

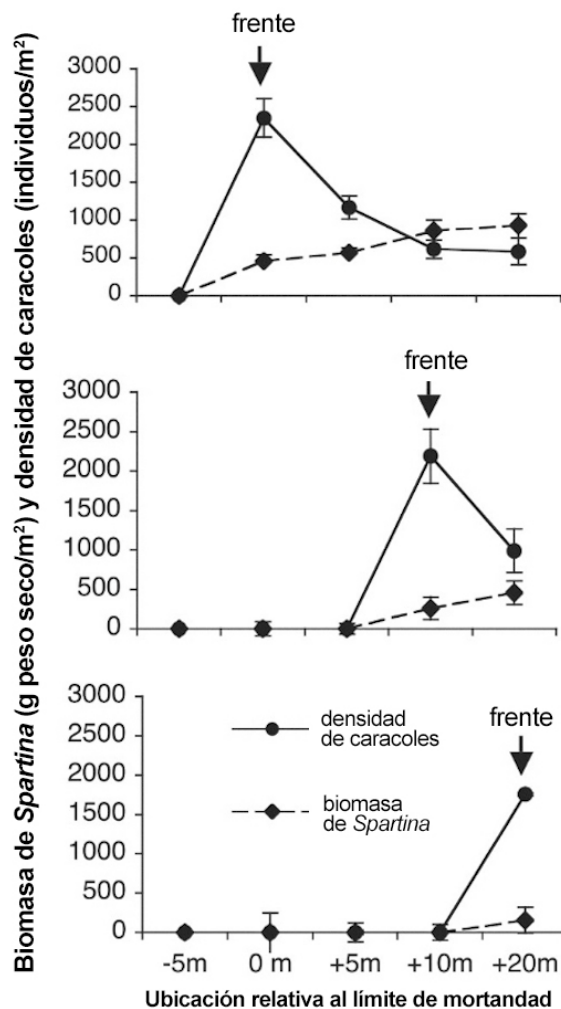


Frentes de caracoles y desaparición de marismas salinas

¿CÓMO UTILIZAR ESTE RECURSO?

Muestra a los estudiantes la siguiente figura junto a la leyenda y la información general. En la hoja de trabajo para el estudiante hay espacio debajo de la leyenda de la figura para que los estudiantes apunten sus observaciones, notas y preguntas. También hay espacio junto a la sección “Información general” para apuntar ideas, notas y preguntas adicionales. Las secciones “Interpretación de la gráfica” y “Preguntas de discusión” brindan información adicional y sugieren preguntas que puedes utilizar para estimular el pensamiento de los alumnos o guiar una discusión en clase sobre las características de la gráfica y lo que representa.

Para encontrar información adicional relacionada a la pedagogía e implementación de este material, incluida la audiencia sugerida, el tiempo estimado de la clase, favor de visitar la [página web de este recurso](#).



Leyenda: Densidad de caracoles de mar (*Littoraria sp.*) y biomasa de pasto (*Spartina sp.*) en una marisma salina de Georgia en tres momentos distintos: al comienzo del estudio (arriba), 6 meses después (medio) y 12 meses después (abajo). Cero metros (0 m) sobre el eje X marca el límite original (al comienzo del estudio) entre una marisma salina con vegetación y una planicie lodosa infértil. Las distancias negativas indican sitios hacia el interior de la planicie lodosa. Las distancias positivas indican sitios hacia la marisma salina con vegetación. Las barras de error representan ± 1 error estándar de la media (EEM) en cinco repeticiones.

INFORMACIÓN GENERAL

Las marismas salinas costeras desempeñan importantes funciones ecológicas, muchas de las cuales mejoran las economías de las comunidades locales. Las marismas salinas son increíbles fábricas de peces y mantienen a industrias de renombre mundial como las de camarón, ostras y peces de aleta. Las marismas también actúan como barreras marinas naturales: amortiguan la entrada de olas y reducen el impacto de las tormentas. Además, son esponjas que combaten la contaminación, ya que absorben el carbono de la atmósfera, así como nutrientes procedentes de la tierra que, de otro modo, causarían proliferaciones nocivas de algas. En los últimos 100 años, Estados Unidos ha perdido aproximadamente el 25 % de sus marismas salinas costeras debido a los cambios en las redes alimentarias, el uso del suelo y el clima.

Los investigadores han estudiado de qué manera las perturbaciones físicas a los ecosistemas de marismas salinas pueden alterar las características del suelo, como la sequía y la disponibilidad de nutrientes, lo que puede ocasionar mortalidad del pasto. Pero se sabe poco sobre la forma en que los herbívoros, como el caracol bígaro (comúnmente conocido como caracol de mar o caracolillo), que consumen un tipo de pasto conocido como *Spartium*, o espartillo, influyen sobre los ecosistemas de marismas salinas estresados por la sequía. En condiciones normales, el caracol de mar regula indirectamente el crecimiento del pasto al propiciar una infección fúngica al raspar las hojas de la planta, lo cual crea una herida que permite el crecimiento del hongo; esencialmente, el caracol cultiva el hongo del que más tarde se alimenta. Durante la época de sequía, los caracoles intensifican su consumo de pasto, ya estresado por la falta de agua, lo que ocasiona su muerte en determinadas áreas, y da origen a zonas descubiertas denominadas planicies lodosas. Una vez que el pasto muere en esa área, los caracoles se desplazan por la planicie lodosa hacia zonas con pasto y se detienen tan pronto encuentran plantas vivas. Como resultado, la densidad de caracoles de mar aumenta y, con el tiempo, se incrementa a lo largo del borde de la planicie lodosa, lo que forma un “frente de caracoles”. En este estudio, los investigadores siguieron los cambios en las densidades de pasto y de caracoles tras un extenso período de sequía para determinar si los frentes de caracoles de mar provocan la expansión de planicies lodosas y contribuyen a la desaparición de marismas salinas.

INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA

Al comienzo del estudio, la gráfica superior muestra que la planicie lodosa (distancia de -5 m) no alberga vegetación ni caracoles. Por el contrario, el límite entre la planicie lodosa y la marisma salina saludable (0 m) favorece la densidad más alta de caracoles y la biomasa más baja de pasto en las zonas en las que todavía crece. Además, la biomasa de pasto parece aumentar cuanto más lejos se encuentra del borde de la planicie lodosa. Esto sugiere que la alta densidad de caracoles de mar podría estar reduciendo la biomasa de pasto en el límite entre la marisma salina y la planicie lodosa (marcado como “frente” en la figura).

Después de 6 meses (la segunda gráfica), el “frente de caracoles” se ha movido 10 metros del sitio inicial. Asimismo, la zona entre cero y 10 metros, que alguna vez albergó tanto pasto como caracoles, se convirtió en una planicie lodosa infértil. Lo cual sugiere que esta se ha expandido y proporciona evidencia de que los caracoles podrían estar ocasionando la pérdida de pasto hacia la marisma salina que anteriormente estaba intacta. A los 12 meses, el “frente de caracoles” se ha desplazado 20 metros del sitio inicial y el pasto, una vez más, ha desaparecido por completo de la zona por la que pasó el “frente de caracoles”.

No es posible determinar la causa ni el efecto de este fenómeno solamente a partir de las gráficas: ¿Fue la disminución de pasto lo que provocó que las poblaciones de caracoles se desplazaran? o ¿fue la actividad de los caracoles que acabó con el pasto, lo que provocó que los caracoles migraran en busca de pasto saludable? Con base en experimentos adicionales realizados en el estudio original, sabemos que los caracoles acabaron con el pasto después de que este fuera afectado por el estrés de la sequía. A medida que su fuente de alimento

Frentes de caracoles y desaparición de marismas salinas

desaparecía, el “frente de caracoles” se desplazó hacia el nuevo pasto y así perpetuó y expandió aún más su desaparición.

Consejo didáctico: Pide a los estudiantes que expliquen las diferentes partes de la gráfica:

- **Tipo de gráfica:** Gráfica de líneas
- **Eje X:** Distancia (en metros) respecto de la posición original del límite entre la planicie lodosa y la marisma salina al comienzo del estudio
- **Eje Y:** Biomasa de pasto (en gramos de peso seco por metro cuadrado) y densidad de caracoles (número de caracoles por metro cuadrado)
- **Barras de error:** representan ± 1 error estándar de la media (EEM), que se utiliza para mostrar la precisión de la estimación de la media, para cada distancia en cada sitio ($n = 5$).

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

- ¿Qué sucedió con los “frentes de caracoles” a medida que transcurrió el tiempo?
- ¿Qué sucedió con la biomasa de pasto a medida que transcurrió el tiempo?
- Describe la relación entre las tendencias de densidad de caracoles y de biomasa de pasto a lo largo del tiempo.
- ¿Cuál es el rango de la densidad de caracoles en el frente a lo largo del tiempo? Explica la razón por la que la densidad del frente de caracoles podría tener un límite máximo.
- Redacta una afirmación que describa el efecto del “frente de caracoles” sobre la marisma salina. Incluye al menos una evidencia de la gráfica y explica tu razonamiento.
- ¿Es posible determinar la causa y el efecto a partir de las figuras? En otras palabras, ¿la actividad de los caracoles está ocasionando cambios en la biomasa de pasto, o los cambios en la biomasa de pasto están causando cambios en la densidad de caracoles?
- Explica cómo la sequía afectó al ecosistema y, además, fue capaz de desencadenar el “frente de caracoles”.
- ¿Crees que las tendencias que se muestran en las figuras habrían sucedido si no hubiera ocurrido una sequía? ¿Por qué sí o por qué no?
- Define y compara los factores ascendentes y descendentes que controlan los ecosistemas. Ofrece ejemplos de cada uno con base en este sistema experimental. ¿Cómo interactúan los diferentes factores para producir los cambios observados?
- ¿Existe alguna señal en las áreas que se convirtieron en planicies lodosas de que las marismas salinas se estén recuperando? Cita evidencia tomada de los gráficos.
- Ofrece una solución que podría mitigar el efecto del “frente de caracoles” sobre la marisma salina. ¿Cómo pondrías a prueba de manera experimental la eficacia de esta solución?
- El cambio climático está aumentando la frecuencia y duración de las sequías intensas. Además, los cangrejos azules, que se alimentan de caracoles, están disminuyendo. Teniendo en cuenta estos dos factores, ¿qué puedes pronosticar sobre el futuro de las marismas salinas?

FUENTE

Figura 3 de: B.R. Silliman *et al.* 2005. Drought, snails, and large-scale die-off of southern U.S. salt marshes. *Science* 310: 1803-1806. Consultar el artículo: <http://science.sciencemag.org/content/310/5755/1803>

CRÉDITOS

Bob Kuhn, Centennial High School, Roswell, Georgia

Editado por: Brian Silliman, PhD, Duke University; Mark Nielsen, PhD, Bridget Conneely y Jessica Johnson, HHMI

Traducido al español por la compañía de traducción Ubiquis USA; y editado por Lorena Villanueva-Almanza, PhD, Freelance Science Writer, Adriana Patricia López Oliver, Biol. UNAM y Zulmarie Pérez Horta, PhD, HHMI.