





# **Cuantificación y representación espacial de la diversidad biológica**

Ecología CCAA. UCO

Curro Bonet García. [fjbonet@uco.es](mailto:fjbonet@uco.es)



# **Cuantificación y representación espacial de la diversidad biológica**

Ecología CCAA. UCO

Curro Bonet García. [fjbonet@uco.es](mailto:fjbonet@uco.es)



**Objetivos**

---



# **Objetivos**

---

# **Objetivos**

---

## **Objetivos**

---

Conocer el concepto de biodiversidad.

---

## **Objetivos**

---

Conocer el concepto de biodiversidad.

---

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

---

# Objetivos

---

Conocer el concepto de biodiversidad.

---

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

---

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

---

# Objetivos

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Mejorar nuestro conocimiento sobre y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales

para  
rsidad  
e Shannon.

---

rar mapas de  
ca (mapas de  
dice Shannon)

---

Mejorar nuestro  
conocimiento sobre SIG  
y R

---

Aprender conceptos  
generales sobre bases de  
datos relacionales.

---

# Objetivos

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Mejorar nuestro conocimiento sobre y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales

# Objetivos

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Mejorar nuestro conocimiento sobre y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales

# Objetivos

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales

# **tivos**

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre SIG y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales.

re SIG

---

os  
ases de  
s.

---

re SIG

---

## ¿Cómo haremos todo esto?

---

Metodología docente: estudio de casos

os  
ases de  
s.

---

?



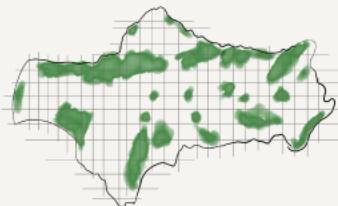
## Distribución de la biodiversidad en zonas de montaña

?

?



Distribución de la  
biodiversidad en zonas  
de montaña



Cambios en la biodiversidad  
en función de la escala  
espacial. ENPs de Andalucía

# **tivos**

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre SIG y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales.

# **¿Cómo har**

Metodología docen

# **tivos**

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre SIG y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales.

# **¿Cómo har**

Metodología docen

# **tivos**

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre SIG y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales.

# **¿Cómo har**

Metodología docen

# **tivos**

Conocer el concepto de biodiversidad.

Aprender métodos para cuantificar la diversidad biológica. Índice de Shannon.

Aprender a generar mapas de diversidad biológica (mapas de distribución del índice Shannon)

Reconocer patrones de distribución de la diversidad en Andalucía.

Identificar las causas de los patrones anteriores.

Mejorar nuestro conocimiento sobre SIG y R

Aprender conceptos generales sobre bases de datos relacionales.

# **¿Cómo har**

Metodología docen

¿Qué es la diversidad biológica?



¿Qué es la diversidad biológica?



¿Qué es la diversidad biológica?



¿Qué es la diversidad biológica?



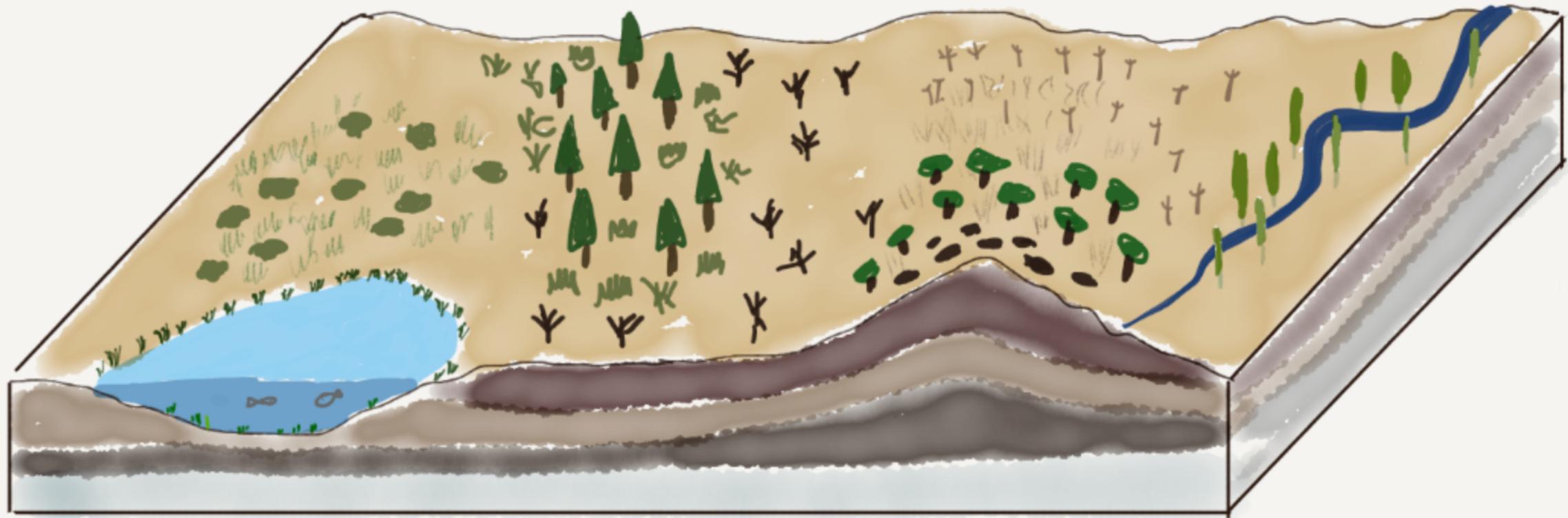
¿Qué es la diversidad biológica?





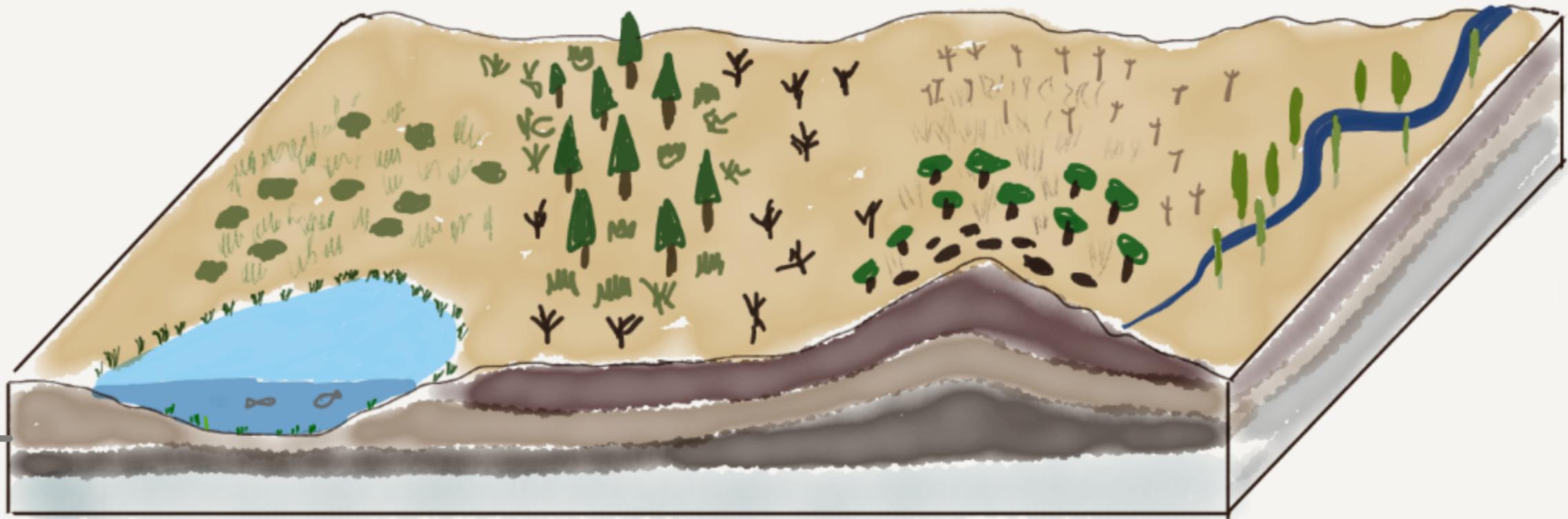
¿Qué es la diversidad biológica?





¿Qué es la diversidad biológica?





na

¿Qué es la diversidad biológica?



Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

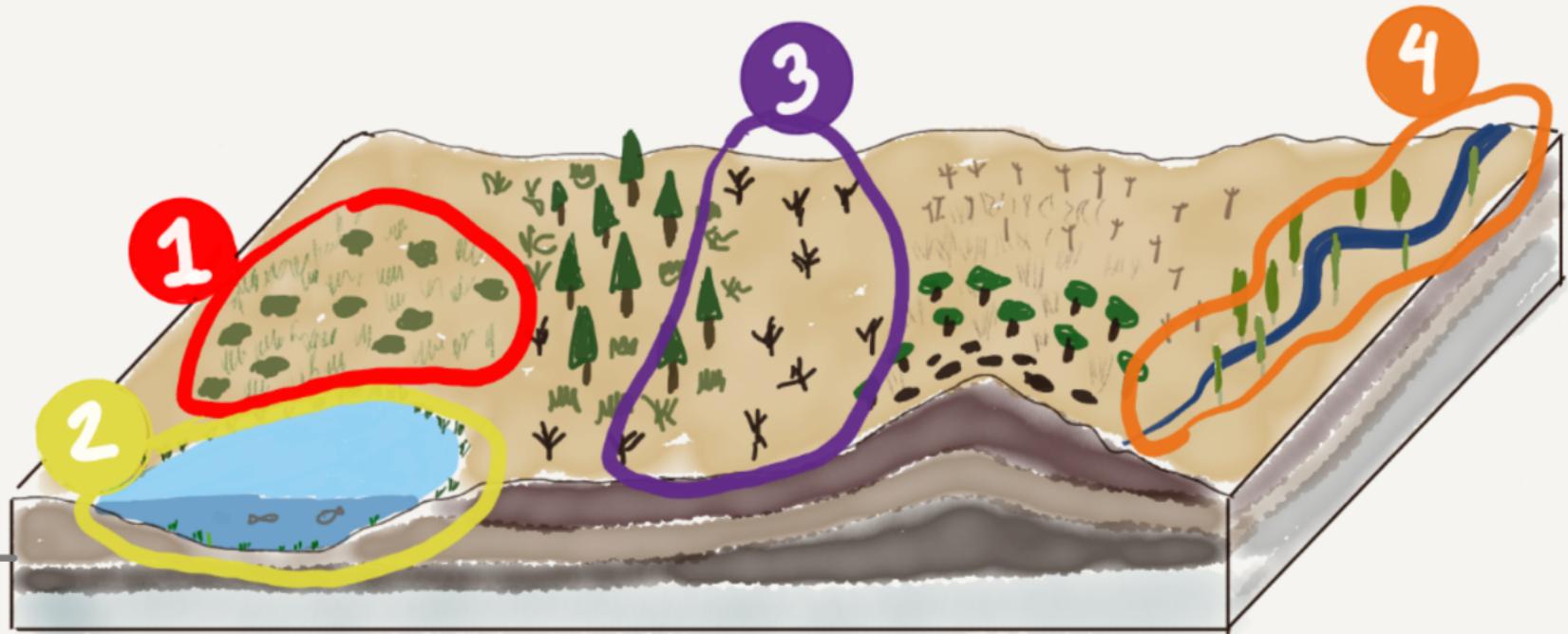
Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

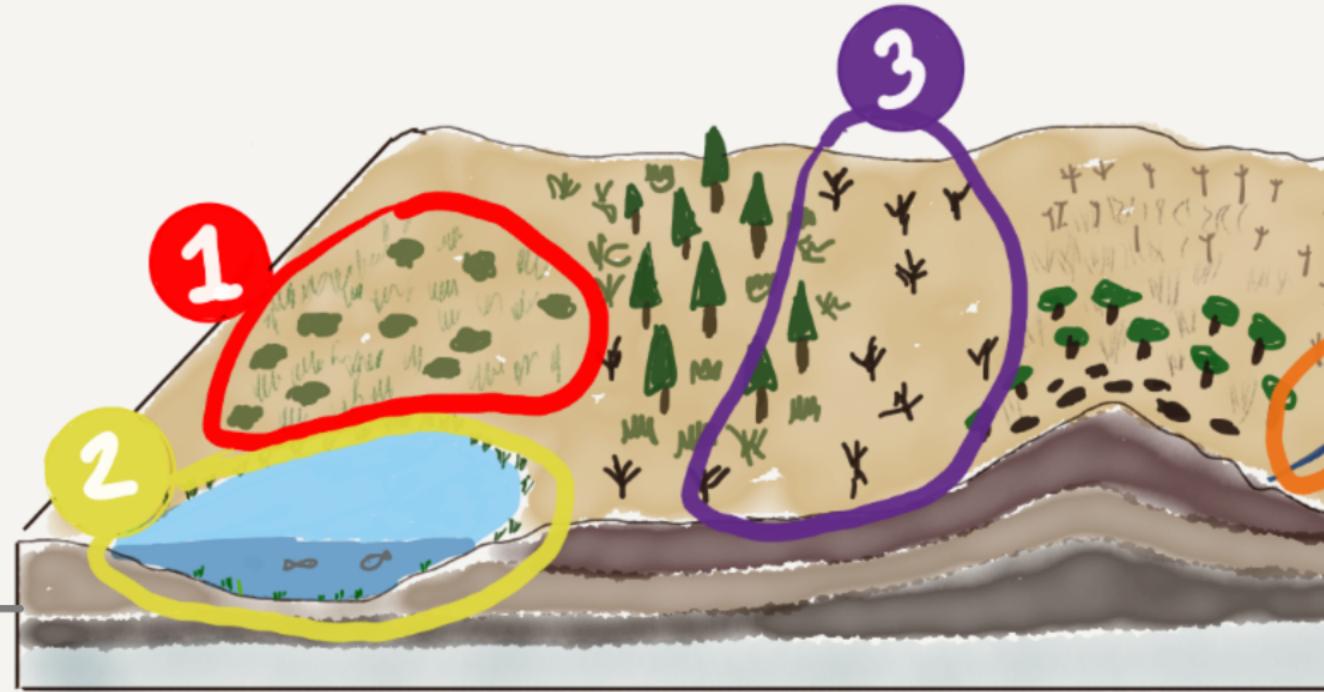
Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

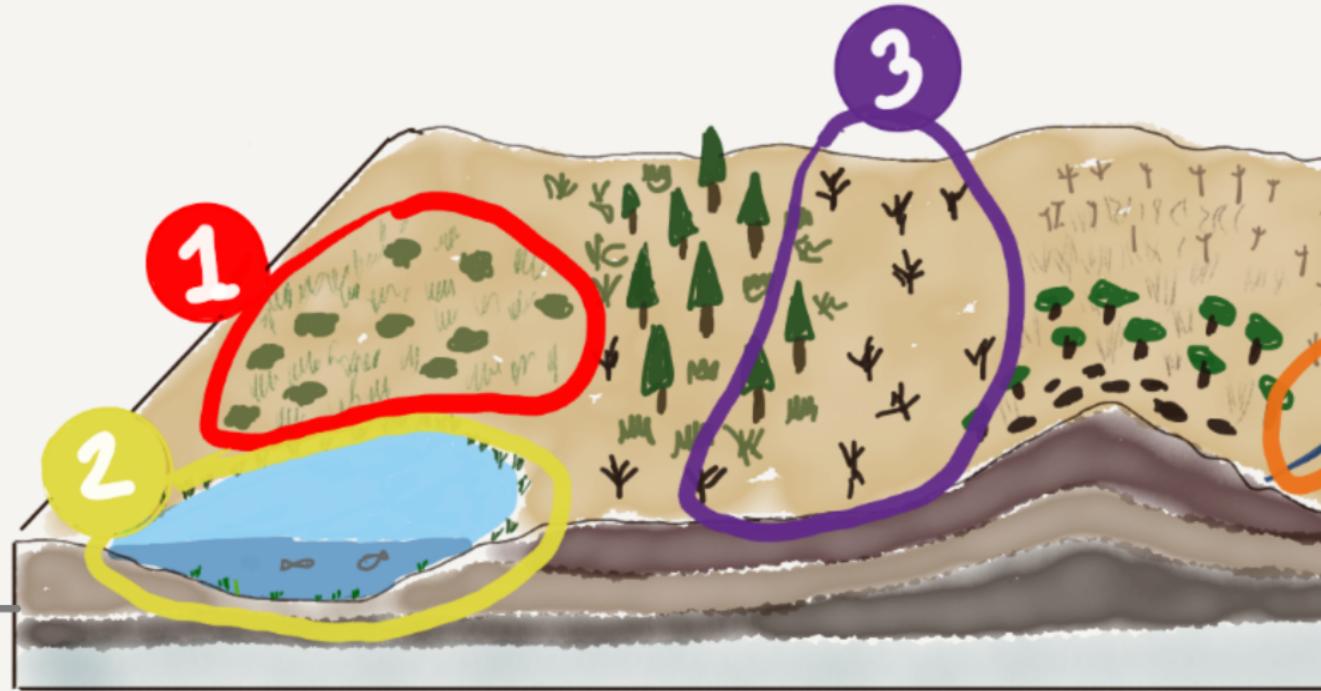
Complejidad de la red trófica

Funcionamiento del sistema

Resistencia y resiliencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

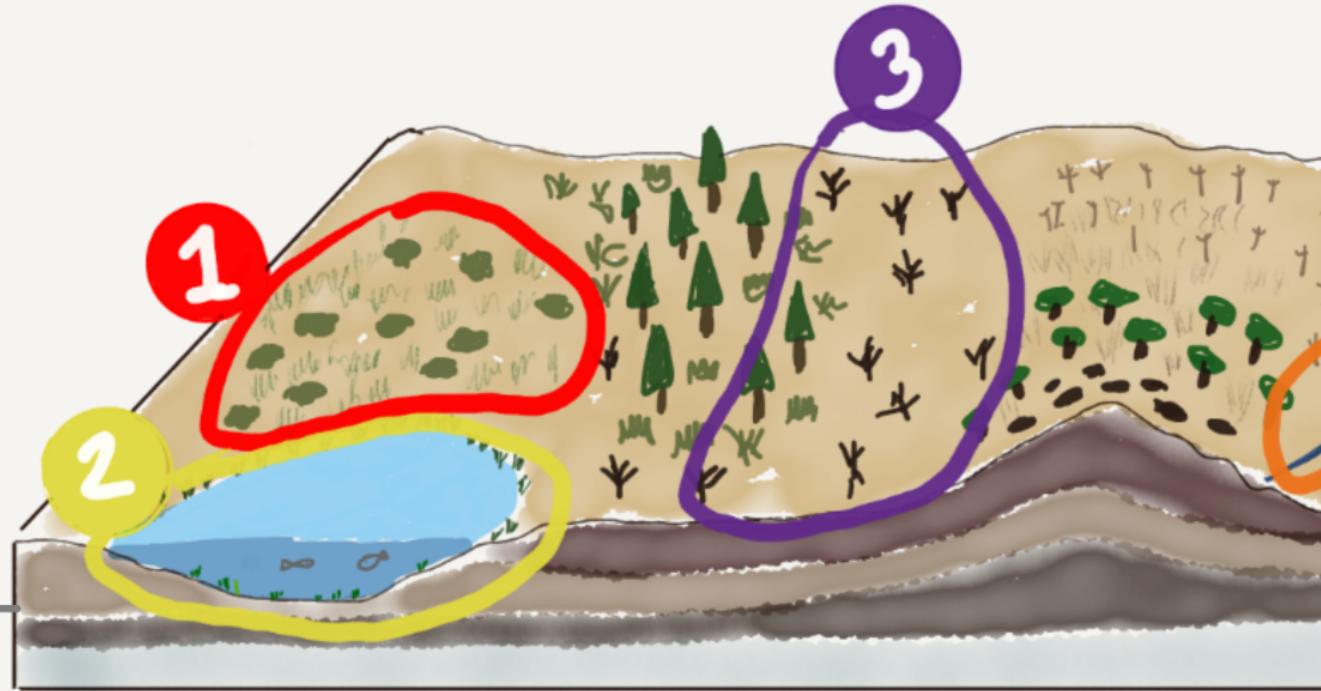
Complejidad de la red trófica

Funcionamiento del sistema

Resistencia y resiliencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

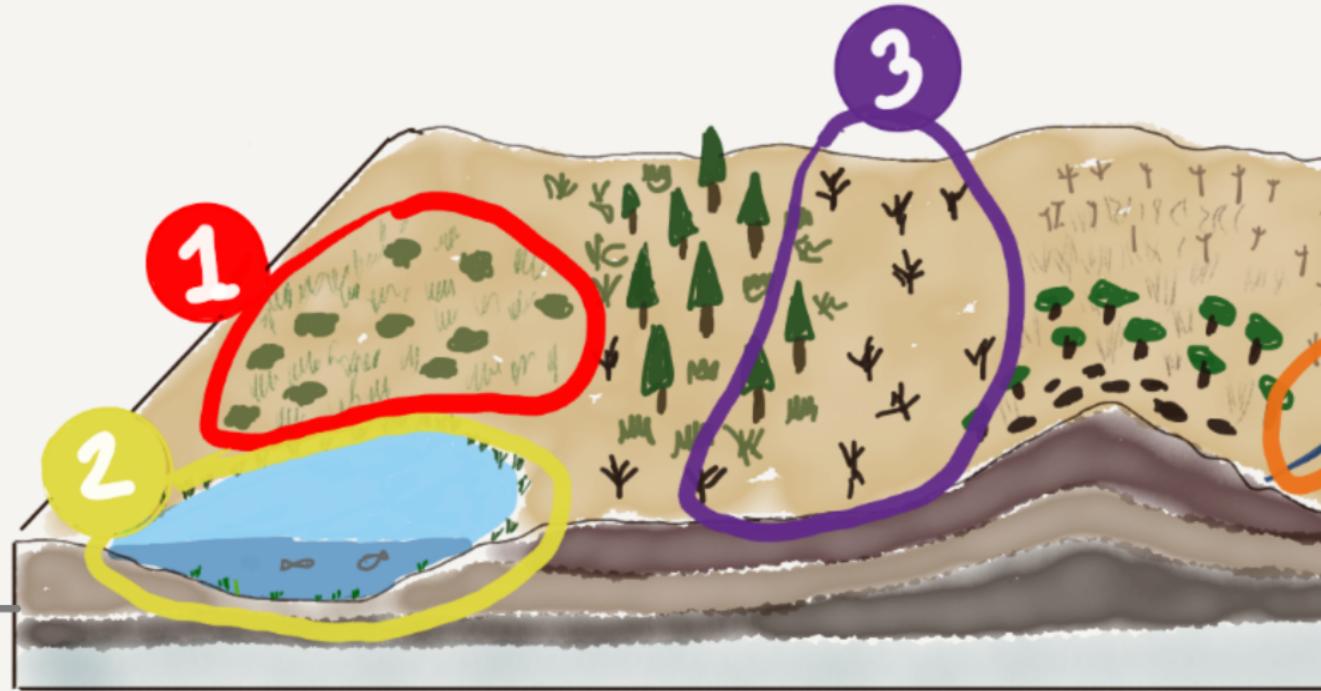
Complejidad de la red trófica

Funcionamiento del sistema

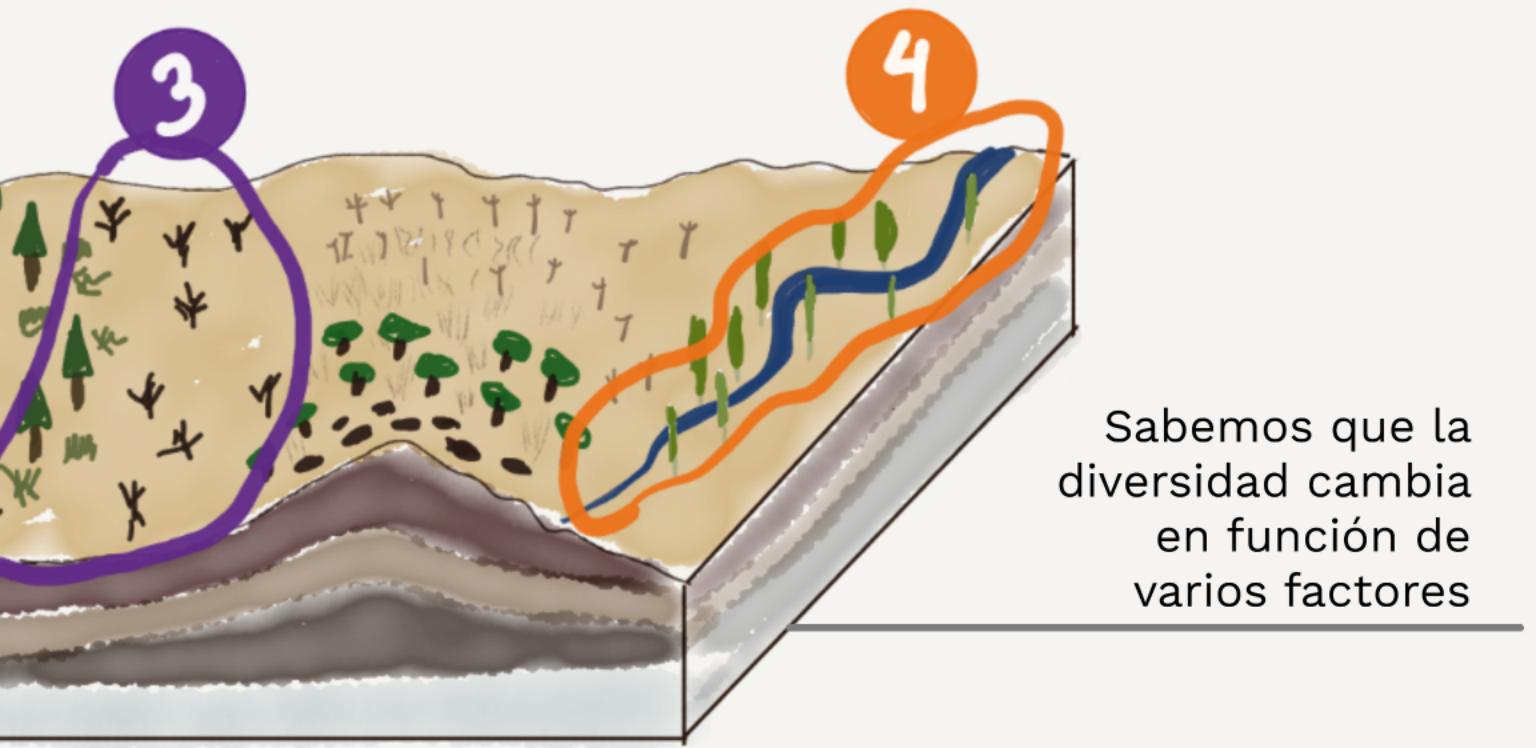
Resistencia y resiliencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.

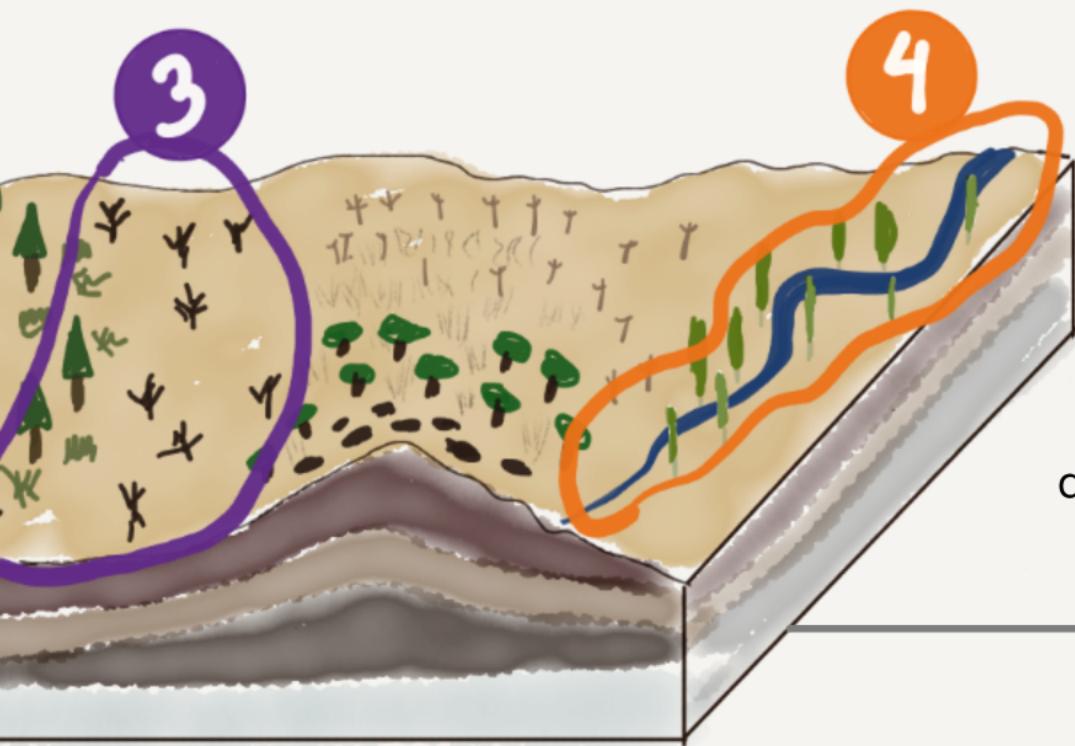


¿Qué es la diversidad biológica?



Sabemos que la  
diversidad cambia  
en función de  
varios factores

sidad biológica?



Sabemos que la diversidad cambia en función de varios factores

# sidad biológica?

Tiempo y sucesión: a más tiempo más diversidad

A más heterogeneidad ambiental más diversidad.

Más estabilidad ambiental genera más diversidad.

A más dureza ambiental, menos diversidad.

A más productividad, más diversidad.

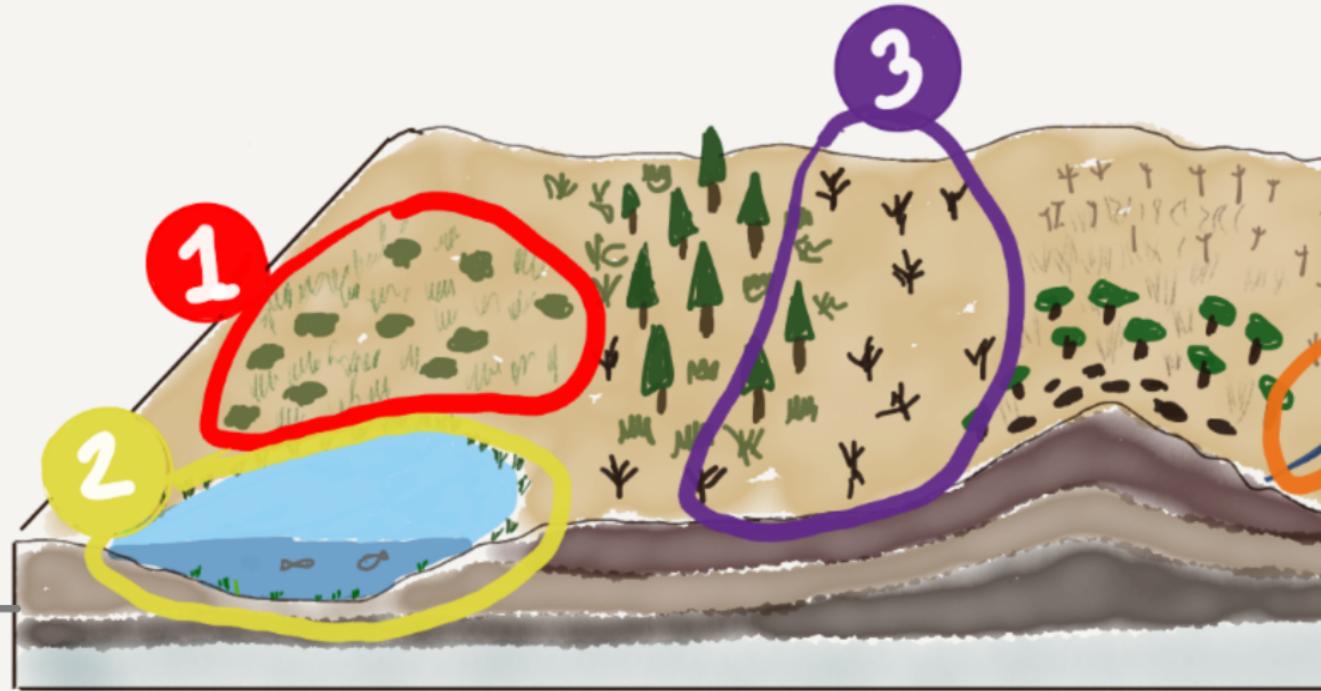
Complejidad de la red trófica

Funcionamiento del sistema

Resistencia y resiliencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

Depende del número de especies y de su abundancia relativa.

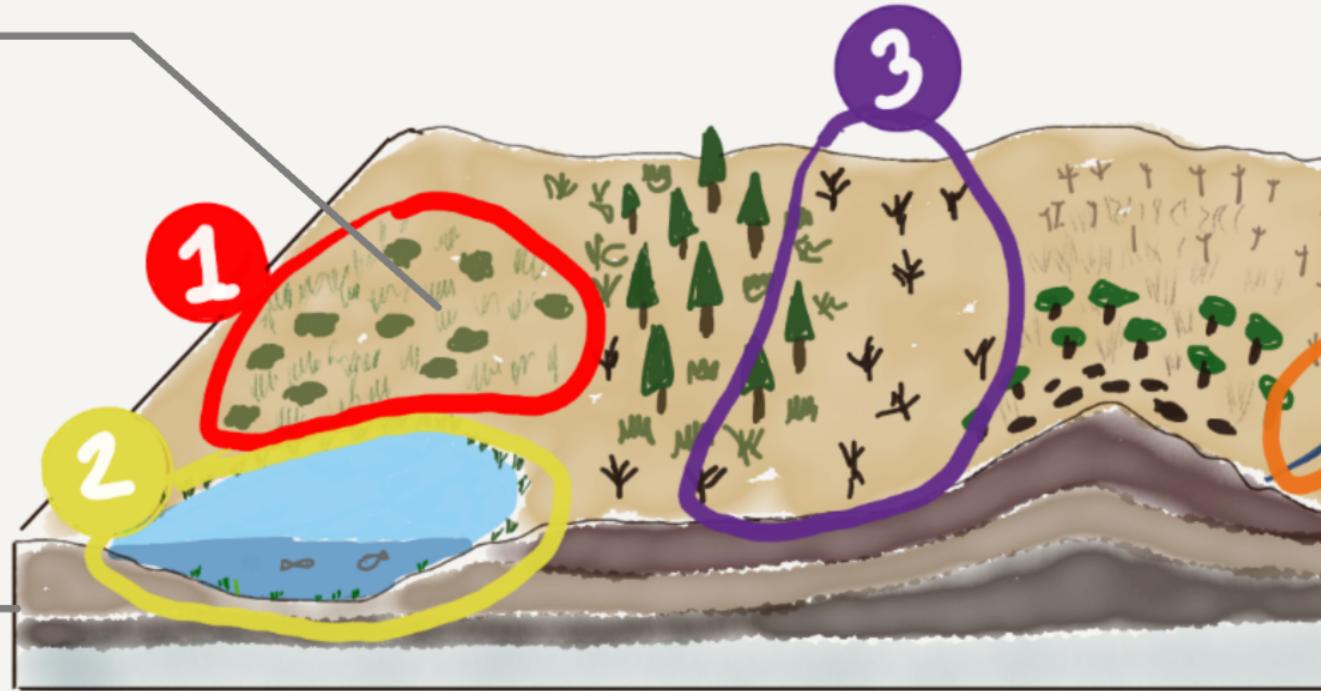
Complejidad de la red trófica

Funcionamiento del sistema

Resistencia y resiliencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.



¿Qué es la diversidad biológica?

de su actividad



de su actividad



# de su abundancia relativa

Se han desarrollado  
muchos índices para  
cuantificar la diversidad.

# Índice de diversidad

Se han desarrollado muchos índices para cuantificar la diversidad.

**Aquí usaremos el índice de Shannon**

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

i = cada especie

s = nº total de especies

pi = abundancia relativa de cada especie en la comunidad. Nº individuos de la especie i / Nº total de individuos.

## Aquí usaremos el índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

i = cada especie

s = nº total de especies

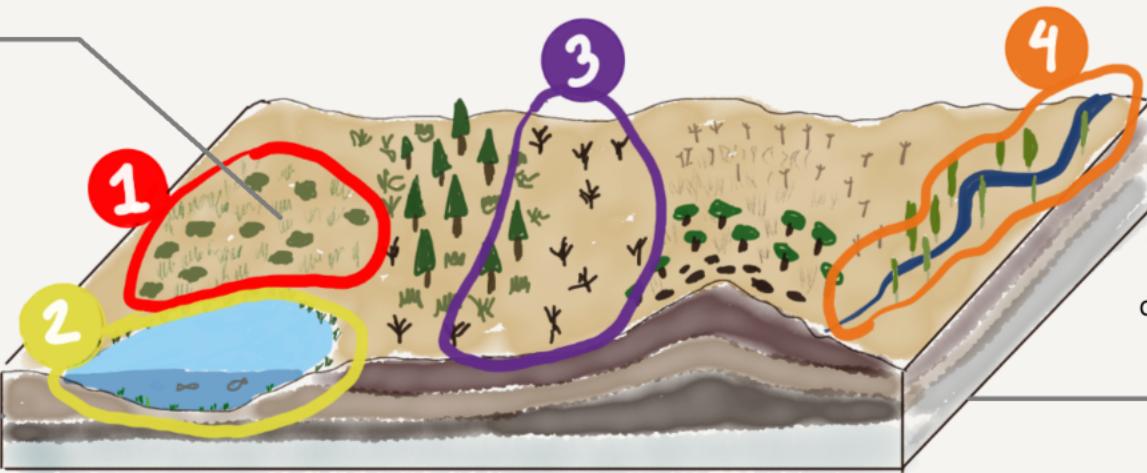
pi = abundancia relativa de cada especie en la comunidad. Nº individuos de la especie i / Nº total de individuos.

Depende del número de especies y de su abundancia relativa.

Se han desarrollado muchos índices para cuantificar la diversidad.

Así usaremos el índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$



Complejidad de trófica

zonamiento sistema

intensidad y eficiencia

Tiene sentido a escala de comunidad ecológica.

Da idea de cómo de complejamente está interconectada la vida en una comunidad.

Sabemos que la diversidad cambia en función de varios factores

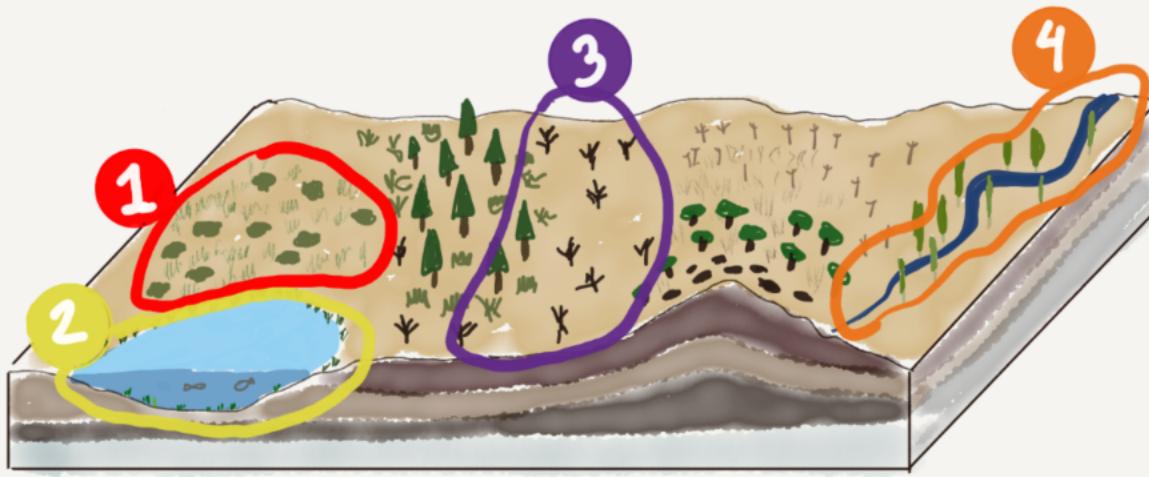
Tiempo y sucesión: a más tiempo más diversidad

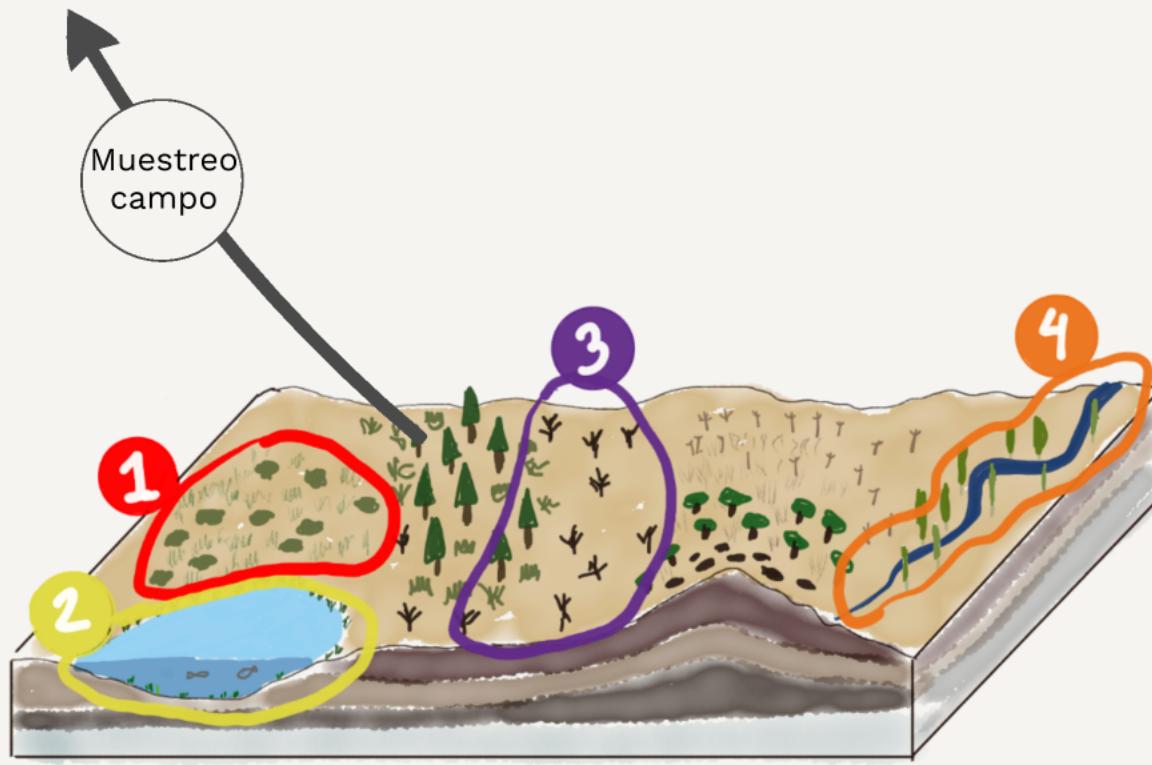
A más heterogeneidad ambiental más diversidad.

Más estabilidad ambiental genera más diversidad.

A más dureza ambiental, menos diversidad.

A más productividad, más diversidad.







## Nº individuos por especie y por comunidad

COMUNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS
1	A	10
1	B	4
1	C	6
2	A	1
2	E	9
3	A	5
3	R	4
3	B	3
4	G	17

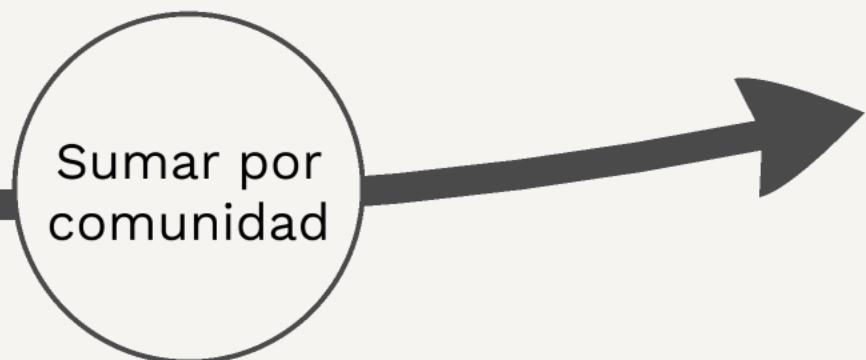


especie

IDIVIDUOS
10
4
6
1
9
5
4
3
17

especie

IDIVIDUOS
10
4
6
1
9
5
4
3
17



especie

IDIVIDUOS
10
4
6
1
9
5
4
3
17



Nº invididuos por comunidad

COMUNIDAD	N_INDIVIDUOS_TOTAL
1	20
2	10
3	12
4	17

invididuos por especie  
or comunidad

UNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS
1	A	10
1	B	4
1	C	6
2	A	1
2	E	9

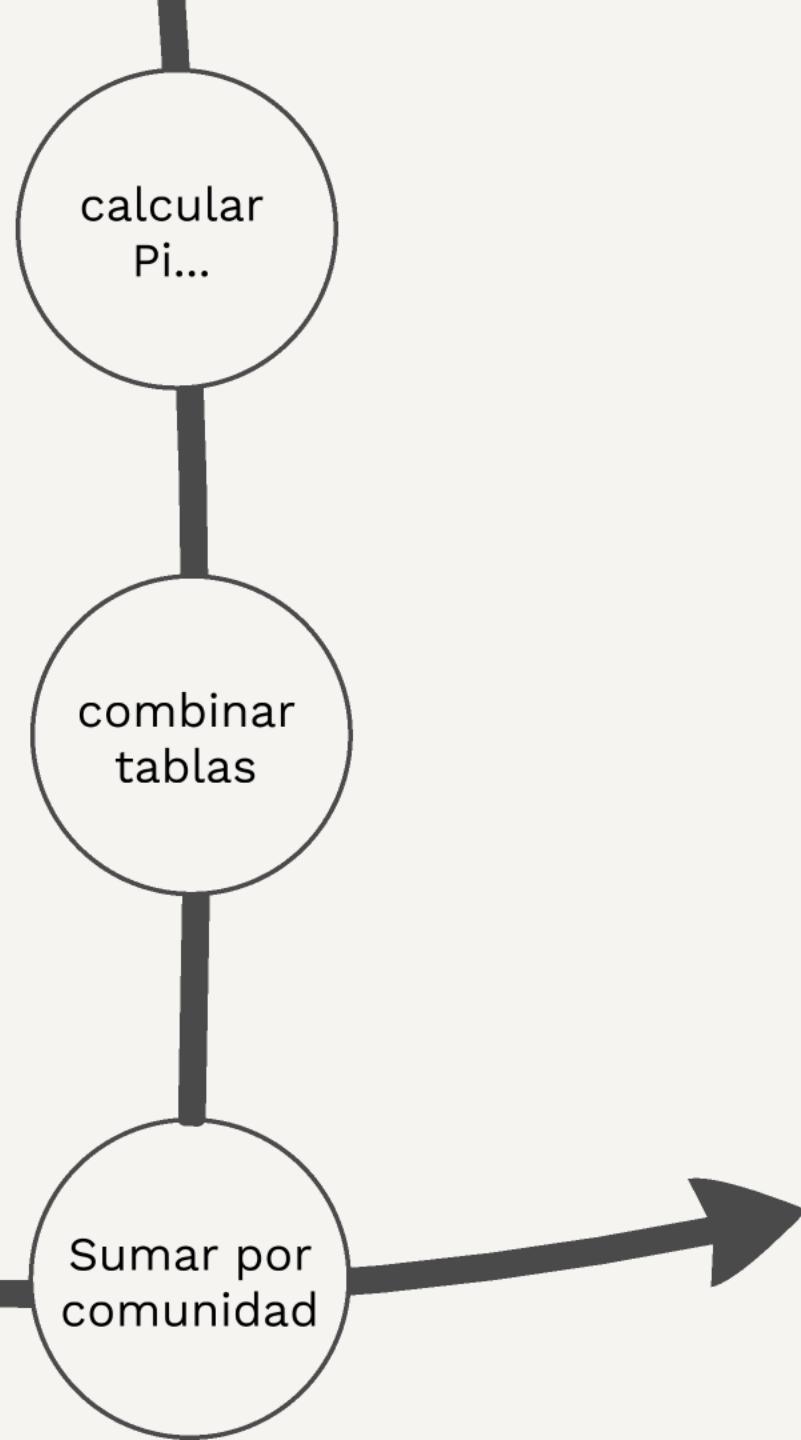
Sumar por  
comunidad

Nº invididuos por comunidad

COMUNIDAD	N_INDIVIDUOS_TOTA
1	20
2	10
3	12
4	17

invididuos por especie  
or comunidad

UNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS
1	A	10
1	B	4
1	C	6
2	A	1
2	E	9



COMUNIDAD	N_INDIVIDUOS_TOTA
1	20
2	10
3	12
4	17



## Abundancia relativa por especie y por comunidad

COMUNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS	N_INDIVIDUOS_TOTAL	P <sub>i</sub>	Log <sub>2</sub> P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> *Log <sub>2</sub> P <sub>i</sub>
1	A	10	20	10/20	....	...
1	B	4	20	4/20	.....	....
1	C	6	20	6/20	....	.....
2	A	1	10	1/10	..	...
2	E	9	10	9/10	....	...
3	A	5	12	5/12	....	...
3	R	4	12	4/12	...	....
3	B	3	12	3/12	....	...
4	G	17	17	17/17	....	...



Abundancia relativa por especie y por comunidad



Sumar por  
comunidad los  
productos de Pi  
y Log2Pi

Abundancia relativa por especie y por comunidad



## Índice de Shannon por comunidad

<b>COMUNIDAD</b>	$H = -\sum_i^s P_i * \log_2 P_i$
1	.....
2	....
3	.....
4	....



Indice de Shannon por comunidad

COMUNIDAD	$H = \sum_i P_i * \text{Log}_2 P_i$
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....



Abundancia relativa por especie y por comunidad

COMUNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS	N_INDIVIDUOS_TOTAL	$P_i$	$\text{Log}_2 P_i$	$P_i * \text{Log}_2 P_i$
1	A	10	20	10/20	.....	.....
	B	4	20	4/20	.....	.....
	C	6	20	6/20	.....	.....
2	A	1	10	1/10	.....	.....
	E	9	10	9/10	.....	.....
3	A	5	12	5/12	.....	.....
	R	4	12	4/12	.....	.....
	B	3	12	3/12	.....	.....
4	G	17	17	17/17	.....	.....



Nº individuos por especie  
y por comunidades

COMUNIDAD	ESPECIE	N_INDIVIDUOS
1	B	4
	C	6
	A	10
2	E	9
	A	1
3	R	4
	B	3
	G	17

COMUNIDAD	N_INDIVIDUOS_TOTAL
1	20
2	10
3	12
4	17

