

Patrones de Riqueza Global

- 2 millones de especies descritas
- 5-30 millones de especies no descritas



Patrones de Riqueza Global

- No se encuentra la misma riqueza de especies en todos los lugares.

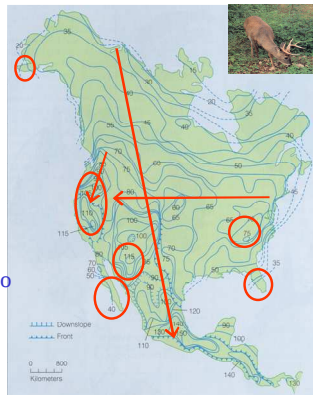


Gradientes de riqueza de especies

Mamíferos
Norteamericanos

G. G. Simpson (1964)

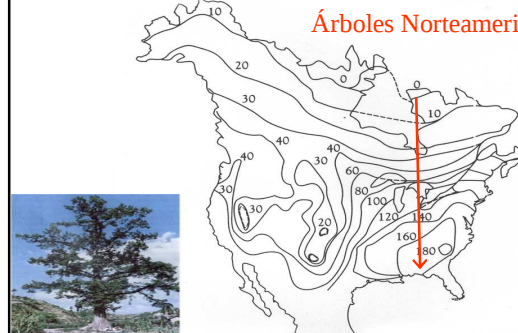
1. gradiente norte – sur
2. relieve topográfica
3. tendencia este – oeste
4. frontera de cambio abrupto
5. regla de península



Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

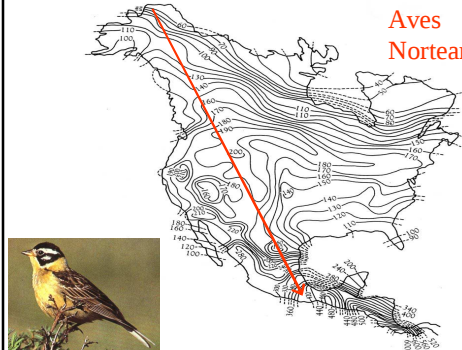
Árboles Norteamericanos



Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

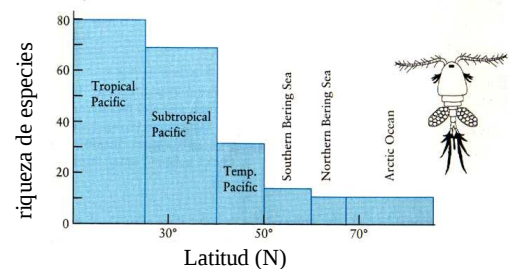
Aves
Norteamericanas



Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

Copépodos del Océano Pacífico



Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

Hormigas:



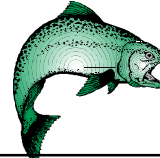
Localidad	Riqueza de Hormigas
Brasil	222
Trinidad	134
Cuba	101
Utah	63
Iowa	73
Alaska	7
Circulo Ártico	3

Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

Peces de agua dulce:

Localidad	riqueza de peces
Río Amazonas	>1000
América Central	456
Great Lakes	172



Riqueza de especies de mamíferos en Norte y Sudamérica

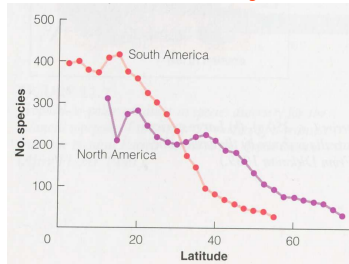


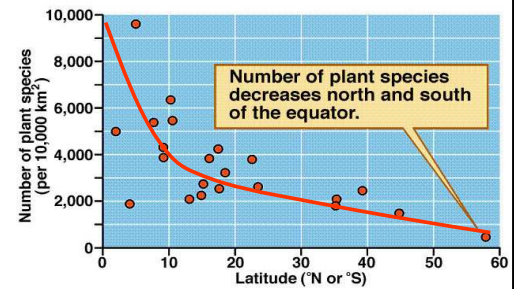
FIGURE 22.18
Species richness of mammals in North and South America in relation to latitude. The number of mammal species declines from the equator to the poles at the same rate in both continents, despite the fact that the mammalian faunas of the two continents have quite separate evolutionary histories. Species richness was measured in 2.5° latitudinal bands across each continent. (After Kaufman and Wiley (1993).)

aunque los mamíferos de estos dos continentes han tenido diferentes historias evolutivas...

Gradientes de riqueza de especies

- La riqueza disminuye de los trópicos a los polos

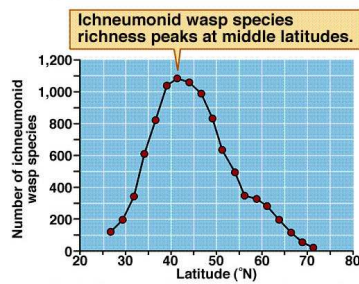
Distribución global de las plantas vasculares



Gradientes de riqueza de especies

- No todas las especies encajan en este patrón

Avispas de Ichneumonidae



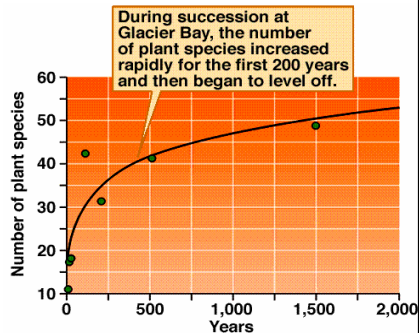
Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

- Historia – más tiempo
- Heterogeneidad espacial – mayor hábitat, mayor nichos
- Competencia – mayor partición de nicho
- Depredación – menor exclusión competitiva
- Clima – menos severo, mayor especies
- Estabilidad climática – menos variable, mayor especies
- Productividad – partición de energía
- Perturbación – perturbación intermedia
- Efecto del área – biogeografía de islas

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

1. Historia

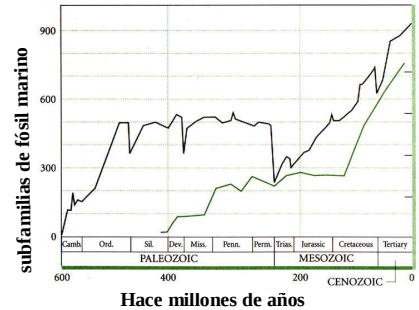
- la riqueza aumenta con el tiempo ecológico



Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

1. Historia

- la riqueza aumenta con el tiempo evolutivo



1. Historia

¿Los trópicos son más viejos que las regiones templadas y polares?

evidencia:

Menos cambios drásticos (e.g., glaciación) en los trópicos

evidencia en contra:

Las regiones polares son igualmente viejas

¿Tasa de extinción es más baja y tasa de especiación es más alta en los trópicos???

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

2. Heterogeneidad espacial

- heterogeneidad aumenta los nichos
- más nichos $\Rightarrow$ más especies
- los trópicos son más heterogéneos

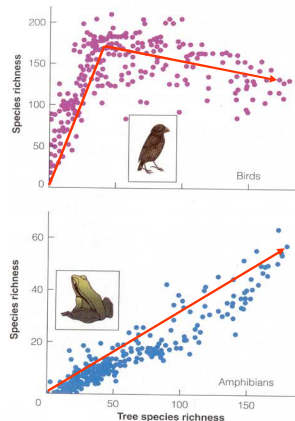
Alta diversidad topográfica en los Trópicos
(muchos posibles nichos)

↓
Alta riqueza de especies de plantas

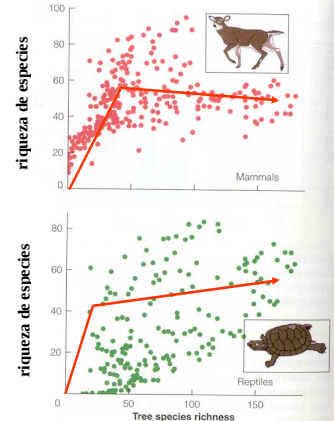
↓
Alta riqueza de especies herbívoras

↓
Alta riqueza de especies de carnívoras

2. Heterogeneidad espacial



2. Heterogeneidad espacial



2. Heterogeneidad espacial

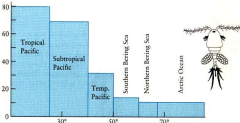
evidencia:

Existe correlación entre # aves y # hábitat (R. A. MacArthur 1969)

evidencia en contra:

Riqueza no está bien correlacionada con la # árboles (excepto anfibios)

Invertebrados benthicos en las aberturas de los mares profundos demuestra gradiente sin cambio de heterogeneidad.



Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

3. Competencia

- la competencia causa el empaquetamiento del nicho



- más competencia en los trópicos

evidencia en contra:

ninguna evidencia de que la competencia es más común/importante en los trópicos

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

4. Depredación

- previene la dominancia competitiva para evitando la extinción de las especies débiles
- depredación (depredadores, parásitos) más intensa en los trópicos

evidencia:

Depredación de semillas aumenta diversidad de árboles en los trópicos (Harms 2000)

evidencia en contra:

Poca evidencia de que la depredación es más común/importante en los trópicos

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

5. Estabilidad climática

- los hábitat estables/benignos permiten a las poblaciones alcanzar K
- competencia lleva al empaquetamiento del nicho (mayor especialización)

evidencia:

diversidad de poliquetas en los mares profundos >> en los mares poco profundos

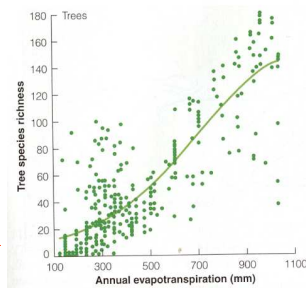


Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

6. Clima

Modelo de riqueza de especies – energía

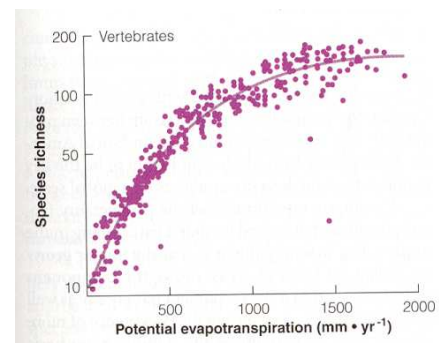
(Brown 1981): riqueza de especies está limitado por la disponibilidad de energía



La riqueza aumenta con la temperatura y luz del sol

6. Clima

Modelo de riqueza de especies – energía



6. Clima

Modelo de riqueza de especies – energía

evidencia:

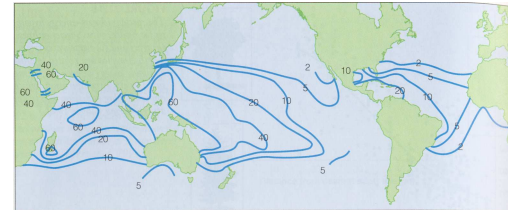
Aves migratorias en Inglaterra:
 riqueza en verano $\Leftarrow$ evapotranspiración en verano
 riqueza en invierno $\Leftarrow$ evapotranspiración en invierno

6. Clima

Modelo de riqueza de especies – energía

evidencia en contra:

coral: energía + historia



Modelo de riqueza de especies – energía

explica el patrón de biodiversidad en la escala grande, pero no explica en la escala local, hábitat.

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

7. Productividad

- mayor productividad (e.g. más nutrientes para las plantas) incrementa la biomasa de las plantas, herbívoros, etc.,
- los trópicos son más productivos

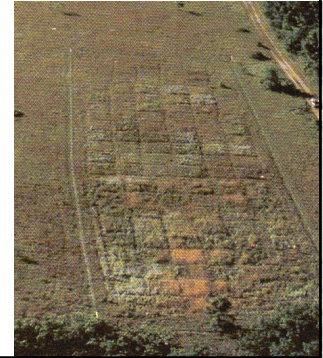
evidencia en contra:

- Dos de las comunidades de plantas más diversas ocurren en suelo con poca nutriente: fynbos en Sudáfrica y heath scrublands en Australia
- Tilman (1996)

7. Productividad

Tilman (1996)

- Enriquecimiento de los nutrientes en las praderas de pasto alto (MN)

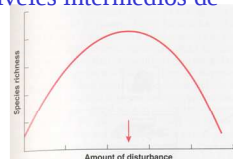


Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

8. Perturbación

- Si perturbaciones son frecuentes (fuegos, catástrofes), especies se extinguen.
- Si perturbaciones son raras, exclusión competitiva común.
- Riqueza es más alta a niveles intermedios de perturbación

FIGURE 22.20
 The intermediate disturbance hypothesis of species diversity. This model predicts that biodiversity is maximized at some intermediate level of disturbance. (red arrow). (Modified from Huston 1979.)



Hipótesis de perturbación intermedia

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

8. Perturbación

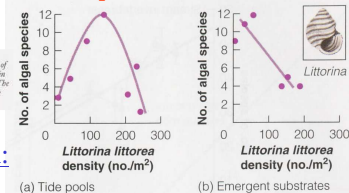
evidencia:

L. littorea comen algas superiores en competencia
 $\Rightarrow$ pro hipótesis de perturbación intermedia

evidencia en contra:

L. littorea comen algas inferiores en competencia
 $\Rightarrow$ contra hipótesis de perturbación intermedia

FIGURE 22.21
 The effect of periwinkle snail grazing on the diversity of algae in (a) high-side pools and (b) on emergent roots in the low intertidal zone in Massachusetts and Maine. The intermediate disturbance hypothesis applies only in the tide pools. (From Laskin 1978.)

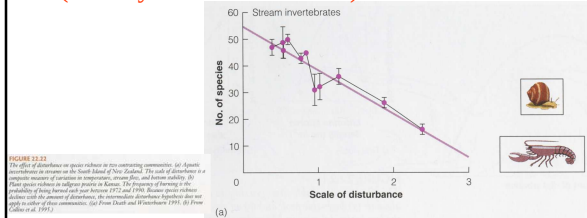


Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

8. Perturbación

evidencia en contra:

Comunidades de invertebrados acuáticos son más diversas cuando perturbación es mínima (Death y Winterbourn 1995).



Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

8. Perturbación

- trópicos moderadamente perturbados

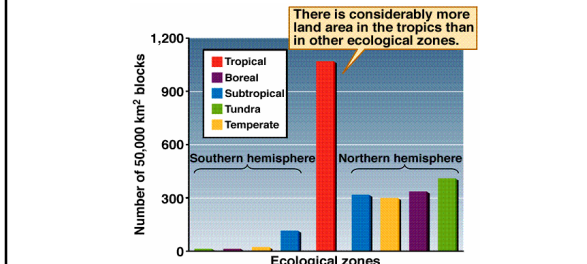
evidencia en contra:

- ninguna evidencia de que las perturbaciones en los trópicos son intermedias
- sólo 16% de los estudios apoyan IDH

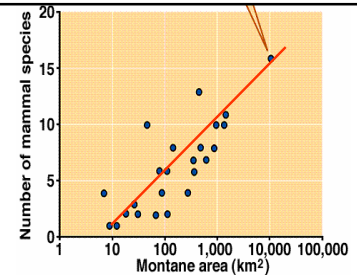
Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

9. Efecto del área

- la riqueza aumenta con el tamaño de la isla
- los trópicos tienen más área que otro bioma



9. Efecto del área



Basado en la suposición de que las tasas de extinción son más bajas en áreas más grandes

evidencia en contra:

Ninguna evidencia de que la tasa de extinción es más baja en los trópicos

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

Nueve hipótesis principales:

- Evidencias a favor y en contra de cada uno
- Pruebas experimentales son raras o no existen
- Muchos factores probablemente involucrados

Estas hipótesis pueden ser usadas para explicar la riqueza de las especies en cualquier comunidad

¿El ejemplo: por qué la riqueza de peces en el Lago Titicaca es mas baja que en el Lago Azul en Beni?

Hipótesis para explicar el gradiente trópico-polo

Nueve hipótesis principales:

Krebs (2001)

Tres factores parecen más importantes:

- Historia
- Clima
- Perturbación

Rosenzweig (1995)

- Efecto del tamaño