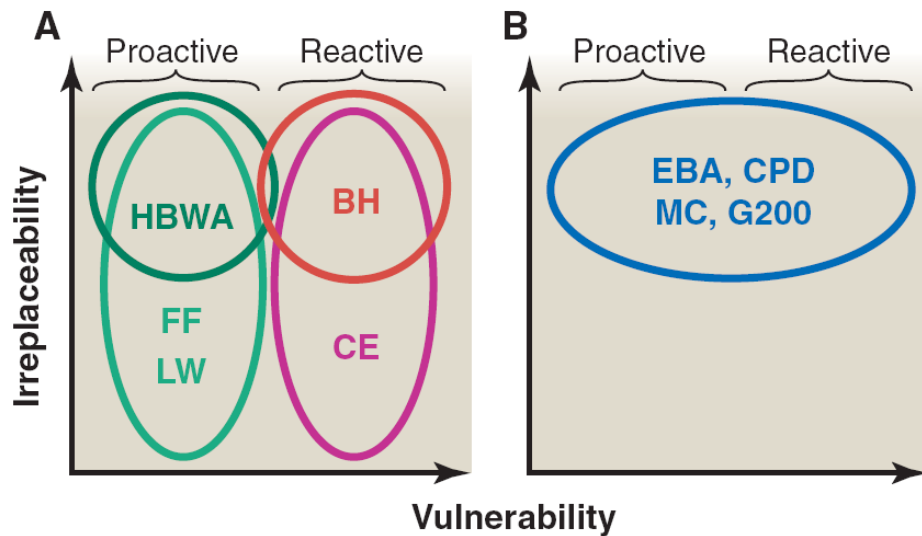
The 25 hotspots. The hotspot expanses comprise  $30 \pm 3\%$  of the red areas. Myers et al 2000 Nature 403

Resultado del análisis que tienen en cuenta la riqueza específica y el grado de **endemicidad** de plantas y de vertebrados en 25 puntos calientes

Table 6 The eight hottest hotspots in terms of five factors

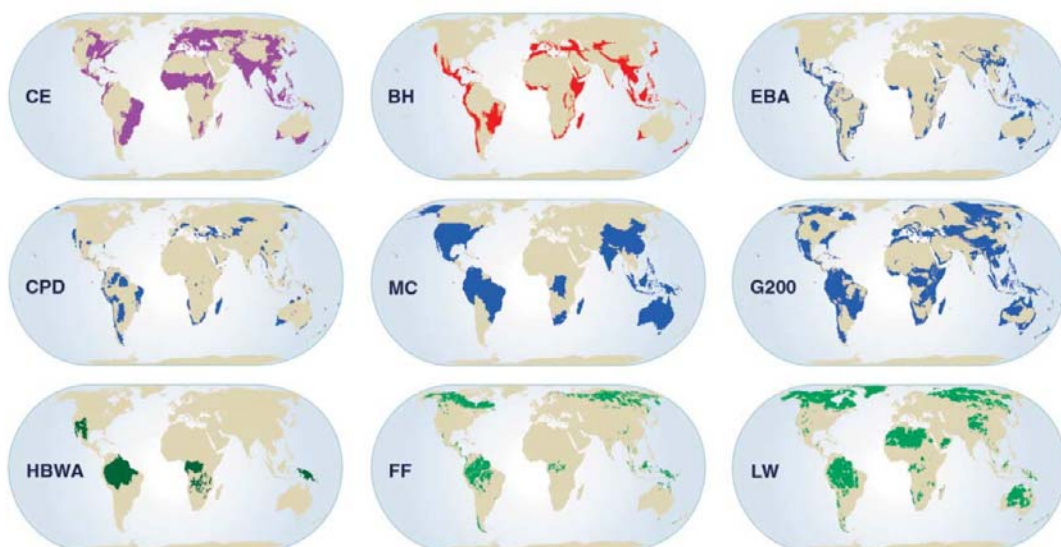
| Hotspot                                           | Endemic plants |    | Endemic vertebrates |   | Endemic plants/area ratio (species per 100 km <sup>2</sup> ) |    | Endemic vertebrates/area ratio (species per 100 km <sup>2</sup> ) |     | Remaining primary vegetation as % of original extent |   | Times appearing in top 10 for each of five factors |
|---------------------------------------------------|----------------|----|---------------------|---|--------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|
| Madagascar                                        | 9,704          | 4  | 771                 | 4 | 16.4                                                         | 8  | 1.3                                                               | 7   | 9.9                                                  | 9 | 5                                                  |
| Philippines                                       | 5,832          | 8  | 518                 | 9 | 64.7                                                         | 2  | 5.7                                                               | 2   | 3.0                                                  | 1 | 5                                                  |
| Sundaland                                         | 15,000         | 2  | 701                 | 5 | 12.0                                                         | 10 | 0.6                                                               | 10= | 7.8                                                  | 7 | 5                                                  |
| Brazil's Atlantic Forest                          | 8,000          | 5  | 654                 | 6 | 8.7                                                          |    | 0.6                                                               | 10= | 7.5                                                  | 6 | 4                                                  |
| Caribbean                                         | 7,000          | 6= | 779                 | 3 | 23.5                                                         | 6  | 2.6                                                               | 4   | 11.3                                                 |   | 4                                                  |
| Indo-Burma                                        | 7,000          | 6= | 528                 | 8 | 7.0                                                          |    | 0.5                                                               |     | 4.9                                                  | 3 | 3                                                  |
| Western Ghats/Sri Lanka                           | 2,180          |    | 355                 |   | 17.5                                                         | 7  | 2.9                                                               | 3   | 6.8                                                  | 5 | 3                                                  |
| Eastern Arc and Coastal Forests of Tanzania/Kenya | 1,500          |    | 121                 |   | 75.0                                                         | 1  | 6.1                                                               | 1   | 6.7                                                  | 4 | 3                                                  |

Nuevas ideas sobre conservación se difunden y se analizan en la actualidad. Consideraciones como Vulnerabilidad, recuperación de espacios muy transformados, conservación-explotación como binomio ineludible son algunas de las aproximaciones



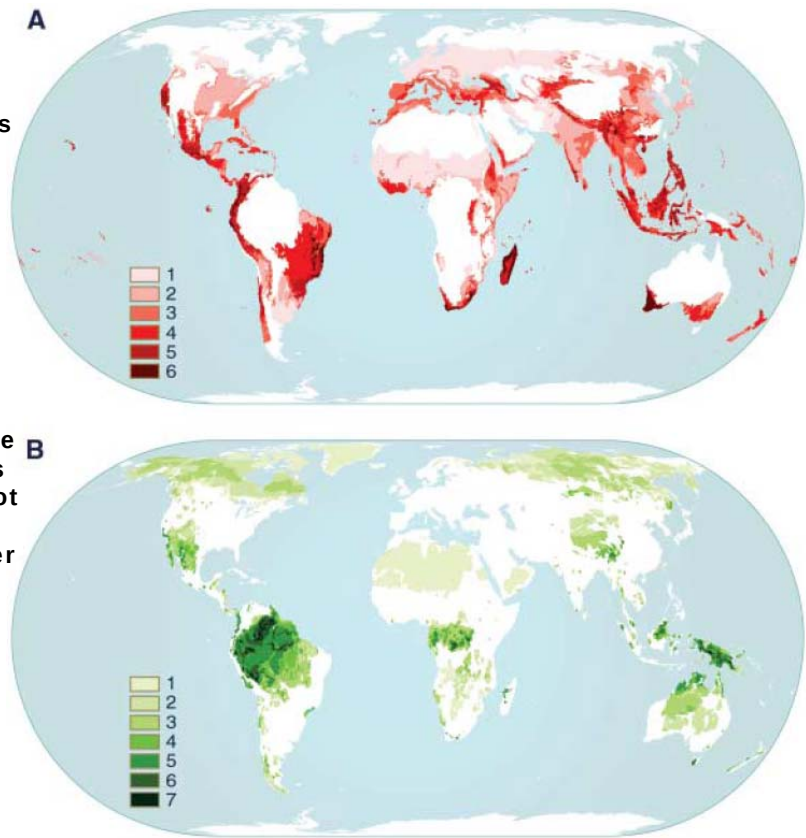
Prioridades de conservación de la biodiversidad Global situadas en un marco conceptual de irreemplazabilidad y vulnerabilidad. Los acrónimos significan distintas alternativas propuestas. (A) Aproximaciones reactiva pura (priorizan alta vulnerabilidad) y proactiva pura (priorizan baja vulnerabilidad). (B) Aproximaciones que no incorporan la vulnerabilidad como criterio (todas priorizan alta irreemplazabilidad )

## Diferentes criterios definen prioridades muy diferentes de conservación

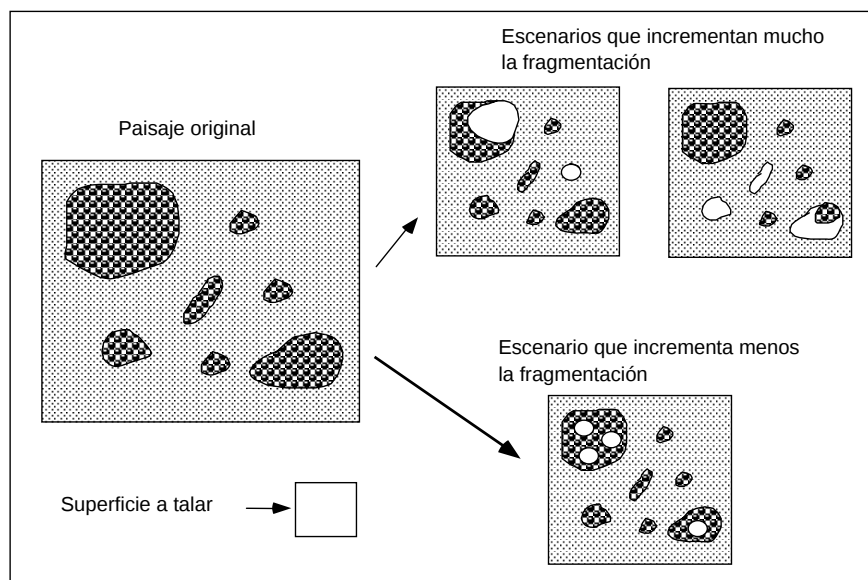


Mapas de nueve propuestas de conservación de la biodiversidad global: CE, crisis ecoregions (21); BH, biodiversity hot spots [(11), updated by (39)]; EBA, endemic bird areas (15); CPD, centers of plant diversity (12); MC, megadiversity countries (13); G200, global 200 ecoregions [(16), updated by (54)]; HBWA, high-biodiversity wilderness areas (14); FF, frontier forests (19); LW, last of the wild (20)

Mapping the overlay of approaches prioritizing reactive and proactive conservation. (A) Reactive approaches, corresponding to the right-hand side of Fig. 1A, which prioritize regions of high threat, and those that do not incorporate vulnerability as a criterion (Fig. 1B); the latter are only mapped where they overlap with the former. (B) Proactive approaches, corresponding to the left-hand side of Fig. 1A, which prioritize regions of low threat, and those that do not incorporate vulnerability as a criterion (Fig. 1B); again, the latter are only mapped where they overlap with the former. Shading denotes the number of global biodiversity conservation prioritization templates that prioritize the shaded region, in both (A) and (B)



Introducir criterios de conservación se apunta  
como una medida inteligente  
Sistema de Gestión Forestal que implica  
conservación de la Biodiversidad  
Minimización de la fragmentación  
Planificación considerando el paisaje



Introducir criterios de conservación se apunta  
como una medida inteligente  
Sistema de Gestión Forestal que implica  
conservación de la Biodiversidad

