

11 de septiembre de 2006

Medición de la diversidad: métodos y sus limitaciones

- Componentes de la diversidad *sensu* Whittaker
- Medidas de riqueza / abundancia
- Fuentes de datos
- Un ejemplo para estimar riqueza y el efecto de la escala
- Límites inferiores a la diversidad alfa para aves en seis localidades con climas severos
- Algo sobre patrones globales y conservación

Medición de la diversidad: métodos y sus limitaciones

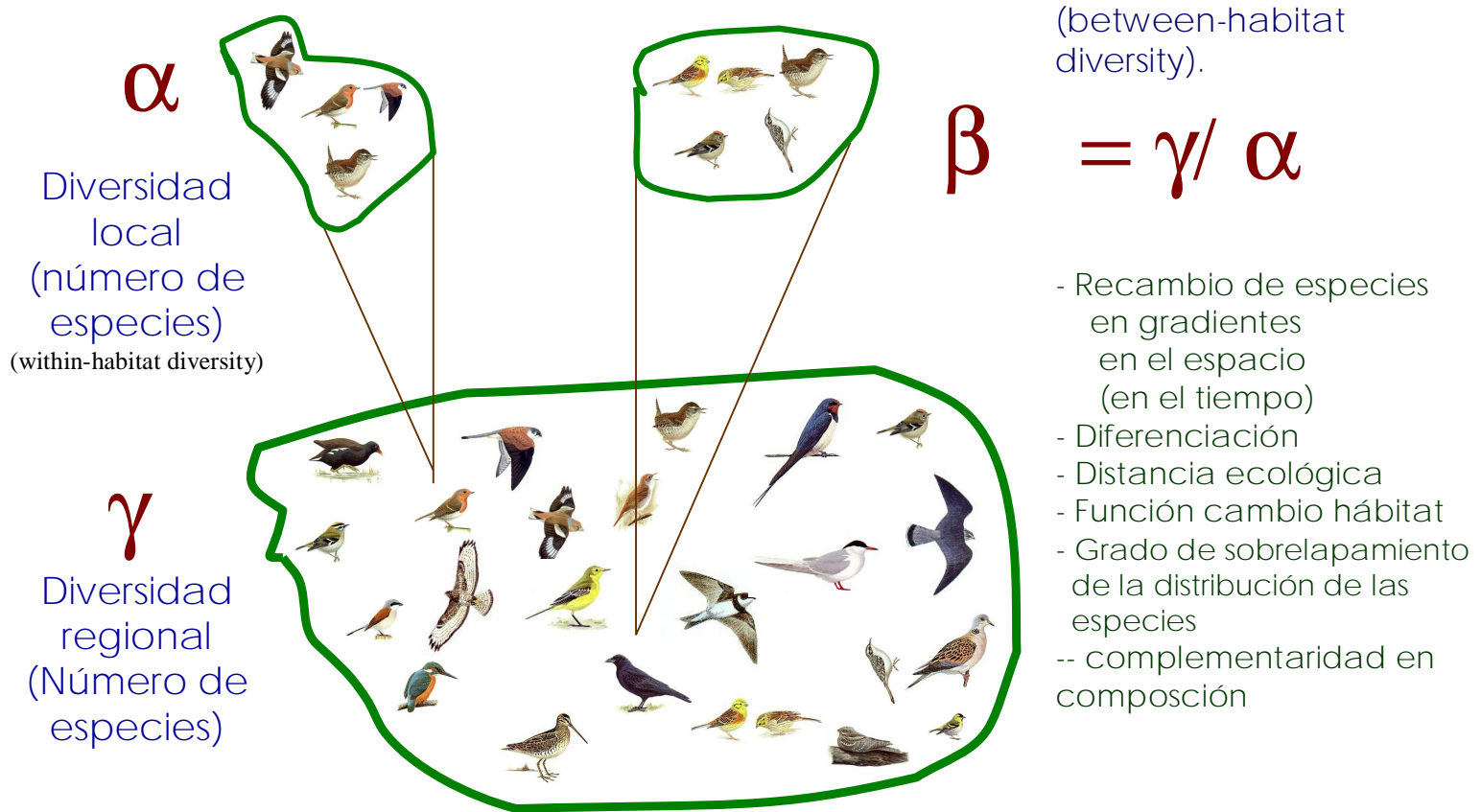
¿Qué medir? ¿Cómo medir?

La empresa es tan descomunal que parece inalcanzable. La biodiversidad es un concepto imprecisopara cuyo cálculo no existe unidad de medida universal ni puede considerarse un único atributo. De modo que no existe un modo inconfundible de definir el lugar con mayor biodiversidad. . . .

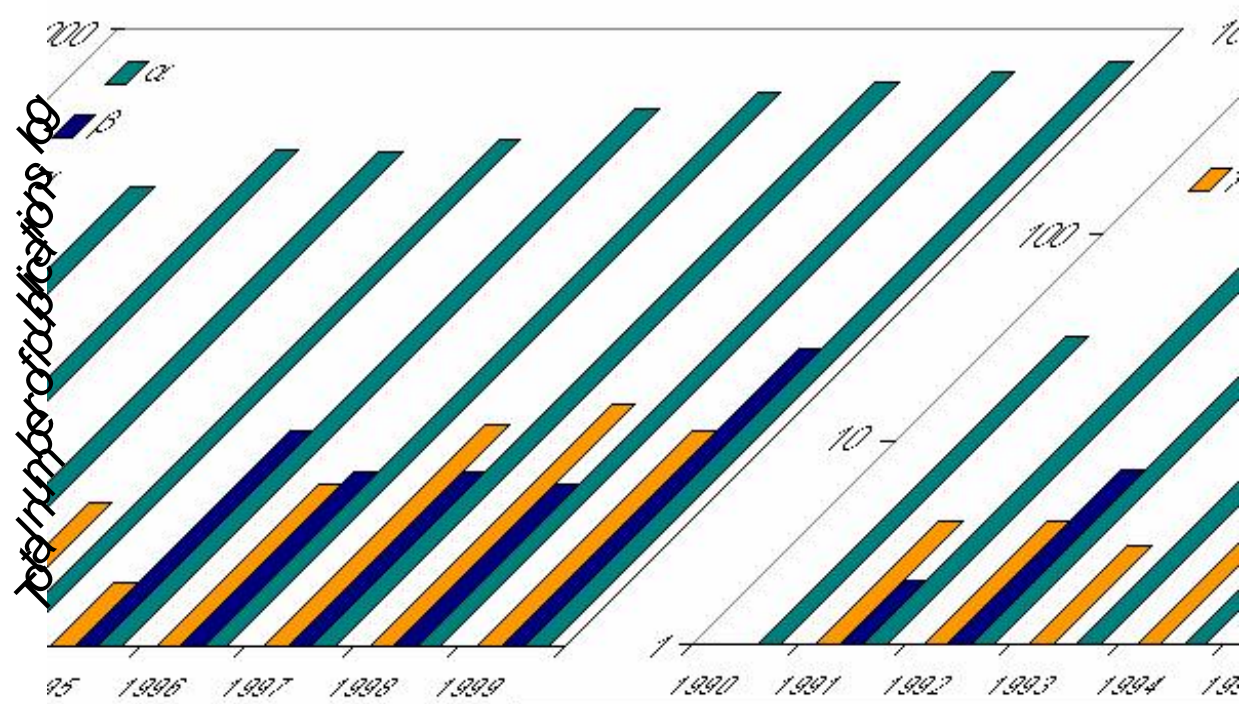
Jorge Lobo



Componentes de la diversidad de especies



* Whittaker 1960



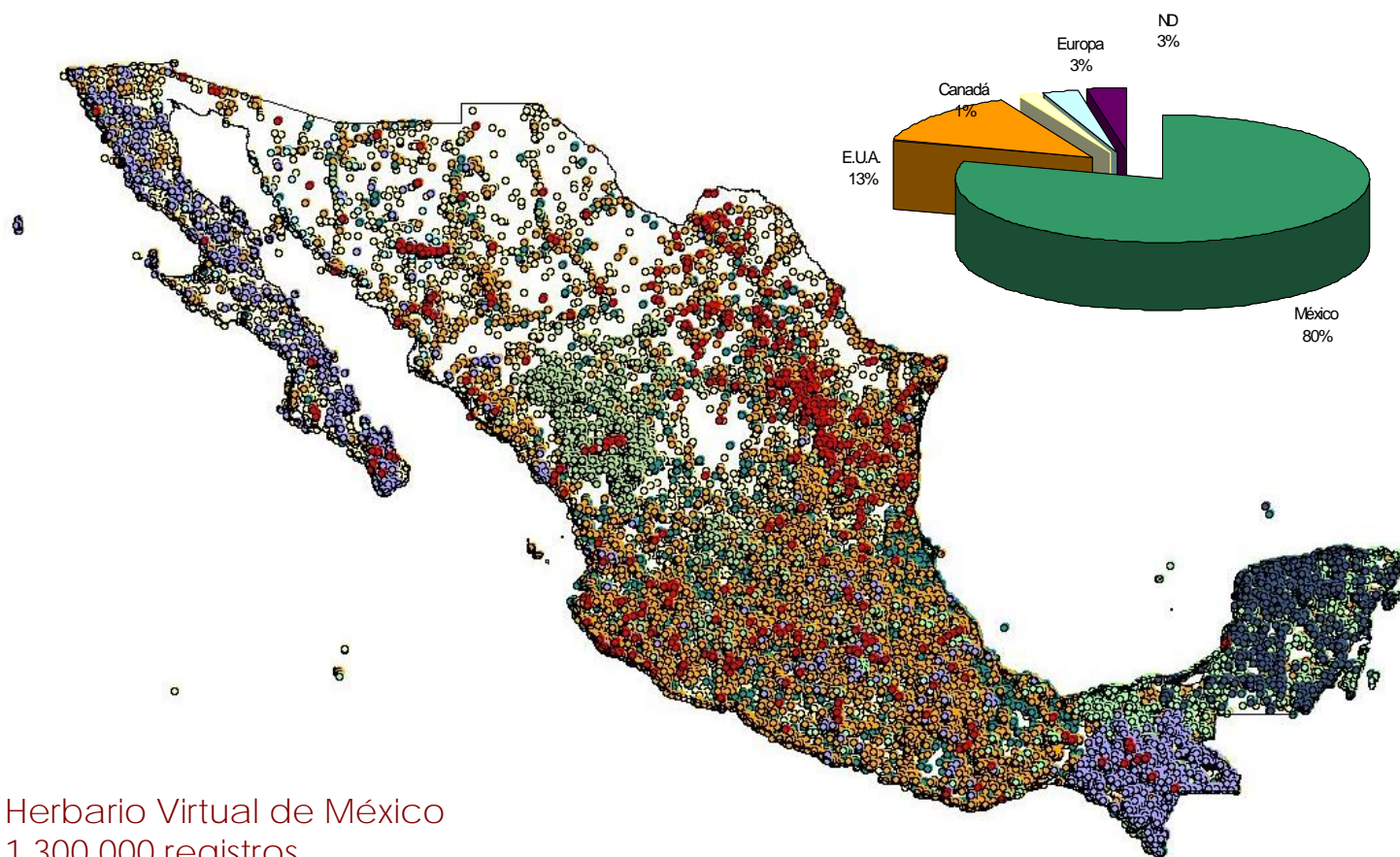
Mediciones de la diversidad biológica

Riqueza de especies

- Índices de riqueza específica (S)= número total de especies (α, γ)
- Índices que relacionan número de especies con el número de individuos (abundancia)
- Rarefacción (para tamaños de muestra diferentes)
- Funciones de acumulación de especies
- Métodos no paramétricos (ejemplo más adelante)

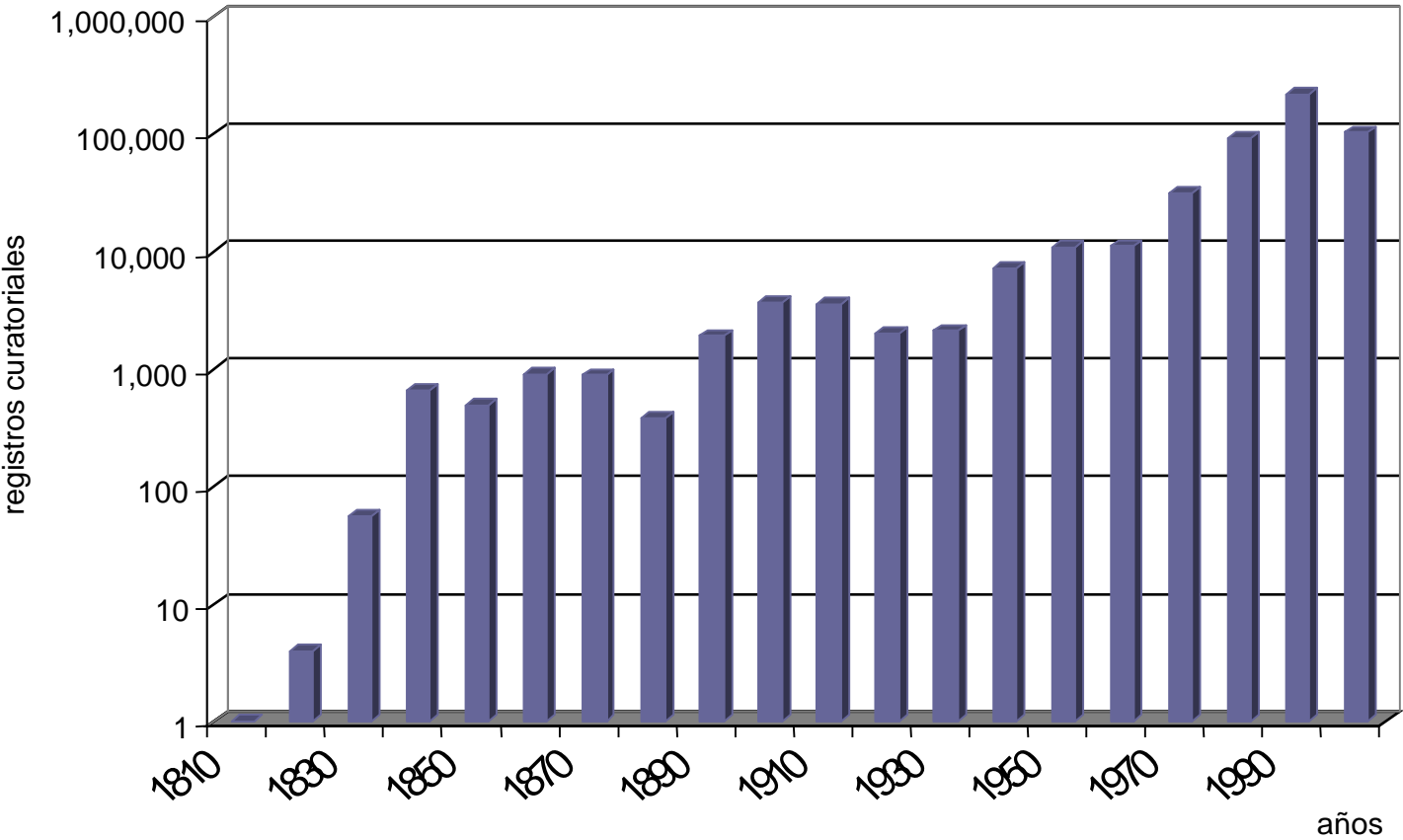
Variación en la estructura de la comunidad

- Modelos paramétricos
- Modelos no paramétricos
- Índices de abundancia proporcional
- Índices de dominancia
- Índices de equidad (Shannon –Wiener)

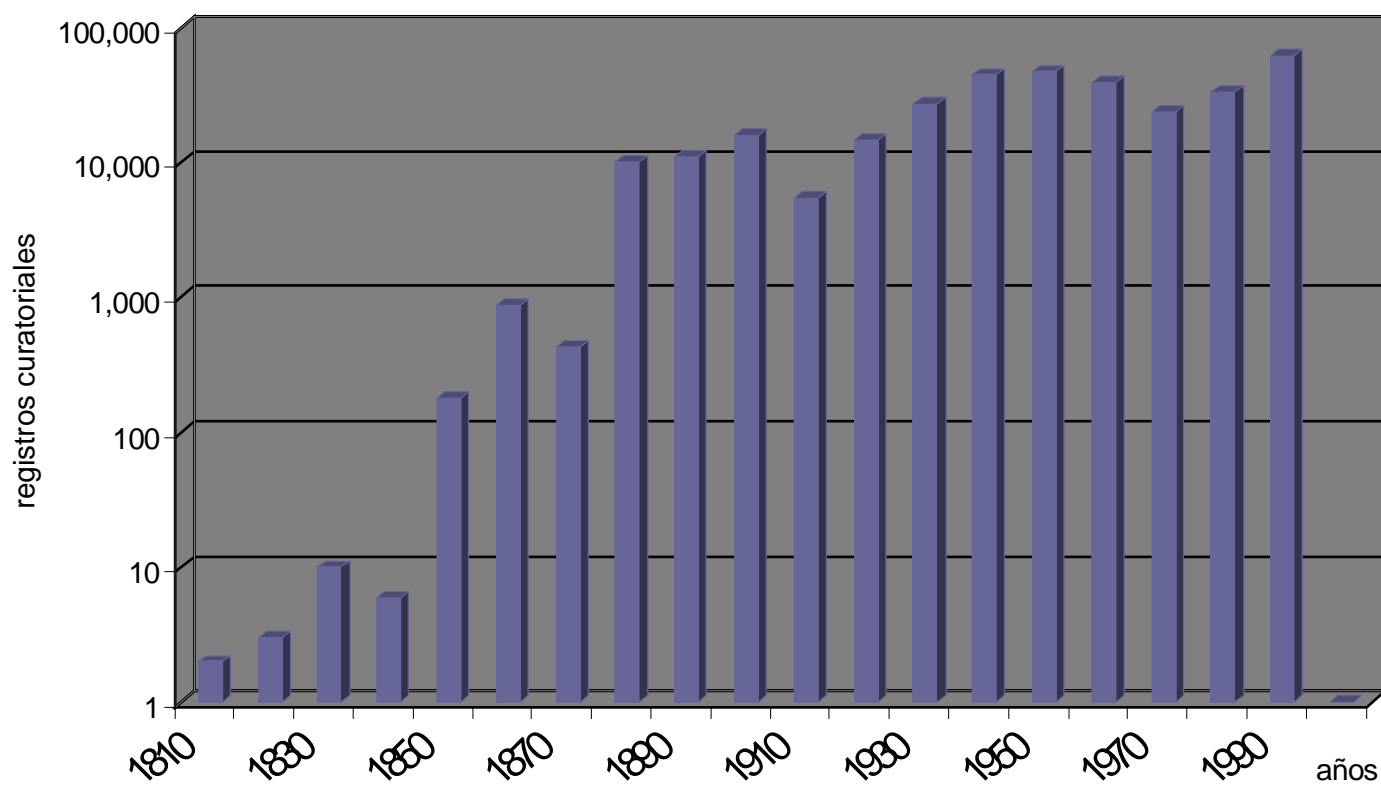


Herbario Virtual de México
1,300,000 registros
provenientes de más de 30
Herbarios
de Mexico y el extranjero.

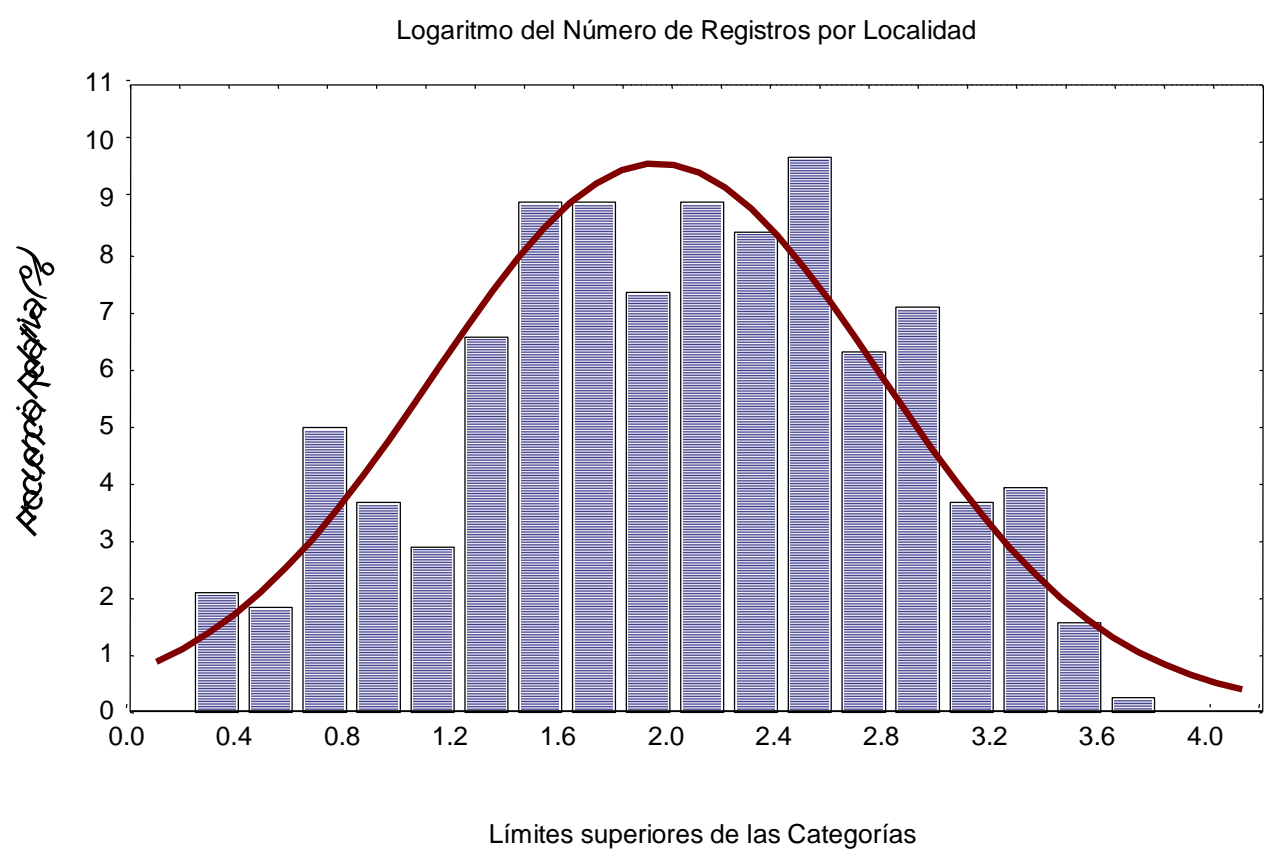
Angiospermas



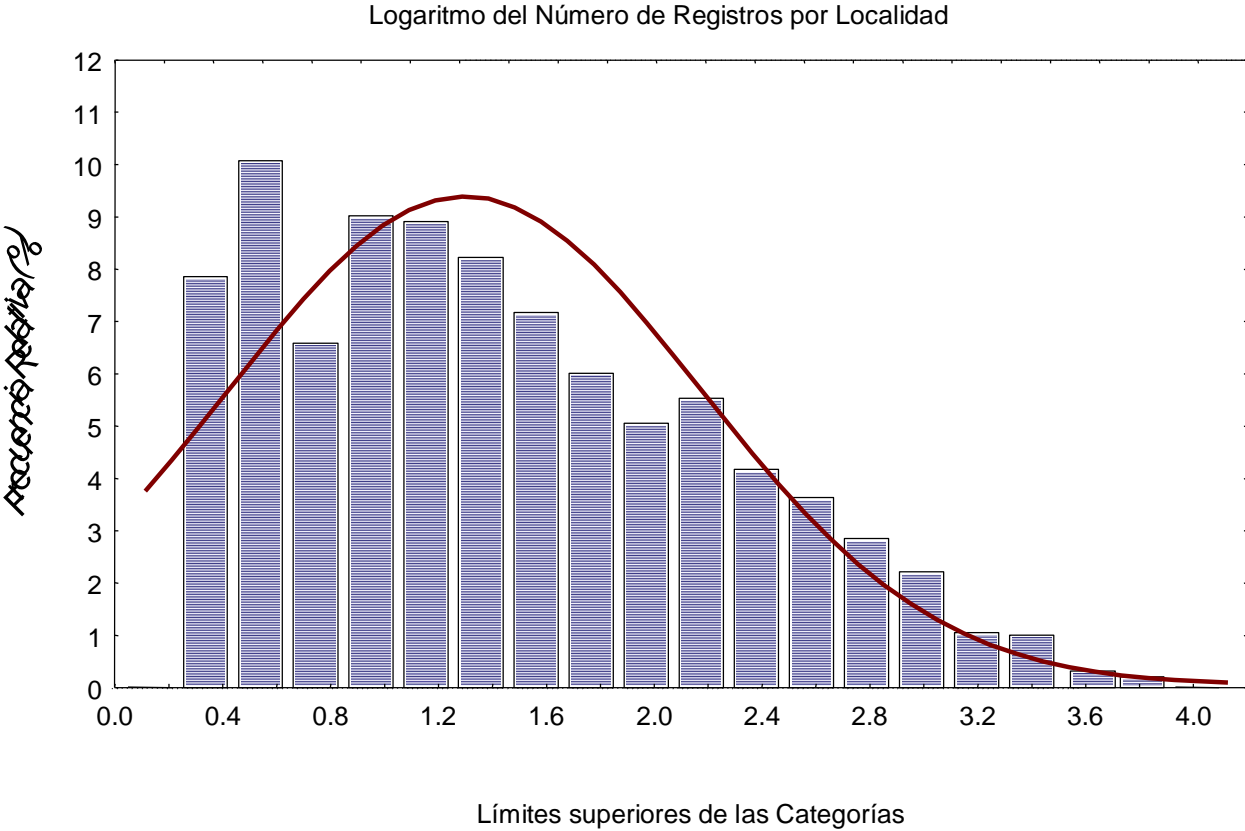
Aves



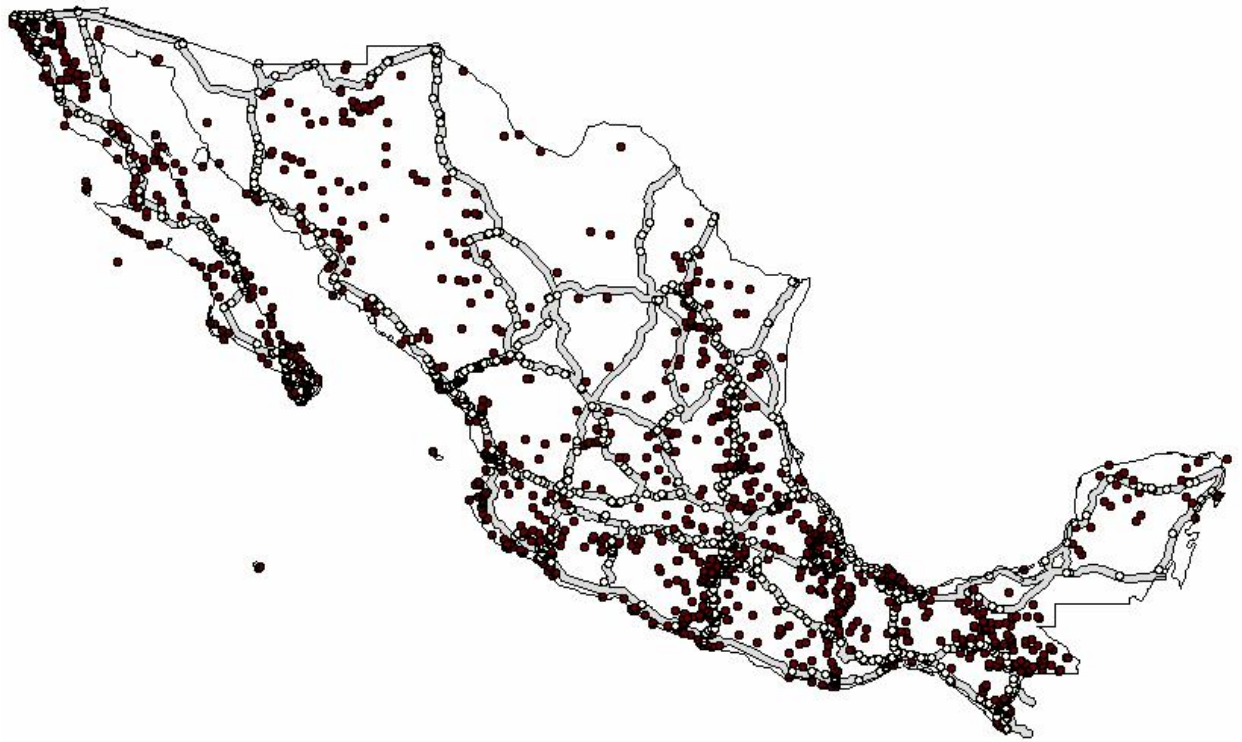
Mamíferos



Lepidoptera (Rhopalocera)

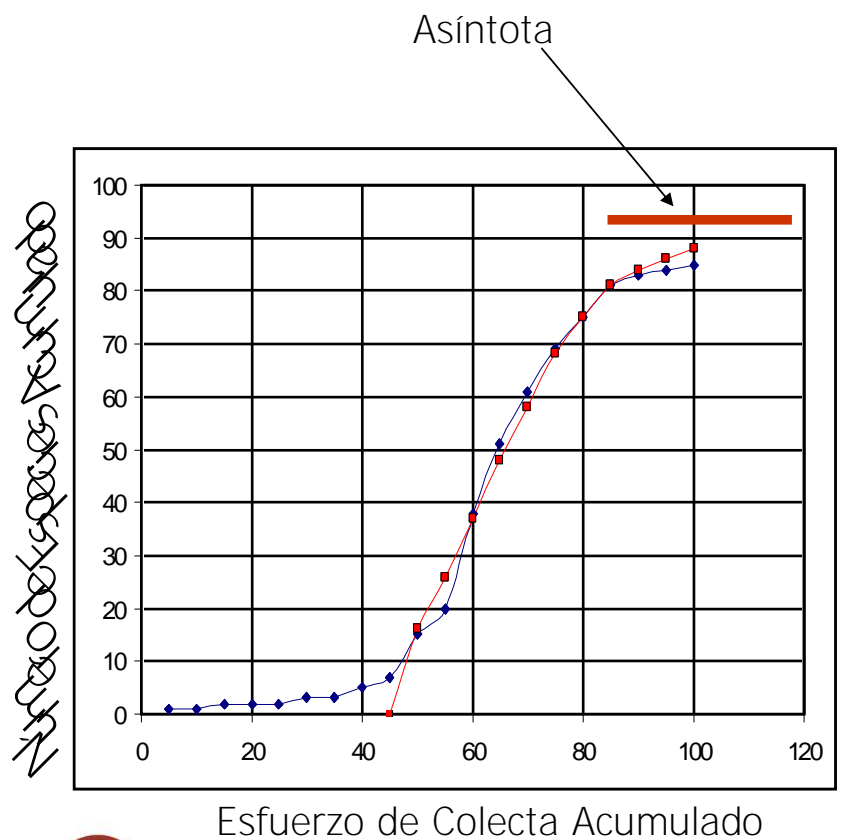


Técnicas de extrapolación para enfrentar el problema de los sesgos en los datos



Estimación del tamaño del problema de "esfuerzo insuficiente"

- Curvas de rarefacción (Hulbert)
- Proceso de nacimientos puros (Soberón y Llorente)
- Captura-recaptura (Chao)
- Extrapolación Bayesiana (Nakamura y Christian)



Índice de suficiencia de esfuerzo de colecta

- El método ICE*, descrito por Colwell se puede usar para obtener una asíntota.
- Un índice C se usa para medir el grado de avance en el inventario.

$$S_{ice} = S_{freq} + \frac{S_{notfr}}{C_{ice}} + \frac{Q_1}{C_{ice}} \gamma_{ice}^2$$

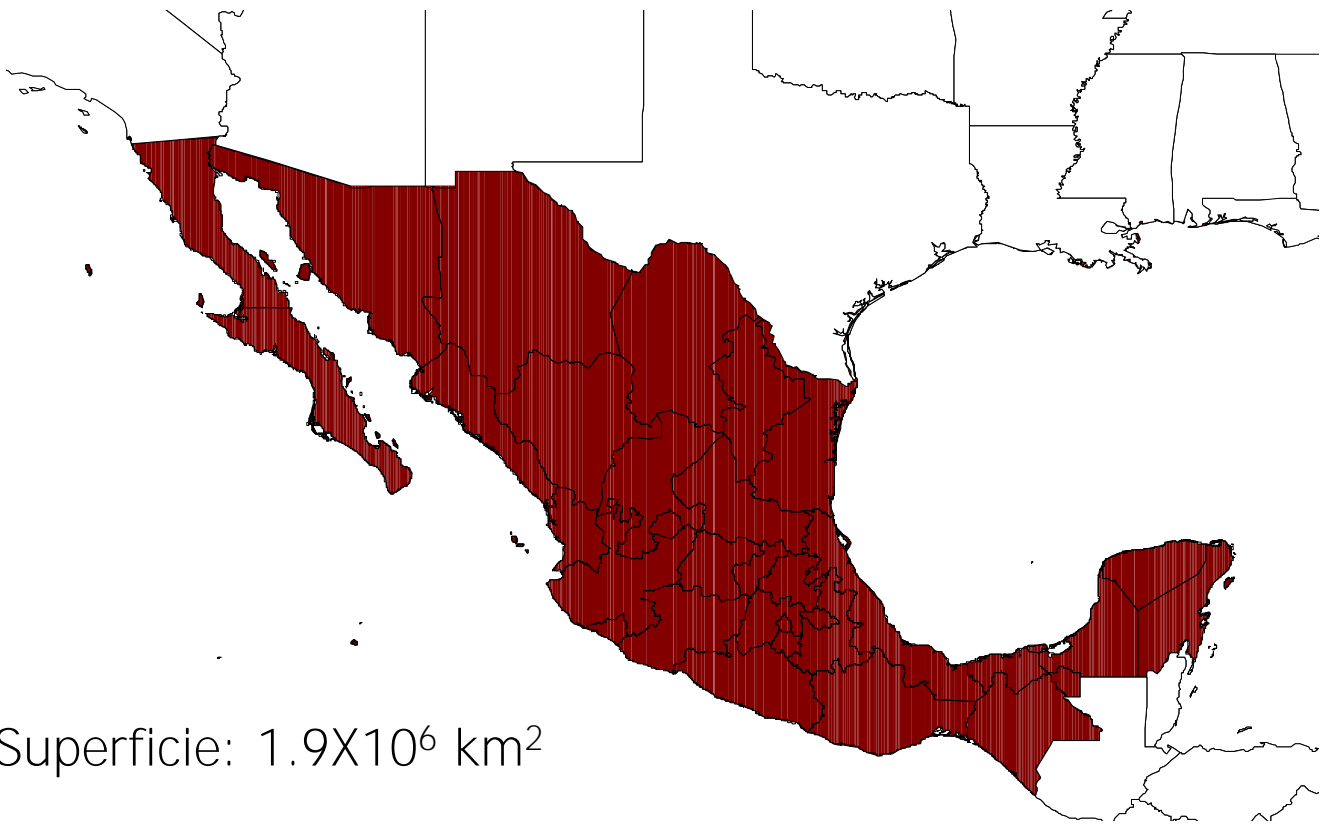
γ_{ice}^2 = Coeficiente de
variación de las Q_j

$$0 \leq C = \frac{Especies\ Observadas}{S_{ice}} \leq 1$$

*Incidence-based Coverage Estimator of species richness



Base de datos de aves, para todo México $C=0.98$



Superficie: $1.9 \times 10^6 \text{ km}^2$

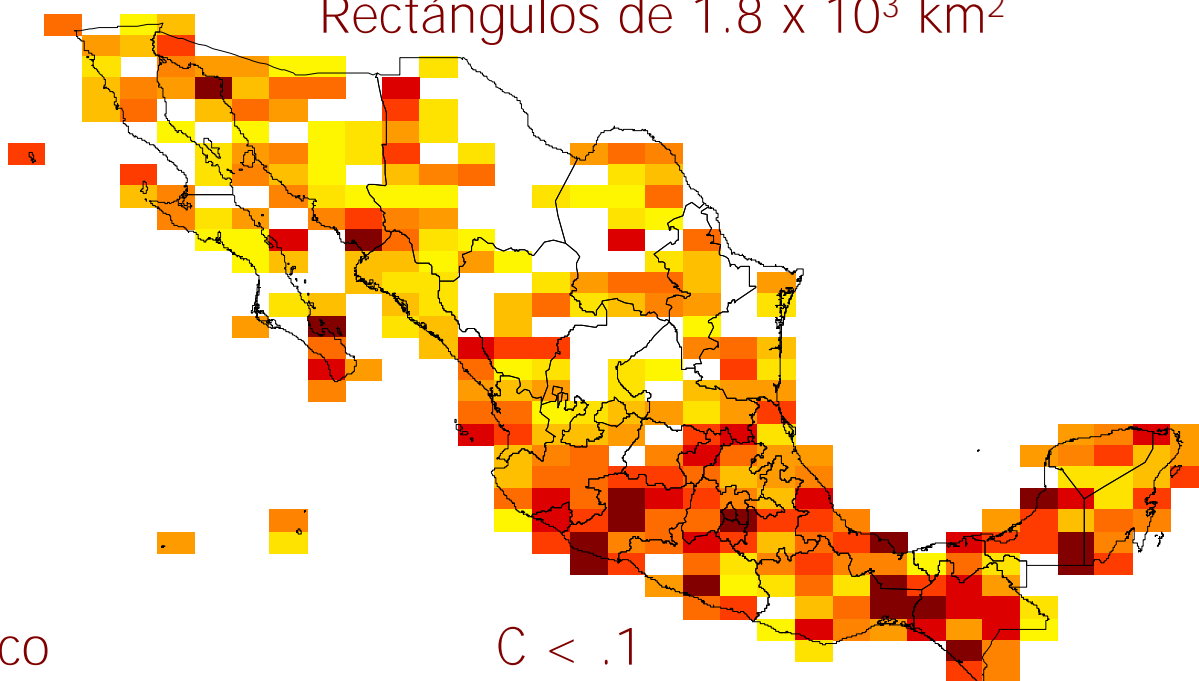
Soberón et al. (enviado)



Blanco	$C < .1$
Amarillos	$.11 < C < .3$
Naranjas claros	$.31 < C < .6$
Naranjas oscuros	$.61 < C < 1$



Rectángulos de $1.8 \times 10^3 \text{ km}^2$

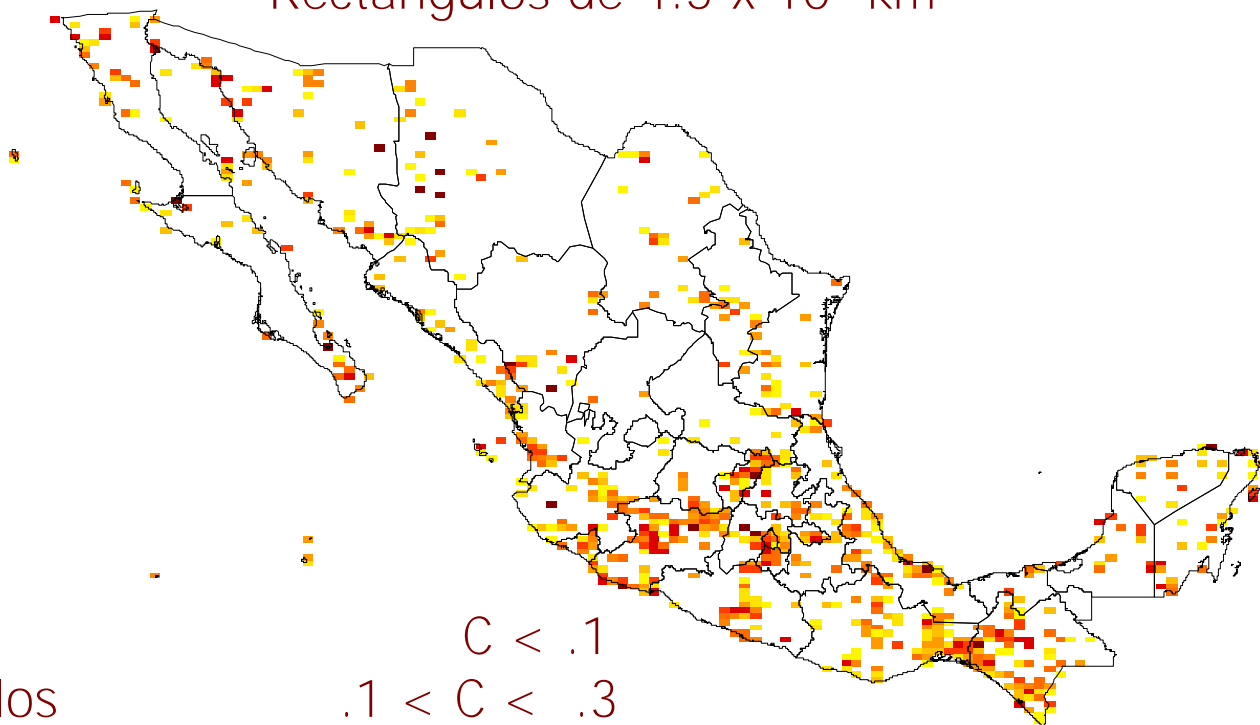


Blanco	$C < .1$
Amarillos	$.11 < C < .3$
Naranjas claros	$.31 < C < .6$
Naranjas oscuros	$.61 < C < 1$

Soberón et al. (enviado)



Rectángulos de $4.5 \times 10^2 \text{ km}^2$

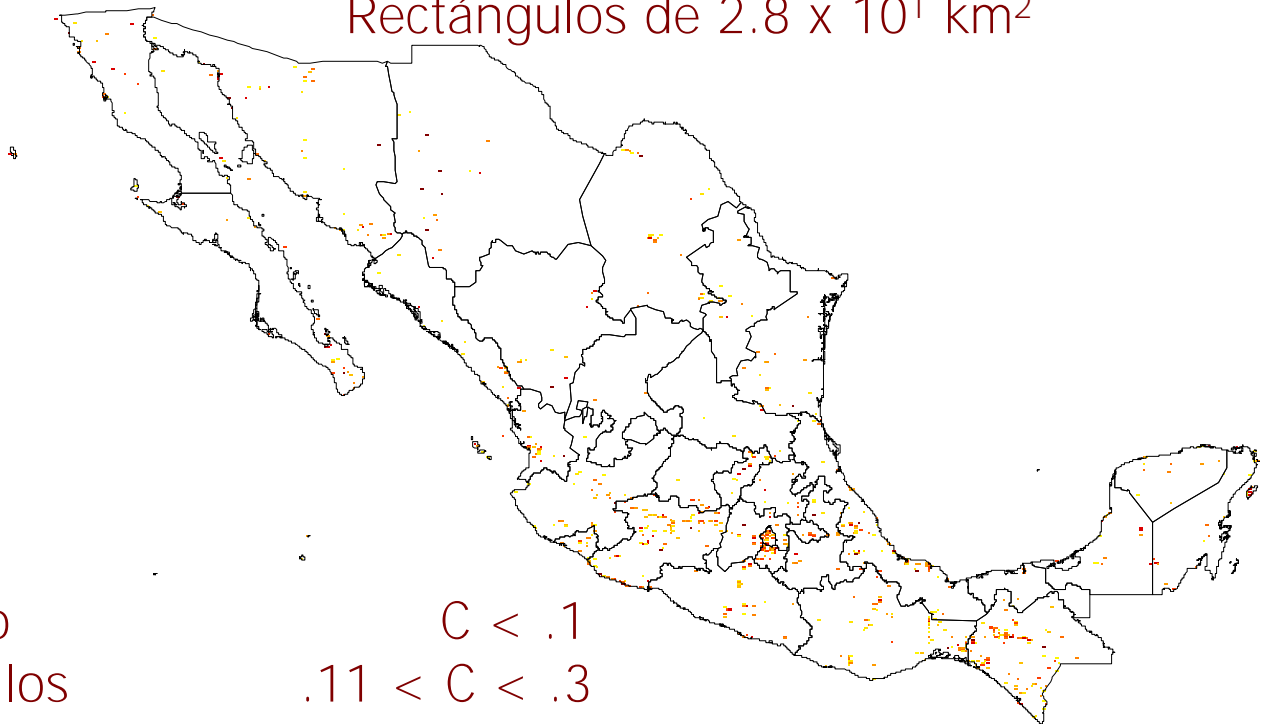


Blanco	$C < .1$
Amarillos	$.1 < C < .3$
Naranjas claros	$.31 < C < .6$
Naranjas oscuros	$.61 < C < 1$

Soberón et al. (enviado)



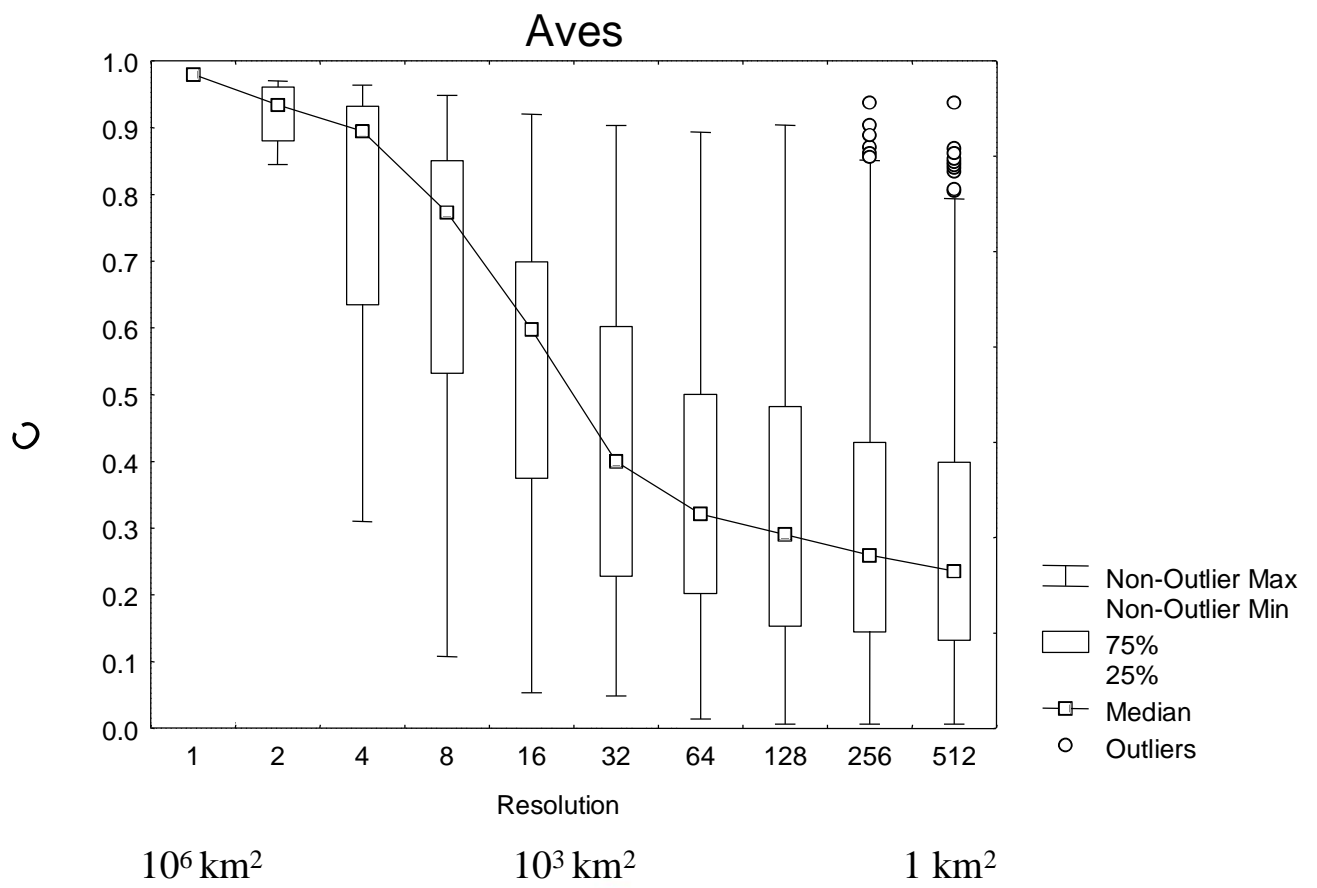
Rectángulos de $2.8 \times 10^1 \text{ km}^2$



Blanco	$C < .1$
Amarillos	$.11 < C < .3$
Naranjas claros	$.31 < C < .6$
Naranjas oscuros	$.61 < C < 1$

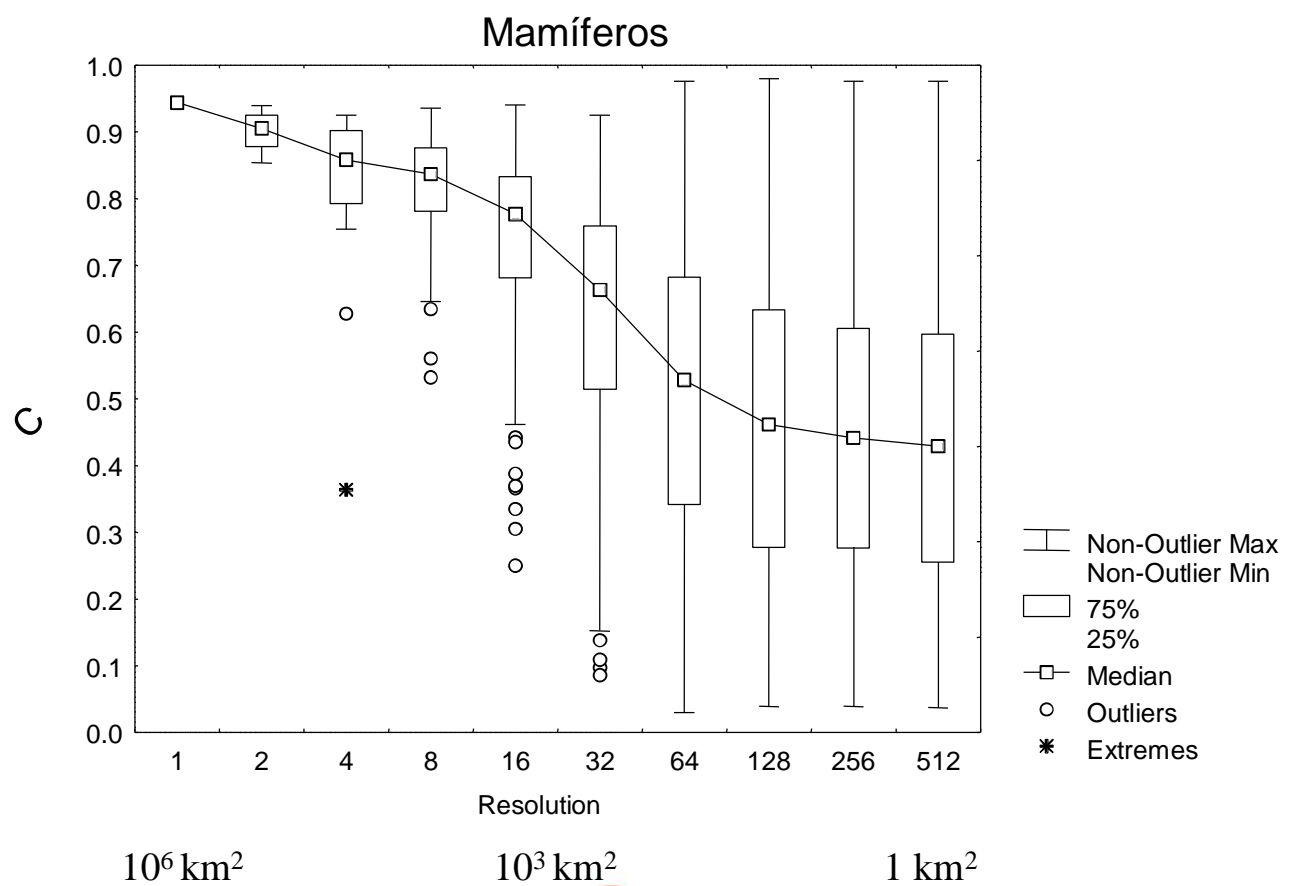
Soberón et al. (enviado)





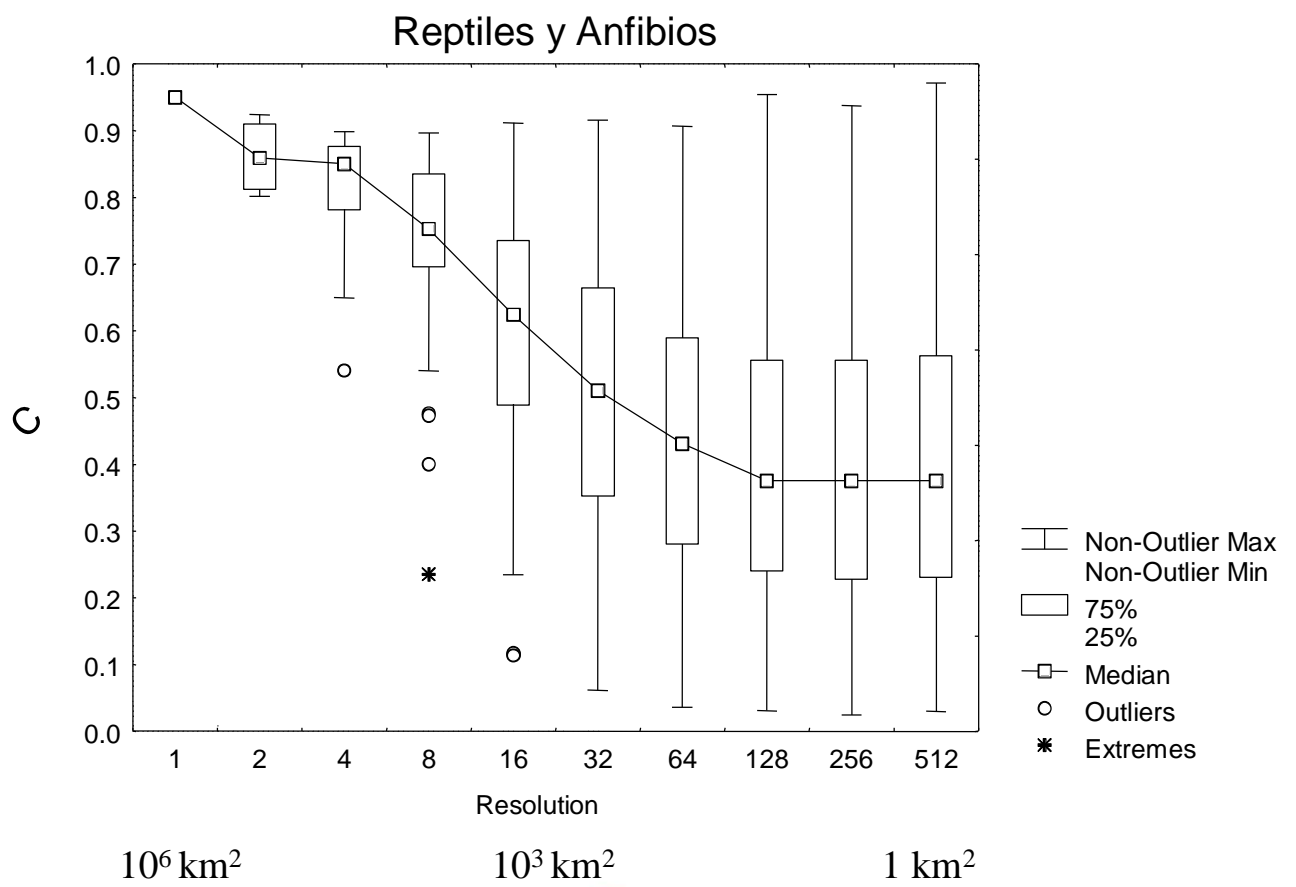
Soberón et al. (enviado)





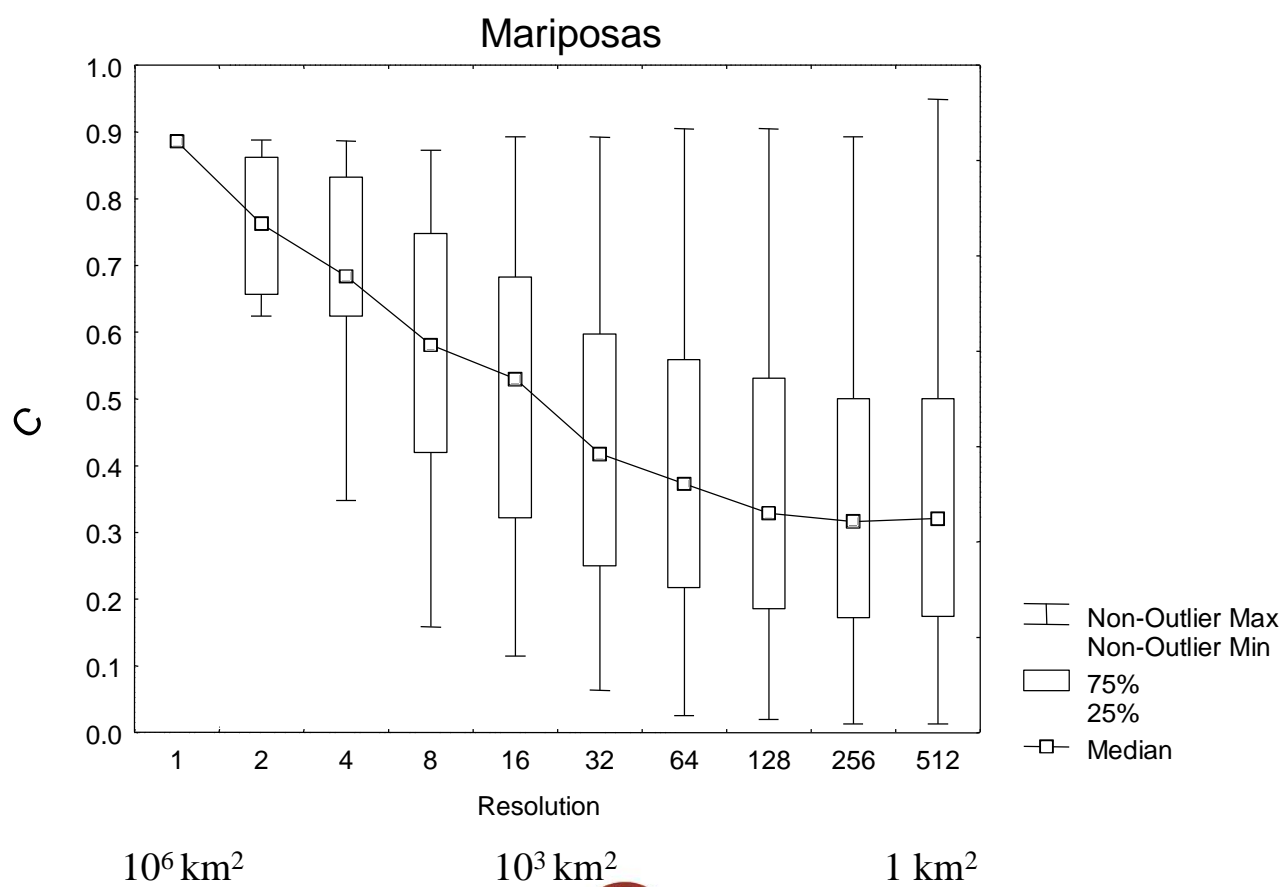
Soberón et al. (enviado)





Soberón et al. (enviado)





Soberón et al. (enviado)

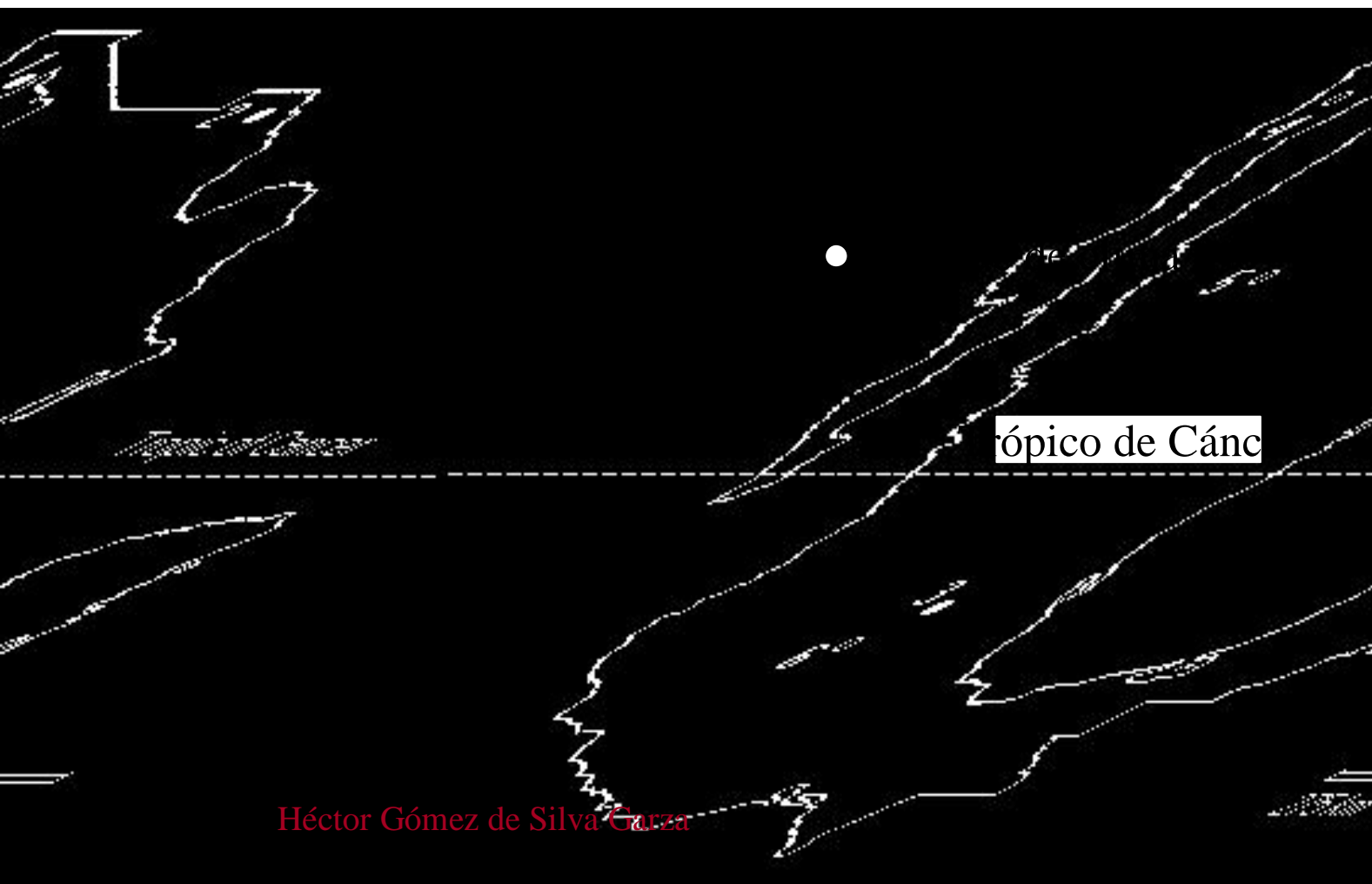


Límites inferiores a la diversidad alfa de aves en México

Tesis de doctorado: Héctor Gómez de Silva Garza
Instituto de Ecología, UNAM

Láminas presentación: Conversaciones sobre
diversidad biológica “el significado de alfa, beta y
gamma”

INVENTARIOS DE TRES DESIERTOS MUY ÁRIDOS Y TRES BOSQUES DE CLIMAS MUY FRÍOS



Héctor Gómez de Silva Garza

TRABAJO DE CAMPO

21 de marzo de 1997 a 30 de septiembre de 1998 (un año y medio)
30 días

- Cada 3 meses
- Caminatas libres
- Identificación visual y auditiva

POSIBLE EXPLICACIÓN PARCIAL

- comunidad con recurso no utilizados tenderá a ser invadida por alguna especie capaz de utilizar dicho recurso (Fox & Brown 1995)
- “comunidades saturadas” en cuanto a grupos funcionales

Héctor Gómez de Silva Garza

II. GREMIOS ALIMENTARIOS (Terborgh et al. 1990)

Carnívoras

- capturan presas terrestres
- capturan presas no terrestres
- carroñeras

Insectívoras

- capturan presas al vuelo arriba del dosel
- capturan presas al vuelo entre el dosel y el suelo
- capturan presas terrestres
- capturan presas del interior de la madera
- capturan presas sobre corteza o epífitas
- capturan presas en el follaje

Nectarívoras

Frugívoras/Granívoras

- se alimenta en el suelo o en arbustos bajos
- se alimenta en los árboles

Héctor Gómez de Silva Garza

II. PREDICCIONES

1. ... todos los ensamblajes de aves de México deberán tener cuando menos una especie perteneciente a cada gremio alimentario que corresponda a dichos recursos

Se cumple con excepción de sitios con los climas más severos (<1% de México)

2. ... si se llegaran a encontrar ensamblajes con recursos no utilizados, éstos corresponderán a localidades con climas severos

Héctor Gómez de Silva Garza

II. RESULTADOS

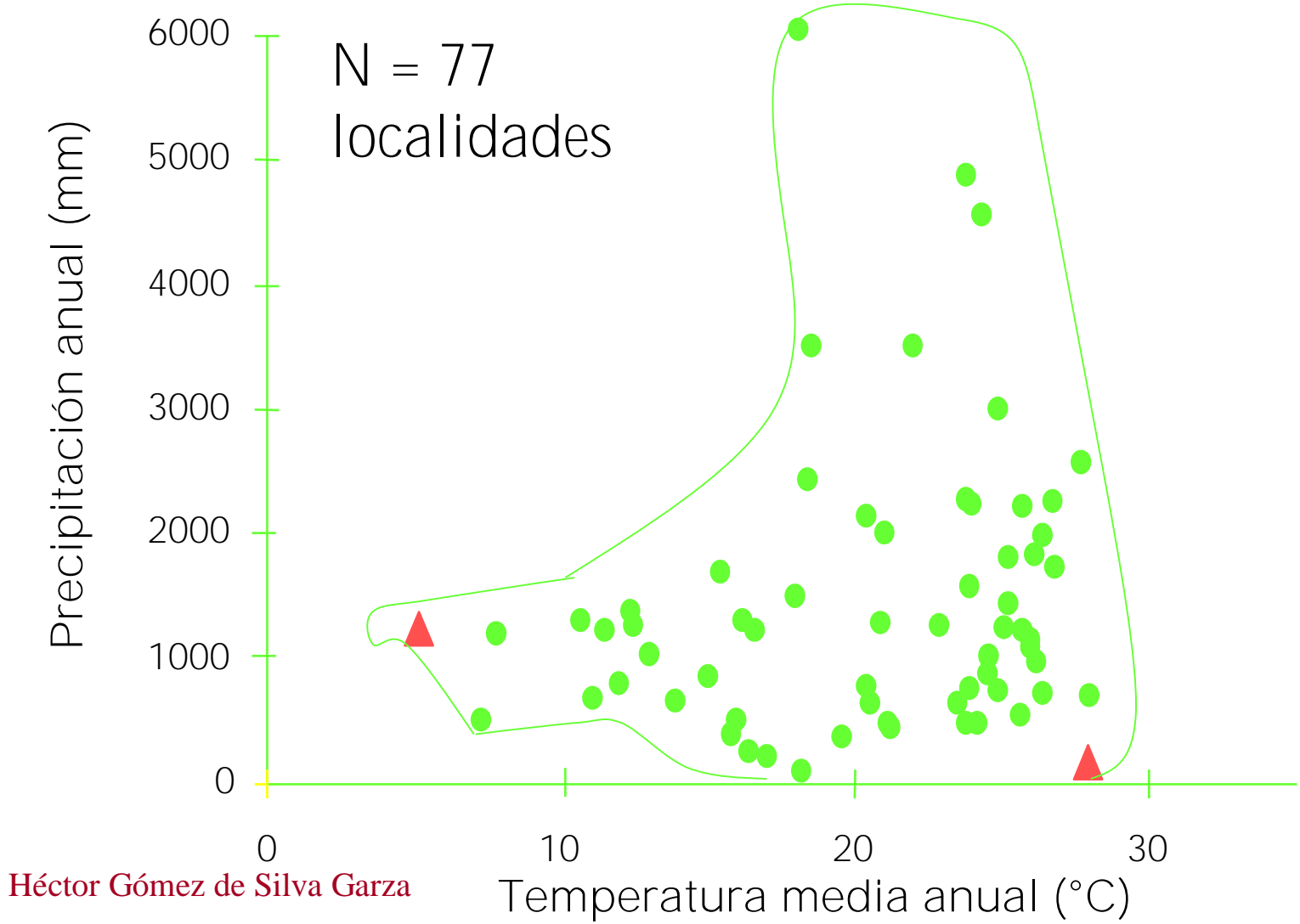
4 ensamblajes (97%): 12 gremios

1 ensamblaje: 11 gremios

1 ensamblaje: 10 gremios

los ensamblajes funcionalmente insaturados
no eran dos cualesquiera

Héctor Gómez de Silva Garza



EXCEPCIÓN QUE CONFIRMA LA REGLA

Climas severos impiden la invasión de especies

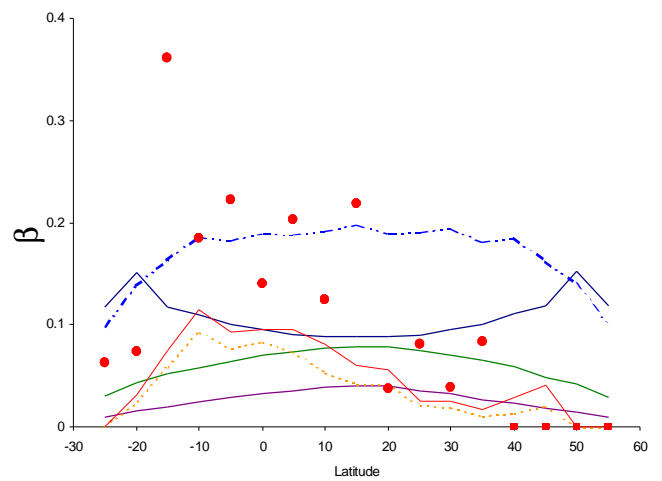
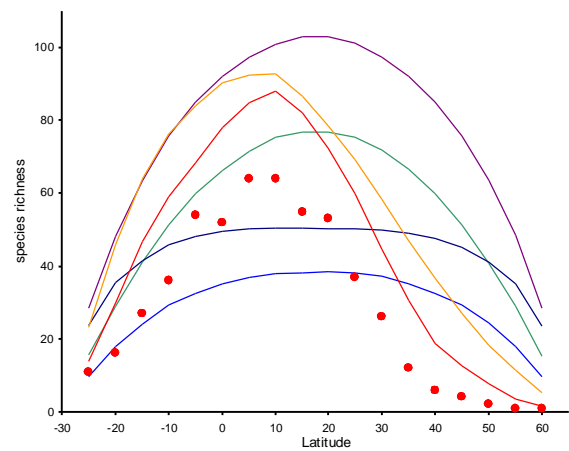
Pero en general: límite inferior a la diversidad
relacionada con saturación funcional de nichos

Héctor Gómez de Silva Garza

Algo sobre patrones globales

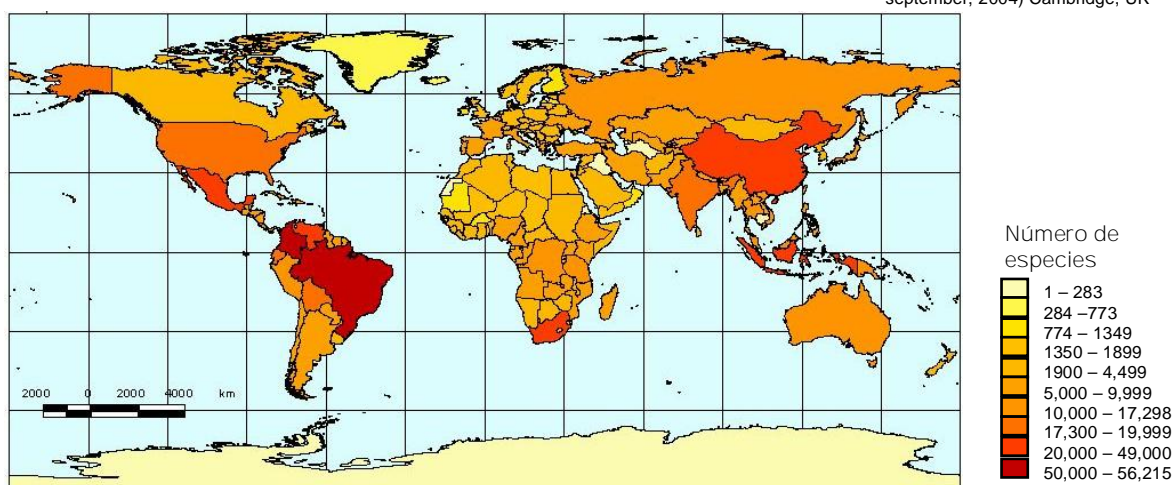


... Latitudinal gradients

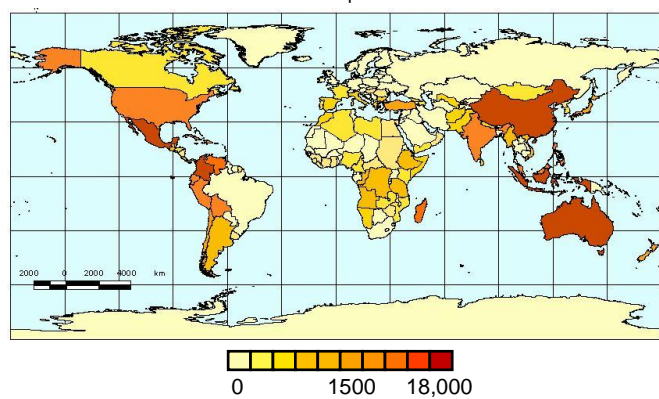


Diversidad de plantas vasculares

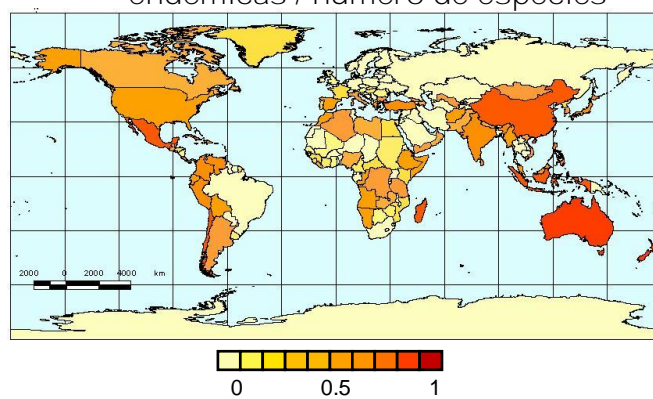
UNEP (WCMC) 2004. Species data (unpublished, september, 2004) Cambridge, UK



Número de especies endémicas

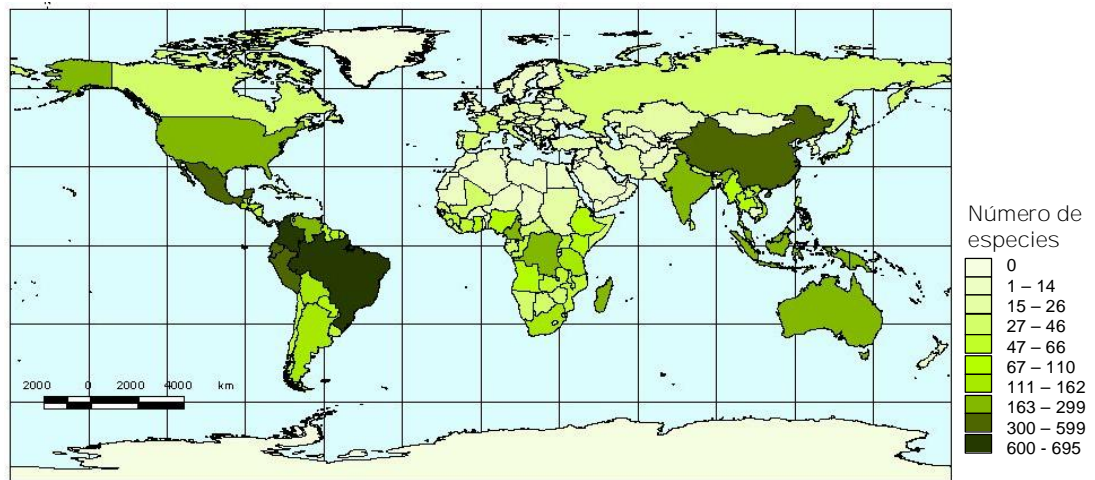


Proporción especies endémicas / número de especies

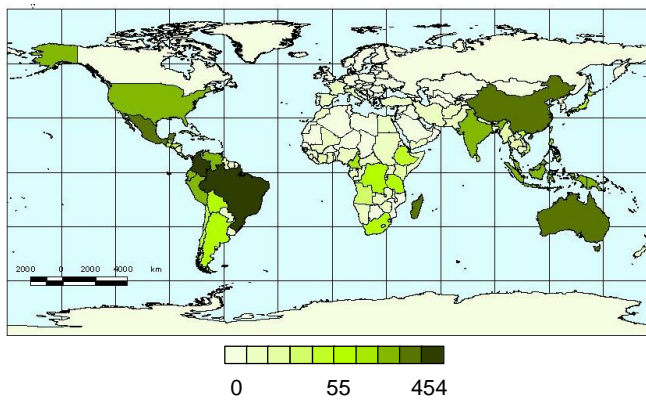


Diversidad de anfibios

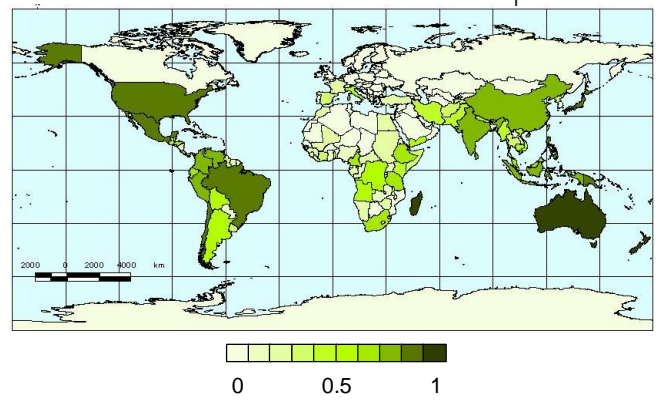
UNEP (WCMC) 2004. Species data (unpublished, september, 2004) Cambridge, UK



Número de especies endémicas

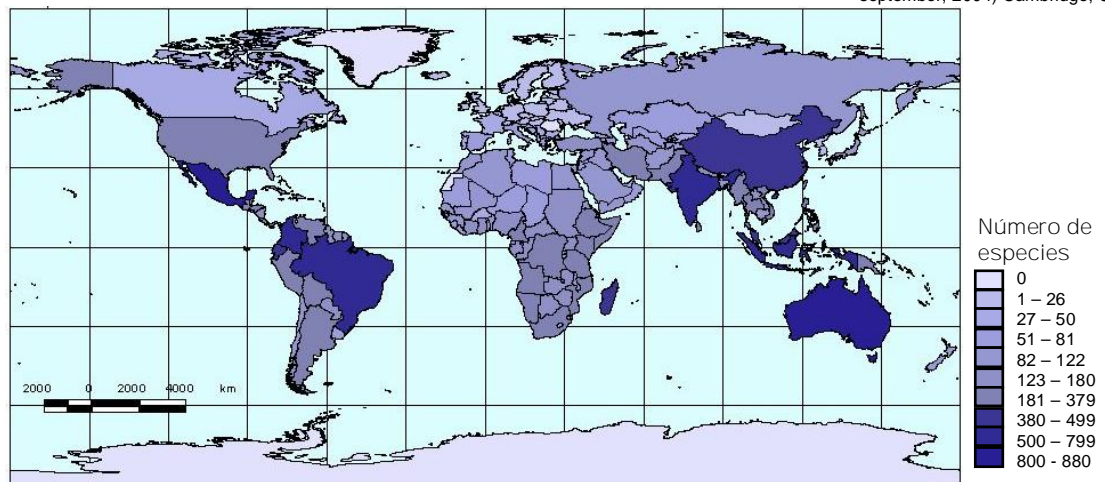


Proporción especies endémicas / número de especies

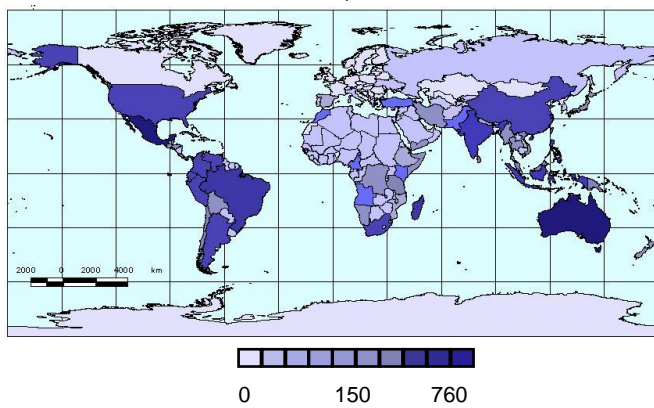


Diversidad de reptiles

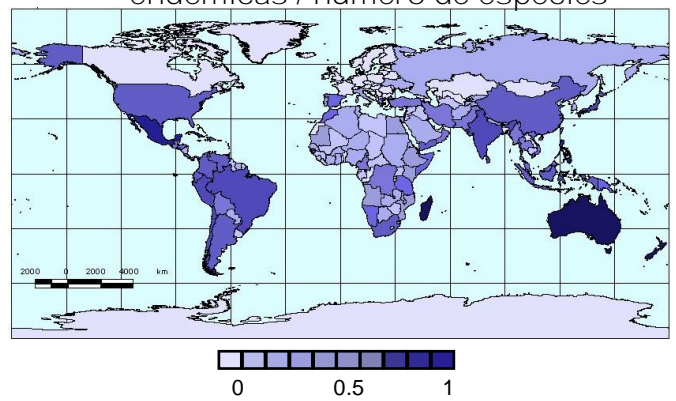
UNEP (WCMC) 2004. Species data (unpublished, september, 2004) Cambridge, UK



Número de especies endémicas

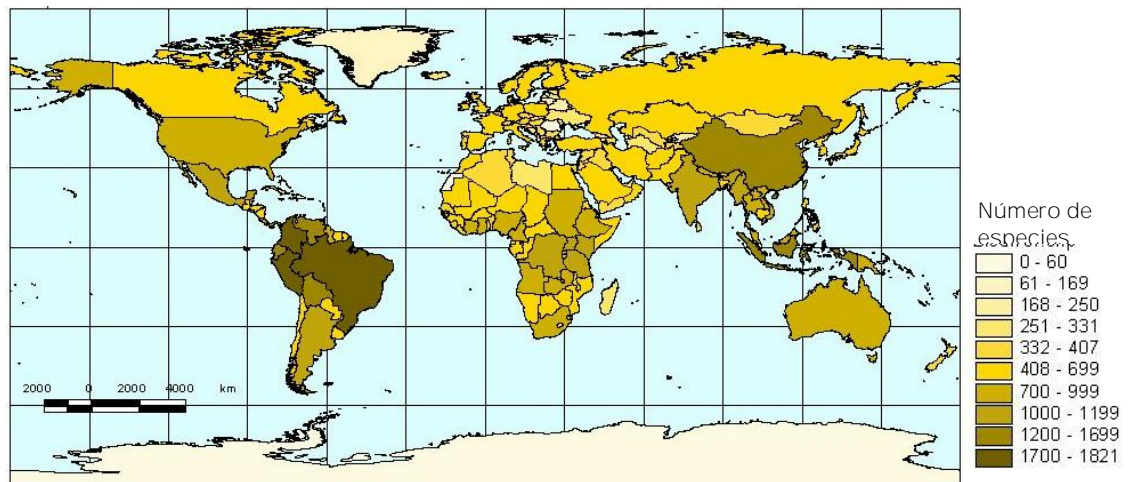


Proporción especies endémicas / número de especies

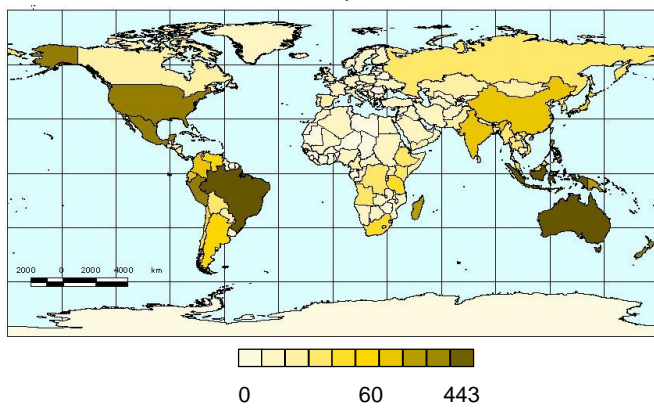


Diversidad de aves

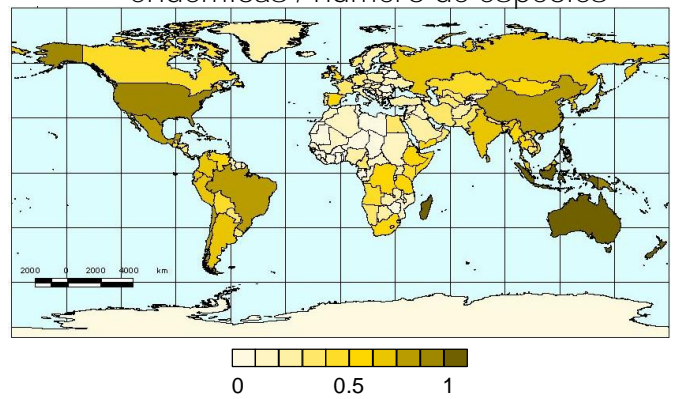
UNEP (WCMC) 2004. Species data (unpublished, september, 2004) Cambridge, UK



Número de especies endémicas

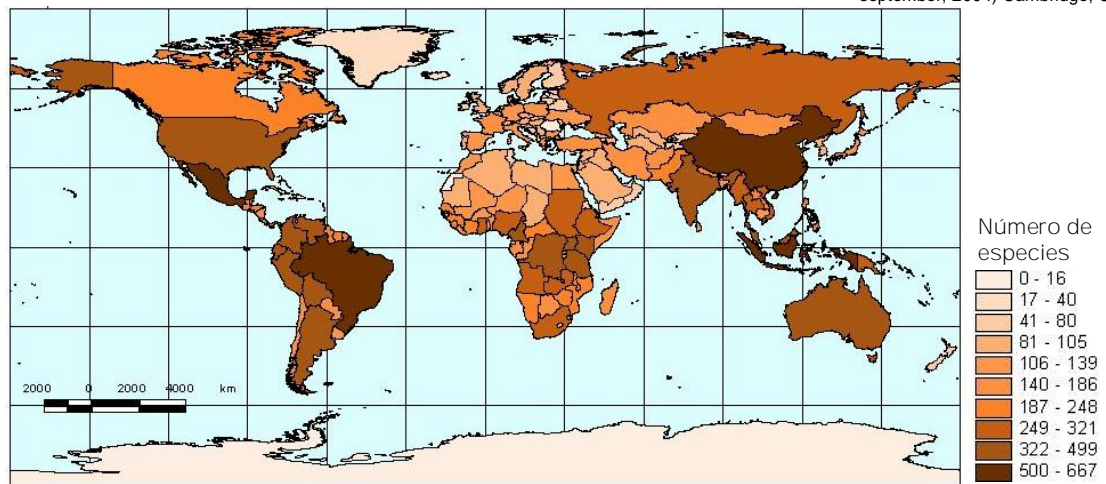


Proporción especies endémicas / número de especies

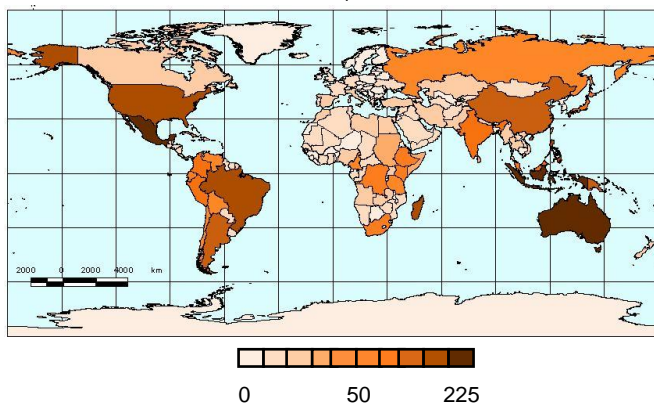


Diversidad de mamíferos

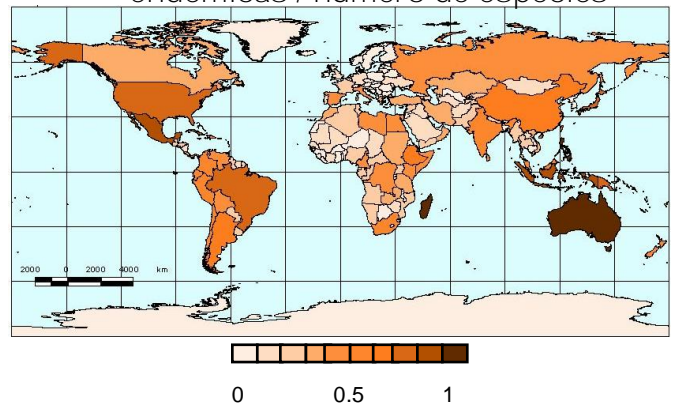
UNEP (WCMC) 2004. Species data (unpublished, september, 2004) Cambridge, UK



Número de especies endémicas



Proporción especies endémicas / número de especies



El problema mundial

La “pérdida de la biodiversidad”

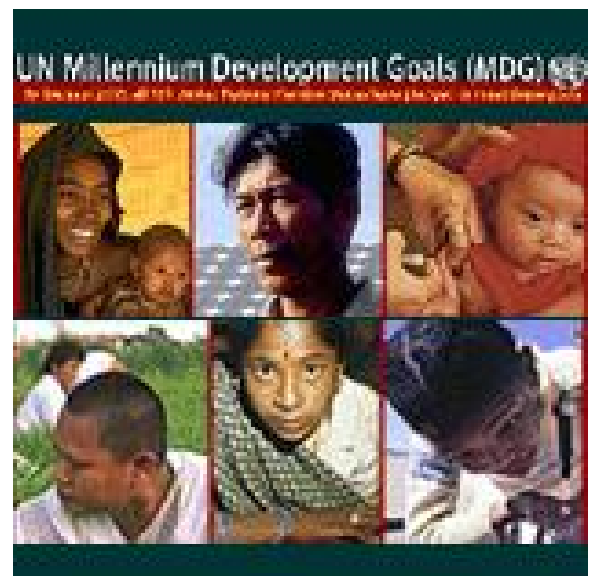


La destrucción de hábitats primarios es la primera causa de extinción de las especies en la mayoría de las regiones del mundo

Peterson et al. 2006

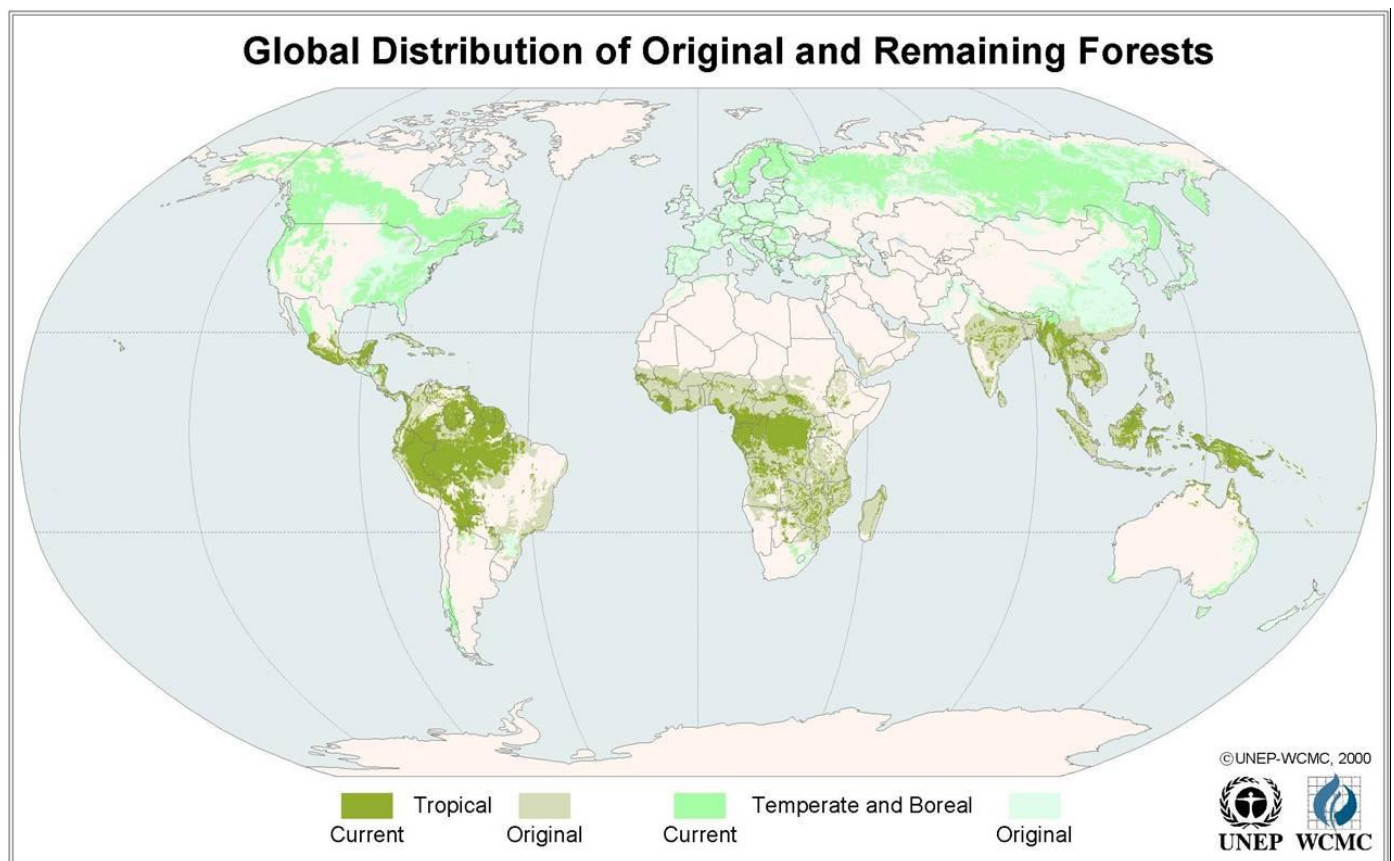
¿una solución?

The UN Millenium Development Goals include “to achieve by 2010 a significant reduction in the current rate of loss of biological diversity”



Peterson et al. 2006

Se conoce muy poco de *dónde* hay pérdida de poblaciones y de *cuánto* se ha perdido

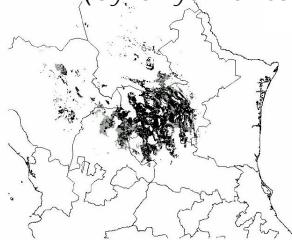


Peterson et al. 2006

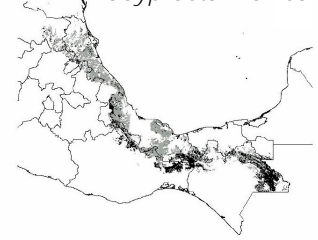
A través de
conocimiento de áreas
de
distribución



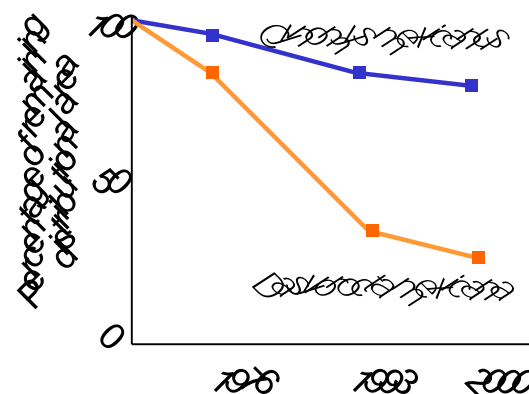
Mexican prairie dog
(*Cynomys mexicanus*)



Mexican agouti
(*Dasyprocta mexicana*)



- Mapas de distribución geográfica de las especies en el tiempo
- Estadísticas acerca del rango perdido y la tasa de extinción



Additional Statistics

- Tiempo esperado de extinción
- Tasas de cambio o reducción
- Áreas con mayor riesgo
- Etc.

Peterson et al. 2006