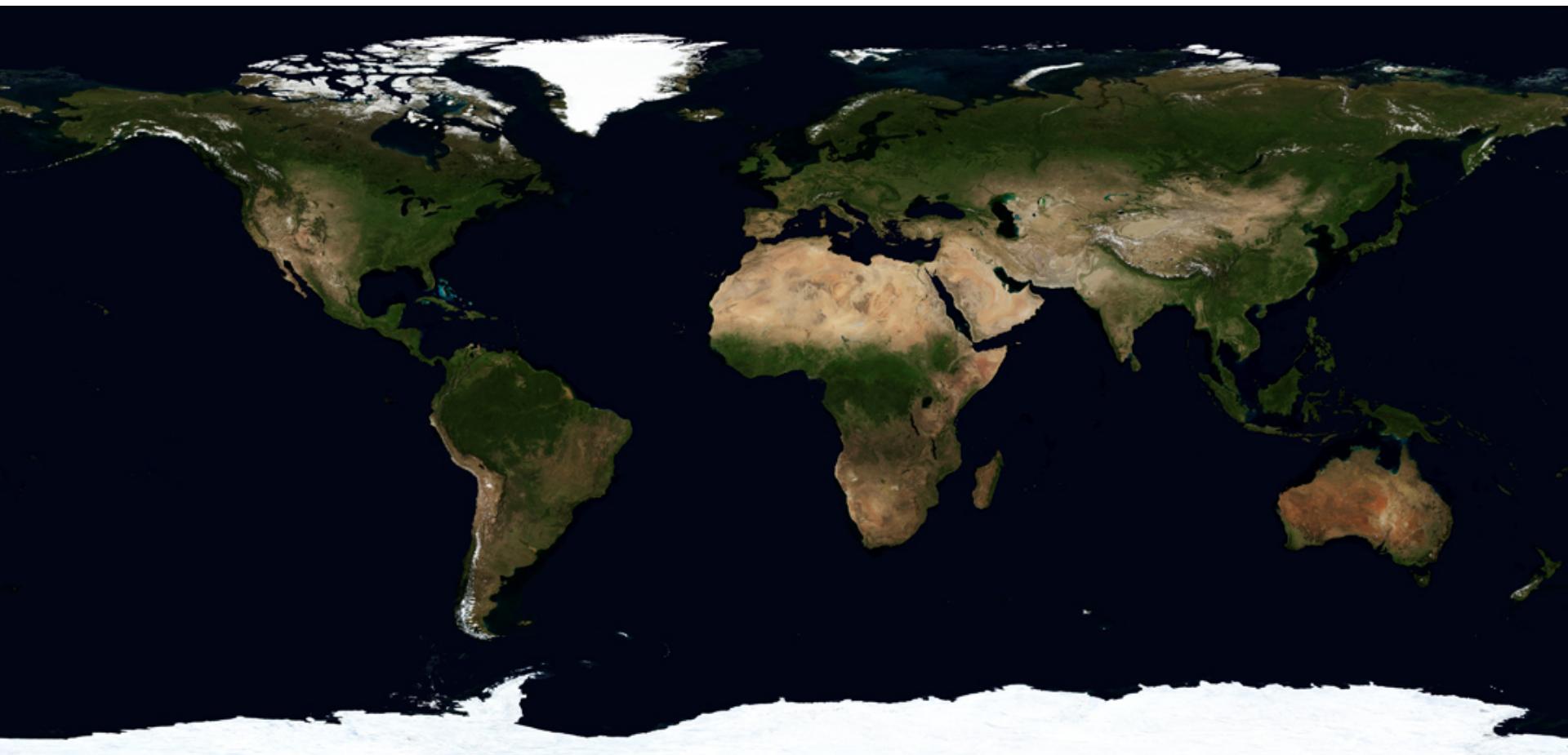


Ecología de Comunidades

Clase 2



La semana pasada

Comunidad biológica

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el mismo lugar y al mismo tiempo”

Ecología de comunidades

“el estudio científico de los factores que afectan a las comunidades (grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el mismo lugar y al mismo tiempo)”

Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda una comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

Como estudiar comunidades:

1. Grupos taxonómicos (ex. comunidad de plantas, o de aves, etc.)

Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda la comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

Como estudiar comunidades:



Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda la comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

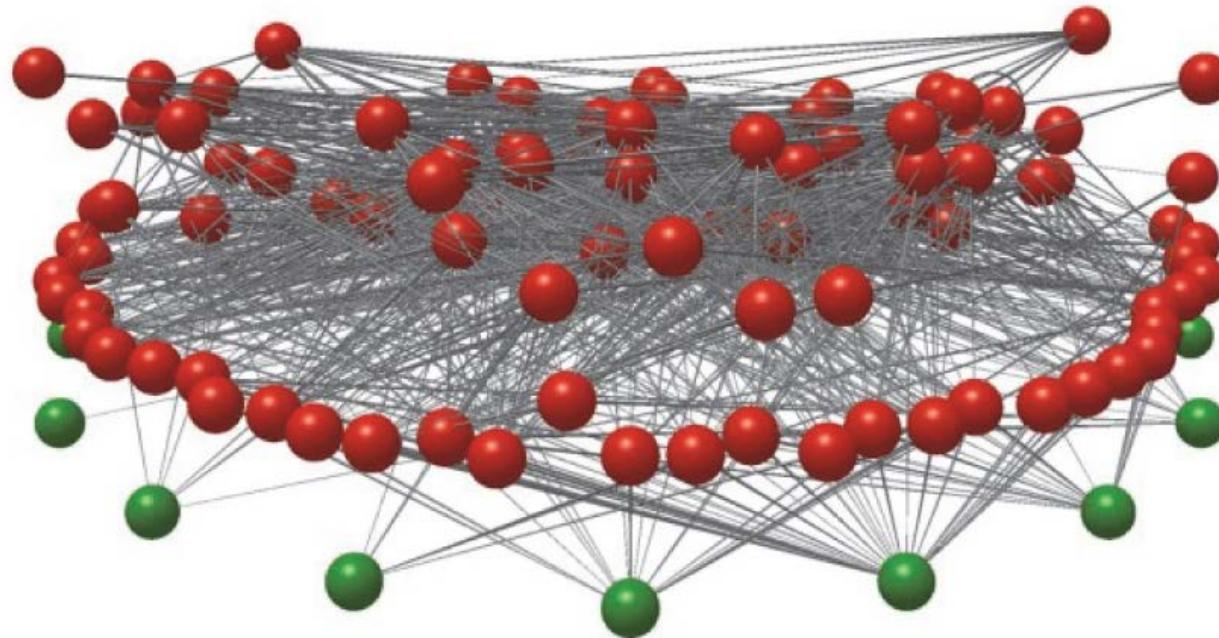
Como estudiar comunidades:

2. Niveles tróficos (ex. productores primarios, herbívoros, parásitos, etc.)

Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda la comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

Como estudiar comunidades:



Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda la comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

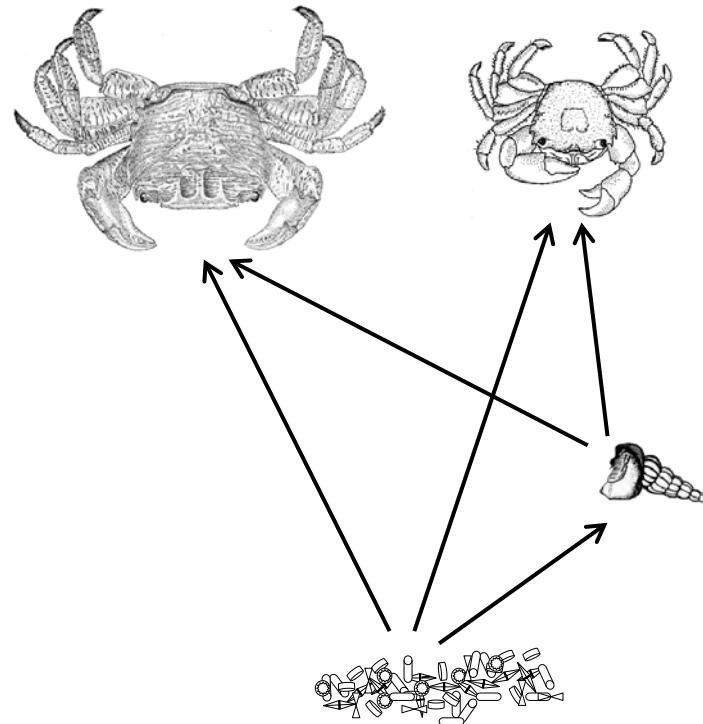
Como estudiar comunidades:

3. Grupos funcionales, especies que utilizan los recursos de una forma similar

Comunidades

Muy difícil o imposible estudiar a toda la comunidad
(todas las poblaciones de todas las especies)

Como estudiar comunidades:



Escalas ecológicas

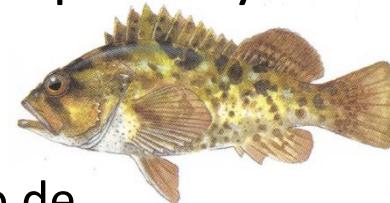
- Biológica
- Espacial
- Temporal



Escalas ecológicas

La escala biológica apropiada es determinada por las especies y el objetivo del estudio

– Individuos



¿Cómo las condiciones ambientales afectan el crecimiento de individuos de la especie de Rocote Olivo, *Sebastes rastrelliger*?

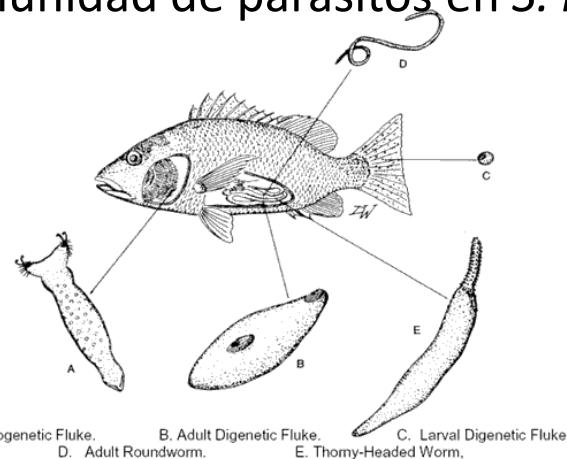
– Poblaciones

¿Cómo la abundancia de *S. rastrelliger* varía a través del tiempo?

– Comunidades

¿Cómo la comunidad de los mantos de macroalgas reacciona a una veda de la pesca de *S. rastrelliger*?

Estudio de la comunidad de parásitos en *S. rastrelliger*



A. Monogenetic Fluke.

D. Adult Roundworm.

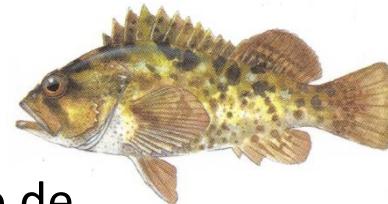
B. Adult Digenetic Fluke.

E. Thomy-Headed Worm.

Escalas ecológicas

La escala apropiada es determinada por las especies y el objetivo del estudio

– Individuos



¿Cómo las condiciones ambientales afectan el crecimiento de individuos de la especie de Rocote Olivo, *Sebastes rastrelliger*?

– Poblaciones

¿Cómo la abundancia de *S. rastrelliger* varía a través del tiempo?

– Comunidades

¿Como la comunidad de los mantos de macroalgas reacciona a una veda de la pesca de *S. rastrelliger*?

Estudio de la comunidad de parásitos en *S. rastrelliger*

– Ecosistemas

¿Cuál es la influencia de el Niño en el reclutamiento de *S. rastrelliger*?

– Biosfera

¿Cómo el cambio climático afectará la distribución de especies de peces de importancia comercial?

Escalas ecológicas

- *Escala Espacial*

- ¿Las poblaciones de peces son abiertas o cerradas?
(¿qué tan conectadas están las poblaciones?)
- ¿Cómo vamos a muestrear?
- ¿Cuántas áreas podemos muestrear?



Comunidades – Escala espacial

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el **mismo lugar** y al mismo tiempo”

Como definir Lugar:

- Jardín botánico de la FC



Comunidades – Escala espacial

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el **mismo lugar** y al mismo tiempo”

Como definir Lugar:

- Universidad



Comunidades – Escala espacial

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el **mismo lugar** y al mismo tiempo”

Como definir Lugar:

- Ensenada



Comunidades – Escala espacial

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el **mismo lugar** y al mismo tiempo”

Como definir Lugar:

- Provincia de California



Comunidades – Escala espacial

“grupos de poblaciones de diferentes especies que ocurren en el **mismo lugar** y al mismo tiempo”

Como definir Lugar:

- Continente



Escalas ecológicas

- *Escala Temporal*

- ¿En qué temporada hay reclutamiento?
- ¿La mortalidad es constante a través del año?
- ¿Hay agrupaciones de apareamiento en alguna temporada de año?



Comunidades – Escalas

- Podemos definir a las comunidades a **cualquier escala biológica, espacial, y temporal...**

pero no podemos trabajar en todas las escalas

Cómo decidir a qué escala trabajar?

- La escala es determinada por:

Objetivo del estudio

Organismos con los que estamos trabajando

Comunidades – Interacciones

- Robert Whittaker, *Communities and Ecosystems*
“*un grupo de poblaciones... que vive en el mismo ambiente e interactuan entre ellas, formando un sistema vivo ...*”
- Rory J. Putman, *Community Ecology*
“*Un grupo de especies que interactúan y las interrelaciones que las unen.*”

Escala de referencia es **interacción**, pero esto también tiene sus “dificultades”

Comunidades – Interacciones

Interacciones

- Whitaker and Putman – Observación y/o Experimentación

Interacciones entre poblaciones son continuas



Comunidades – Interacciones

Interacciones

- A larga distancias

U.S. Fish & Wildlife Service

Pacific Flyway



Comunidades – Interacciones

Interacciones

- A larga distancias
- Escalas pequeñas (islas, hábitats fragmentados, etc.)



Características de las Comunidades

Composición de especies

Número de especies (Riqueza)

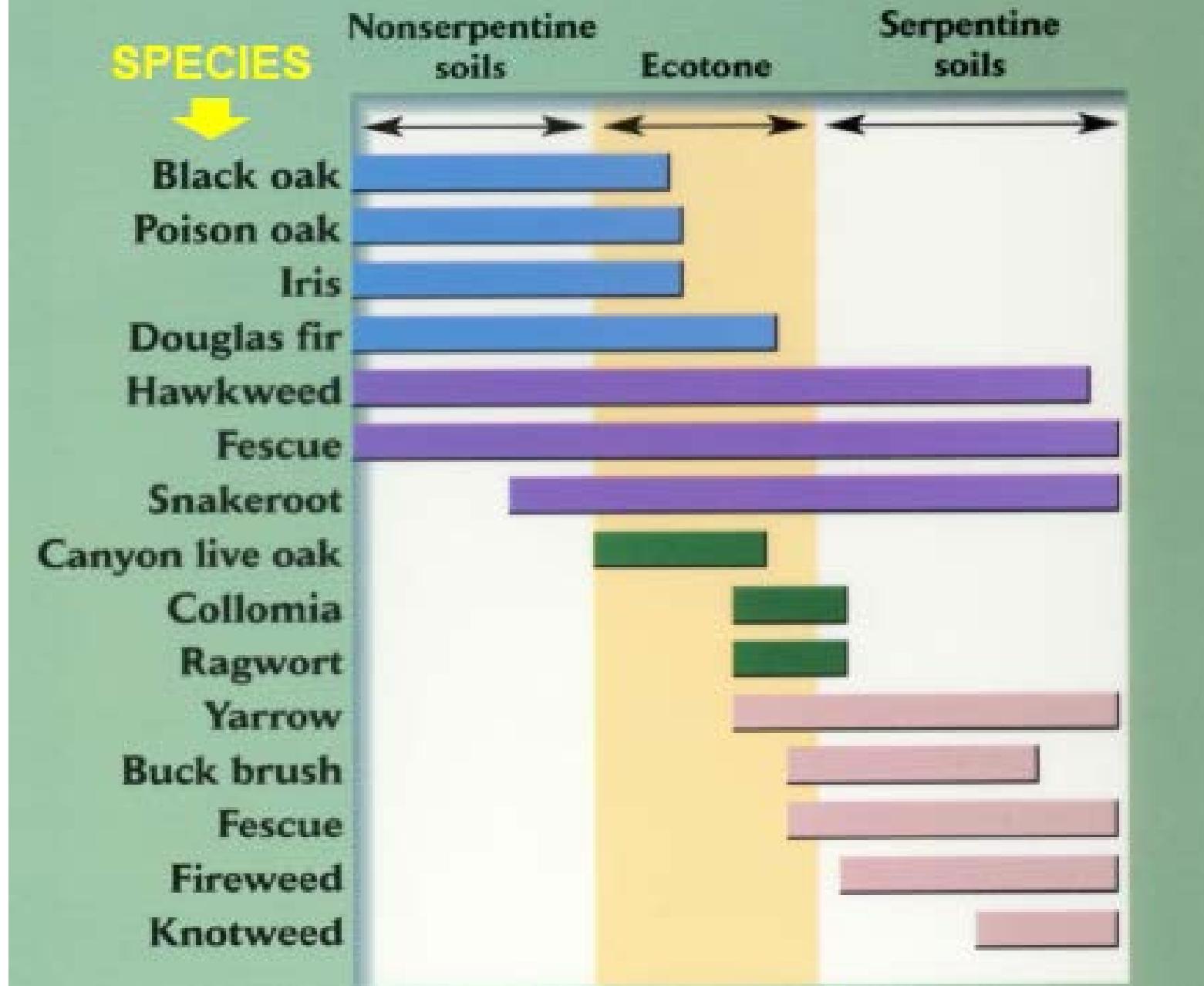
Distribución de la Abundancia (Equitatividad)

Diversidad de especies

Estructura trófica

Características de las Comunidades

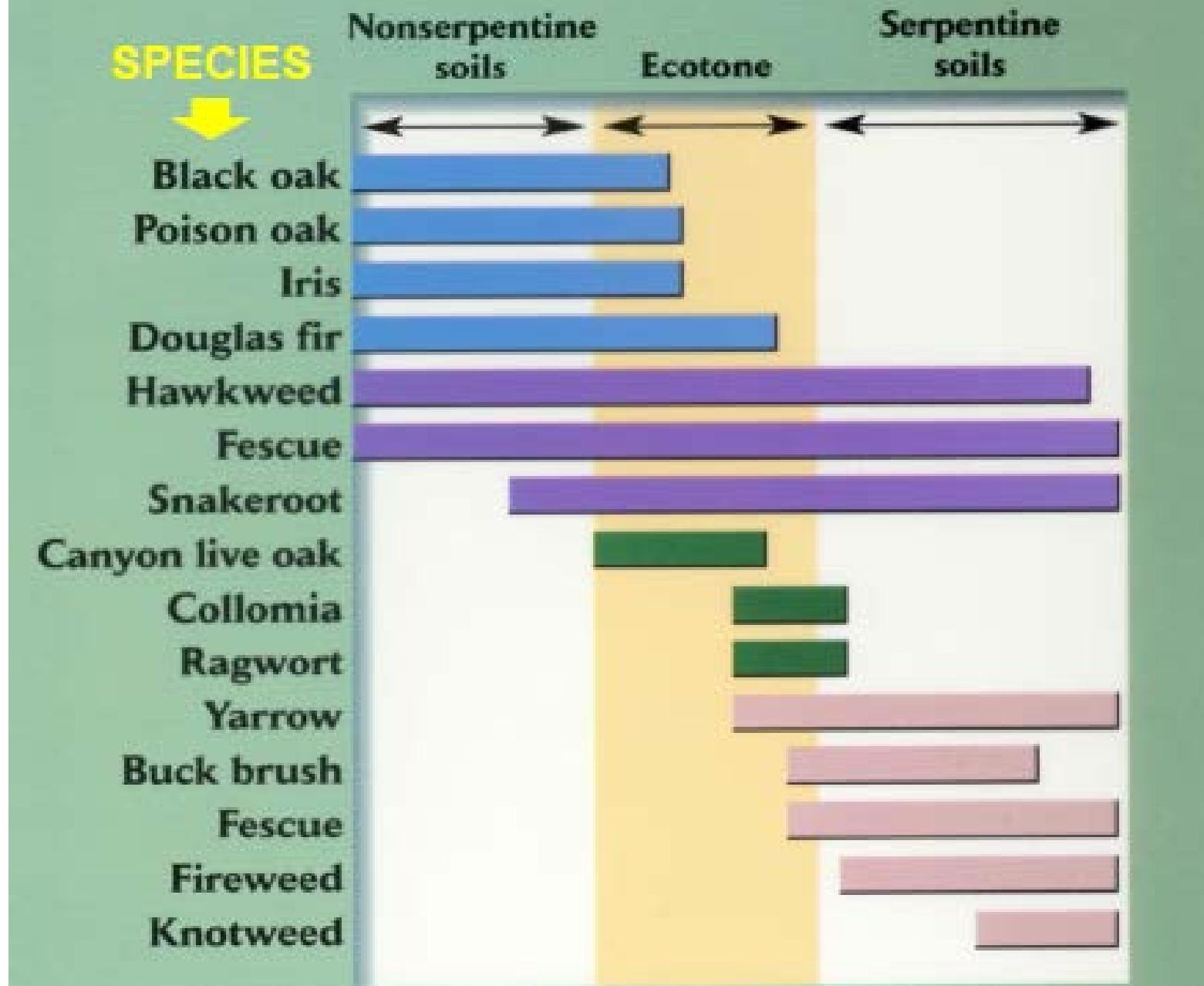
Composición de especies



Características de las Comunidades

Composición de especies

Número de especies = S (Riqueza)



Características de las Comunidades

Composición de especies

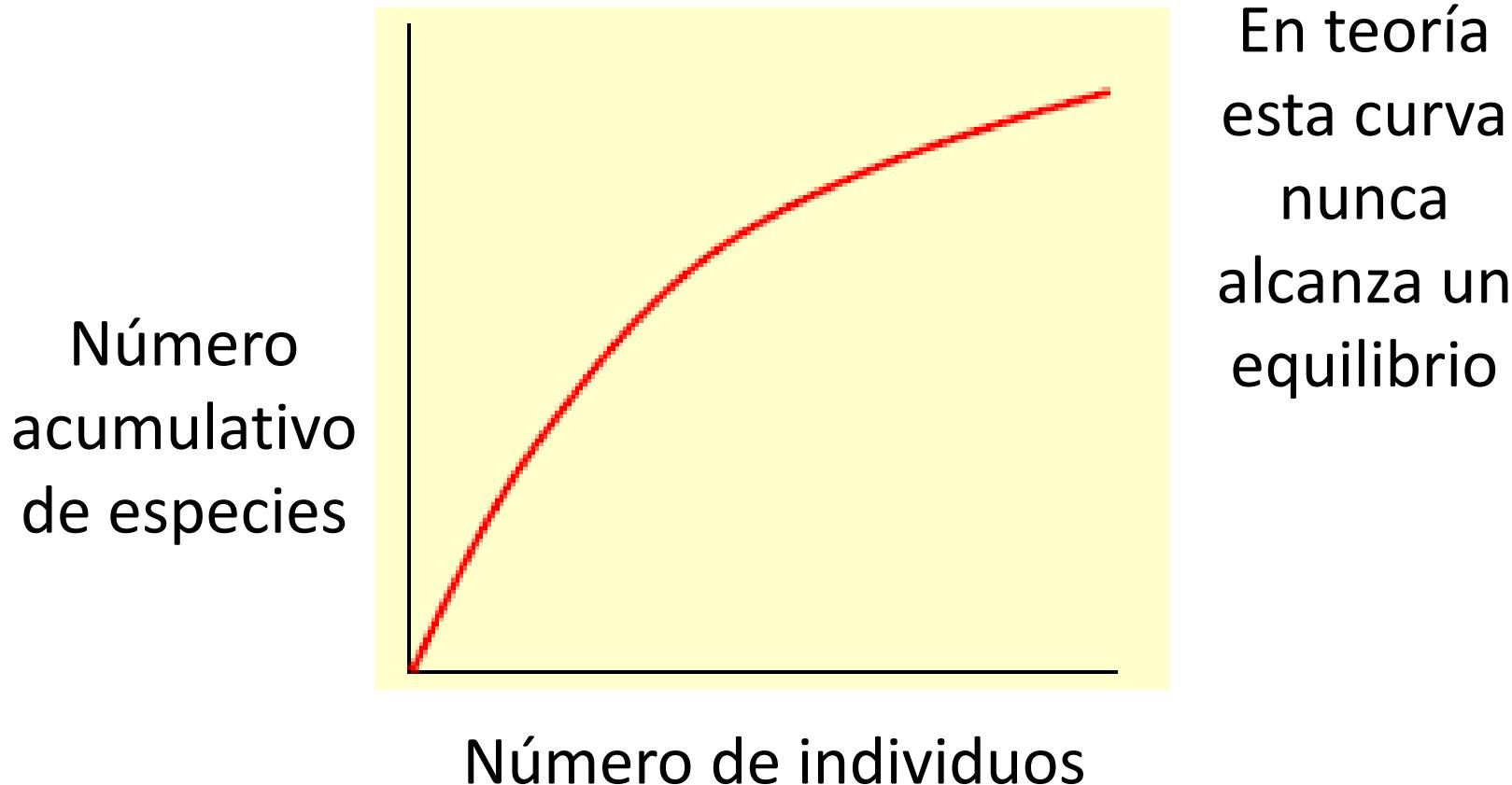
Número de especies = S (Riqueza)

Mientras más organismos son examinados, la posibilidad de encontrar más especies incrementa...

“Efecto del tamaño de muestra”

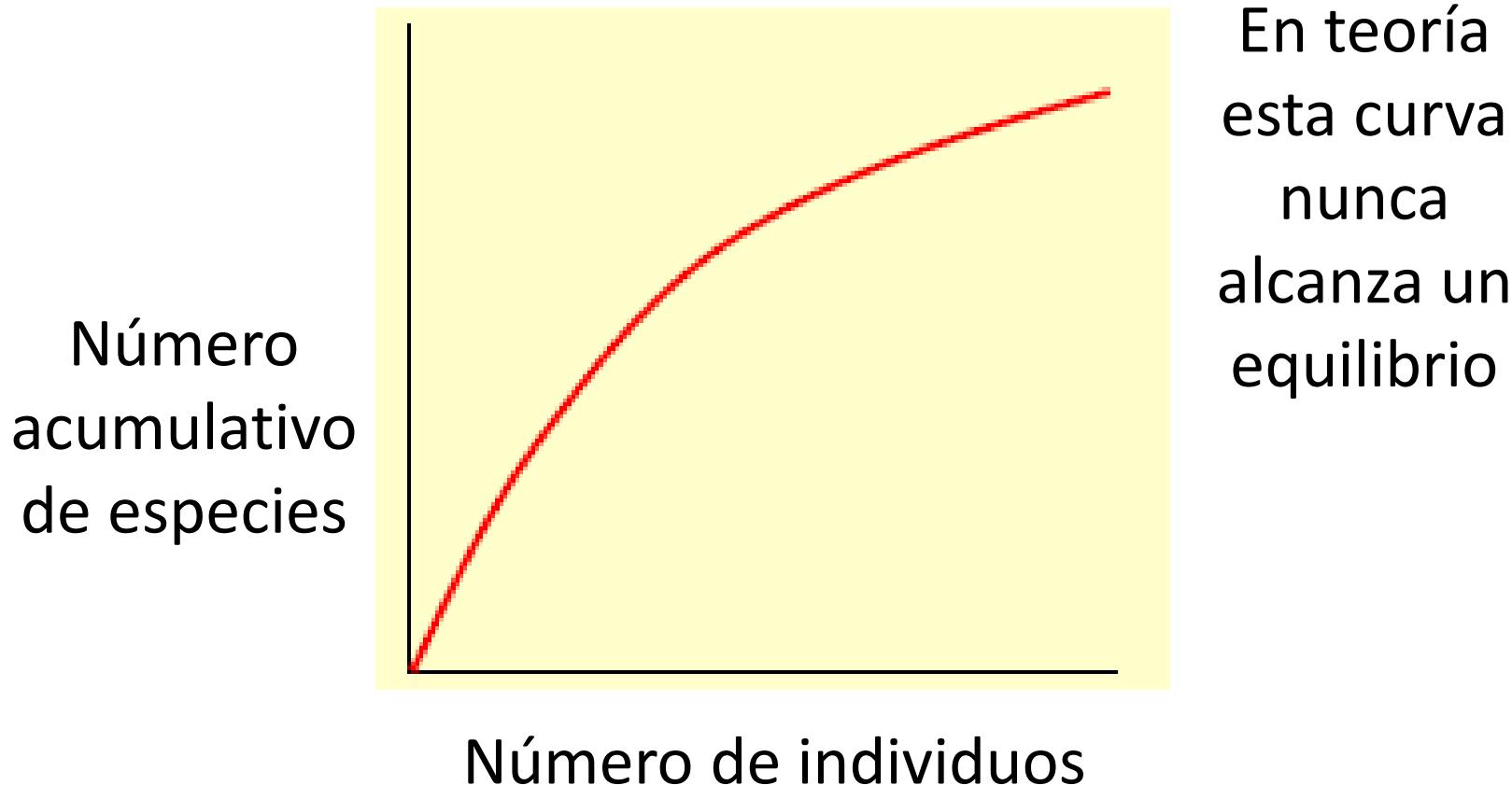
Características de las Comunidades

Número de especies



Características de las Comunidades

Número de especies



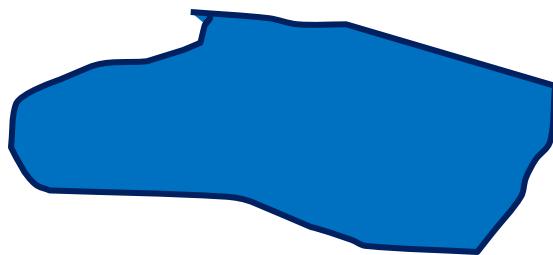
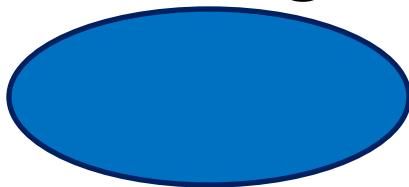
Características de las Comunidades

Número de especies

- Si quieres saber el número de especies en una comunidad, realizamos **CENSOS**
- pero normalmente solo podemos hacer un **MUESTREO...**
- *lo que significa que el número de especies será afectado por el tamaño de muestra*

Ejemplo – Número de especies

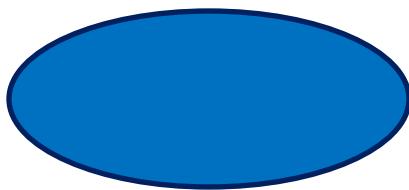
- Un ecólogo visita 2 pequeños lagos



- Todos los peces en cada lago son capturados e identificados
- (*un CENSO de los dos lagos*)

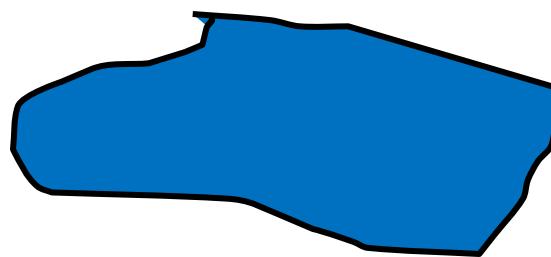
Ejemplo – Número de especies

- **Resultados**



250 peces

20 especies



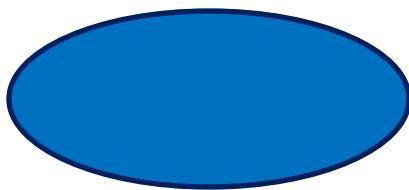
600 peces

31 especies

Los lagos tienen diferentes número de especies... pero ¿por qué?

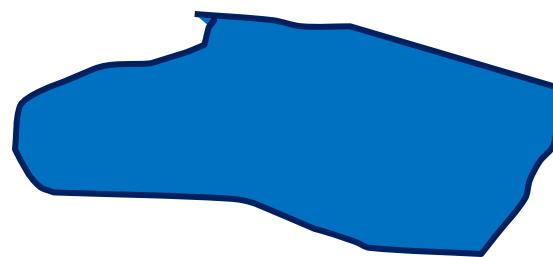
Ejemplo – Número de especies

- **Resultados**



250 peces

20 especies



600 peces

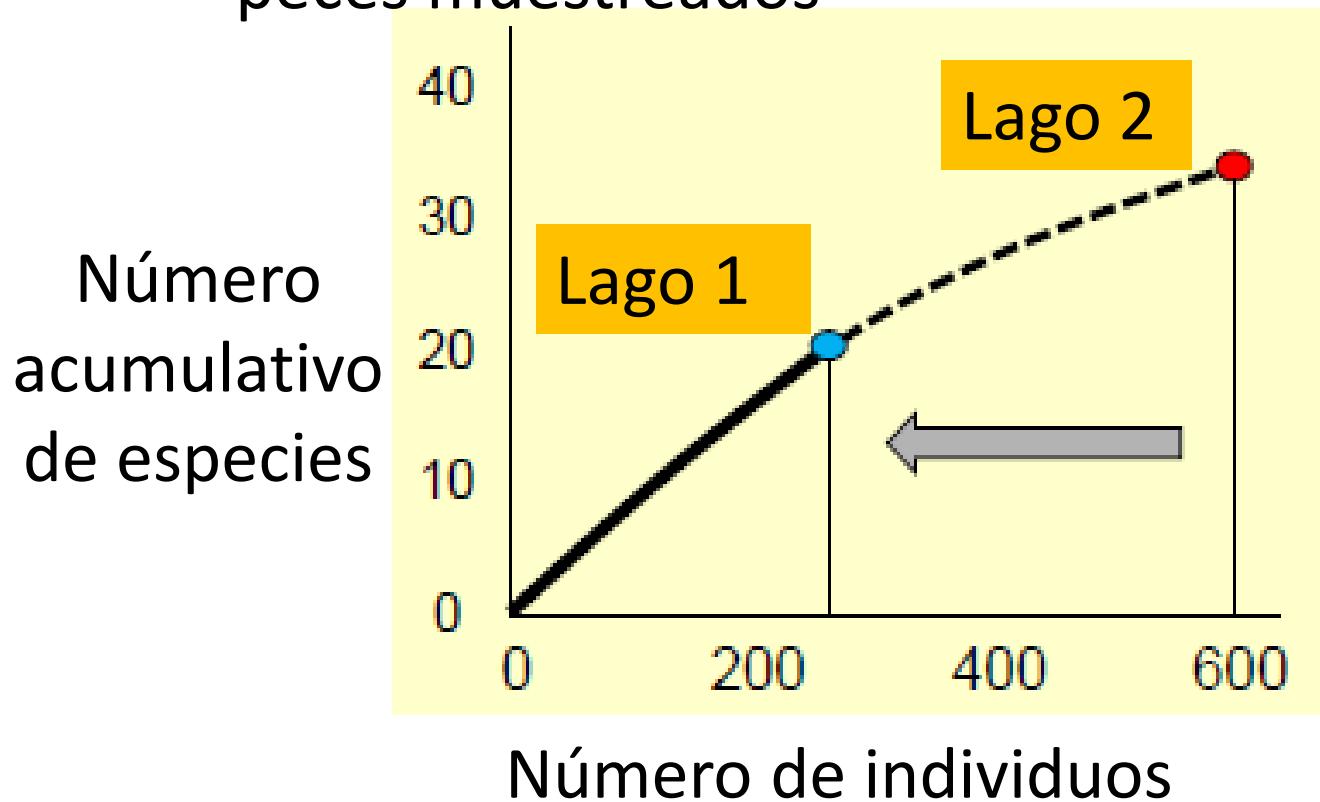
31 especies

Hay que tomar en cuenta el **efecto del tamaño de muestra...**

Ejemplo – Número de especies

Si los dos lagos tienen la misma curva:

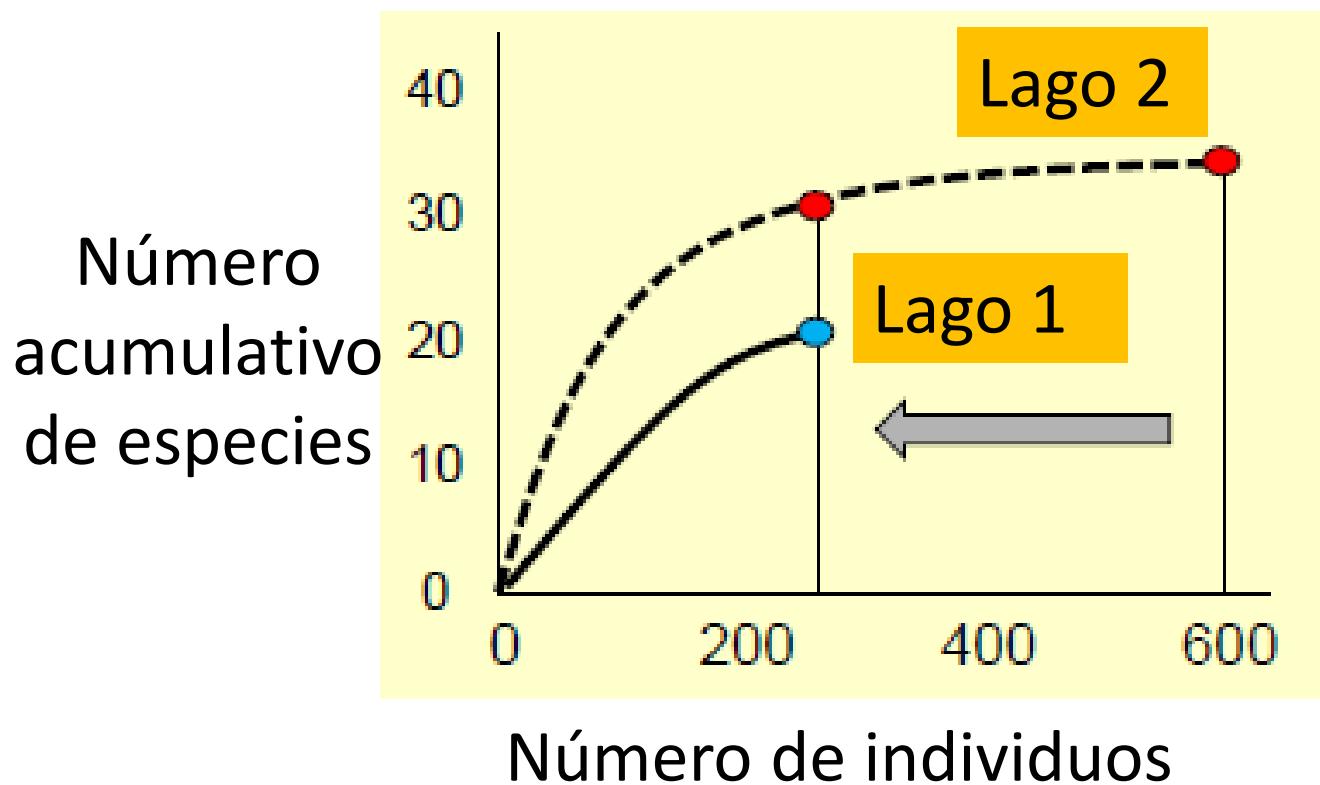
La diferencia en el número de especies es simplemente por el número de peces muestreadados



Ejemplo – Número de especies

Si los dos lagos tienen curvas diferentes:

La diferencia en el número de especies NO es simplemente por el número de peces muestreadados



Características de las Comunidades

Composición de especies

Número de especies = S (Riqueza)

Distribución de la Abundancia

Características de las Comunidades

Abundancias Absolutas

Densidad

de individuos por unidad de área

Biomasa

masa “seca” total de una especie por unidad de área

% de Cobertura

proporción de del área cubierta por una especie

Características de las Comunidades

Abundancias Relativas

Las abundancias relativas de cada una de las especies es la proporción de esa especie a la abundancia de todas las especies

Características de las Comunidades

Abundancias Relativas

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Abundancia de la especie i
Abundancia de todas las especies

Especie	Abundancia Absoluta (#/área)	Abundancia proporcional p_i
A	120 /km ²	120/200 =
B	70 /km ²	
C	10 /km ²	
TOTAL	200 / km ²	

Características de las Comunidades

Abundancias Relativas

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Abundancia de la especie i
Abundancia de todas las especies

Especie	Abundancia Absoluta (#/área)	Abundancia proporcional p_i
A	120 /km ²	0.60
B	70 /km ²	70/200 =
C	10 /km ²	
TOTAL	200 / km ²	

Características de las Comunidades

Abundancias Relativas

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Abundancia de la especie i
Abundancia de todas las especies

Especie	Abundancia Absoluta (#/área)	Abundancia proporcional p_i
A	120 /km ²	0.60
B	70 /km ²	0.35
C	10 /km ²	10/200 =
TOTAL	200 / km ²	

Características de las Comunidades

Abundancias Relativas

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Abundancia de la especie i

Abundancia de todas las especies

Especie	Abundancia Absoluta (#/área)	Abundancia proporcional p_i
A	120 /km ²	0.60
B	70 /km ²	0.35
C	10 /km ²	0.05
TOTAL	200 / km ²	

Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia

Especies	Abundancia Absoluta (#/área)
A	121
B	54
C	23
D	12
E	6

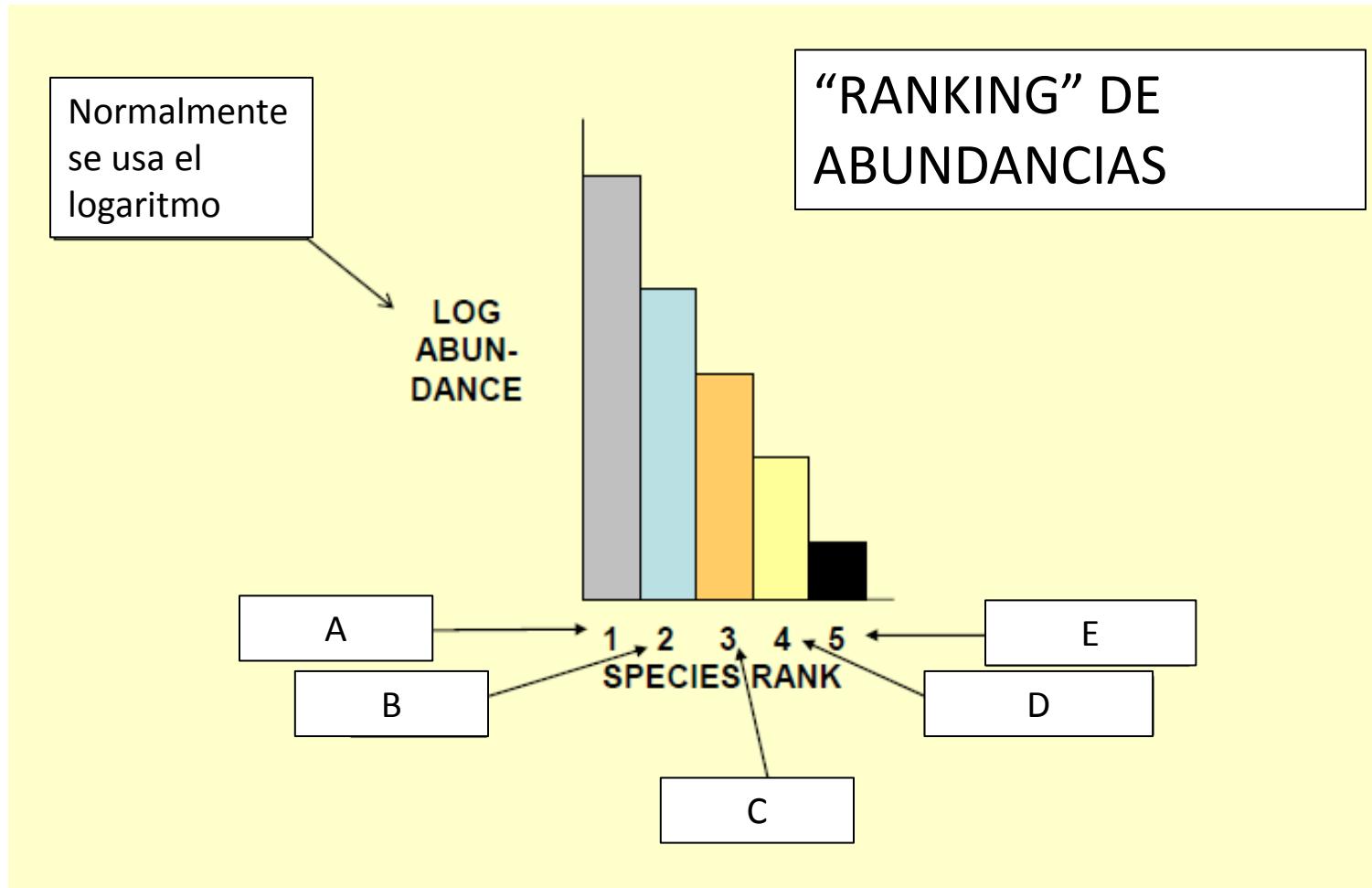
Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia

Especies	Abundancia Absoluta (#/área)	Rank de abundancia
A	121	1
B	54	2
C	23	3
D	12	4
E	6	5

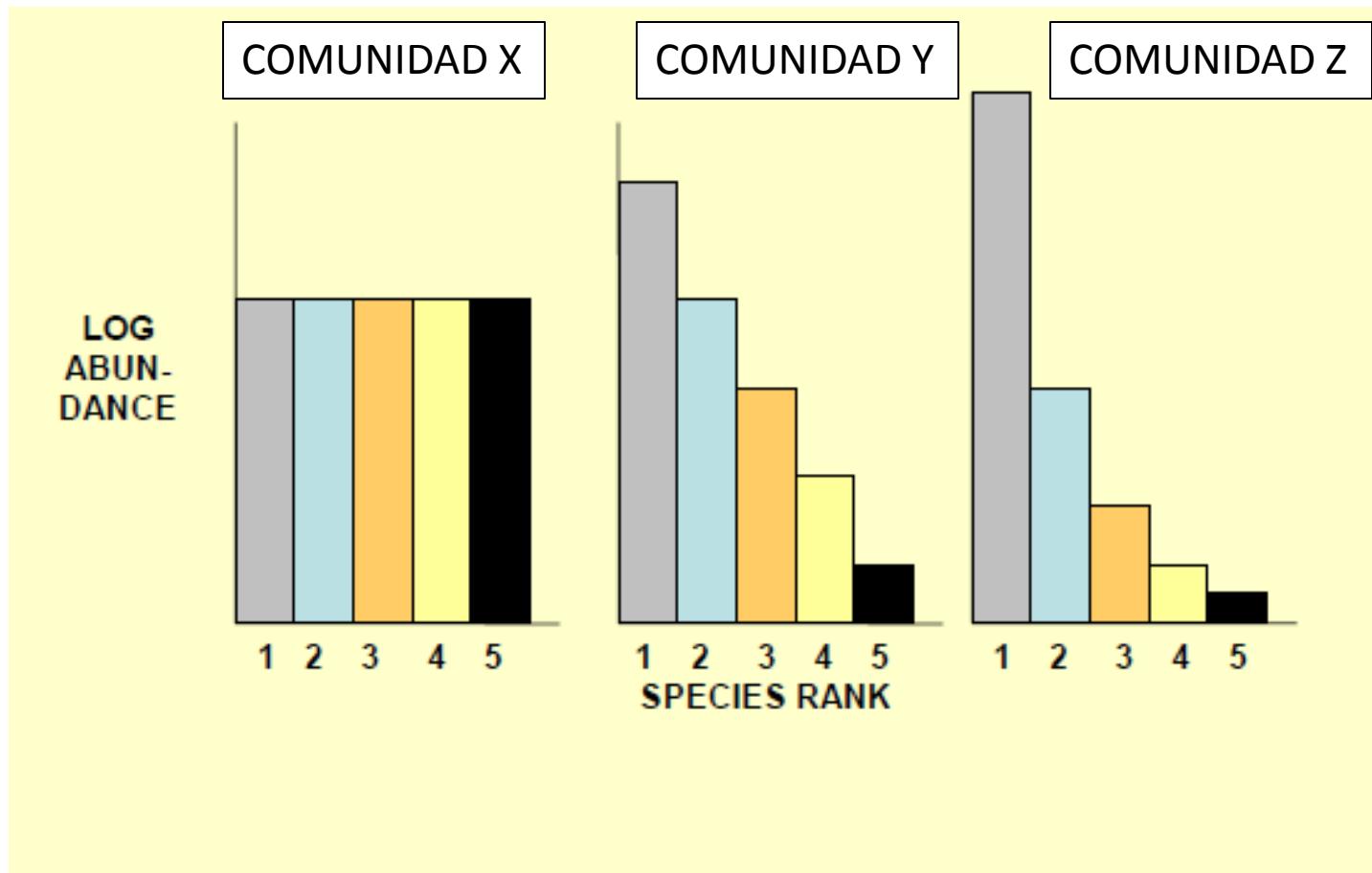
Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia



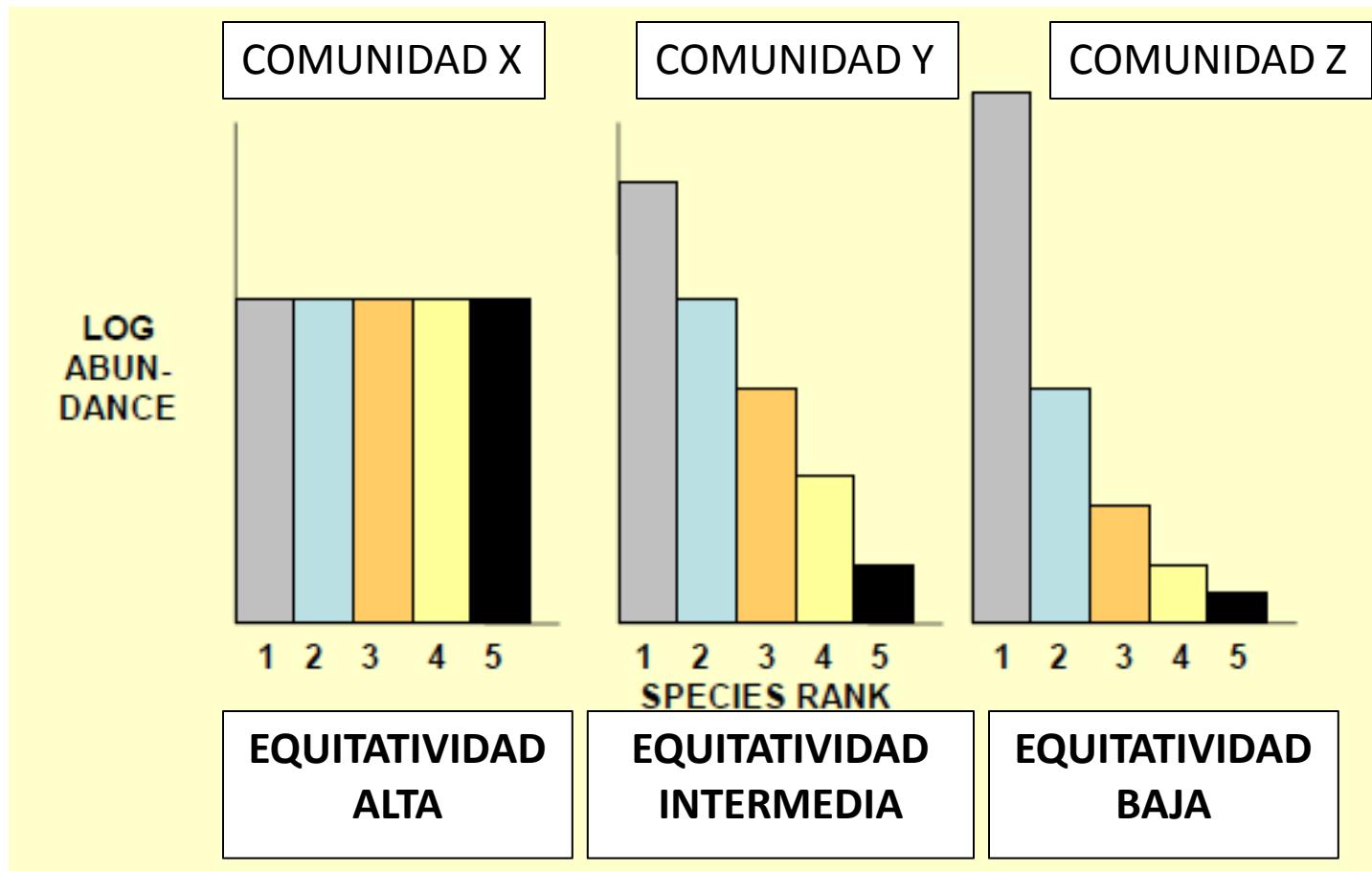
Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia



Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia



Características de las Comunidades

Composición de especies

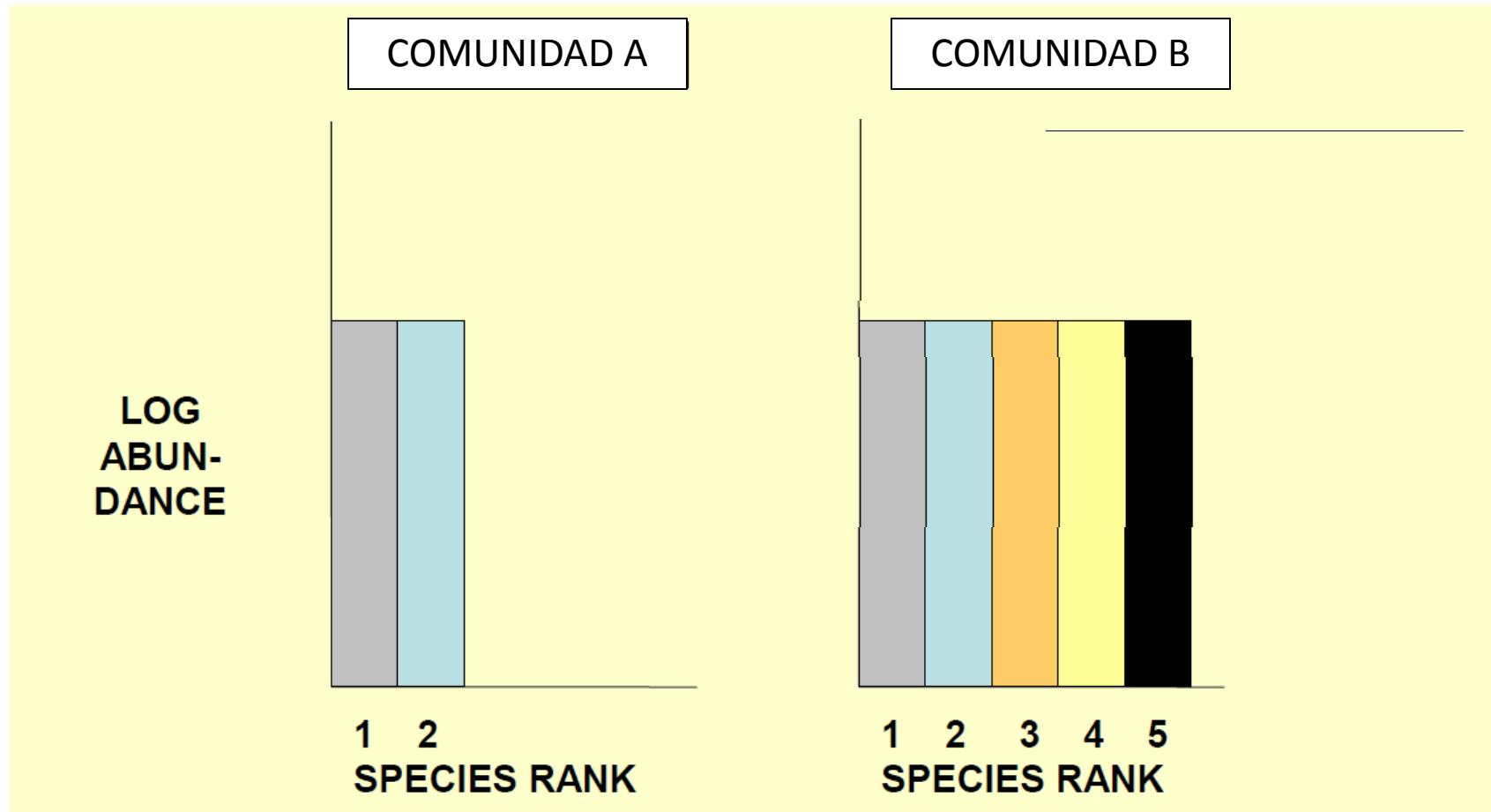
Número de especies = S

Distribución de la Abundancia (Equitatividad)

Diversidad de especies

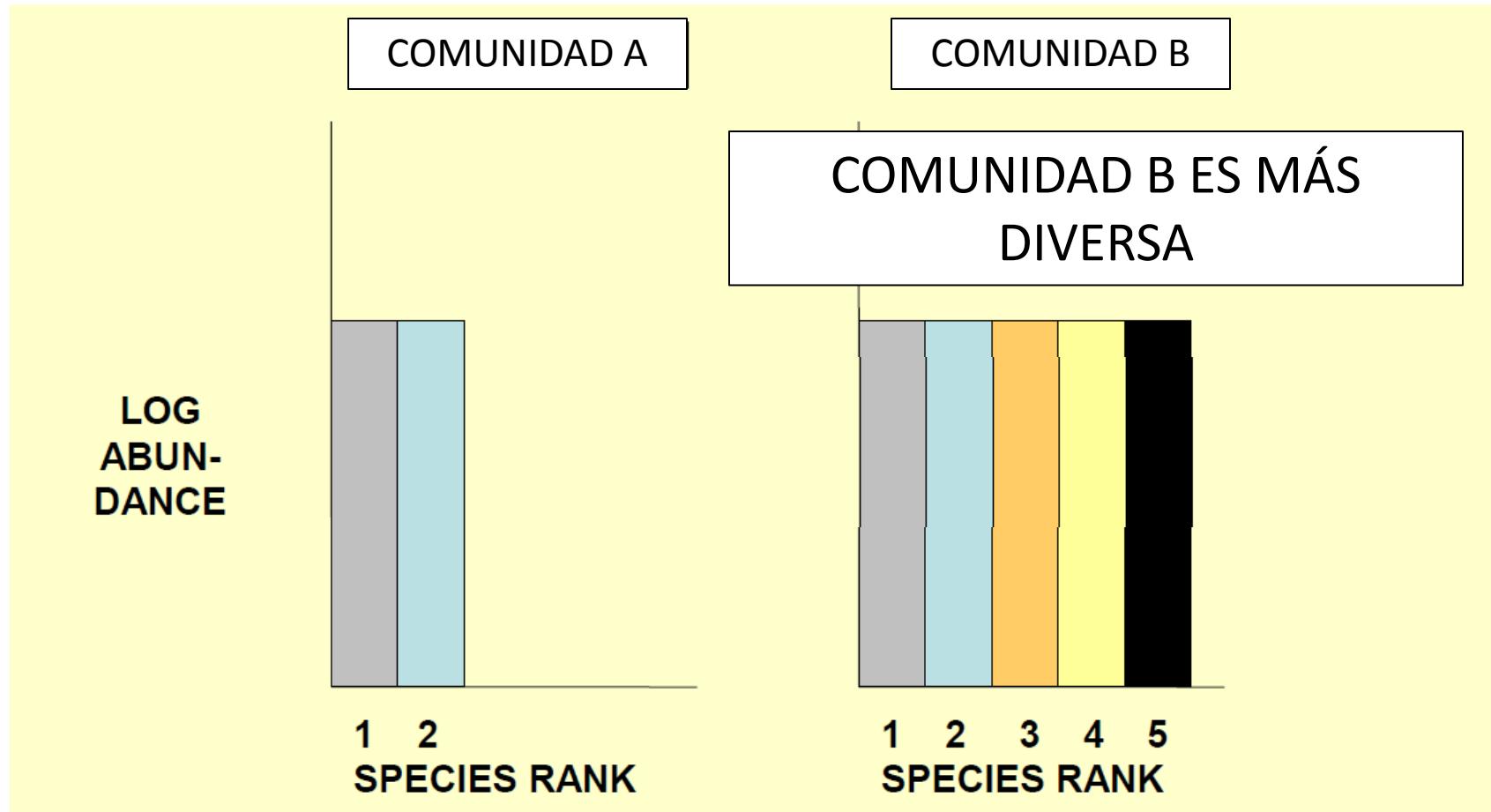
Diversidad de especies

Diferencia en Número de especies (Riqueza)



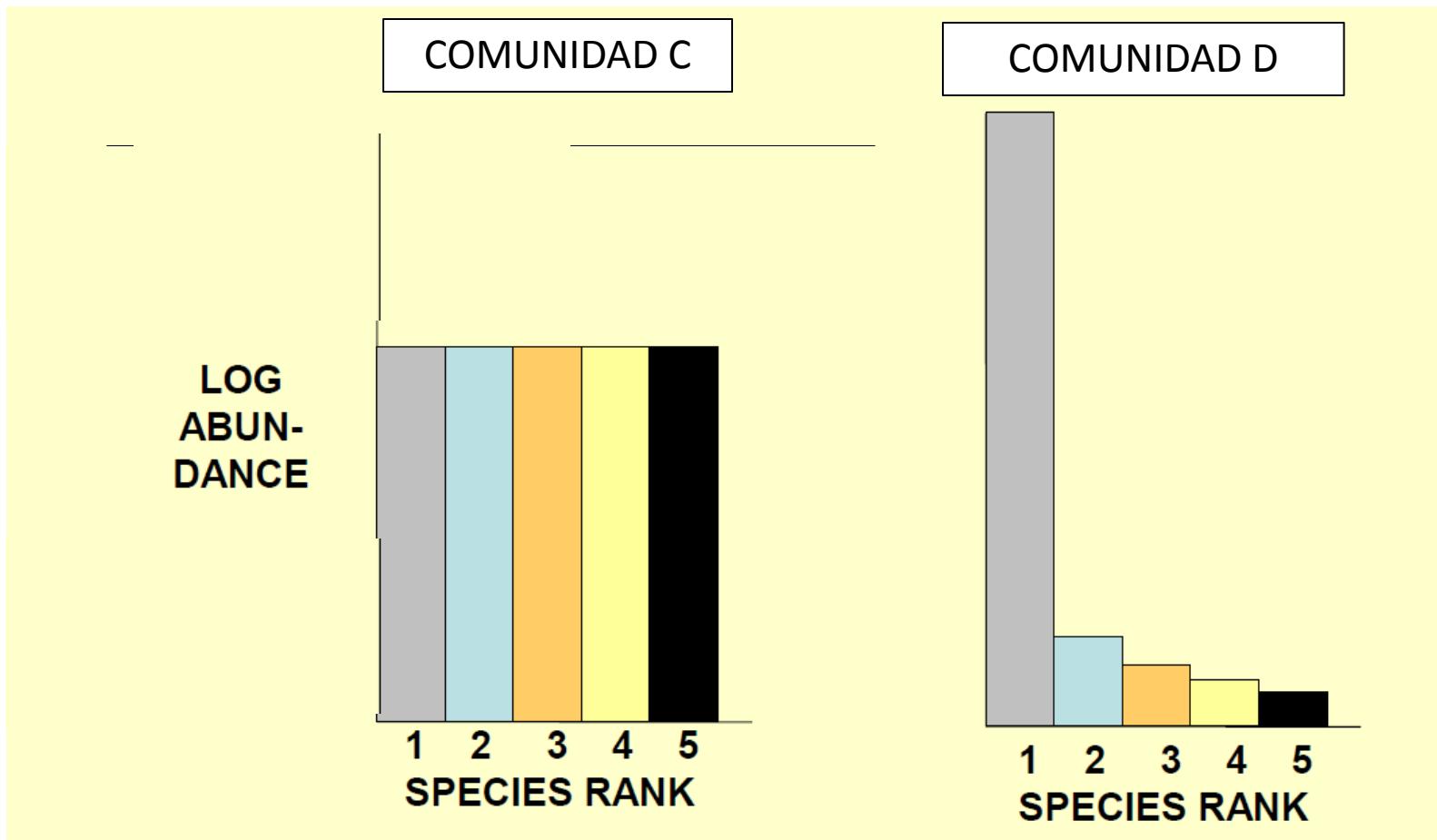
Diversidad de especies

Diferencia en Número de especies (Riqueza)



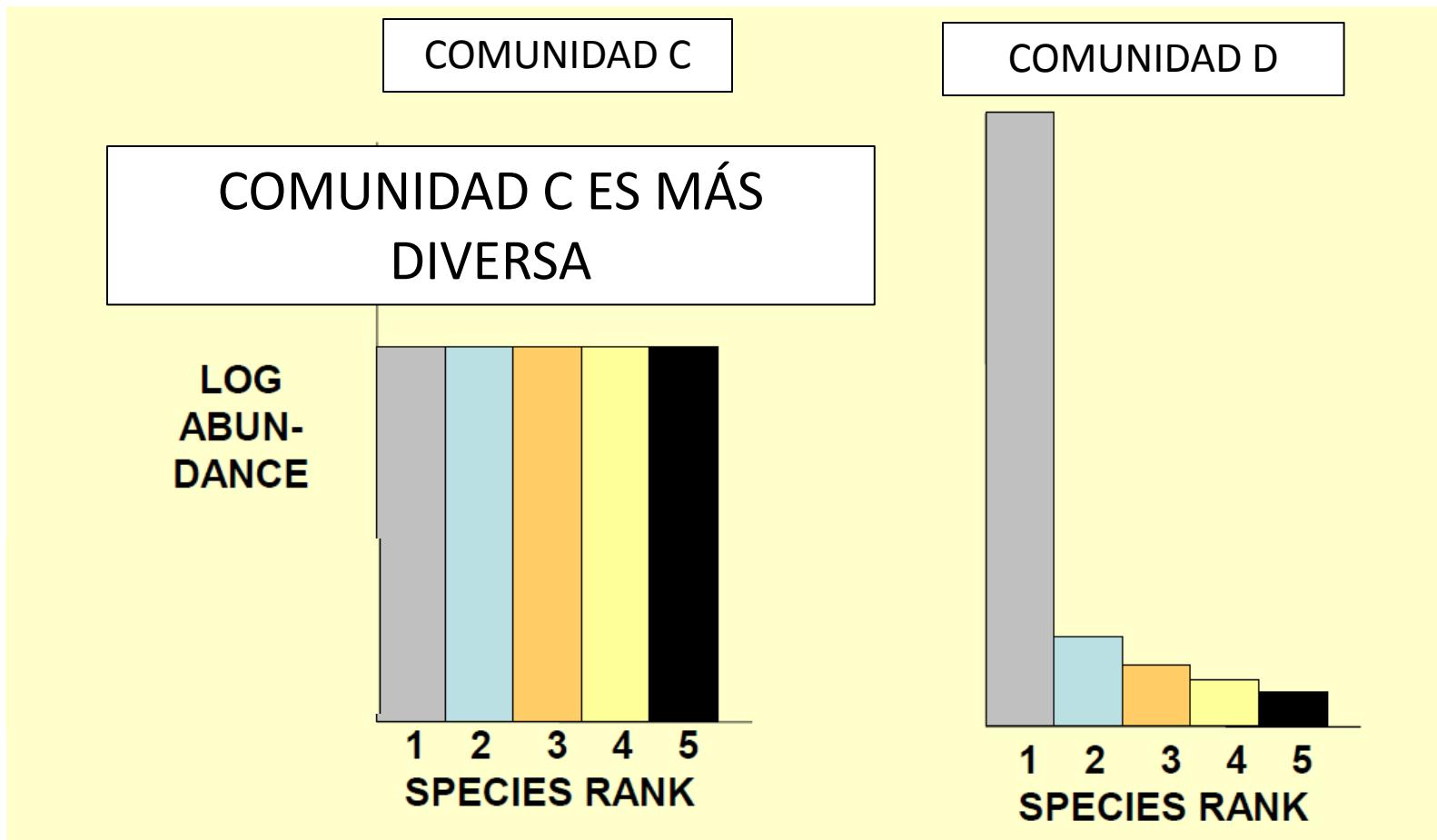
Diversidad de especies

Diferencia en Equitatividad



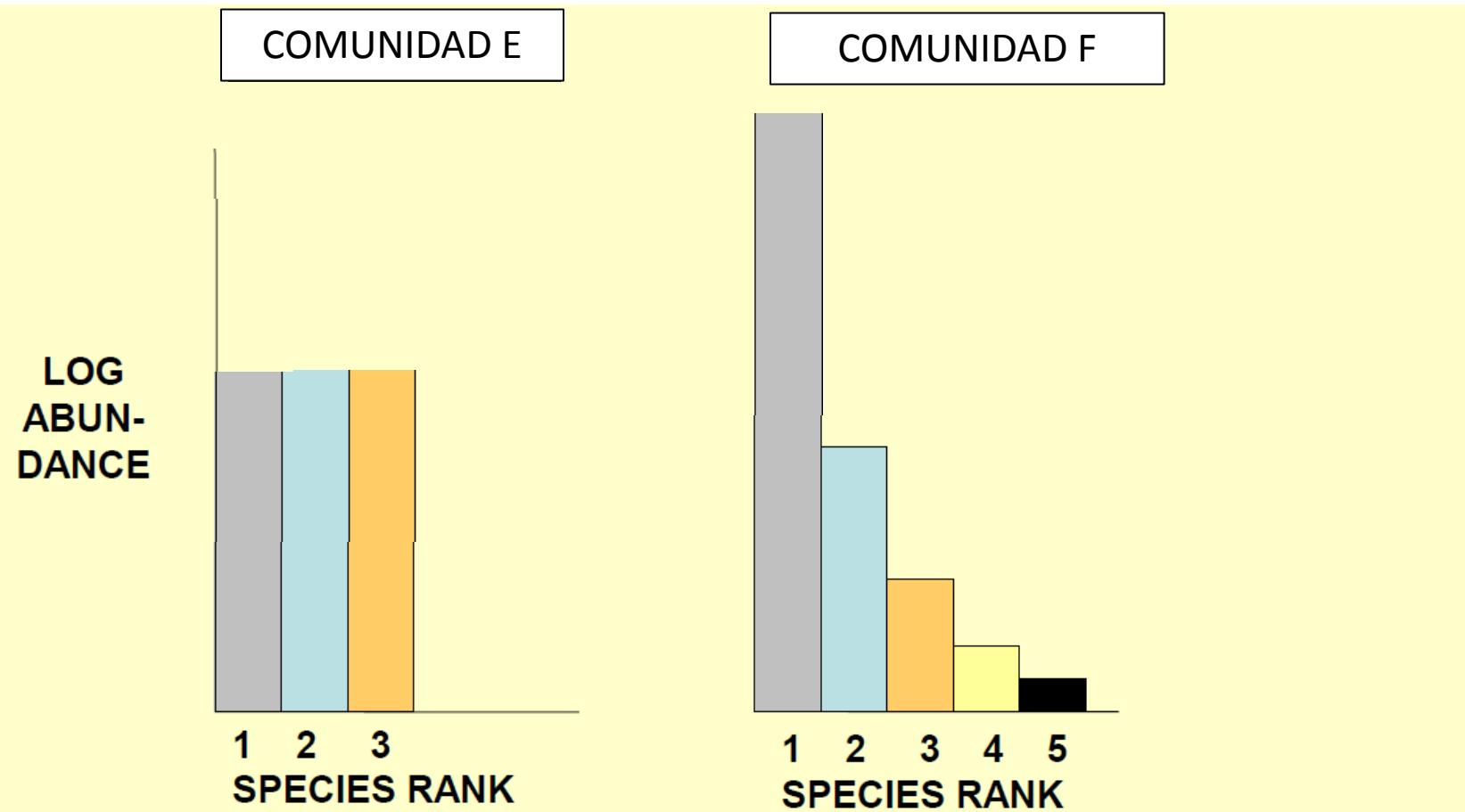
Diversidad de especies

Diferencia en Equitatividad



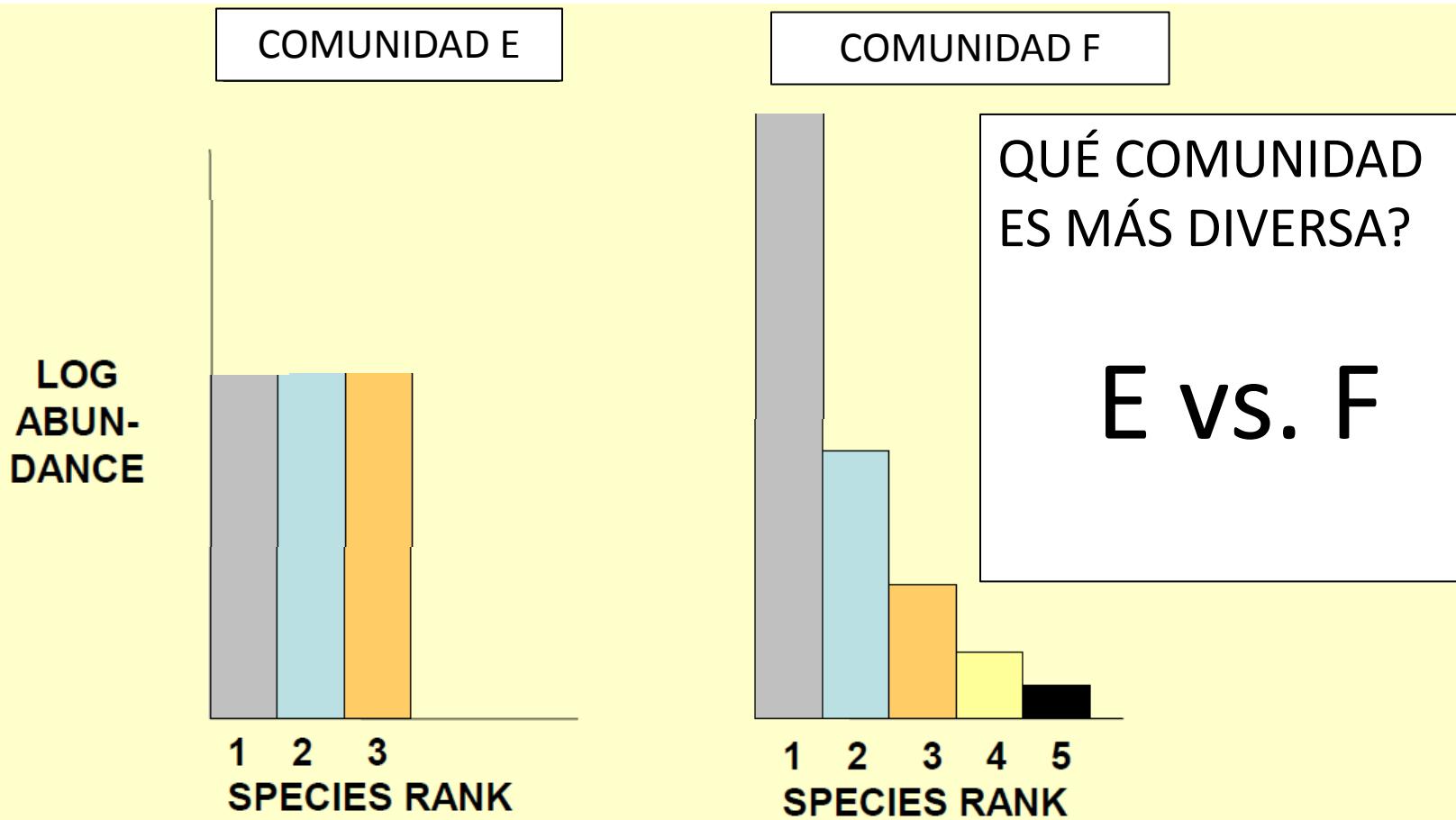
Diversidad de especies

Variación en Riqueza y Equitatividad



Diversidad de especies

Variación en Riqueza y Equitatividad



Diversidad de especies

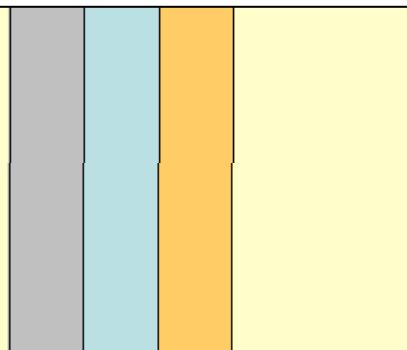
Variación en Riqueza y Equitatividad

COMUNIDAD E

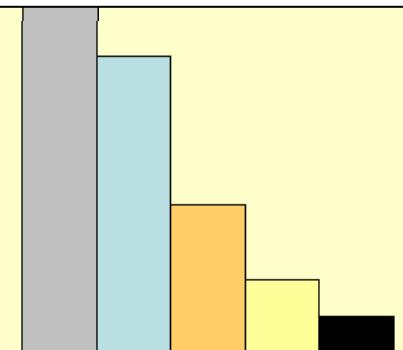
COMUNIDAD F

NECESITAMOS UN ÍNDICE DE DIVERSIDAD!

ABUN-
DANCE



1 2 3
SPECIES RANK



1 2 3 4 5
SPECIES RANK

Diversidad de especies

Índice de diversidad de especies de Shannon

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

H^1 = Índice de Shannon

S = número de especies (riqueza)

p_i = abundancia proporcional de especie i

Abundancia proporcional

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Abundancia de la especie i

Abundancia de todas las especies

The diagram illustrates the formula for proportional abundance. It shows the fraction $p_i = \frac{n_i}{N}$. Two blue arrows point from the text labels "Abundancia de la especie i" and "Abundancia de todas las especies" to the terms n_i and N respectively in the formula.

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Especies	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	?	?	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad A

$$H^1 = -[0.20 * \log_e(0.20) +$$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Especies	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	?	?	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad A

$$H^1 = -[0.20 * \log_e(0.20) + 0.20 * \log_e(0.20)]$$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Especies	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	?	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad A

$H^1 = -[0.20 * \log_e(0.20) + 0.20 * \log_e(0.20) + 0.20 * \log_e(0.20) + 0.20 * \log_e(0.20)] = 1.61$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	?	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad B

$H^1 = -[0.80 * \log_e(0.80) + 0.05 * \log_e(0.05) + 0.05 * \log_e(0.05) + 0.05 * \log_e(0.05)] = 0.78$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	0.78	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad B

$$H^1 = -[0.80 * \log_e(0.80) + 0.05 * \log_e(0.05) + 0.05 * \log_e(0.05) + 0.05 * \log_e(0.05)] = 0.78$$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	0.78	?

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad C

$$H^1 = -[0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25)] = 1.39$$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	0.78	1.39

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

Comunidad C

$$H^1 = -[0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25) + 0.25 * \log_e(0.25)] = 1.39$$

Abundancias proporcionales

COMUNIDADES

Species	A	B	C
1	0.20	0.80	0.25
2	0.20	0.05	0.25
3	0.20	0.05	0.25
4	0.20	0.05	0.25
5	0.20	0.05	
Numero de especies (Riqueza)	5	5	4
Índice de Shannon	1.61	0.78	1.39

DIVERSIDAD DE
ESPECIES



Una función de
RIQUEZA y EQUITATIVIDAD

Características de las Comunidades

Composición de especies

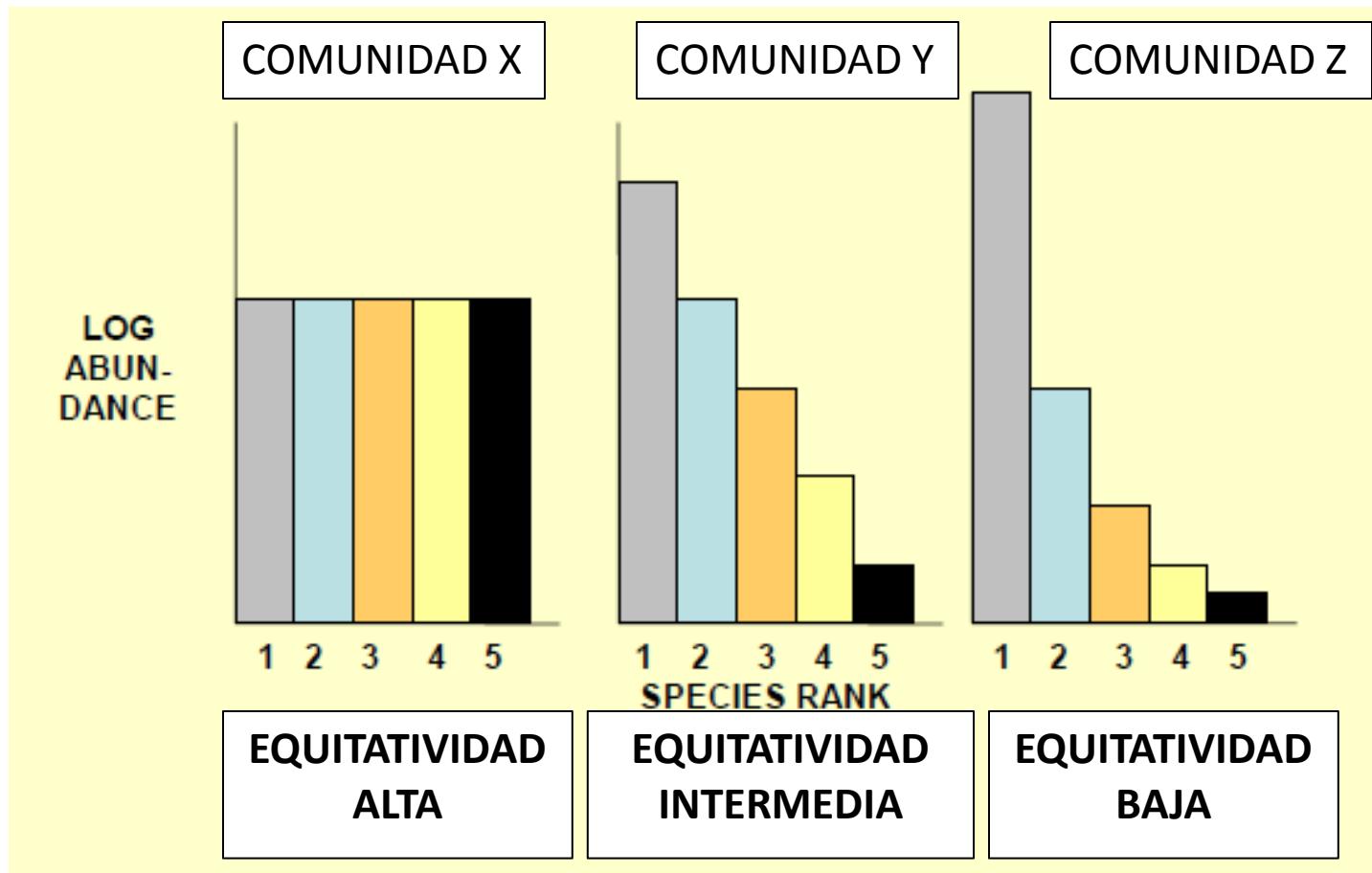
Número de especies = S

Abundancia (Equitatividad)

Diversidad de especies = H

Características de las Comunidades

Distribución de la abundancia



Medidas de Equitatividad

La próxima semana

J de Pielou's

Rango: 0 a 1.0

$$J = \frac{H^1}{H_{\max}^1}$$

