Nombre_____ Fecha _____ Periodo _____

ZornScience
zornscience.org

Laboratorio virtual de muestreo de poblaciones

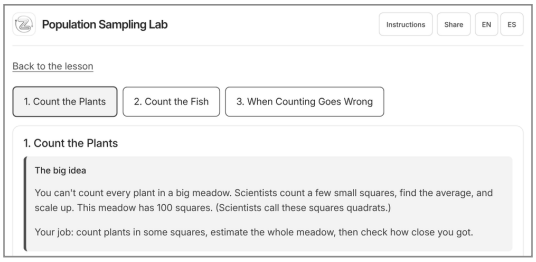
Biología

Nada del laboratorio se guarda. Escribe tus números en esta hoja a medida que avances.

Enlace del laboratorio:
https://activities.zornscience.org/population-sampling-lab/?seed=517
Usa este enlace exacto. La parte **?seed=517** hace que todos vean la misma pradera y el mismo estanque.

Para empezar

Abre el enlace de arriba. El laboratorio tiene tres pestañas: **1. Count the Plants** (contar las plantas), **2. Count the Fish** (contar los peces) y **3. When Counting Goes Wrong** (cuando contar sale mal). Lee el recuadro azul de la "idea clave" en cada pestaña y haz las partes en orden. Escribe tus números y respuestas en esta hoja.

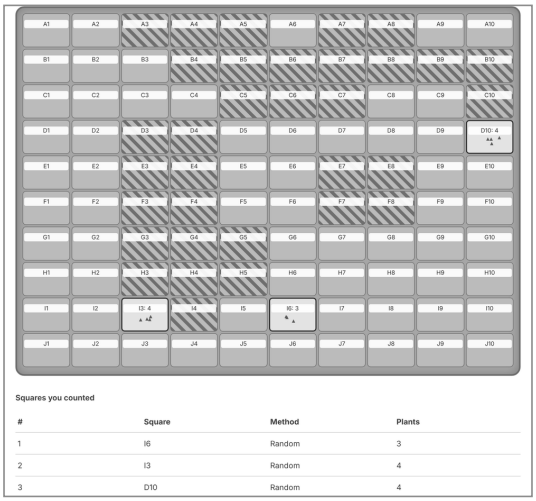


El laboratorio se abre en la Parte 1. El recuadro azul explica la idea clave.
Lee el recuadro azul al inicio de cada parte. Las capturas de pantalla del laboratorio están en inglés.

Parte 1: Contar las plantas

Vas a estimar cuántas plantas crecen en una pradera sin contarlas todas. Una **muestra** son los pocos cuadros que sí cuentas. Una **estimación** es tu mejor cálculo para toda la pradera. Cada cuadro funciona como un cuadrante. **Estimación = promedio de plantas por cuadro × 100 cuadros.**

Paso 1. Cuadros al azar. En el menú "How to pick squares" (cómo elegir los cuadros), elige **Random** (al azar). Pulsa "Pick a random square" (elegir un cuadro al azar) hasta que hayas contado 3 cuadros. Escribe cada cuadro y sus plantas en la Tabla 1A. Pulsa "Check my answer" (comprobar mi respuesta) y escribe el resultado en la Tabla 1B. Luego pulsa "Next: count more squares" (siguiente: contar más cuadros) y repite con 10 cuadros y con 20 cuadros. Sigue usando la misma Tabla 1A.



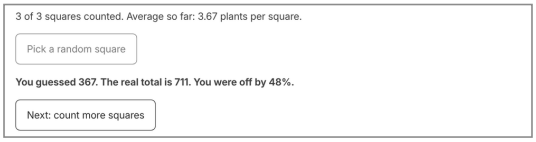
Después de tres cuadros al azar: los cuadros contados se ven de color café claro y muestran sus plantas.
Mira los cuadros de color café claro. Cada uno muestra su número de plantas.

Tabla 1A. Cuadros al azar

#	Cuadro	Plantas
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

#	Cuadro	Plantas
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Paso 2. Revisa cada estimación. Después de pulsar "Check my answer", el laboratorio muestra el total real y "You were off by __%" (te equivocaste por __%). El **error** es qué tan lejos quedó tu estimación del total real, como porcentaje del total real. Anota ambos números en la Tabla 1B.



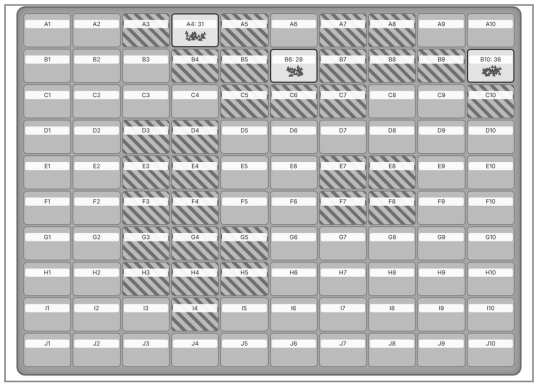
Después de "Check my answer": tu estimación, el total real y qué tan lejos quedaste.
Busca "You were off by". Escribe ese porcentaje en la Tabla 1B.

CC BY-NC-SA 4.0 | zornscience.org

Tabla 1B. Tus estimaciones

Método	Cuadros contados	Tu estimación	Total real	Error %
Al azar	3			
Al azar	10			
Al azar	20			
Yo elijo	3			
Yo elijo	10			
Yo elijo	20			

Paso 3. Ahora elige tus propios cuadros. Cambia el menú a **I choose** (yo elijo). Haz lo mismo con 3, 10 y 20 cuadros y anota cada resultado en la Tabla 1B. Elige los cuadros como lo harías normalmente. Después fíjate en qué cuadros te llamaron la atención.



Con "I choose", haciendo clic en los cuadros que se ven más llenos.
¿Qué cuadros elegiste? Fíjate en las rayas.

Preguntas de la Parte 1

1A. Compara tu estimación al azar con 3 cuadros con tu estimación al azar con 20 cuadros. ¿Cuál quedó más cerca del total real? Usa tus porcentajes de error ("Off by") como evidencia.

1B. Compara tus estimaciones de "I choose" con tus estimaciones al azar. ¿Por qué elegir los cuadros tú mismo puede dar una estimación equivocada (**sesgada**)? (Un sesgo es un patrón que empuja los resultados siempre hacia el mismo lado equivocado.)

1C. ¿Por qué los científicos toman muestras en lugar de contar a todos los organismos?

1D. *Comprobación rápida.* ¿Por qué se eligen los cuadros al azar? Encierra una opción.

(a) Todos los cuadros tienen la misma oportunidad de ser elegidos.

(b) Hace que las plantas crezcan de manera uniforme.

(c) Siempre encuentra la zona con más plantas.

CC BY-NC-SA 4.0 | zornscience.org

Parte 2: Contar los peces

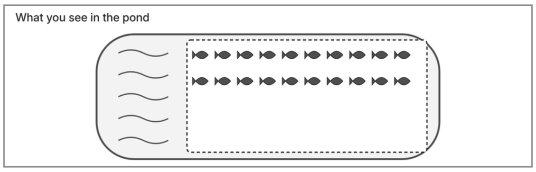
Los científicos no pueden contar todos los peces de un estanque. Usan **marcado y recaptura**: capturan algunos peces, los marcan y los sueltan. Después capturan un segundo grupo y cuentan cuántos tienen marca. **M** = peces marcados. **C** = tamaño de la segunda captura. **R** = peces marcados en la segunda captura (los que "recapturaste"). **Estimación = M × C ÷ R.**

Ejemplo resuelto. Marca 20 peces. Captura 20 más y 5 tienen marca. 5 de 20 es 1/4. Entonces los 20 peces marcados son aproximadamente 1/4 del estanque, y el estanque tiene unos 80 peces. Cálculo: 20 × 20 ÷ 5 = 80.

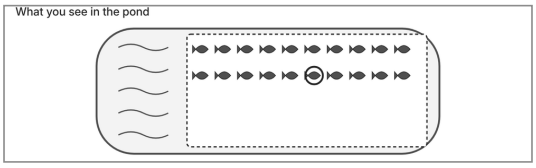
Paso 1. Capturas pequeñas. En el menú Catch size (tamaño de la captura), elige **Small catches** (capturas pequeñas, 20 peces). Cada ensayo son tres clics: "1. Catch the first batch" (captura el primer grupo), "2. Tag and release them" (márcalos y suéltalos) y "3. Catch the second batch" (captura el segundo grupo). Luego pulsa "Next trial" (siguiente ensayo). Después de cada ensayo, anota M, C, R y la estimación en la Tabla 2A. Haz 5 ensayos.

Paso 2. Revisa tu mejor estimación. Después de 5 ensayos, el laboratorio llena una mejor estimación (el promedio de tus ensayos). Puedes cambiarla. Pulsa "Check my answer". Ahora aparece la columna "Off by" (error) para cada ensayo. Llena la columna "Error %" y luego escribe debajo de la tabla tu mejor estimación, el total real y tu error.

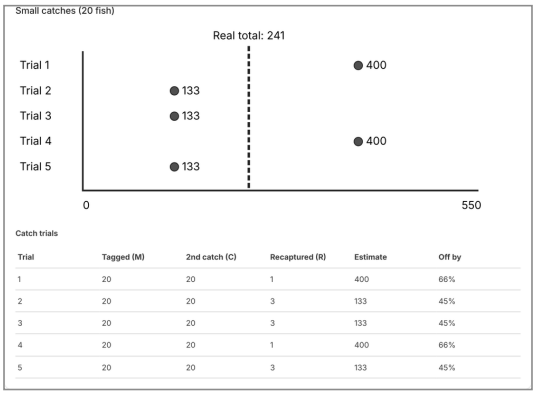
Paso 3. Capturas grandes. Cambia el menú Catch size a **Large catches** (capturas grandes, 40 peces). Haz los mismos 5 ensayos y anótalos en la Tabla 2B.



La primera captura está en la red. Todavía no hay peces marcados.
Cuenta los peces dentro de la red punteada. Todavía ninguno tiene anillo.



La segunda captura. Los peces con anillo fueron marcados antes.
Cuenta los peces con anillo. Ese número es R.



Cinco ensayos terminados, con la gráfica y la tabla.
Mira la línea punteada. Es el total real.

Tabla 2A. Capturas pequeñas (20 peces)

Ensayo	Marcados (M)	Segunda captura (C)	Recapturados (R)	Estimación	Error %
1					
2					
3					
4					
5					
Tu mejor estimación					
Total real					
Error %					

Tabla 2B. Capturas grandes (40 peces)

Ensayo	Marcados (M)	Segunda captura (C)	Recapturados (R)	Estimación	Error %
1					
2					
3					
4					
5					
Tu mejor estimación					
Total real					
Error %					

CC BY-NC-SA 4.0 | zornscience.org

Preguntas de la Parte 2

2A. Compara tus cinco estimaciones de capturas pequeñas con tus cinco estimaciones de capturas grandes. ¿Qué grupo está más junto? ¿Qué te dice eso?

2B. Con tus propias palabras, ¿por qué el número de peces marcados en la segunda captura (R) te dice qué tan grande es todo el estanque?

2C. ¿Qué cambiarías para obtener una estimación más confiable?

2D. *Comprobación rápida.* ¿Por qué usar capturas más grandes o más ensayos? Encierra una opción.

(a) Garantizan la respuesta exacta.

(b) Hacen que una muestra poco común importe menos.

(c) Cambian cuántos peces hay en el estanque.

Parte 3: Cuando contar sale mal

El marcado y recaptura solo funciona si los peces marcados se comportan igual que los demás. Algo en lo que el método confía se llama **supuesto**. ¿Qué pasa si un supuesto es falso? Vas a probar dos problemas. En cada ensayo marcas 30 peces (M = 30) y capturas 30 más (C = 30) de un estanque nuevo.

Predicción (hazla primero). Cuando el problema está activado, ¿mis estimaciones serán demasiado altas, demasiado bajas o casi correctas? Encierra una opción para cada problema.

Se caen las marcas: **demasiado altas / demasiado bajas / casi correctas**

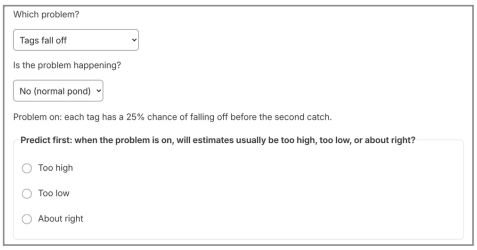
Los peces marcados esquivan la red: **demasiado altas / demasiado bajas / casi correctas**

CC BY-NC-SA 4.0 | zornscience.org

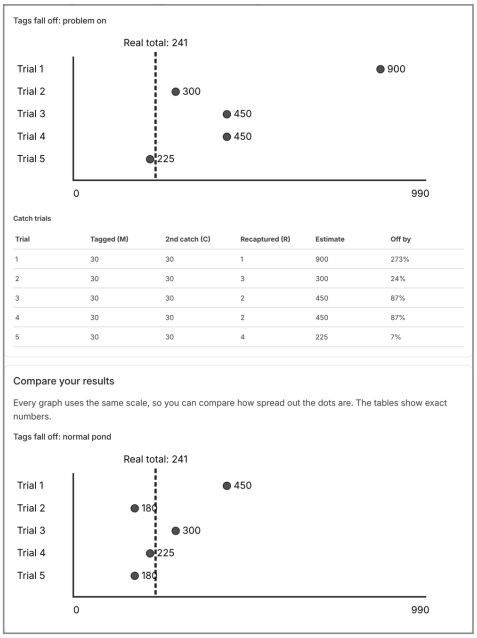
Paso 1. Se caen las marcas. Elige **Tags fall off** (se caen las marcas) en el menú "Which problem?" (¿qué problema?) y haz tu predicción. Pon "Is the problem happening?" (¿está ocurriendo el problema?) en **No** y haz 5 ensayos. Luego ponlo en **Yes** (sí) y haz 5 más.

Paso 2. Los peces marcados esquivan la red. Elige **Tagged fish dodge the net**, haz tu predicción y luego haz 5 ensayos con el problema en **No** y 5 con **Yes**.

Después de cada grupo de 5, pulsa "Check my answer". Anota R, la estimación y el error de cada ensayo, y luego la mejor estimación y el total real.



Elige un problema y luego predice antes de hacer los ensayos.
Elige tu predicción aquí antes de cualquier ensayo.



Problema activado: los puntos quedan más lejos del total real que en el estanque normal. *Compara las dos gráficas. ¿Qué puntos están más lejos de la línea punteada?*

Tabla 3A. Marcado y recaptura con problemas

Se caen las marcas (normal)			
Ensayo	**R**	**Estimación**	**Error %**
1			
2			
3			
4			
5			
Mejor estimación			
Total real			

Se caen las marcas (problema activado)			
Ensayo	**R**	**Estimación**	**Error %**
1			
2			
3			
4			
5			
Mejor estimación			
Total real			

Los peces marcados esquivan la red (normal)			
Ensayo	**R**	**Estimación**	**Error %**
1			
2			
3			
4			
5			
Mejor estimación			
Total real			

Los peces marcados esquivan la red (problema activado)			
Ensayo	**R**	**Estimación**	**Error %**
1			
2			
3			
4			
5			
Mejor estimación			
Total real			

Preguntas de la Parte 3

3A. ¿Cómo cambiaron tus estimaciones cuando se cayeron las marcas? Explica por qué.

3B. ¿Cómo cambiaron tus estimaciones cuando los peces marcados esquivaron la red? Explica por qué.

3C. Nombra algo que supone el marcado y recaptura (como que las marcas se mantienen puestas) y explica qué pasa si es falso.

3D. *Comprobación rápida.* Una estimación de marcado y recaptura salió demasiado alta. ¿Qué le pasó probablemente a R? Encierra una opción.

(a) R fue mayor de lo esperado.

(b) R es igual a todo el estanque.

(c) R fue menor de lo esperado.

CC BY-NC-SA 4.0 | zornscience.org