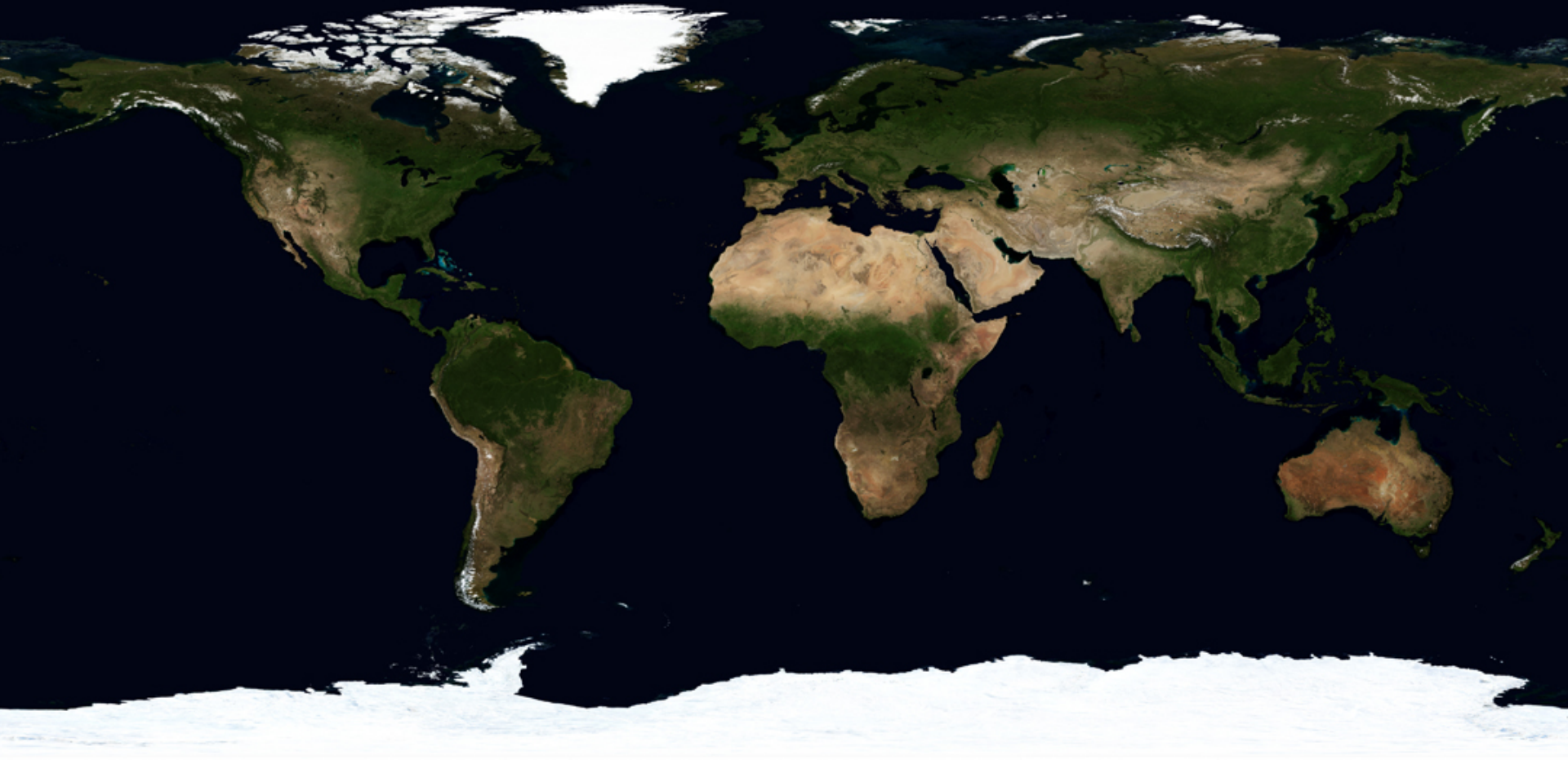


# Ecología de Comunidades

## Clase 5



# La Semana antepasada



Importancia de considerar procesos  
históricos/evolutivos cuando  
estudiamos la diversidad.

Especiación

Extinciones

# La Semana antepasada

## II. FACTORES QUE AFECTAN A LAS COMUNIDADES

A. Factores Históricos

B. Factores Regionales

C. Factores Locales

# Hoy



## II. FACTORES QUE AFECTAN LAS COMUNIDADES

A. Factores Históricos

B. Factores Regionales

C. Factores Locales



# Heterogeneidad

Condiciones pueden  
variar dentro de una  
área o matriz

Estas variaciones  
pueden ser  
diferentes tipos de  
“manchas/parches/  
parcelas” o islas





# Islas Reales



# Islas Continetales





# Individuos como Islas





# Hospederos como Islas



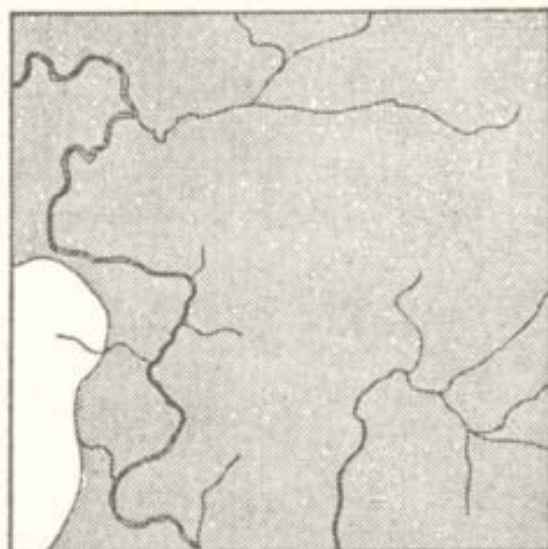
Vol. 116, No. 4

The American Naturalist

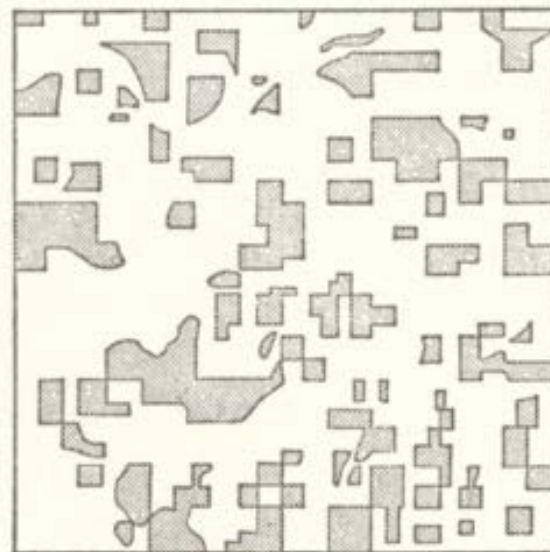
October 1980

## HOSTS AS ISLANDS

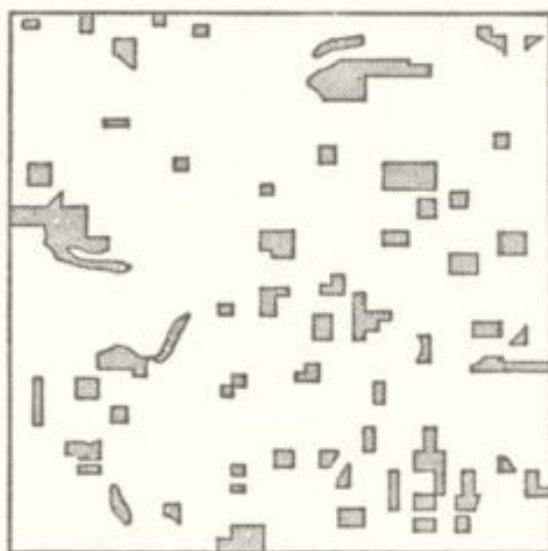
ARMAND M. KURIS\*, ANDREW R. BLAUSTEIN†, AND JOSÉ JAVIER ALÍO\*



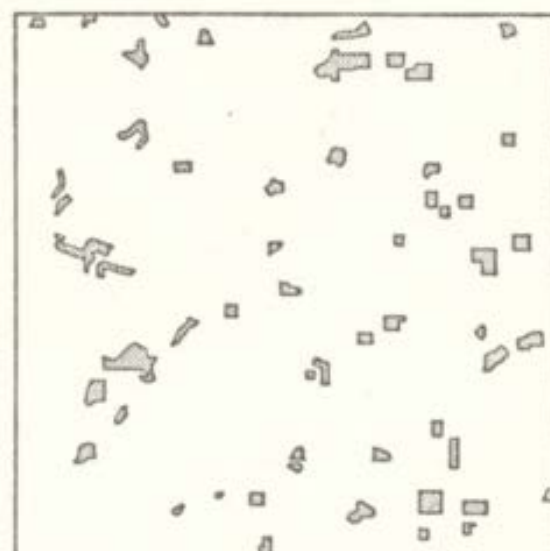
1831



1882



1902



1950

FIGURE 1. Reduction and fragmentation of the woodland in Cadiz Township, Wisconsin, 1831-1950. (After Curtis, 1956.)

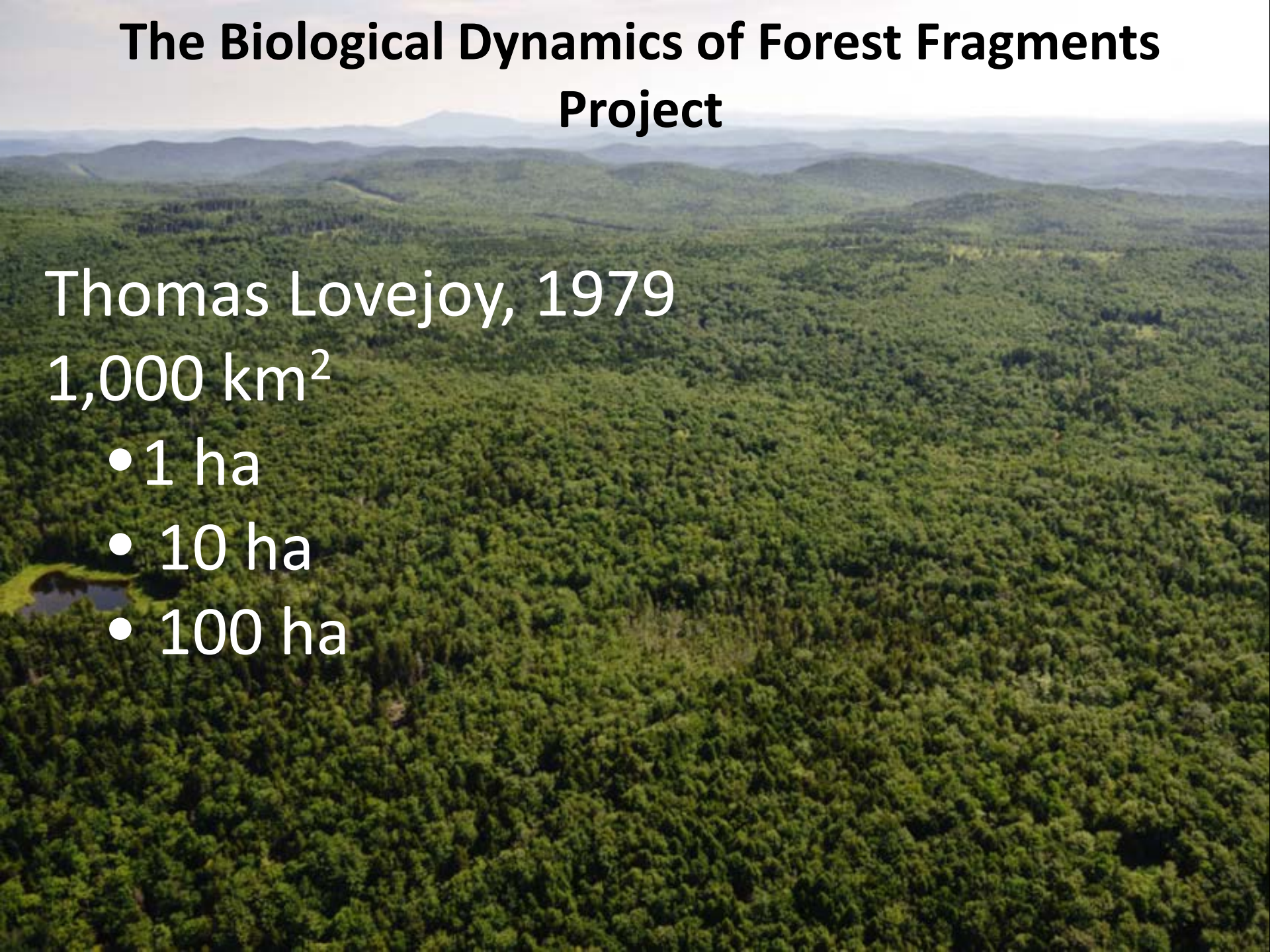


# The Biological Dynamics of Forest Fragments Project

Thomas Lovejoy, 1979

1,000 km<sup>2</sup>

- 1 ha
- 10 ha
- 100 ha











**Cuando las  
comunidades son  
parches/islas**



**pueden ser  
afectadas por  
dos procesos**



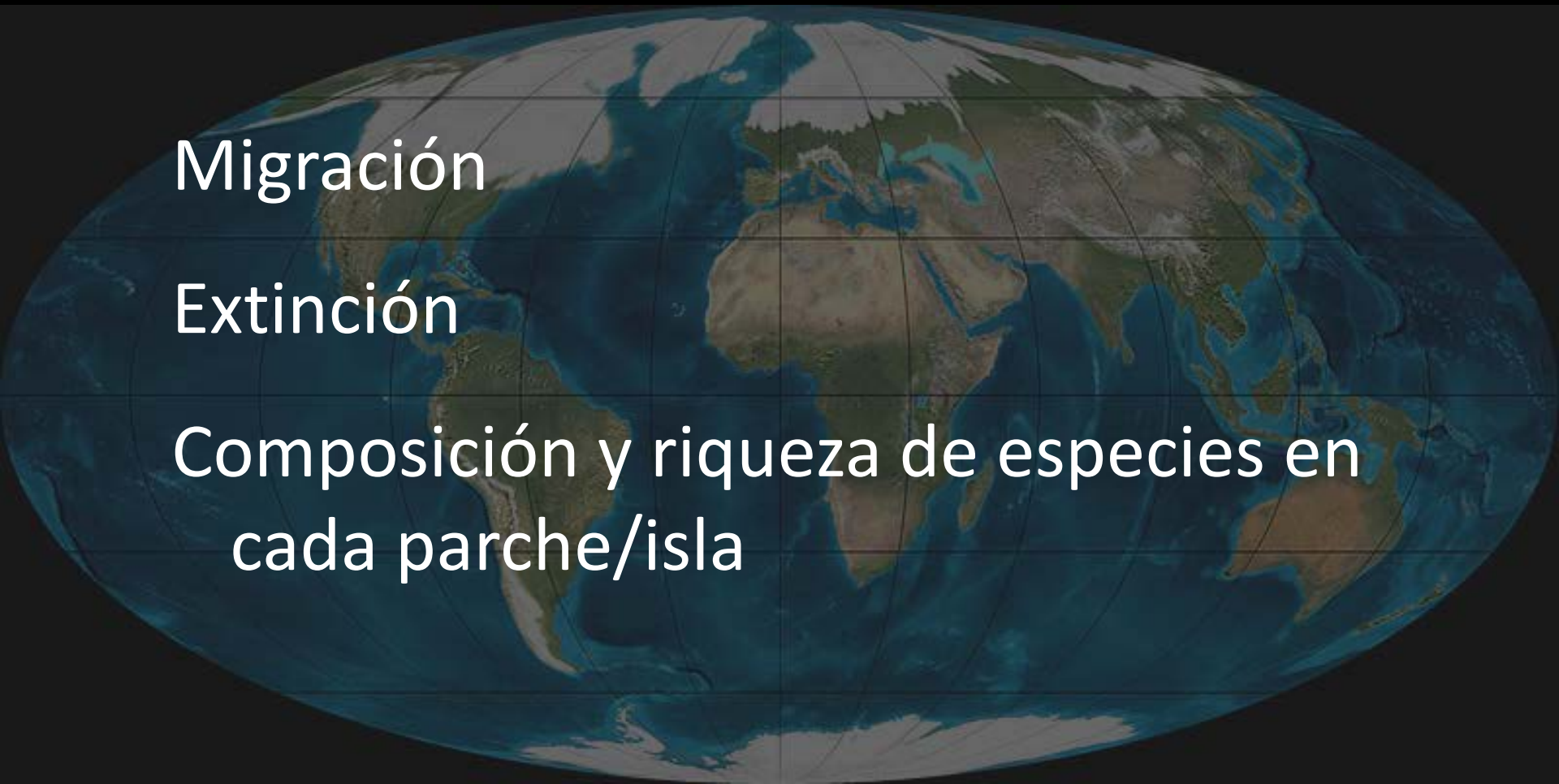


# Modelos de comunidades Regionales o de Paisaje

Migración

Extinción

Composición y riqueza de especies en  
cada parche/isla



# Modelos de comunidades Regionales o de Paisaje



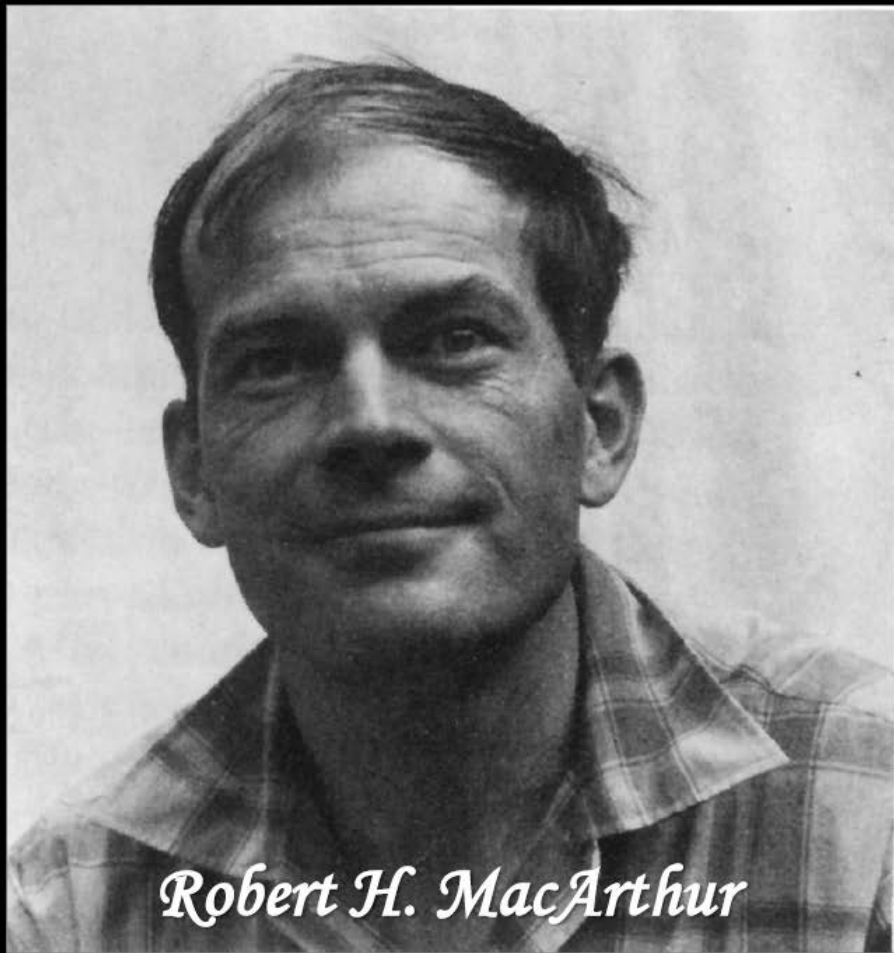
Teoría de Biogeografía de Islas

Teoría de Metapoblaciones

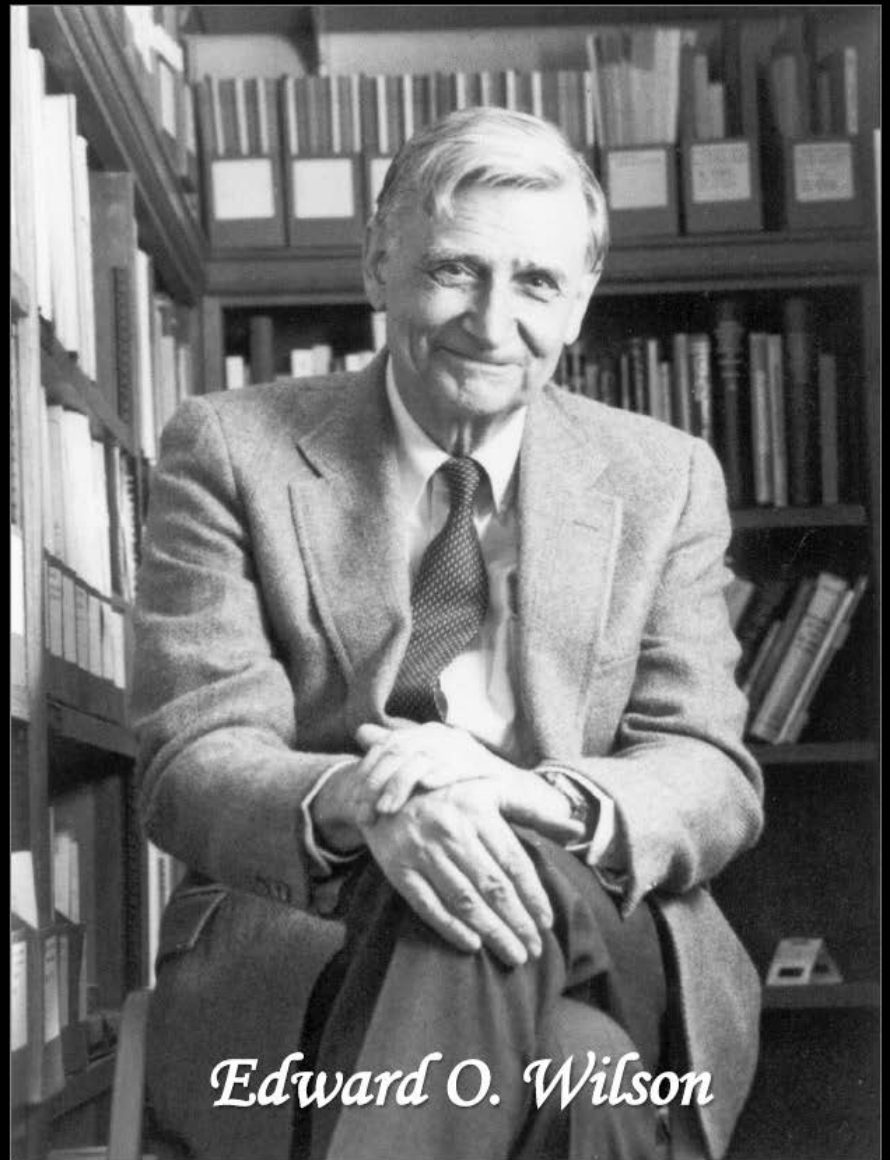
Modelo clásico

Modelo de fuente-sumidero





*Robert H. MacArthur*



*Edward O. Wilson*

1963: Artículo en *Evolution*

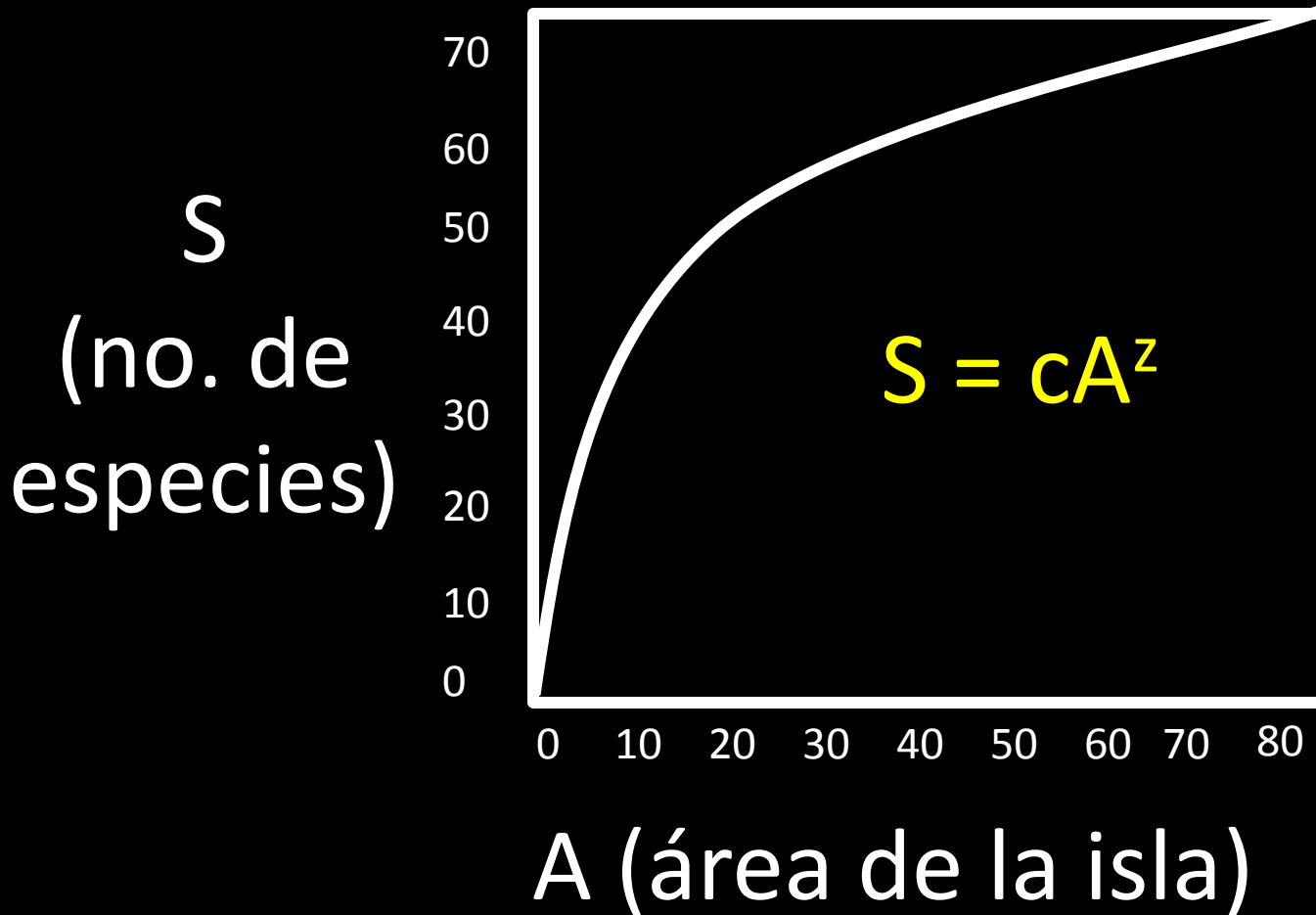
1967: Libro *The theory of Island Biogeography*

# MacArthur y Wilson

Dos importantes observaciones:

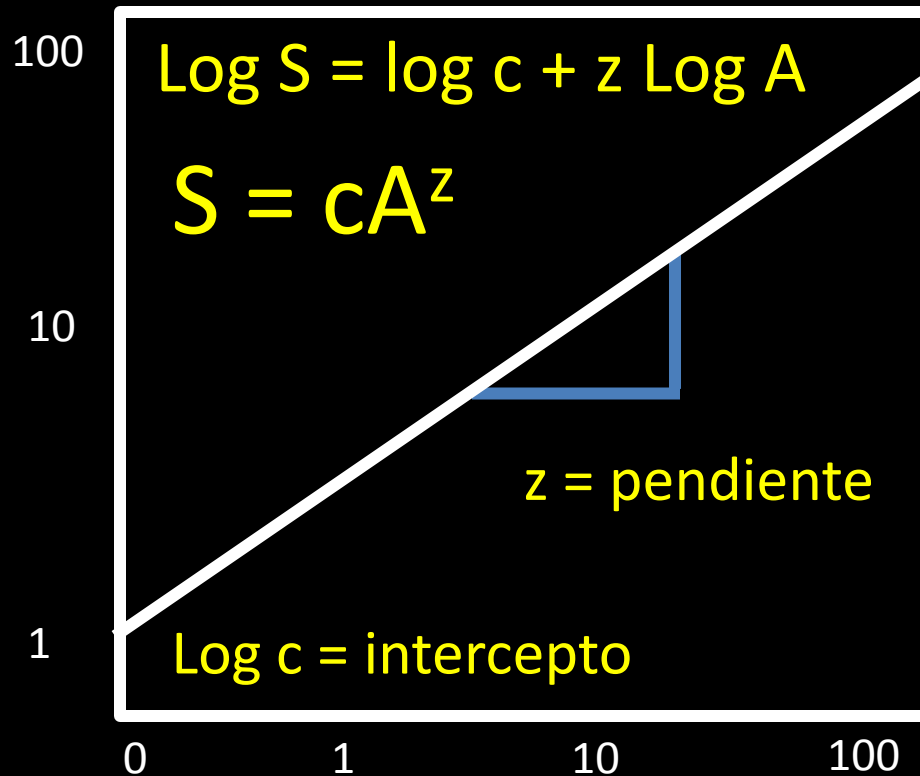


# Relación Área-Especies



# Relación Área-Especies (es linear con logaritmo)

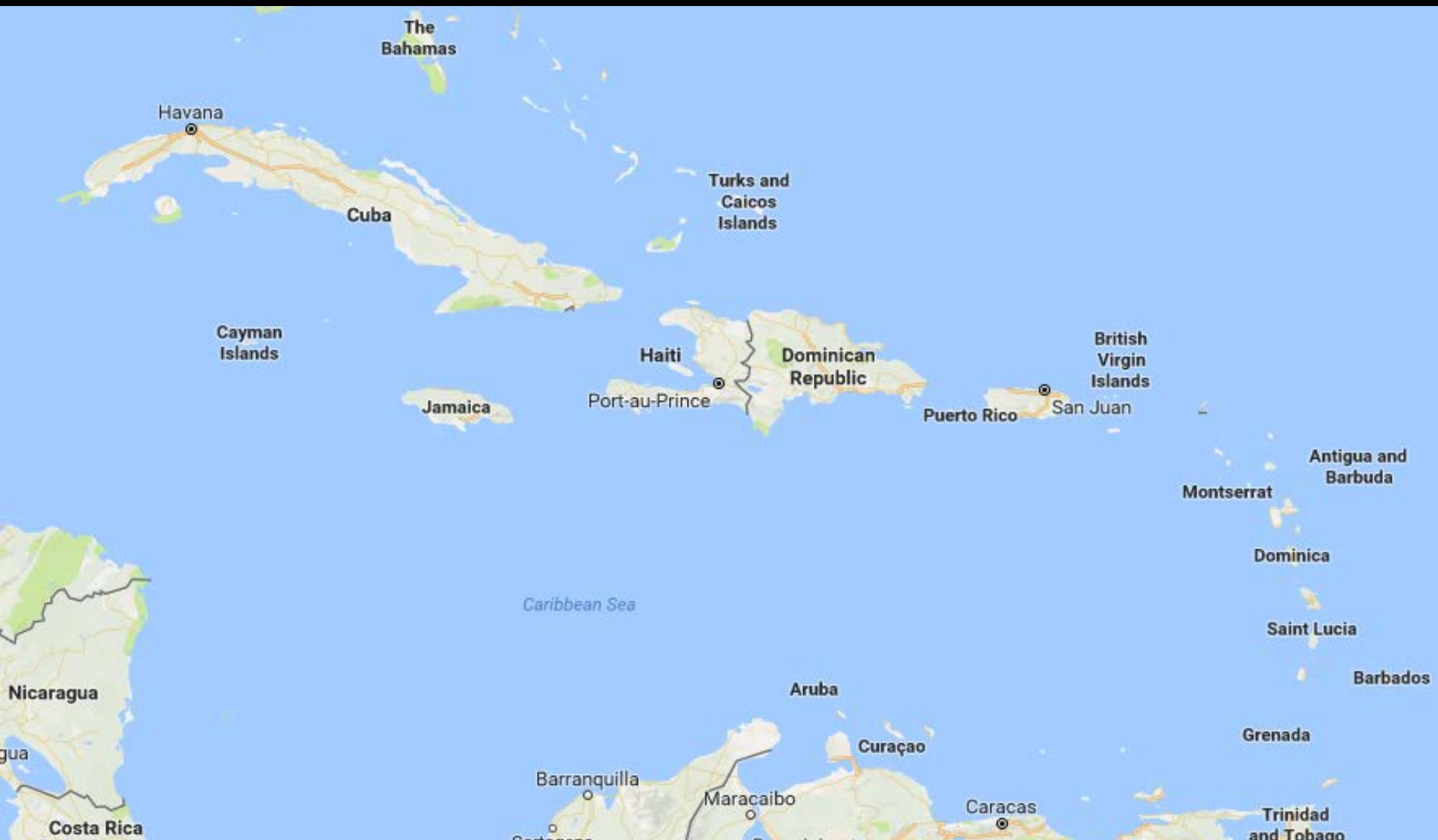
$S$   
(no. de  
especies)



$A$  (área de la isla)

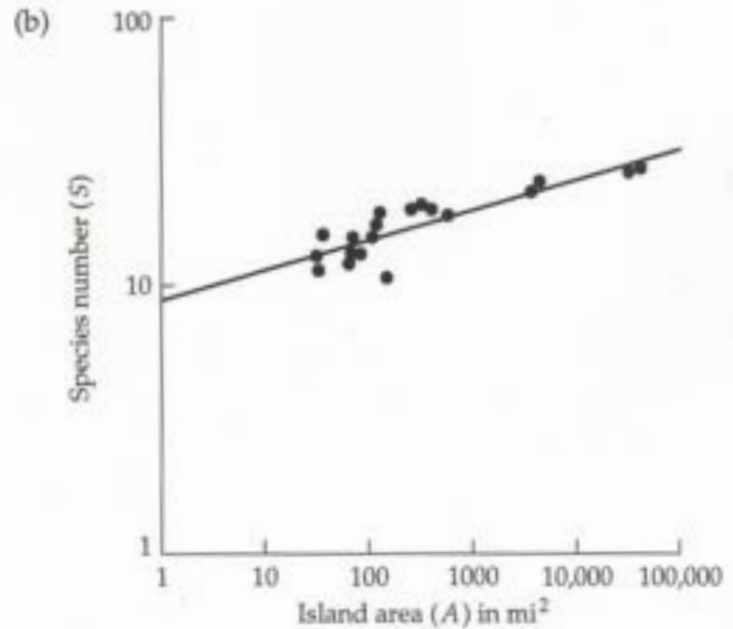
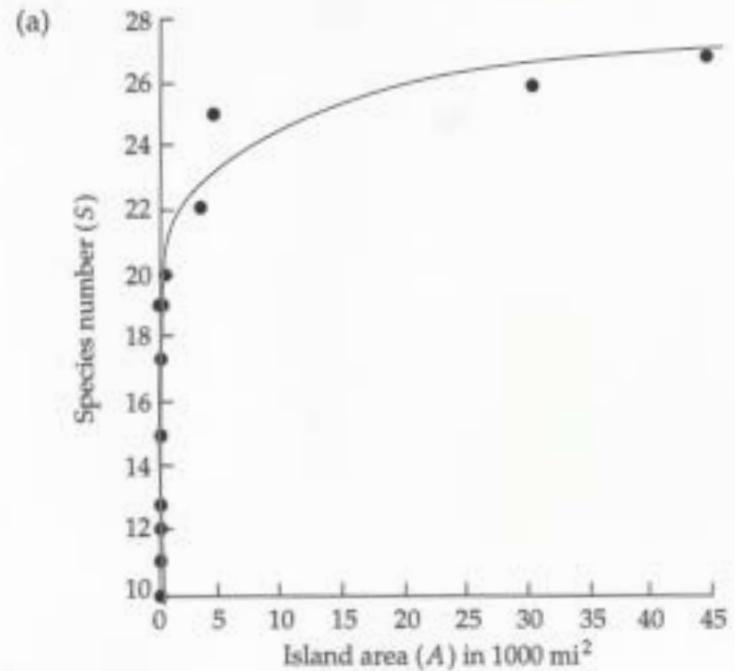


# Ejemplo: Aves de las Islas del Caribe



**Ejemplo:**

# Aves de las Islas del Caribe





# Ejemplo: Aves de las Islas Sunda (Brunei, Timor, Indonesia, Malasia), Filipinas y Nueva Guinea



**Ejemplo:**

**Aves de las  
Islas Sunda  
(Brunei, Timor,  
Indonesia,  
Malasia),  
Filipinas y  
Nueva Guinea**

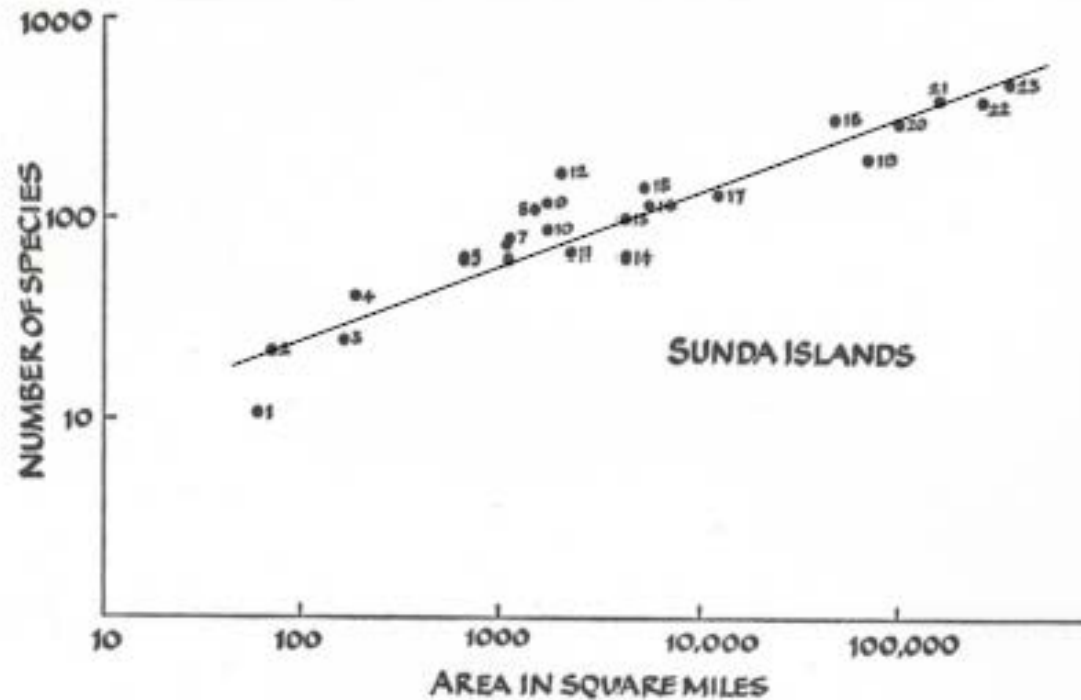


FIGURE 9. The numbers of land and fresh-water bird species on various islands and archipelagos of the Sunda group, together with the Philippines and New Guinea. The islands and archipelagos are grouped close to one another and to the Asian continent and Greater Sunda group, where most of the species live; and the distance effect is not apparent. Christmas, 1; Bawean, 2; Engano, 3; Savu, 4; Simalur, 5; Alors, 6; Wetar, 7; Nias, 8; Lombok, 9; Billiton, 10; Mentawai, 11; Bali, 12; Sumba, 13; Bangka, 14; Flores, 15; Sumbawa, 16; Timor, 17; Java, 18; Celebes, 19; Philippines, 20; Sumatra, 21; Borneo, 22; New Guinea, 23. (Modified from MacArthur and Wilson, 1963.)



# Ejemplo: Plantas en islas de Australia



# Plantas en islas de Australia

Noten la pendiente de 0.34. La mayoría de relaciones área-especies en islas tiene una pendiente de  $\sim 0.3$

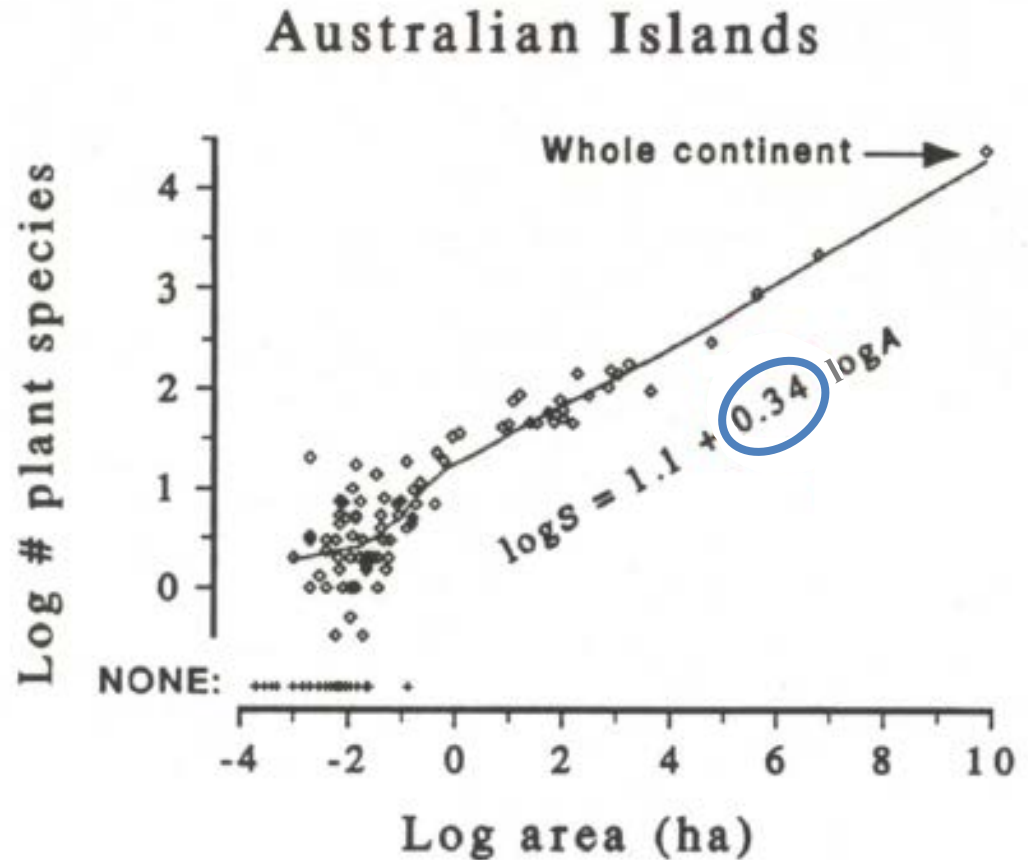


Figure 2.7. A species–area curve for plants of Australian islands. Most of these islands are near Perth, but the largest is the State of Tasmania. The regression is locally weighted. Data courtesy of Ian Abbott. Diversity of Kangaroo Island courtesy of A. Chapman, Australian National Parks & Wildlife Service, Canberra.



**Parches en  
Continentes /  
Tierra Firme / Matriz**

**Islas**



**Ejemplo:**

**Plantas en  
parches de la  
Gran Bretaña**



Ejemplo:

## Plantas en parches de la Gran Bretaña

La mayoría de  
relaciones área-  
especies en parches  
en  
continentes/matriz  
tienen una  
pendiente de  $\sim 0.1$

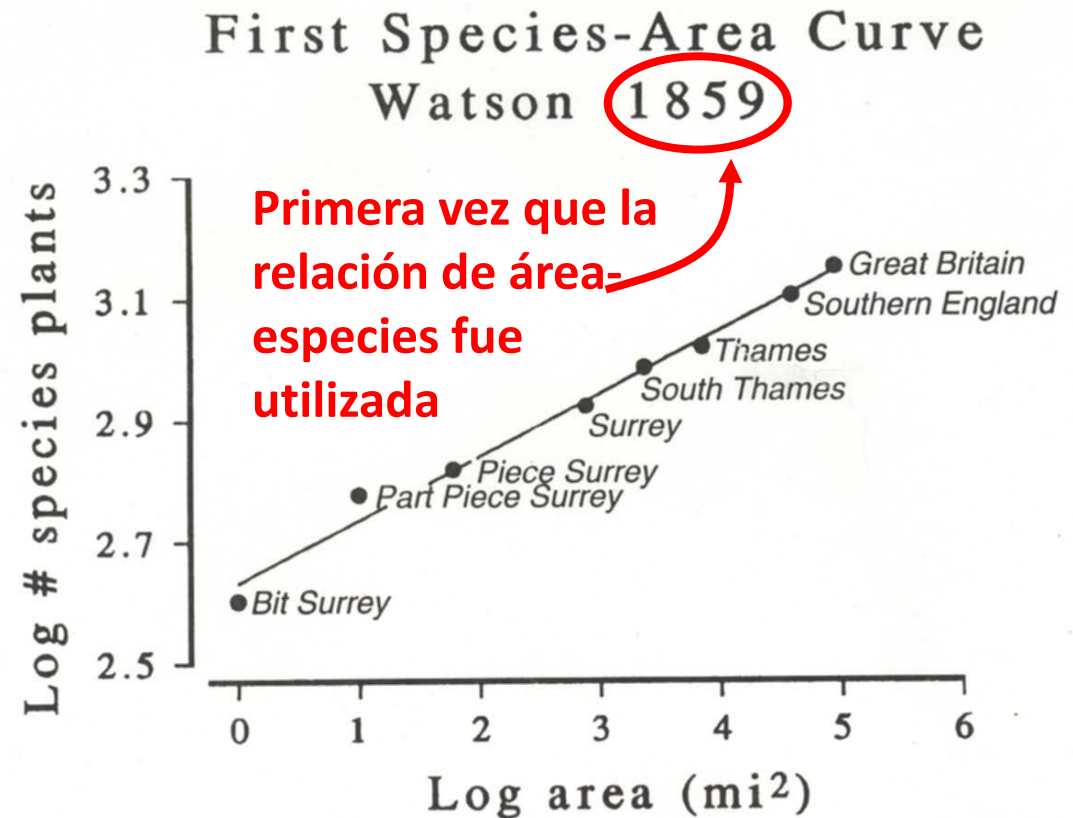
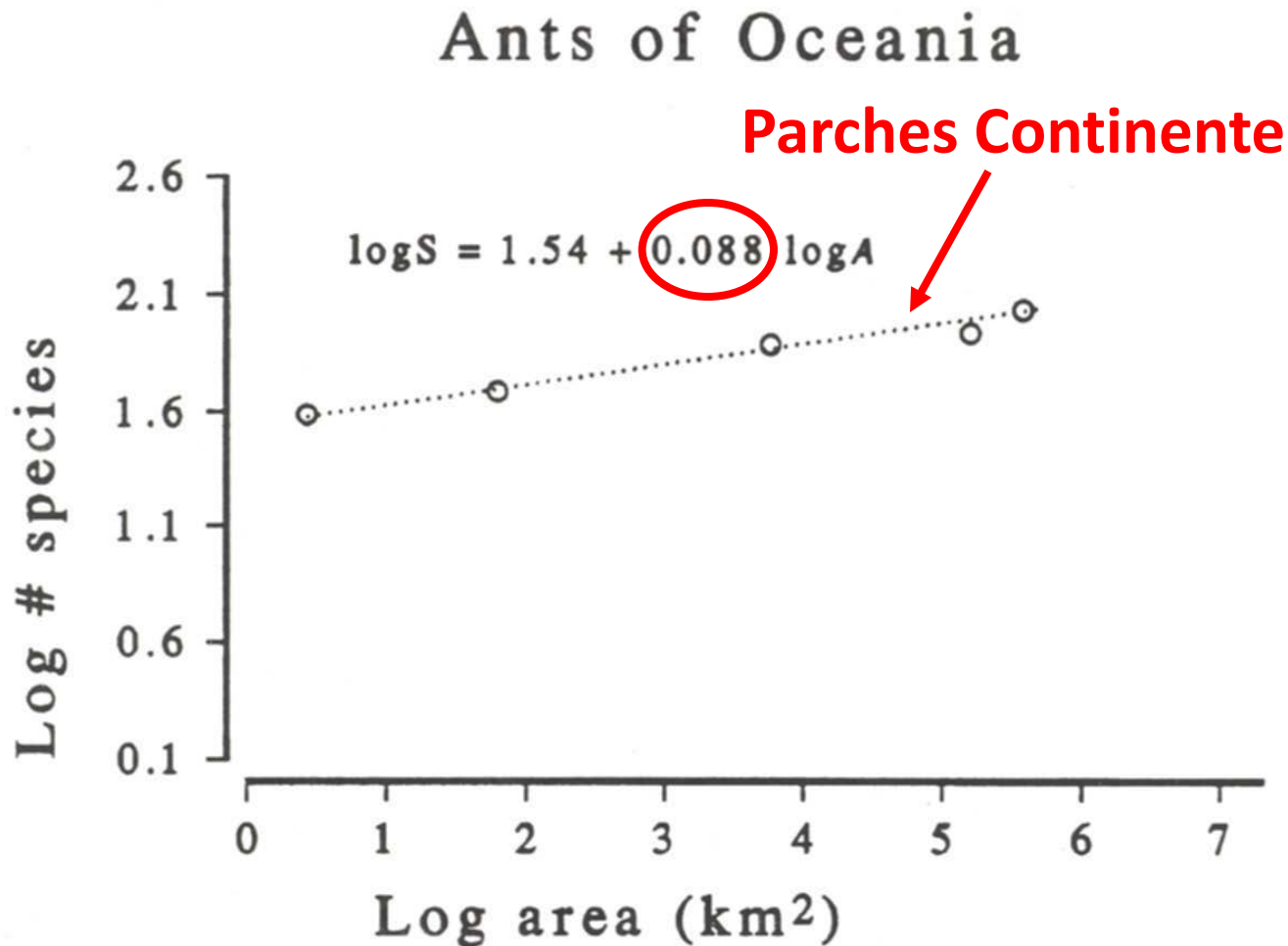


Figure 2.1. This plant species–area curve begins with a bit of Britain’s richest county, Surrey, and then builds up to the whole island. It is the world’s oldest known empirical example of an ecological pattern.

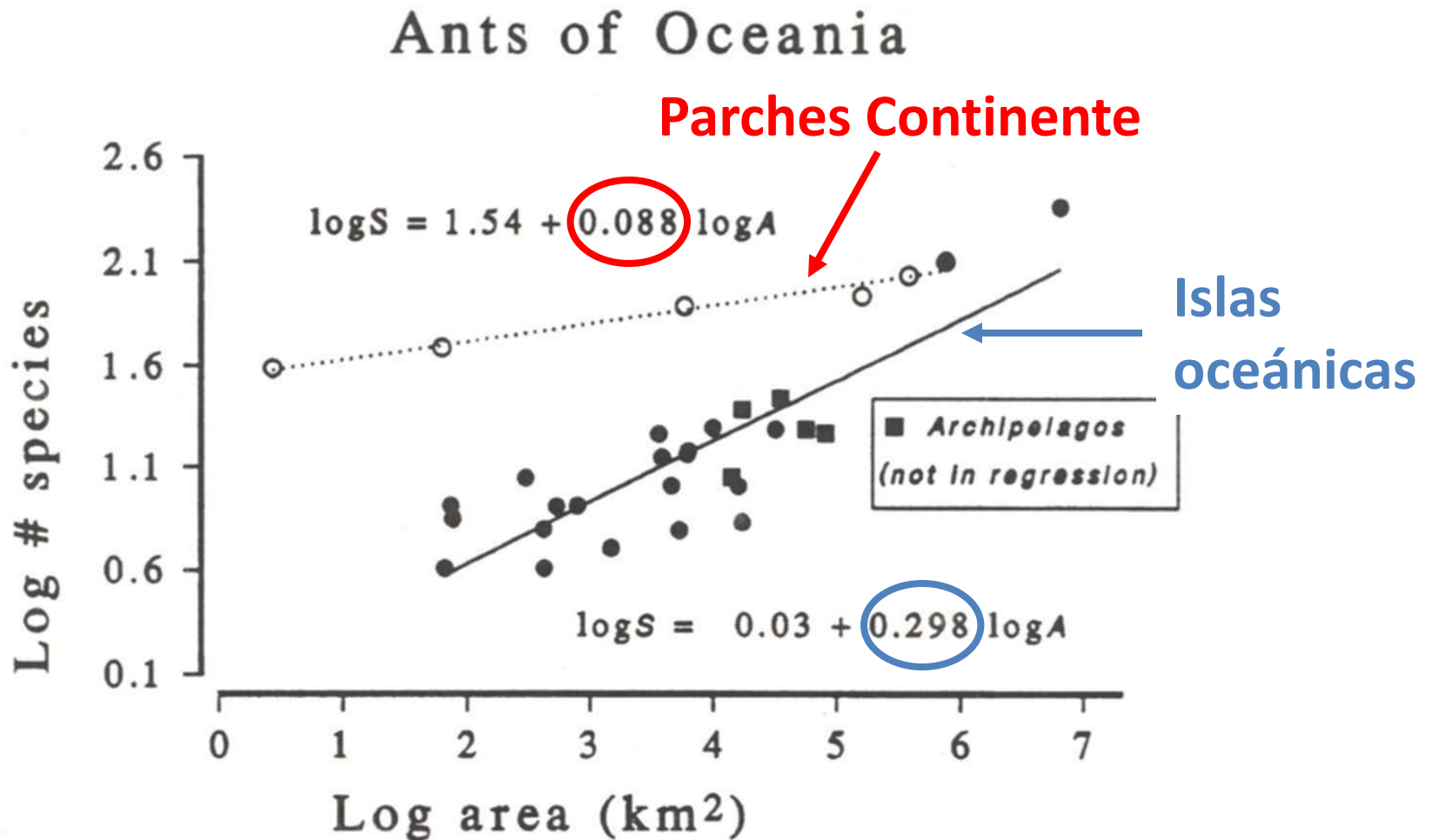


# Parches en Continente



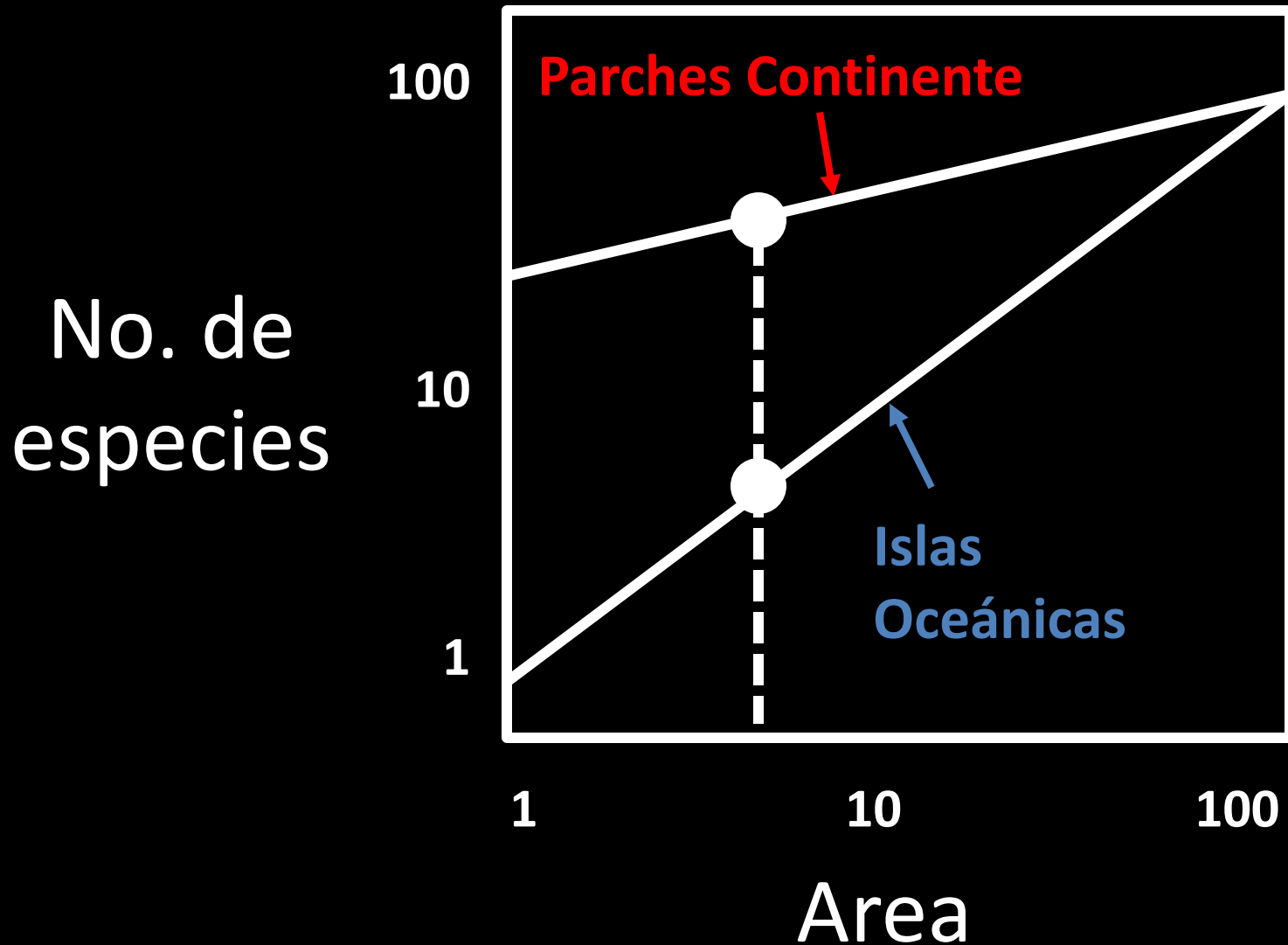
(Wilson 1961)

# Parches en Continente vs. Islas



(Wilson 1961)

# Parches en Continente vs. Islas





# MacArthur y Wilson

Dos importantes observaciones:

- 1) Un parche en el continente del mismo tamaño que una isla... tiene más especies que la isla
- 2) Efecto de distancia

# Efecto de la distancia

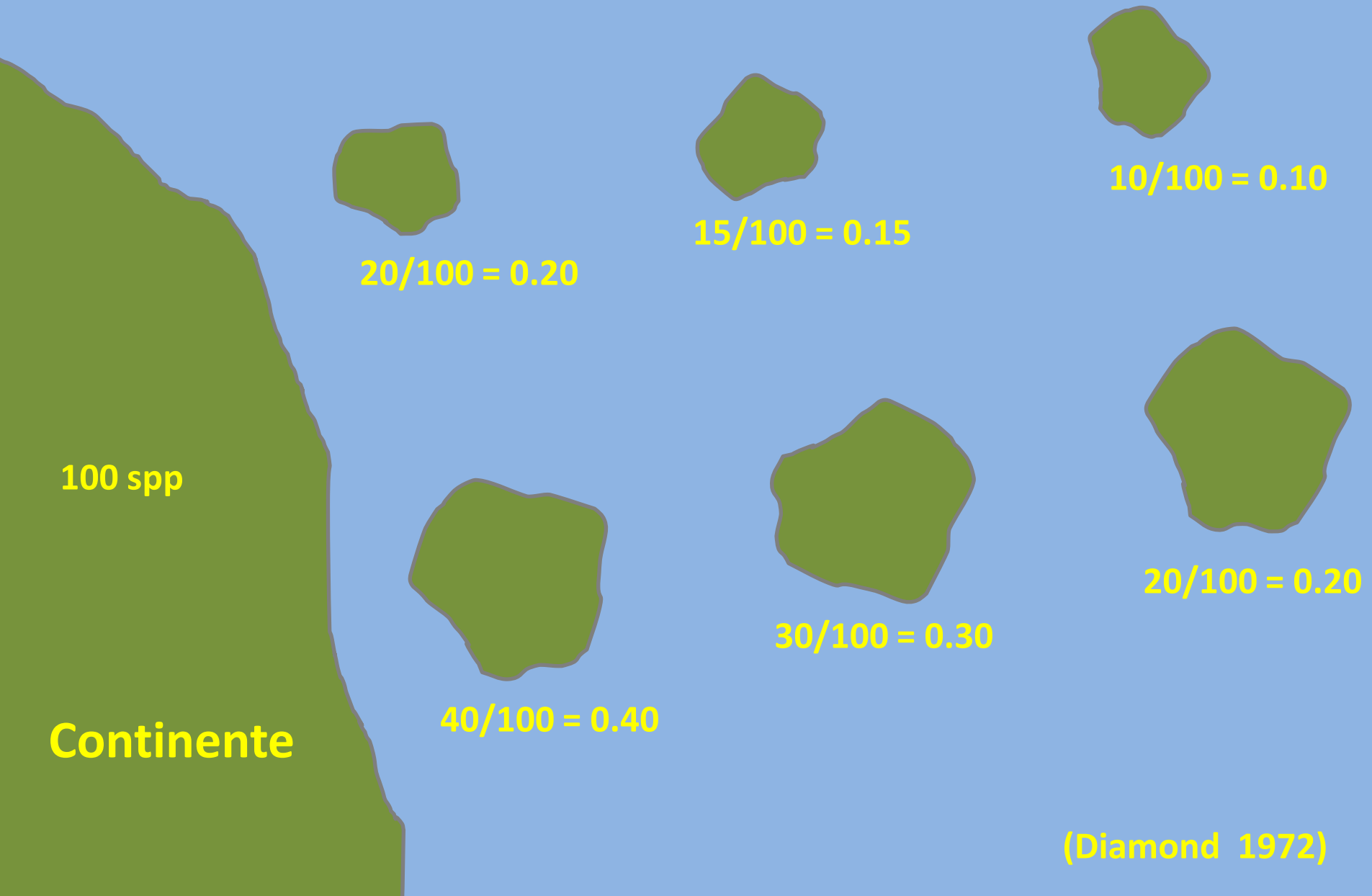
Las islas más remotas

(más lejos de una fuente de especies)

tienen menos especies que islas cercanas



# Efecto de la distancia



(Diamond 1972)



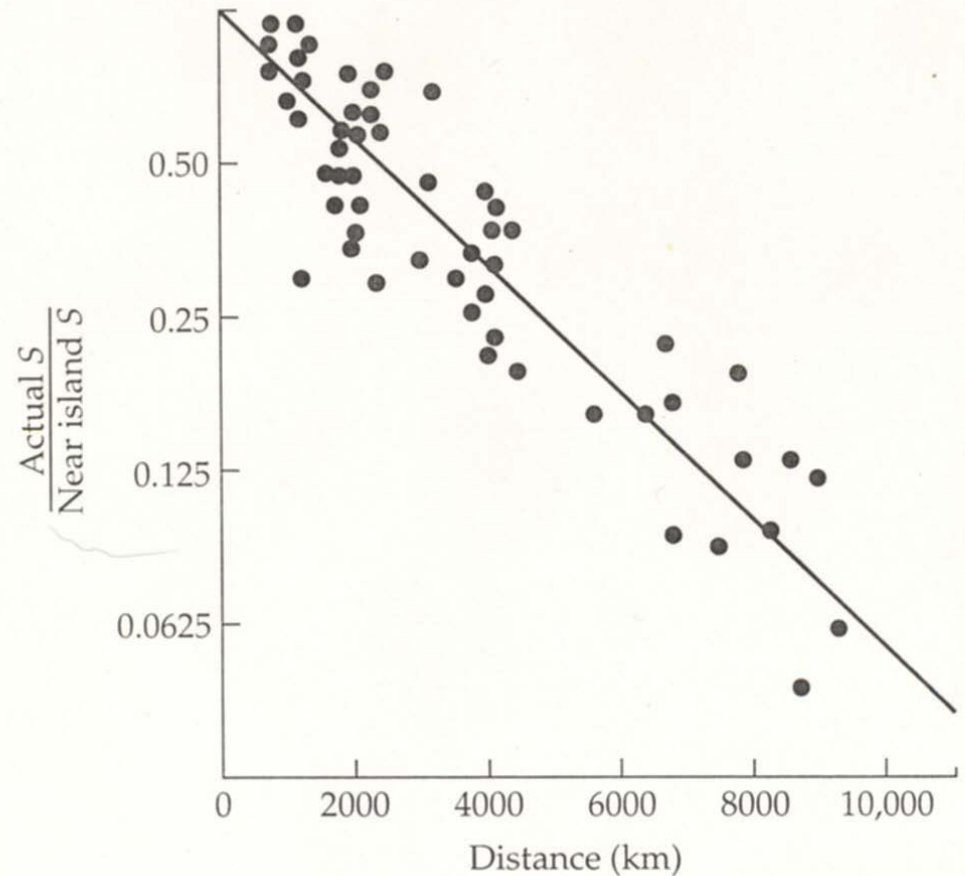
# Ejemplo: Aves del Archipiélago de Bismark



**Ejemplo:**

# **Aves del Archipiélago de Bismark**

(índice de  
riqueza de  
especies)



**(Diamond 1972)**

# Modelos Regionales o de Paisaje



Teoría de Biogeografía de Islas

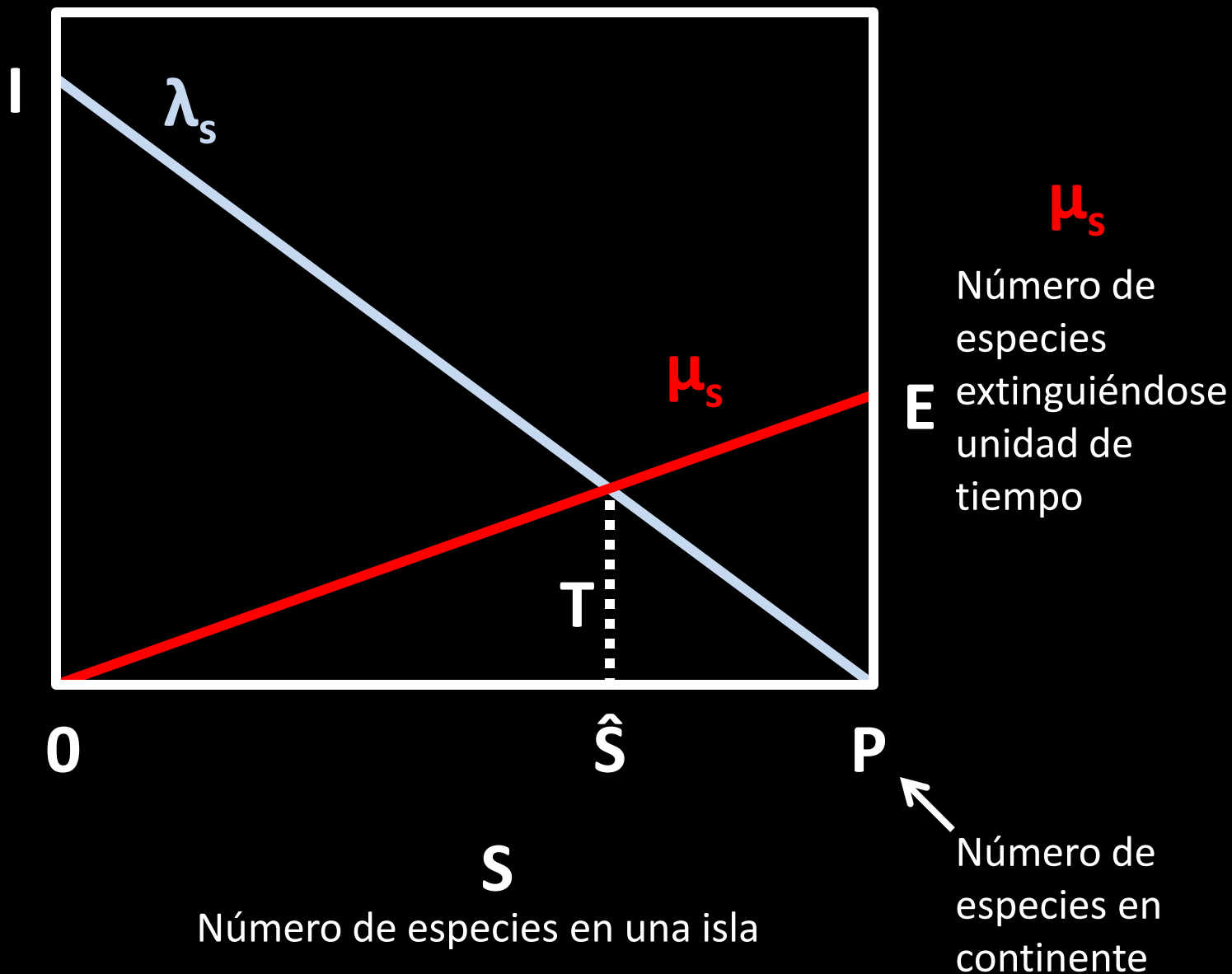
Teoría de Metapoblaciones

Modelo clásico

Modelo de fuente-sumidero



# Modelo de Biogeografía de Islas de MacArthur y Wilson



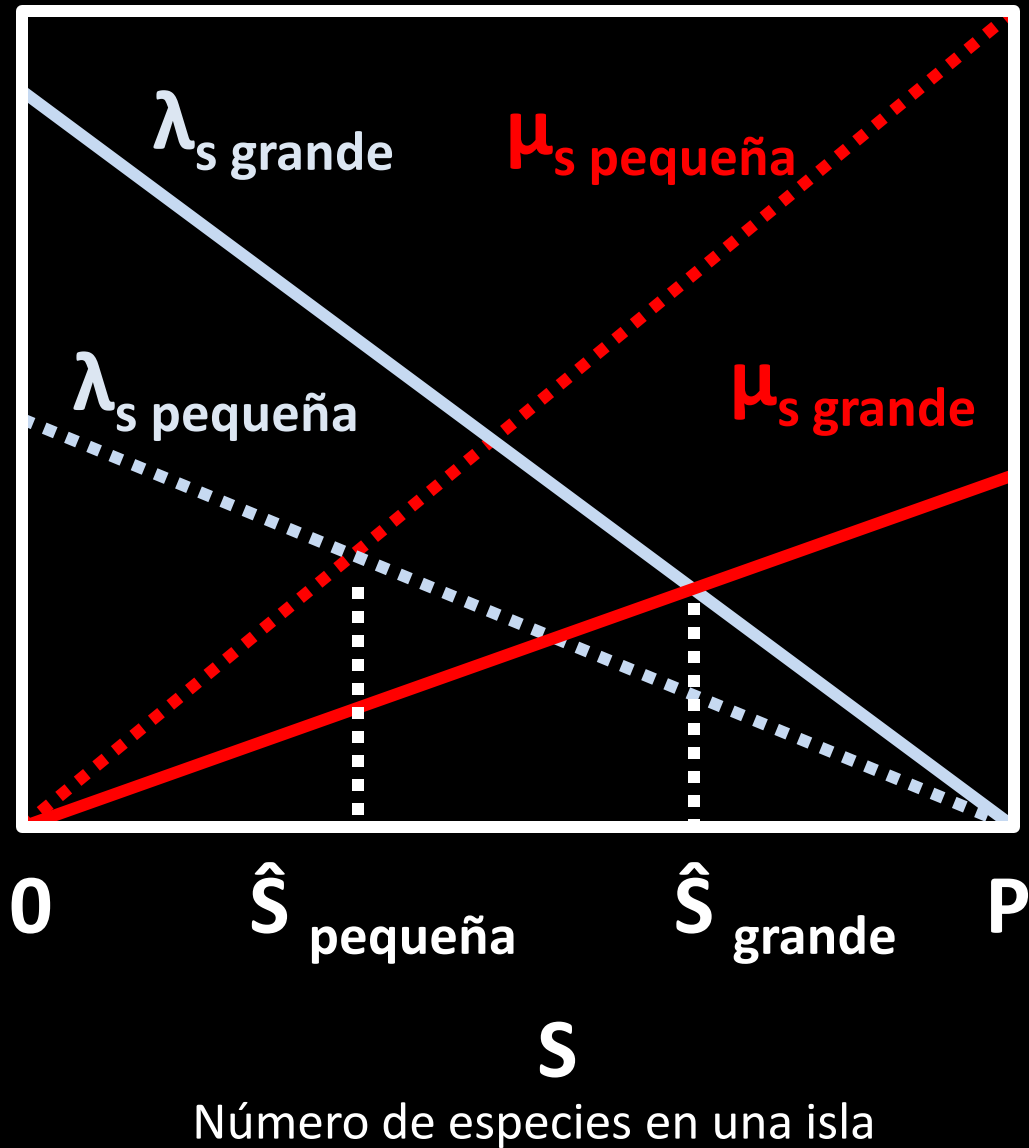
# Modelo de Biogeografía de Islas...

- Equilibrio de la riqueza de especies ( $\hat{S}$ )
- Tasa de cambio de especies (T)

¿Podemos predecir la relación área-especies con estas funciones?



$\lambda_s$   
Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo

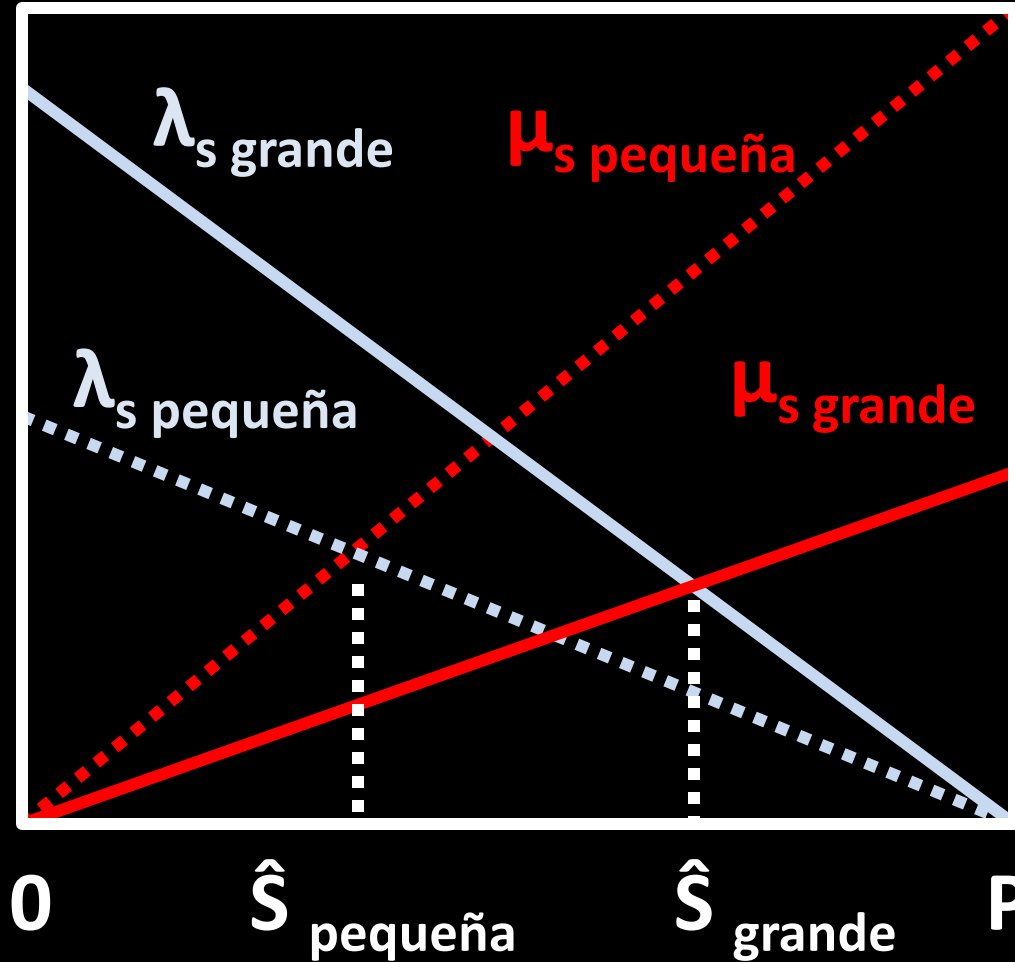


$\mu_s$   
Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

Efecto del tamaño del blanco

$\lambda_s$

Número de nuevas especies llegando por unidad de tiempo



Número de especies en una isla

Efecto del tamaño de población

$\mu_s$

Número de especies extinguiéndose unidad de tiempo



# Modelo de Biogeografía de Islas...

- Equilibrio de la riqueza de especies ( $\hat{S}$ )
- Tasa de cambio de especies (T)

¿Podemos predecir la relación área-especies con estas funciones? **SI!**

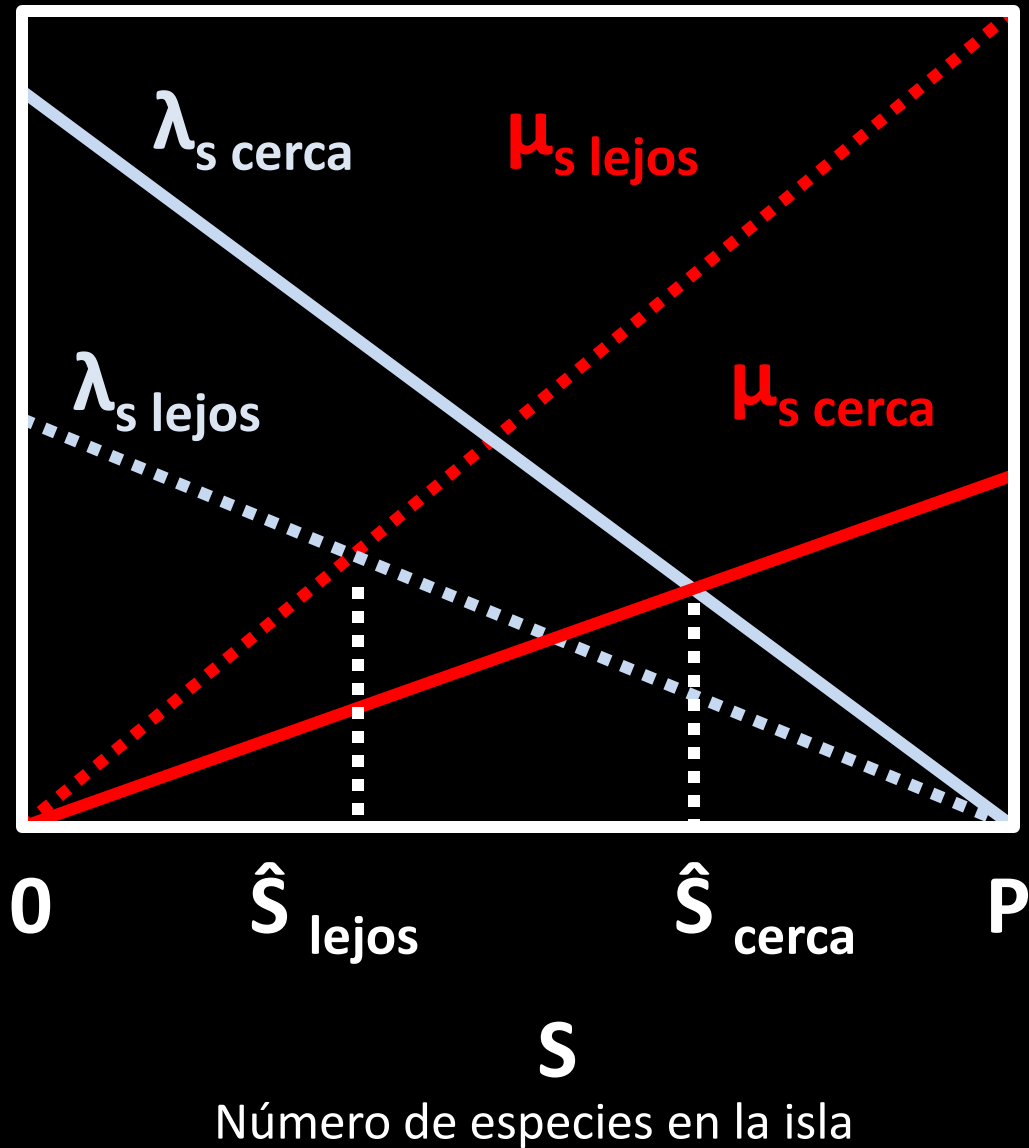


# Modelo de Biogeografía de Islas...

- Equilibrio de la riqueza de especies ( $\hat{S}$ )
- Tasa de cambio de especies (T)
- Efecto del tamaño de la isla
  - Debido al efecto del tamaño del blanco y el tamaño de población

¿Podemos predecir el efecto de la distancia?

$\lambda_s$   
Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo

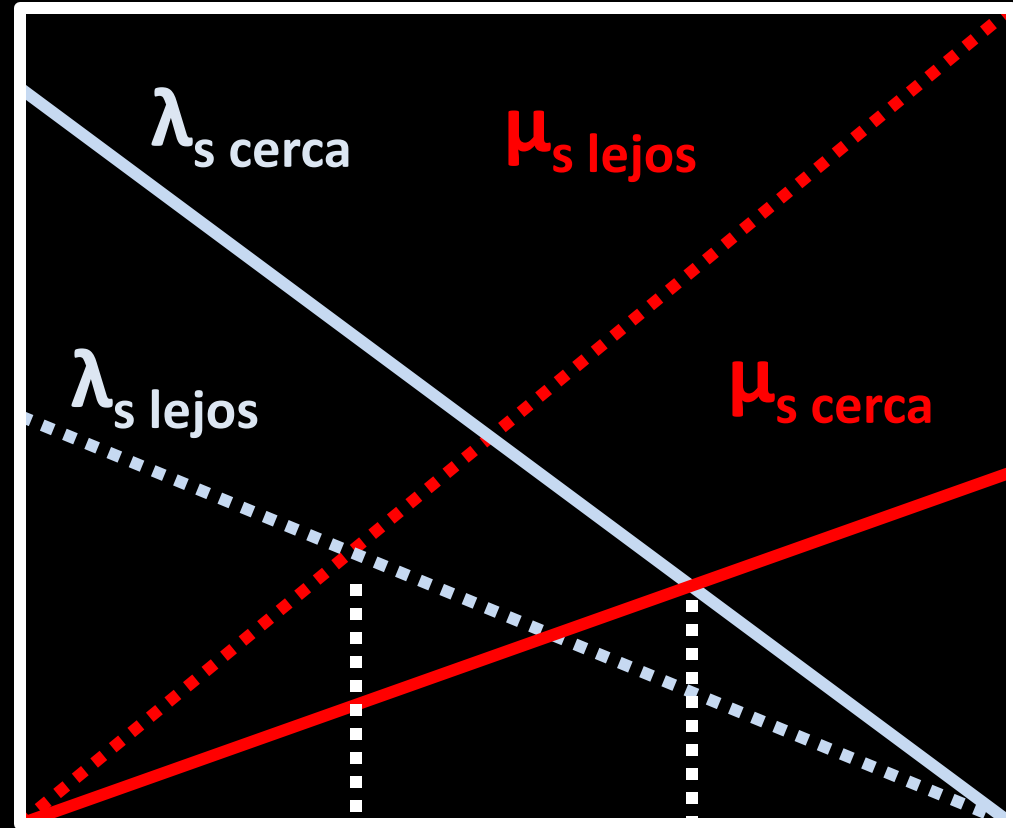


$\mu_s$   
Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

Menor  
distancia  
de  
dispersión

$\lambda_s$

Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo



0  $\hat{S}$  lejos  $\hat{S}$  cerca P

S

Número de especies en una isla

Efecto de  
rescate

$\mu_s$

Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

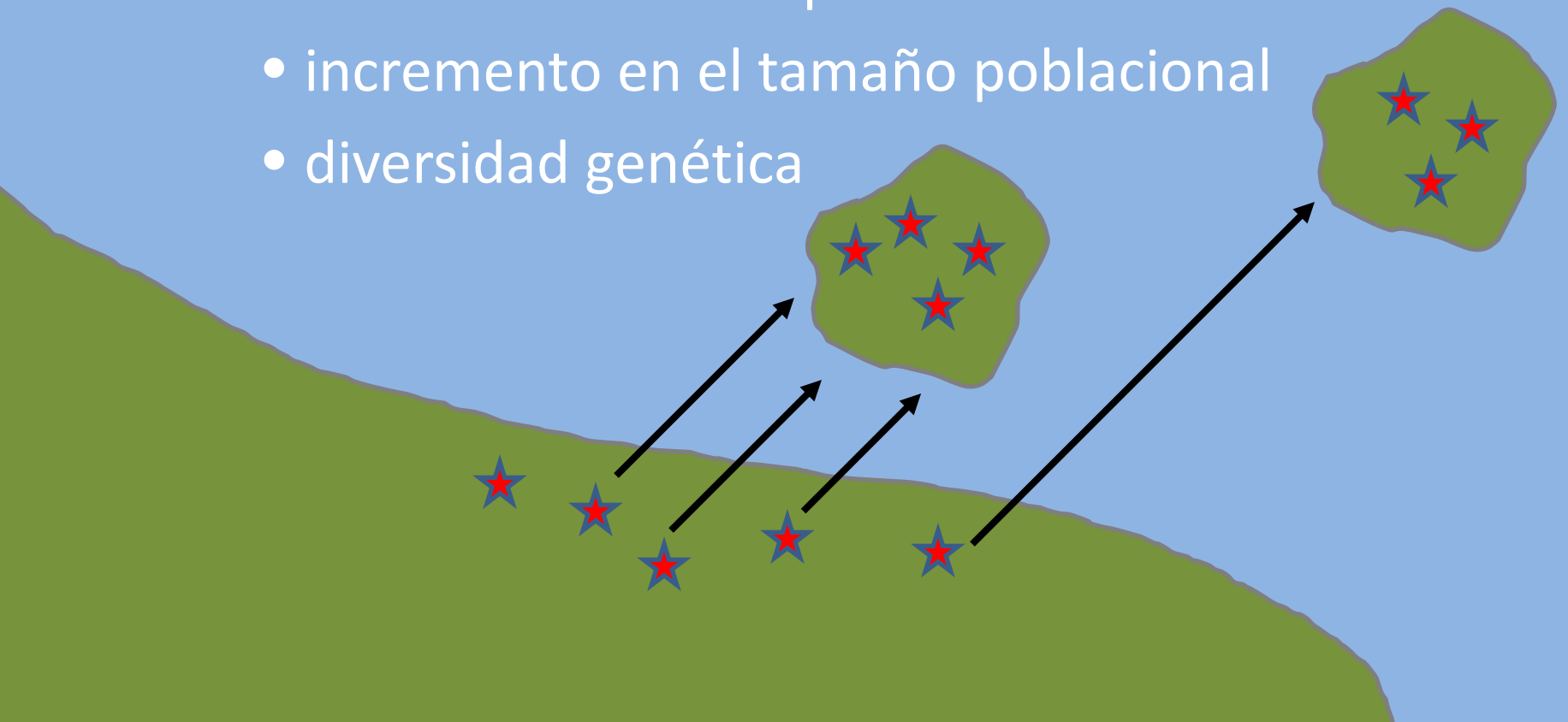




# Efecto de Rescate

La reducción de la tasa de extinción dentro de una isla o parche debido a los beneficios de inmigración de individuos de la misma especie

- incremento en el tamaño poblacional
- diversidad genética



# Modelo de Biogeografía de Islas...

- Equilibrio de la riqueza de especies ( $\hat{S}$ )
- Tasa de cambio de especies (T)
- Relación área-especies
  - Debido al efecto del tamaño del blanco y el tamaño de población

¿Podemos predecir el efecto de la distancia? **SI!**

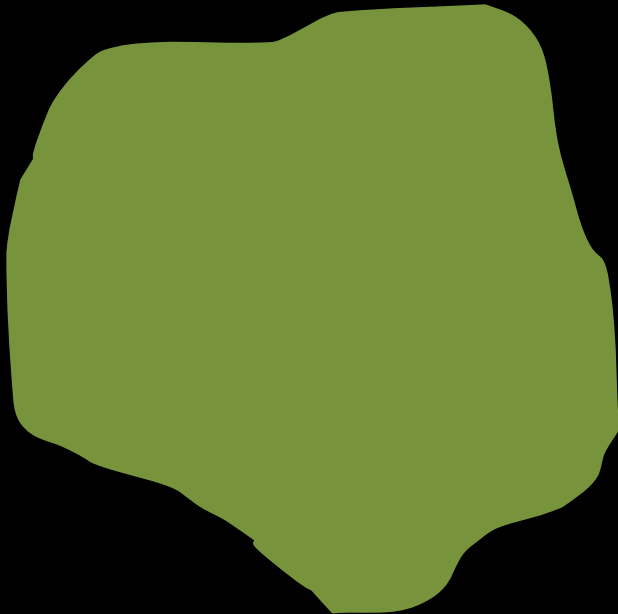
# Modelo de Biogeografía de Islas...

- Equilibrio de la riqueza de especies ( $\hat{S}$ )
- Tasa de cambio de especies (T)
- Relación área-especies
  - Debido al efecto del tamaño del blanco y el tamaño de población
- Efecto de la distancia (aislamiento)
  - Debido a la dispersión y el efecto de rescate

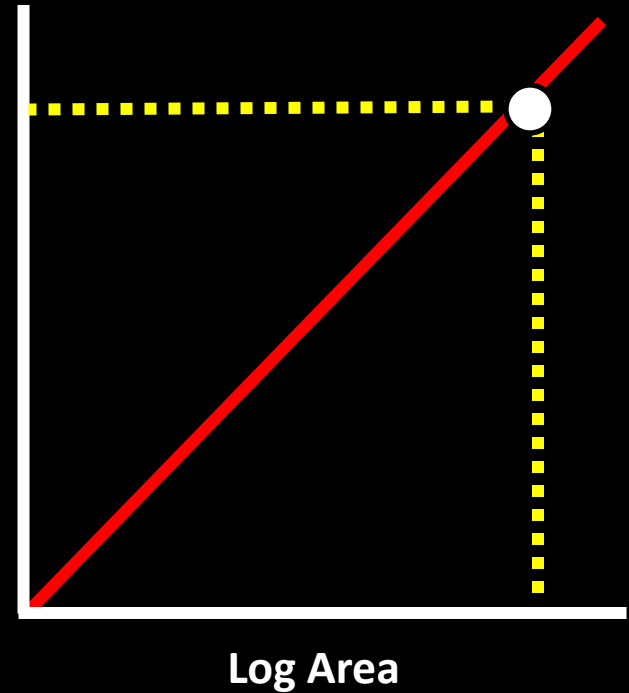
# **Teoría de la Biogeografía de Islas (TBI) y Biología de la Conservación**



# Consecuencia de la perdida de hábitat

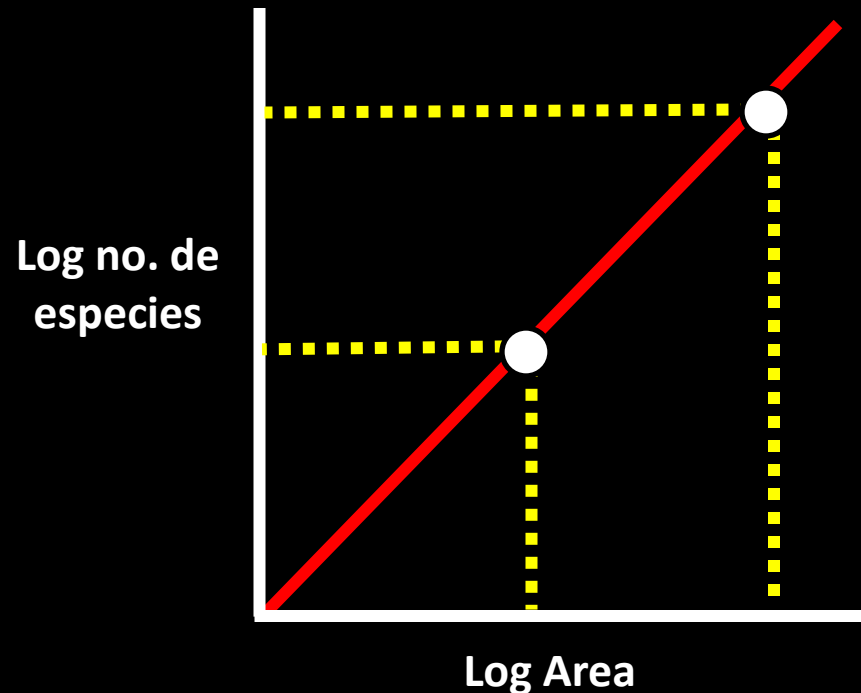
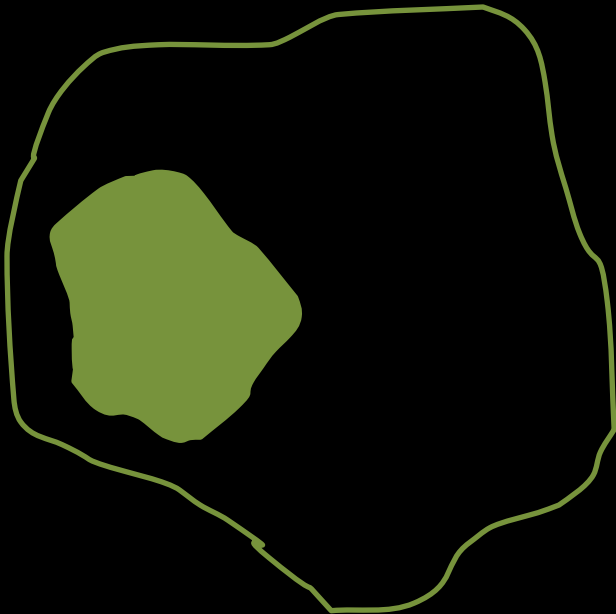


Log no. de  
especies

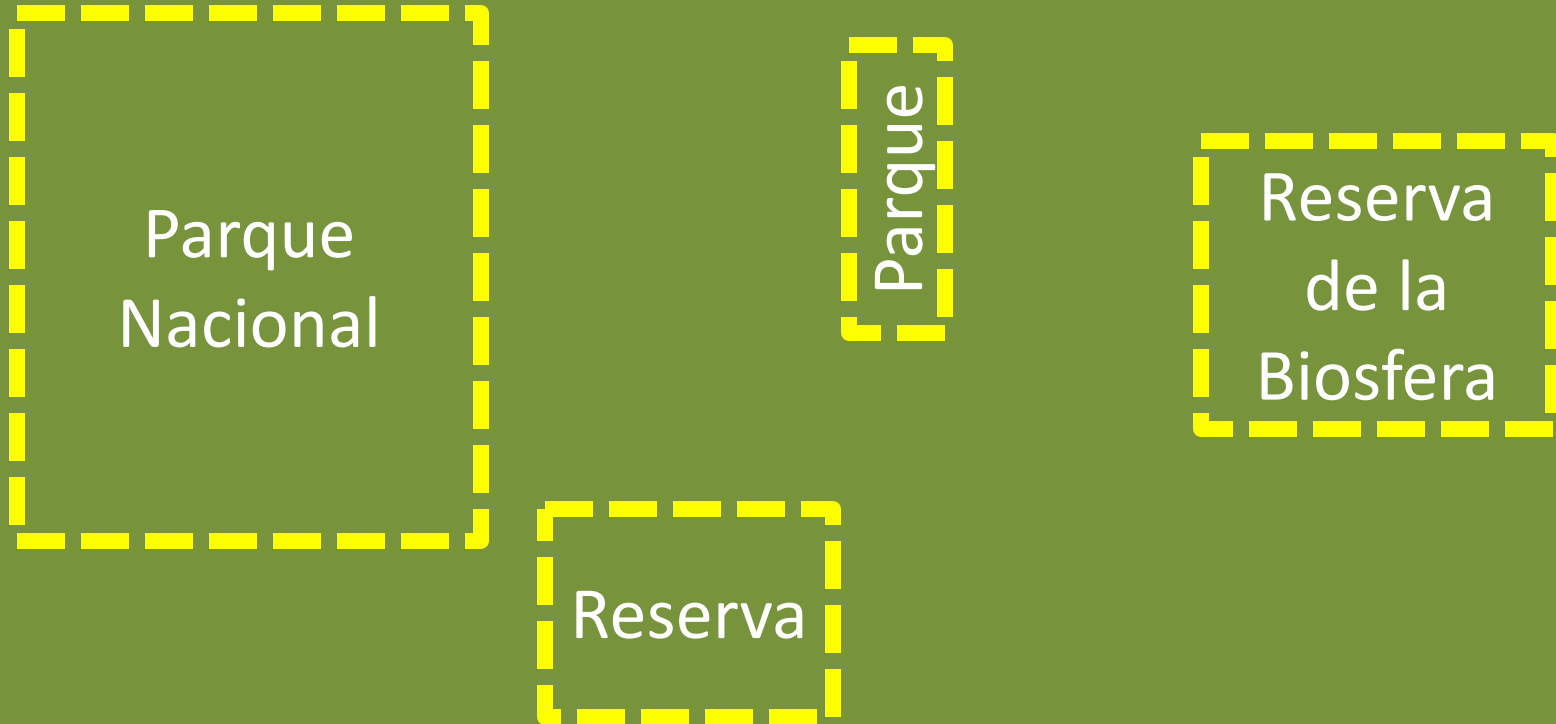


# Consecuencia de la perdida de hábitat

Si el tamaño de una isla o parche es reducido, la riqueza de especies en teoría debería de declinar

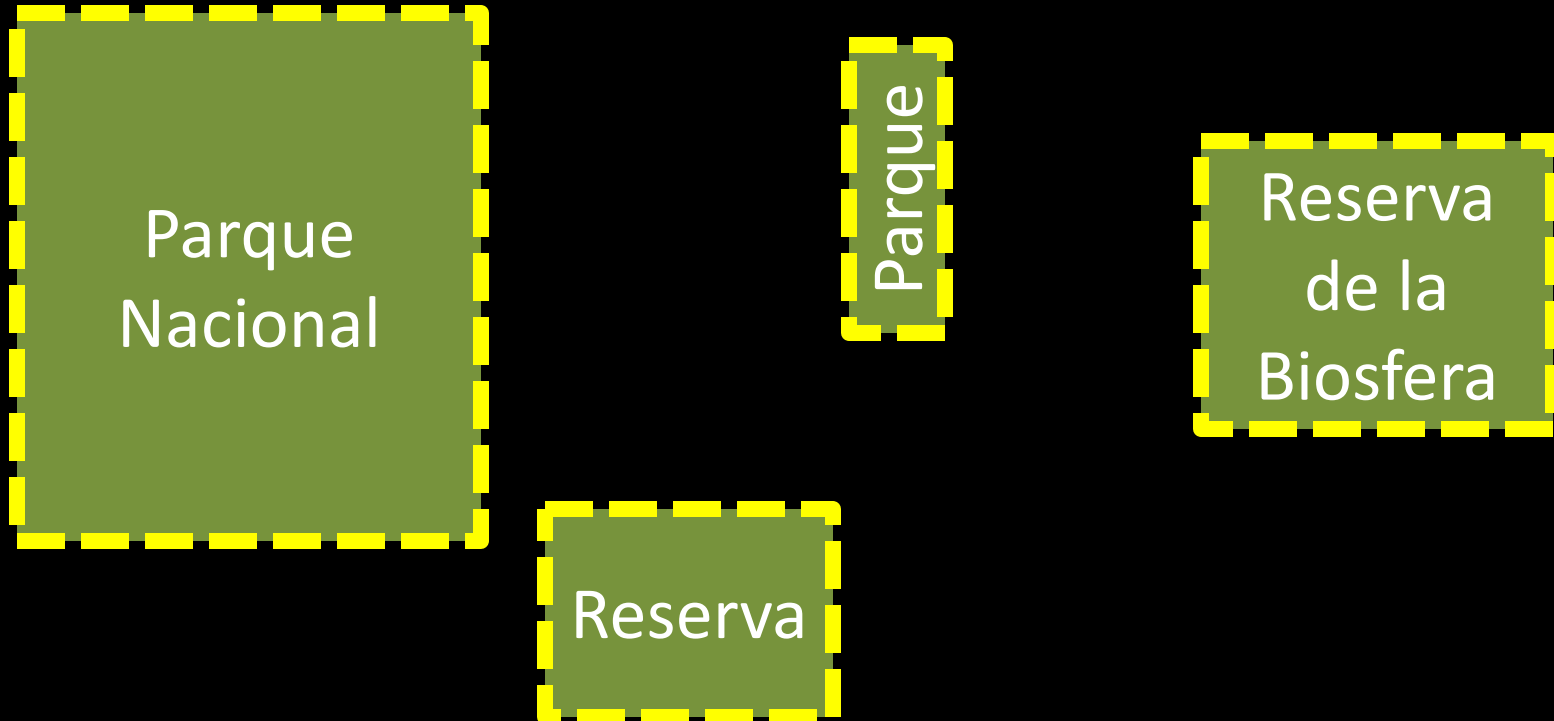


# TBI y Biología de la Conservación



(Diamond 1975)

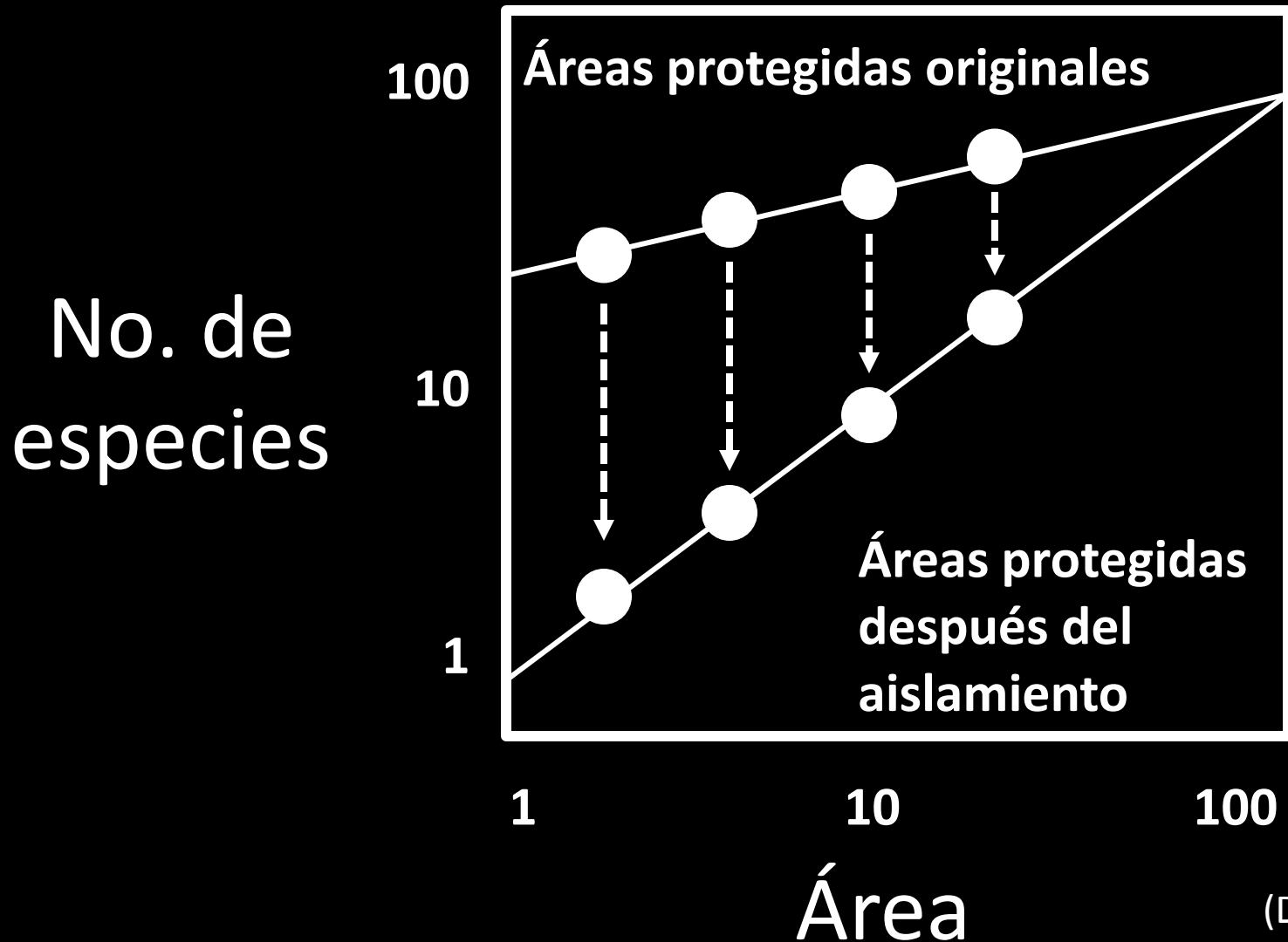
# TBI y Biología de la Conservación



(Diamond 1975)



# TBI y Biología de la Conservación



(Diamond 1975)

# TBI y Biología de la Conservación

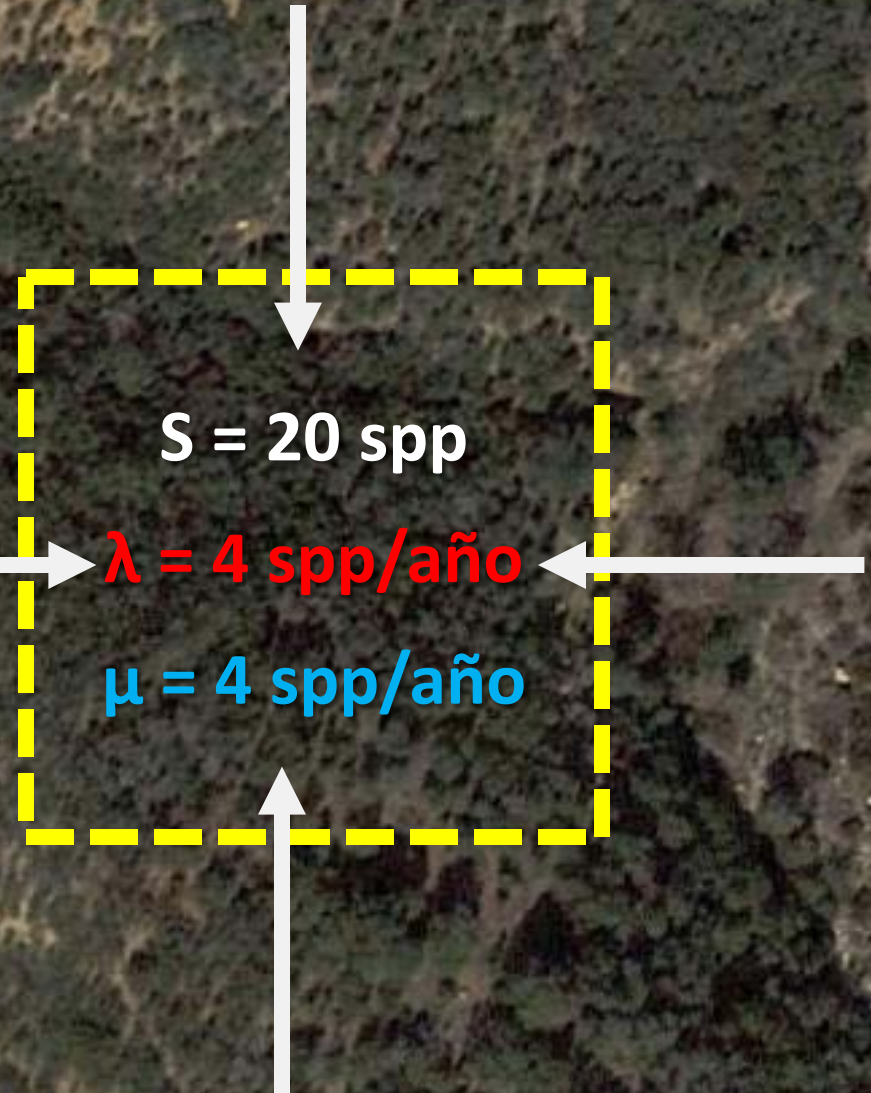
Después del proceso de aislamiento, la riqueza de especies en los parches es reducida, a pesar de que la área no cambie

Un parche pequeño aislado perderá más especies que una parche aislada de mayor tamaño

# TBI y Biología de la Conservación

Inmigración

Efecto de rescate  
muy fuerte!



El número de especies,  $S$ , en  
equilibrio con  $\lambda$  y  $\mu$  iguales

(Diamond 1975)



# TBI y Biología de la Conservación

Inmigración  
**REDUCIDA!**

Efecto de rescate  
**REDUCIDO!**

El número de especies,  $S$ , en  
declive con  $\lambda$  menor a  $\mu$

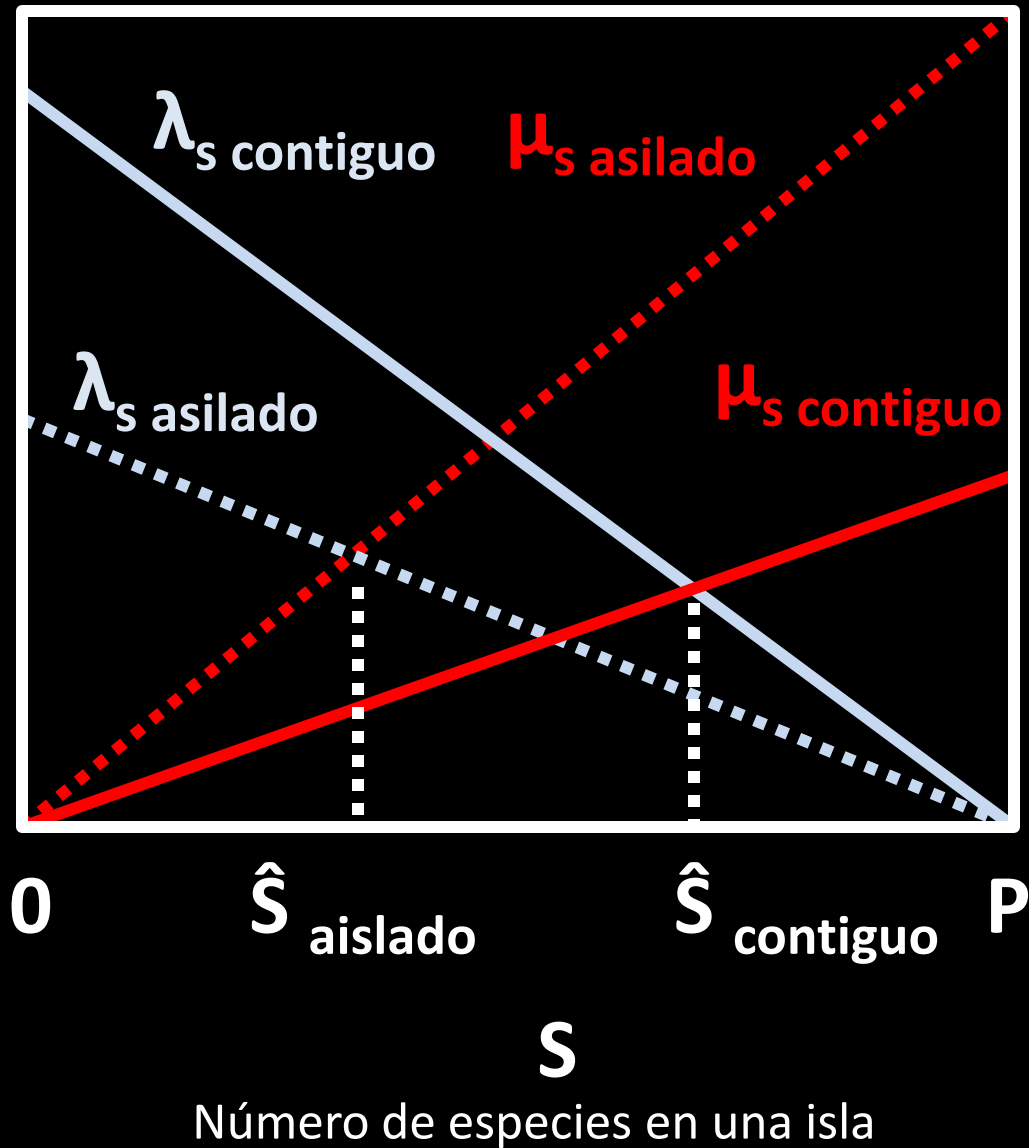
$S = 16 \text{ spp}$

$\lambda = 2 \text{ spp/año}$

$\mu = 6 \text{ spp/año}$

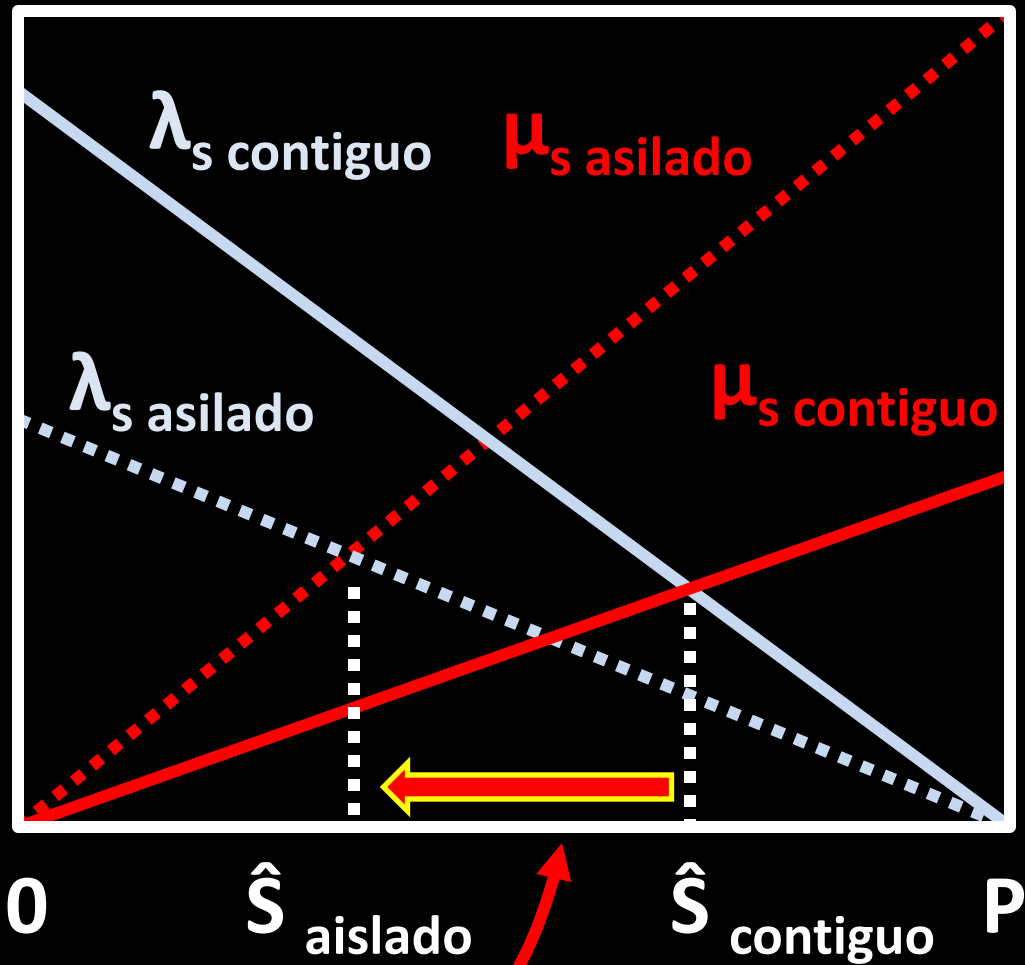


$\lambda_s$   
Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo



$\mu_s$   
Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

$\lambda_s$   
Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo

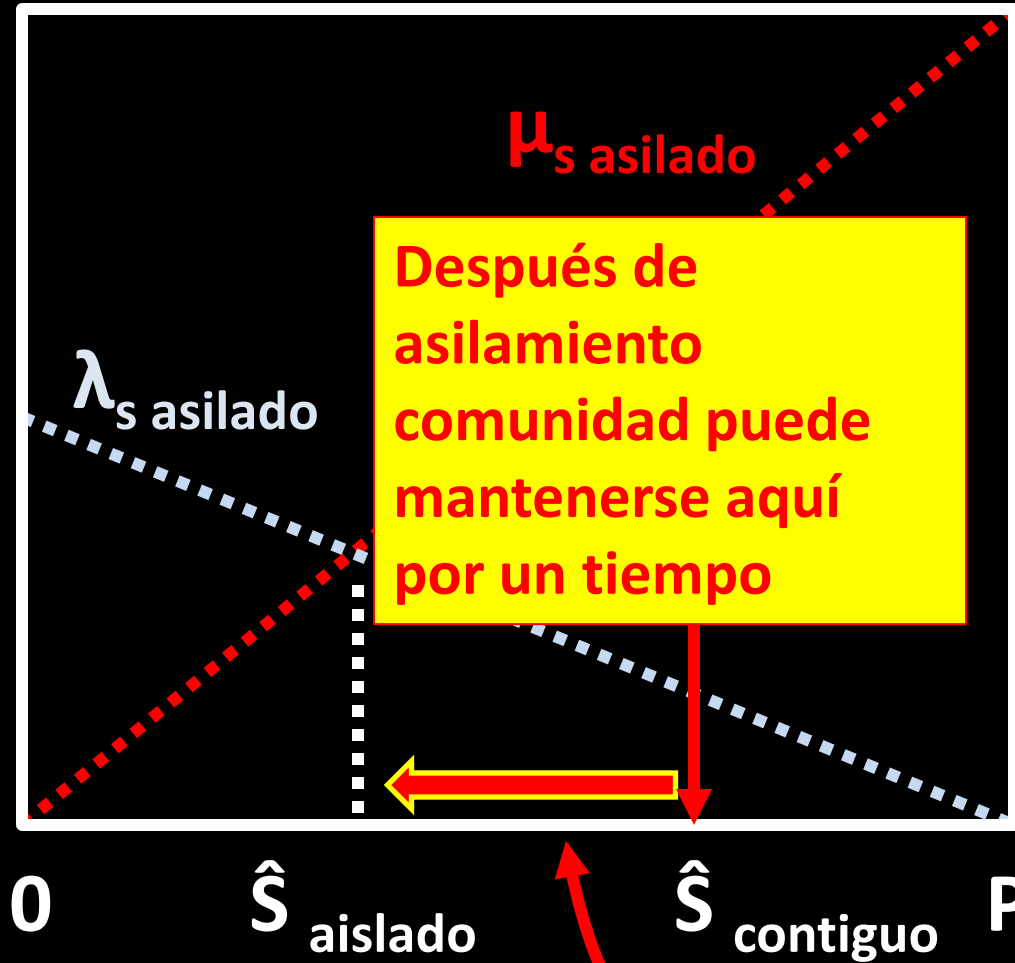


$\mu_s$   
Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

**Relajación a un  
nuevo equilibrio**

$S$   
Número de especies en una isla

$\lambda_s$   
Número de  
nuevas  
especies  
llegando por  
unidad de  
tiempo

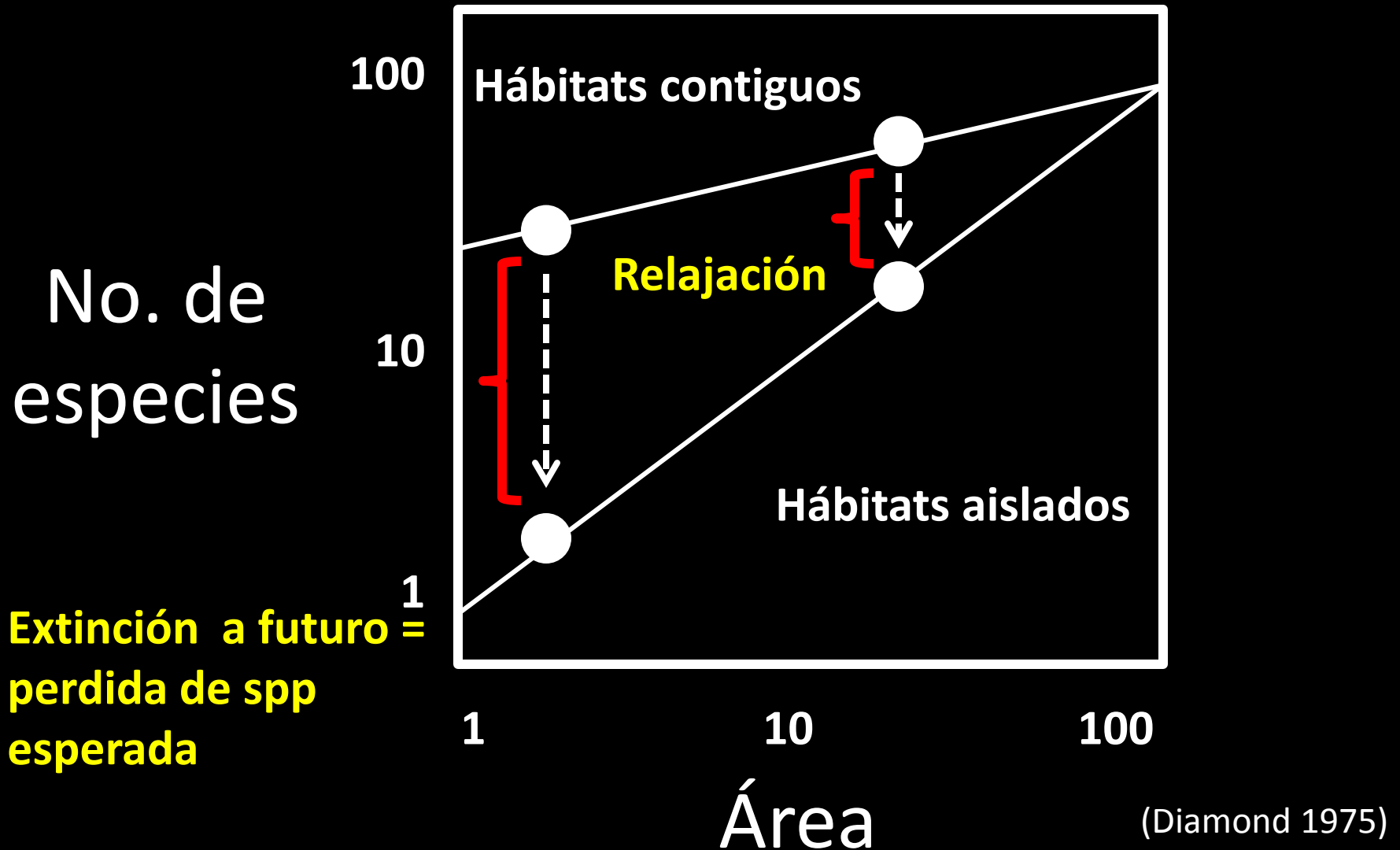


$\mu_s$   
Número de  
especies  
extinguiéndose  
unidad de  
tiempo

$\hat{S}$   
Número de especies en una isla

**Extinción a futuro =  
perdida de spp  
esperada**

# TBI y Biología de la Conservación





# TBI y Biología de la Conservación

## Puntos Clave de Diamond:

1. Reservas grandes tendrán más especies que reservas pequeñas
2. Después de ser aisladas, las reservas grandes perderán un porcentaje menor de sus especies que las reservas pequeñas

# TBI y Biología de la Conservación

## Puntos Clave de Diamond:

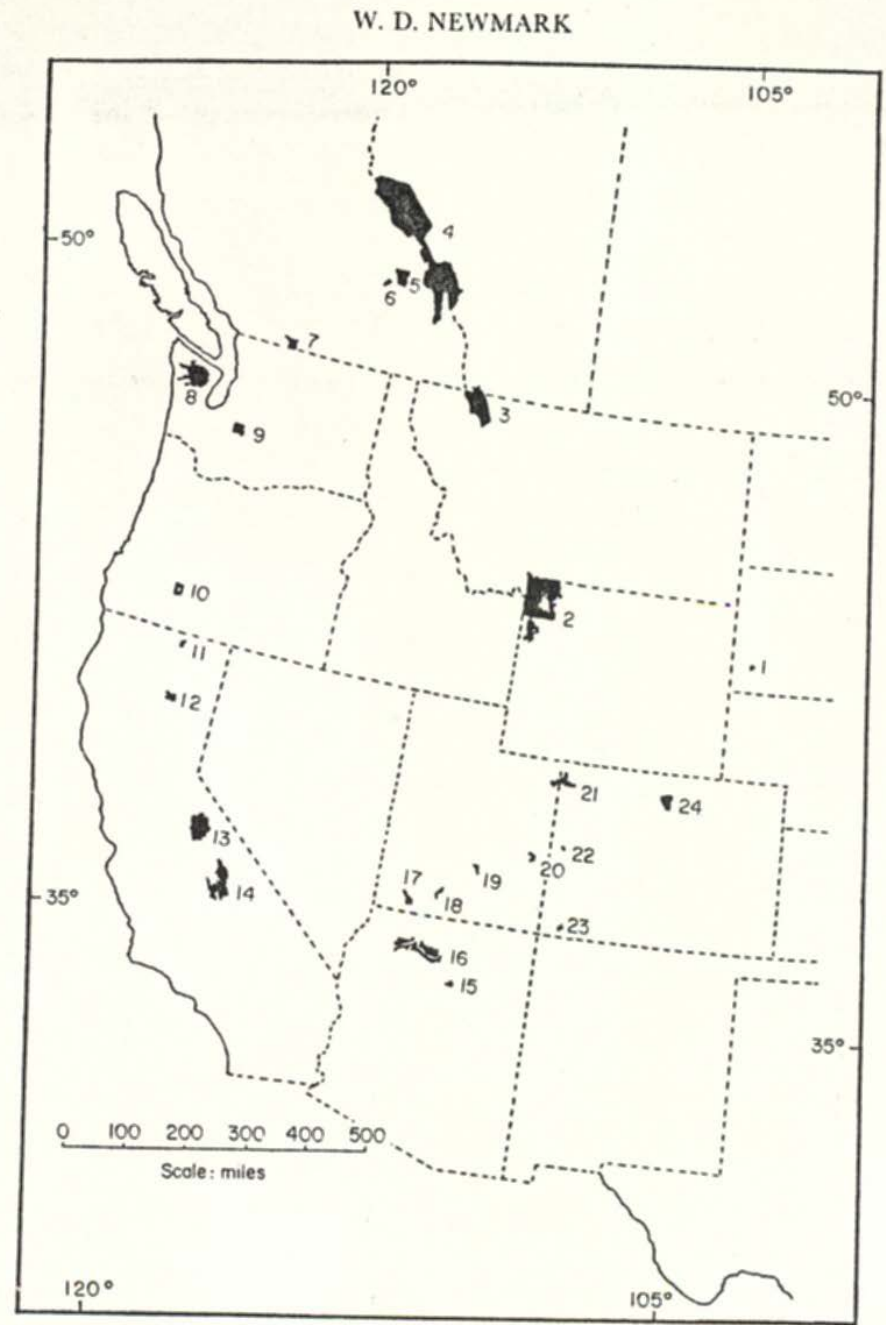
Una reserva GRANDE es mejor que una reserva pequeña, asumiendo igualdad de condiciones

# Evidencia?

24 Parques en el Oeste de  
EUA

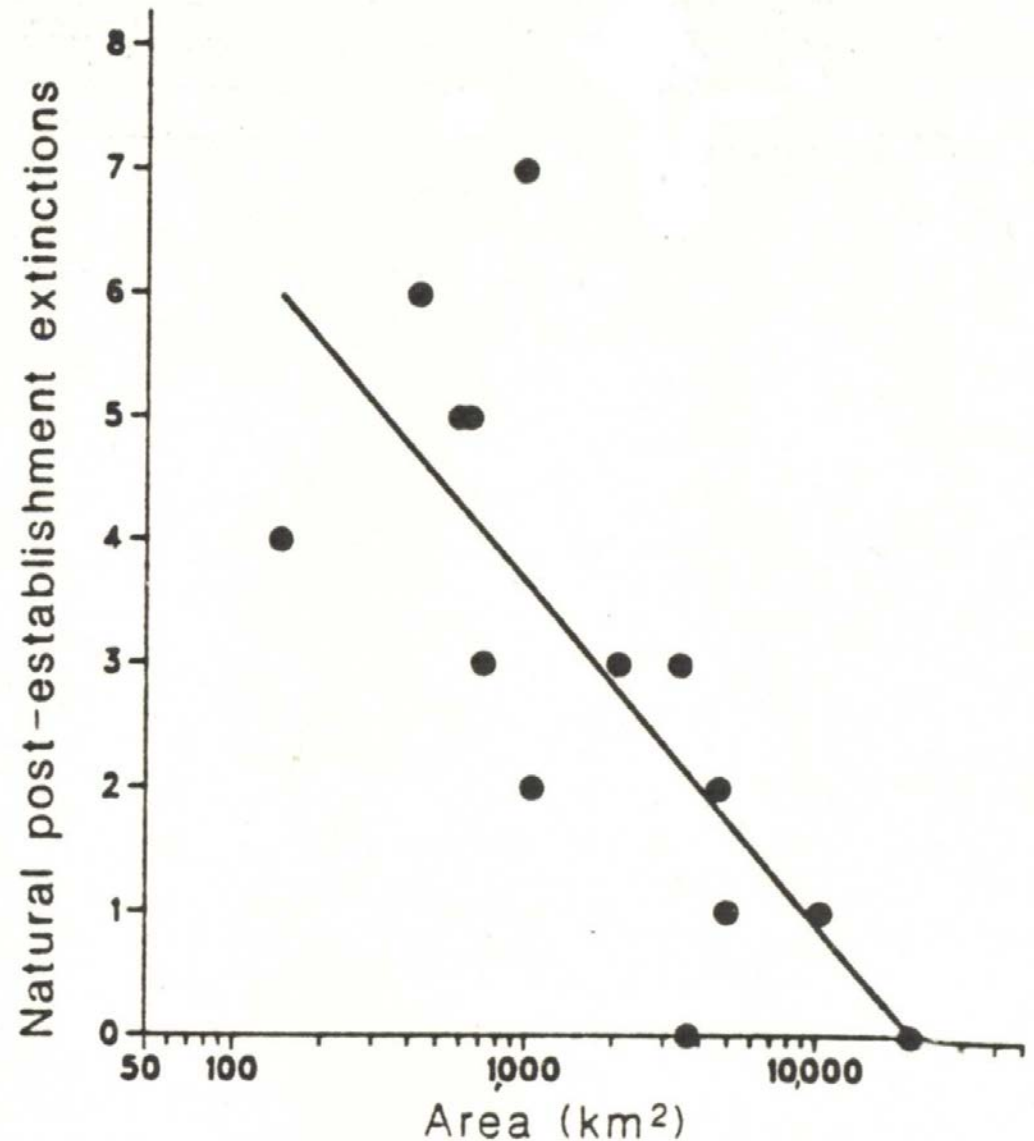
Desde que fueron  
establecidos la mayoría  
de los parques han sido  
aislados debido a la  
fragmentacion del  
paisaje por actividades  
humanas

(Newmark 1995)



# Evidencia

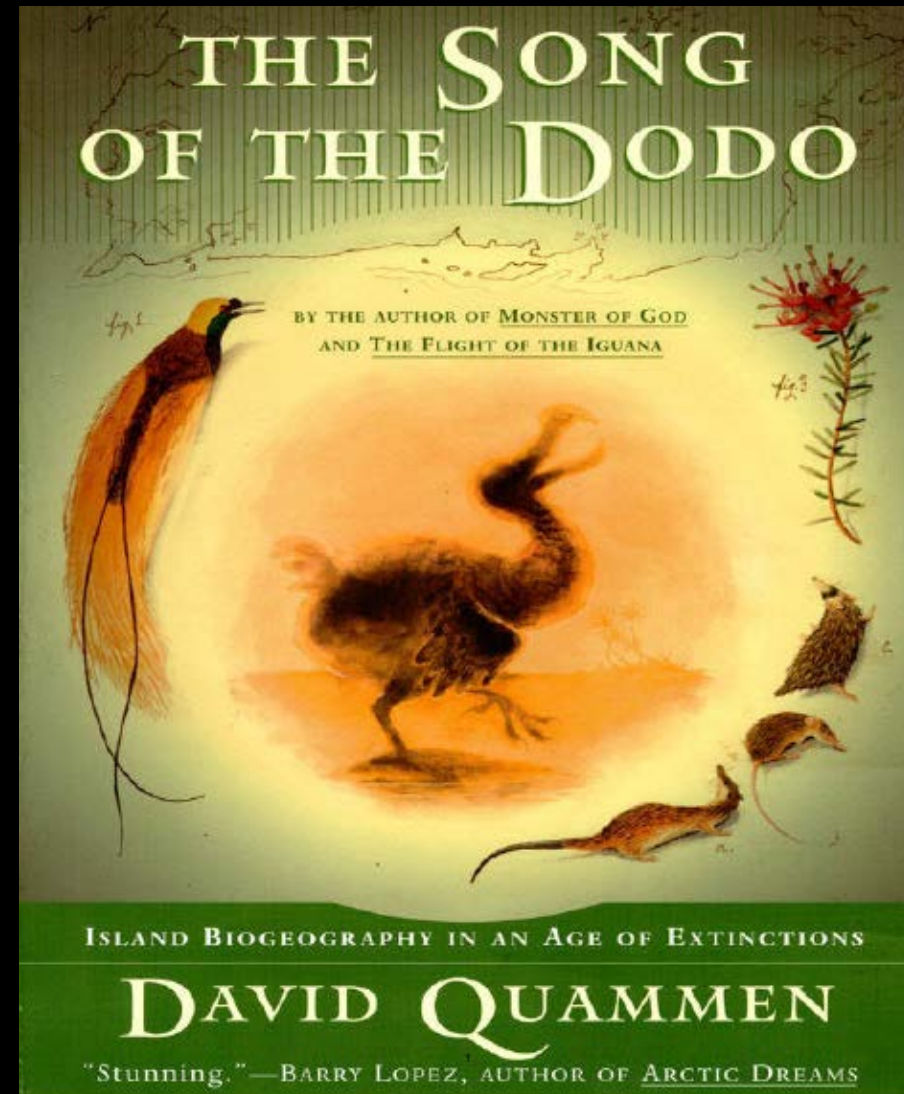
La tasa de extinción es mayor en los parques pequeños



(Newmark 1995)

# Debate SLOSS

- Single Large Or Several Small
- Tarea – Leer los capítulos del libro!





# Modelos Regionales o de Paisaje



Teoría de Biogeografía de Islas

Teoría de Metapoblaciones

Modelo clásico

Modelo de fuente-sumidero

# Modelos Regionales o de Paisaje

Teoría de Biogeografía de Islas

Teoría de Metapoblaciones

Modelo clásico

Modelo de fuente-sumidero