

LECCIÓN 12: ¡CIUDADANO CIENTÍFICO AL RESCATE!

Tendencias de la Llegada de la Primavera con el Proyecto BudBurst

PROPÓSITO/CUESTIÓN

Los estudiantes recolectarán datos sobre fenología vegetal, sumarán sus datos a la base de datos del Proyecto BudBurst, y compararán sus resultados con las observaciones satelitales.

NIVEL DE GRADO

9-12

TIEMPO PARA COMPLETAR

2 periodos de 50 minutos para introducción y luego tiempo adicional para la recolección y análisis de datos en curso.

ESTÁNDARES

Ver apéndice posterior-página 8

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Los estudiantes entenderán lo que es una especie indicadora.
- Los estudiantes aportarán al creciente cuerpo de conocimiento científico.
- Los estudiantes considerarán las ventajas y limitaciones de las observaciones directas frente a las observaciones satelitales.

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

- Aprender fenología básica
- Observar y registrar datos fenológicos locales.
- Comprender la importancia de recolectar datos fenológicos en relación con el cambio climático.

ANTECEDENTES PARA EL MAESTRO

Fenología es el estudio de fenómenos biológicos de ocurrencia regular tales como migraciones de animales o brotes de plantas, especialmente influidos por condiciones climáticas. Los estudiantes precisan saber qué es una “especie indicadora” y qué ella nos dice. Una “especie indicadora” es una planta o animal que responde a un rasgo particular en su ambiente. Por ejemplo, el crecimiento de una planta puede activarse por temperatura, duración del día, nivel de precipitaciones o ciclos de congelación y deshielo. Las especies elegidas en el Proyecto BudBurst son las que responden a la temperatura para desatar eventos fenológicos. Algunas especies indicadoras en el sitio web del Proyecto BudBurst son la lila, vara de oro, algodoncillo de la mariposa. Una especie común de otoño junto a las cercas, baldíos, bordes, etc., es la vara de oro (*Solidago canadensis*). Sería ideal observarla en agosto o principios de septiembre. En este día se comenzará o continuará la recolección de datos. El cronograma puede ajustarse por condiciones del tiempo o la extensión de un uso previo de BudBurst por una clase particular.

PRERREQUISITOS

- Destreza de [realizar observaciones detalladas](#)
- Cómo rotular un boceto científico – en la carpeta de **Rúbricas (Criterios de Evaluación)**

MATERIALES & HERRAMIENTAS

- Acceso a Excel o papel para gráficos
- Cuadernos de campo
- Cámara digital
- [Guías de Campo](#) o guías de campo imprimibles en el sitio web de BudBurst

VOCABULARIO

- [Especie indicadora](#)
- [Fenofases](#) incluyendo primera hoja, todas las hojas desplegadas, primera flor, floración plena, fin de la floración, primera fruta madura, 50% color, y 50% caída de hojas.

VINCULOS DE LA LECCIÓN

- [Diario Genérico de Campo](#) (formulario de observación del estudiante)
- [Sitio web de Project Budburst](#)



Foto de Norman G. Flaigg, Margarita Blackfoot, 2002, Centro de Investigación de la Flora Silvestre Lady Bird Johnson

REFERENCIAS

Adaptado del Chicago Botanic Garden Climate Change Education

PREGUNTAS ESENCIALES DÍA 1

1. ¿Qué otras especies indicadoras agregarías?
2. ¿Por qué elegiste esas especies?



Foto de Norman G. Flaigg, semilla de Cercis Canadensis, 1998, Centro de Investigación de la Flora Silvestre Lady Bird Johnson



Foto de Julie Makin, Cercis Canadensis primera floración, 2011, Centro de Investigación de la Flora Silvestre Lady Bird Johnson



Foto de Sally y Andy Wasowski, Yucca Aloifolia, 1991, Centro de Investigación de la Flora Silvestre Lady Bird Johnson

DÍA 1 DEL PROCEDIMIENTO

1. Pregunte al estudiante cómo cree que las plantas saben cuándo tienen que comenzar a crecer en primavera. Copie las respuestas en el pizarrón. Explique qué especies diferentes reaccionan a distintos estímulos ambientales; algunas reaccionan a las temperaturas, duración del día, niveles de precipitación y ciclos de congelación/deshielo.
2. Presente la idea de una especie indicadora y pregunte a los estudiantes si creen que investigar especies indicadoras puede ayudarnos a entender el cambio climático. Remítase a las preguntas esenciales 1 y 2.
3. Describa el proyecto BudBurst a los estudiantes. El proyecto BudBurst es una base de datos a nivel nacional donde los ciudadanos-científicos (incluyendo estudiantes) reúnen datos sobre la fenología de las plantas. Fenología es el estudio de los ciclos en los seres vivos y los datos de fenología de BudBurst incluyen: primera hoja, primera flor, floración plena, primera fruta, y senectud. Como BudBurst busca conexiones entre fenología y cambio climático, sus especies indicadoras son en general plantas que responden a la temperatura como señal de crecimiento.
4. Que los estudiantes investiguen especies indicadoras y elijan especies para analizar utilizando el sitio de BudBurst ya sea en la casa o como una clase de la escuela que usa el sitio. Podría ofrecer a los estudiantes, para que elijan, una lista de especies que fueron históricamente recolectadas en Concord, Massachusetts y en la Reserva Natural de Cook Country. Asegúrese de que por lo menos algunas de las plantas seleccionadas estén en estos conjuntos de datos.
5. Investigue y prepare las observaciones fenológicas de las especies elegidas.
6. Como clase, definan criterios para la etapa del ciclo vital seleccionada, etc.
7. Entregue los criterios de la guía de campo y las hojas de trabajo de los estudiantes para que sepan qué recolectar.
8. Acuda al sitio web de BudBurst para que los estudiantes estén familiarizados con lo que van a estar cargando en la base de datos. Reparta las guías de campo.

PREGUNTAS ESENCIALES DÍA 2

1. ¿Concuerdan tus observaciones con los resultados que han reportado otros observadores próximos al sitio donde tu escuela está ubicada? ¿Por qué?
2. ¿Alguna sorpresa en los resultados?
3. ¿Cómo explicarías estos resultados?
4. ¿Concuerdan las observaciones de BudBurst con las observaciones satelitales de la fracción de radiación fotosintéticamente activa? ¿Por qué sí o por qué no?
5. ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de los datos de BudBurst en comparación con las observaciones de satélite? ¿Cuál enfoque brinda una medición más precisa sobre cuándo la primavera llega a tu sitio? ¿Cuál enfoque es más útil para evaluar patrones espaciales más amplios en la llegada de la primavera?

**DÍA 2 DEL PROCEDIMIENTO**

1. Salir al aire libre y recoger datos sobre especies indicadoras. Los estudiantes deben tomar notas e imágenes de los siguientes eventos cuando ellos ocurran:

Primera Hoja	Todas las Hojas se despliegan	Primera Flor	Floración Plena
Final de la Floración	Primera Fruta Madura	50% Coloración	50% de Hojas Caídas
2. Discutir los hallazgos en clase. Comprobar el nivel de detalle en los cuadernos de campo del estudiante. Cuando el profesor apruebe, cargar los datos del estudiante en el sitio web de BudBurst: <http://neoninc.org/budburst/getstarted.php>
3. En clase, ver en el sitio web de BudBurst los resultados de las observaciones hechas en el estado y/o lugar específico. <http://neoninc.org/budburst/results.php>. ¿Concuerdan los resultados con resultados del lugar donde tu escuela está ubicada? ¿Algún resultado sorprendente? ¿Cómo explicarías estos resultados?
4. Ahora comparemos los datos del proyecto BudBurst con observaciones satelitales sobre cantidad de radiación que se está absorbiendo por fotosíntesis, un buen indicador de la cantidad de vegetación presente en un lugar.
 - a. Ve a la sección de datos del sitio web del proyecto BudBurst (http://neoninc.org/budburst/results_data.php) y descarga la planilla Excel de 2009.
 - b. Ordena las planillas para que todos los registros "BudBurst/First Leaf" estén arriba. Luego ordena por latitud (tratando a todos los registros como números). (Select all; hacer clic en custom sort (clasificar); clasificar por "Phenophase", luego clasificar por "Latitude".) Así será más fácil ver cuándo las plantas empezaron a tener hojas.
 - c. Elige tres lugares de distintas latitudes (p.e. Texas, Colorado y Montana). Para los tres lugares, encuentra las fechas en que árboles caducifolios tuvieron su primera hoja. Podrías necesitar tu guía de campo para saber qué especies son caducifolias. Escribe las fechas en tu cuaderno.
 - d. Ahora ingresa en My NASA Data Live Access Server (Advanced Edition). Pulsa el botón **Choose Dataset**. Ahora elige **Biosphere > Monthly Fractional absorbed Photosynthetically Active Radiation (MISR)**. Un mapa aparecerá automáticamente.
 - e. Usa el pequeño mapa para seleccionar un cuadro que abarca la parte continental de EE.UU. Elige la fecha **Feb. 2009**. Luego haz clic en **Update Plot**. Un nuevo mapa será generado.
 - f. Pulsa el botón **Compare**. Aparecerá una nueva ventana con 4 mapas idénticos. Debajo de cada uno puedes seleccionar mes y año. Cambia los meses para que puedas **ver Feb, Mar, Abr y May de 2009**. Luego pulsa **Update Plots**. Para comparar los cuatro mapas resultantes, tenemos que asegurarnos de tener todos la misma barra de color. Pulsa **Plot Options**, luego ingresa lo siguiente en "Color Fill Levels: (-inf)(0.05, 0.6, 0.05)(inf). Pulsa **OK** y los mapas aparecerán actualizados.
 - g. Imprime estos mapas y compáralos con las fechas BudBurst/First Leaf en los tres lugares que elegiste.
5. *NOTA: La lección podría ser adaptada para otras estaciones. Por ejemplo, los estudiantes podrían observar datos de caída de hojas del 50% de BudBurst v los mapas de sept.. oct.. nov.. v dic. de PAR.*

PREGUNTAS ESENCIALES – EN CURSO

1. ¿Concuerdan los resultados con los del lugar donde tu escuela se encuentra?
2. ¿Algún resultado sorprendente?
3. ¿Cómo explicarías estos resultados?



Foto de Joseph A. Marcus

PROCEDIMIENTO- EN CURSO

1. Que los estudiantes recolecten datos de sus especies elegidas en toda la estación de crecimiento, haciendo observaciones por lo menos semanalmente durante otoño y primavera. Los estudiantes deben tomar notas e imágenes de los siguientes eventos cuando ellos ocurran:

Primera Hoja	Todas las Hojas se despliegan	Primera Flor	Floración Plena
Final de la Floración	Primera Fruta Madura	50% Coloración	50% de Hojas Caídas

 Discutir los hallazgos en clase. Comprobar el nivel de detalle en el cuaderno de campo del estudiante. Cuando el maestro apruebe, cargar los datos del estudiante en el sitio web de BudBurst: <http://neoninc.org/budburst/mybudburst.php>
2. Como clase, observen el sitio web de Budburst para ver los resultados de observaciones hechas en el año calendario más reciente. <http://neoninc.org/budburst/results.php>.

Project BudBurst

Timing is everything!

A National Phenology and Climate Change Field Campaign for Citizen Scientists

HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN

- Diario de Campo Genérico
- Prueba Conceptual – en pág. 11
- Ensayo – en pág. 14
- Desplegables (Foldables®)
- Instrumento de Evaluación del Cuaderno de Ciencias y Lecturas del Estudiante – ubicado en la carpeta de **Rúbricas (Criterios de Evaluación)**

SITIOS WEB PARA APRENDIZAJE ADICIONAL

- **Datos históricos de Concord, MA remontándose a la década de 1850-en la carpeta de esta lección**
- [¡UY! Fenología](#)
- [Red Nacional de Fenología-Proyecto de Plantas Clonadas](#)

RECURSOS DE LECTURA DEL ESTUDIANTE

- [Fenología y Cambio Climático](#)
- [El Cambio Climático Podría Impactar con Dureza a Plantas Nativas Únicas de California](#)
- [El Reloj Interno de las Plantas Puede Mejorar los Modelos del Cambio Climático](#)
- [El Cambio Climático Abre Nuevas Vías para la Diseminación de Especies Invasivas](#)
- [La Sequía Desacelera el Crecimiento de las Plantas, 2000-2009](#)



LECCIÓN 12-APÉNDICE**Consejos Técnicos para el Programa de Estudios Conexiones del Cambio Climático de Eco-Schools USA****¿Cómo importo datos a una planilla Excel?**

1. Accede a datos de My NASA Data:
 - a. Una vez que tengas todos los parámetros puestos para tu conjunto de datos deseado (y hayas hecho clic en “Update Plot” para procesar tus preferencias), pulsa el botón “Show Values”. Aparecerá una nueva ventana con una Tabla de Valores.
 - b. Las primeras líneas de la Tabla proporcionarán información que describe el conjunto de datos, a menudo llamado “metadatos”, como ser el nombre de la variable, qué subconjuntos de datos están incluidos en el archivo, y en qué rango cronológico. Asegúrate de mantener estos metadatos con el resto de los datos cuando copias a Excel. ¡De esta forma podrás fácilmente llevar un control de los datos que tienes!
2. Copia los datos del navegador (ten en cuenta que estas instrucciones corresponden a Internet Explorer funcionando en una PC y podría requerir modificaciones para otras plataformas):
 - a. En esta nueva ventana selecciona todo. Puedes hacerlo haciendo clic en cualquier parte de la ventana y tecleando luego “Ctrl-A”. O puedes hacer clic con el botón derecho en la ventana, lo que mostrará un menú, y luego eliges “Select All” de entre las opciones.
 - b. Luego, copia estos datos. De nuevo hay dos opciones. Puedes usar los atajos del teclado y teclear “Ctrl-C”. O haces clic con el botón derecho y eliges “Copy” del menú emergente.
3. Pega (paste) los datos en Excel:
 - a. Ahora abre tu hoja de trabajo Excel y ve a la pestaña donde quieres poner los datos en bruto. Haz clic en la casilla A1.
 - b. Pega los datos, ya sea tecleando “Ctrl-V”, haciendo clic en “Paste” (ubicada a la izquierda bajo la pestaña “Home”), o haciendo un clic de derecha en la casilla A1 y eligiendo “Paste”.
4. Convierte los datos de texto a columnas:
 - a. Ahora tenemos los datos en Excel pero no podemos manipularlos bien porque todos los datos de una línea están amontonados en una casilla. La idea es distribuir cada valor de datos en su propia casilla.
 - b. Comenzando en la línea donde están los títulos de columna (aproximadamente alrededor de la línea 7), selecciona la columna A bajando hasta el final de los datos.
 - c. Haz clic en la pestaña Data, hacia arriba de la ventana, luego elige el asistente de configuración (wizard) “Text to Columns” (ubicado un poco a la derecha del centro).
 - d. Un cuadro de diálogo aparecerá para ayudarte en todo el proceso.
 - e. La primera página del asistente te pide que identifiques si los datos son “Delimited” (delimitados) o de “Fixed width” (anchura fija). En la mayoría de los casos, los datos de My NASA Data estarán en “Fixed Width”, así que selecciona esa opción y haz clic en “Next”.
 - f. La siguiente página del asistente te da la oportunidad de ver si las separaciones de columna quedan bien y de ajustarlas si es necesario. Haz cualquier cambio que se precise. O vuelve y cambia a “Delimited” en la página 1 si notas que las columnas no están alineadas como esperabas. Una vez que estés satisfecho con las columnas, haz clic en “Next” (seguir).
 - g. La página final del asistente te permite designar qué tipo de valores de datos están en cada columna y un destino para los datos. Para los propósitos del programa de estudio del CCC, simplemente aceptaremos lo preestablecido y haremos clic en “Finish” (terminar).
 - h. Ahora tus datos deben estar en bellas columnas y los valores deben entenderse. ¡Siempre es una buena idea volver a cerciorarse de que nada extraño haya ocurrido!

¡My NASA Data no está funcionando! ¿Qué puedo hacer?

1. Cerciórate de haber ingresado todo correctamente. Especialmente, comprueba que tienes el conjunto de datos debido y que has ingresado fechas y valores de latitud/longitud dentro del rango de datos disponibles. Generalmente la interfaz del usuario te impedirá que ingreses rangos de datos no válidos, pero a veces hay fallas.
2. Refresca y/o reinicia el navegador. Ocasionalmente, volver a iniciar es la forma más fácil de superar errores o fallas.
3. Actualiza tu navegador y/o JAVA. Si tienes versiones antiguas de los programas, podrías comprobar la pérdida de cierta funcionalidad.
4. Si aun sigue el problema, podría tratarse de una dificultad en el sitio web de My NASA Data. Puede ser un problema temporal, en cuyo caso, hacer una pausa puede ser una buena opción. O si se tratase de un problema más grave, tendrías que explorar los recursos de “help” (ayuda) facilitados por My NASA Data (el vínculo está en la esquina superior derecha de la página).
5. Pide ayuda a tu contacto de Eco-Schools o escribe a eco-schoolsusa@nwf.org

¿Cómo imprimo o archivo un mapa o un gráfico?

1. Usa el botón de “Print” para generar una versión de tu mapa o gráfico adecuada para archivar o imprimir. Al pulsar el botón “Print”, aparecerá una nueva ventana con tu mapa o gráfico.
2. Imprime un mapa o gráfico utilizando la opción de imprimir de tu navegador.
3. Archiva tu mapa o gráfico de una de estas dos maneras:
 - a. Eligiendo “Save as” en el navegador. Usa los valores predeterminados para guardar como un “Web Archive, single file (*.mht)”.
 - b. Haciendo clic en el botón derecho del ratón y eligiendo “Save picture as...” Utiliza los valores predeterminados para guardar como archivo *.png.
4. ¡Cuando guardes un archivo, asegúrate de darle un nombre descriptivo al nuevo archivo y de ponerlo en un lugar donde puedas recordar!

¿Cómo encuentro mi latitud y mi longitud?

Varios sitios te ayudarán con latitud y longitud. Por ejemplo:

1. <http://itouchmap.com/latlong.html>
2. <http://www.findlatitudeandlongitude.com/>



DIRECCIONES EN LA WEB PARA HIPERVÍNCULOS**PRERREQUISITOS**

- Realizar observaciones detalladas
http://www.ehow.com/how_2052859_make-observations-using-scientific-method.html

MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Guías de campo
<http://neoninc.org/budburst/plantresources.php>

VOCABULARIO

- Especies indicadoras
<http://www.answers.com/topic/indicator-species>
- Fenofase
<http://neoninc.org/budburst/phenology.php>

VÍNCULOS DE APRENDIZAJE

- Registro de observación del estudiante
<http://neoninc.org/budburst/pdfs/Generic-Field-Journal.pdf>
- Sitio web del proyecto BudBurst
<http://neoninc.org/budburst/>

SITIOS WEB PARA APRENDIZAJE ADICIONAL

- ¡Uy! Fenología – el sitio web explica la fenología a un nivel más accesible y es actualizado cada mes.
<http://dnr.wi.gov/eek/nature/season/pheno.asp>
- Proyecto de Plantas Clonadas
<http://www.usanpn.org/lilac>

RECURSOS DE LECTURA DEL ESTUDIANTE

- Fenología y Cambio Climático
http://www.windows2universe.org/life/phenology_climate_change.html
- El Cambio Climático Podría Impactar con Dureza a Plantas Nativas Únicas de California
<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/view.php?id=34808>
- El Reloj Interno de las Plantas Puede Mejorar los Modelos del Cambio Climático
<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/view.php?id=39267>
- ¿Se Rompería la Sincronía entre las Plantas y los Polinizadores?
<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Bees/bees3.php>
- El Cambio Climático Abre Nuevas Vías para la Diseminación de Especies Invasivas
<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/view.php?id=36032>
- La Sequía Desacelera el Crecimiento de las Plantas – 2000-2009
<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=45380>



LECCIÓN 12-ESTÁNDARES

Estándares Nacionales para la Enseñanza de las Ciencias

Unificando Conceptos y Procesos

- Sistemas, Orden y Organización
- Evidencia, Modelos y Explicaciones
- Cambio, Constancia y Medición
- Equilibrio

Estándar A – La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para realizar investigación científica
- Comprensión de la investigación científica

Estándar B – Ciencias Físicas

- Conservación de energía
- Interacciones entre energía y materia

Standard C – Ciencias de la Vida

- Interdependencia de organismos
- Materia, energía y organización en sistemas vivientes

Estándar D – La Tierra y la Ciencia Espacial

- La energía en el sistema de la tierra
- Ciclos geoquímicos

Estándar E – Ciencia y Tecnología

- Destrezas del diseño tecnológico
- Concepciones sobre ciencia y tecnología

Estándar F – La Ciencia en las Perspectivas Personal y Social

- Calidad ambiental
- Riesgos naturales e inducidos por el hombre
- Ciencia y Tecnología en los desafíos locales, nacionales y mundiales

Standard G – Historia y Naturaleza de la Ciencia

- La ciencia como un cometido humano
- Naturaleza del conocimiento científico
- Perspectivas históricas



Estándares Nacionales para la Enseñanza de Tecnología**Estándar 1: Creatividad e Innovación**

- Los estudiantes utilizan modelos y simulación para explorar sistemas y problemas complejos
- Identifican tendencias y pronostican posibilidades

Estándar 4: Pensamiento Crítico, Resolución de Problema y Toma de Decisiones

- Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones bien fundamentadas.

Estándar 6: Operaciones y Conceptos de Tecnología

- Comprenden y utilizan conceptos de tecnología
- Seleccionan y usa aplicaciones en forma efectiva y productiva
- Solucionan problemas de sistemas y aplicaciones
- Transfieren conocimiento actual al aprendizaje de nuevas tecnologías

Estándares de Enseñanza del National Council of Teachers of Mathematics**Proceso**

- Conexiones
 - Reconocen y aplican matemáticas en contextos externos a las matemáticas
- Representación
 - Utilizan representaciones para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos

Principios de la Alfabetización Climática

Principio 1: El sol es la fuente primaria de energía para el sistema climático de la tierra.

Principio 2: El clima es regulado por interacciones complejas entre componentes del sistema terrestre.

Principio 3: La vida en la tierra depende de, está conformada por, y afecta al clima.

Principio 4: El clima varía en el espacio y el tiempo por procesos naturales y creados por el hombre.

Principio 5: Nuestro entendimiento del sistema climático es mejorado mediante la observación, los estudios teóricos y de modelado.

Principio 6: Las actividades humanas están afectando al sistema climático.

Principio 7: El cambio climático tendrá consecuencias sobre el sistema de la tierra y las vidas humanas.

Principios de la Alfabetización En Energía

Principio 3: Los procesos biológicos de la tierra dependen del flujo de la energía por el sistema terrestre.



LECCIÓN 12-CLAVE DE RESPUESTA A PREGUNTAS ESENCIALES**Preguntas Esenciales Día 1**

Todas las respuestas variarán ya que estarán basadas en el entendimiento y la opinión del estudiante

Preguntas Esenciales Día 2

Preguntas 1 – 4

[Las respuestas variarán ya que estarán basadas en el entendimiento y la opinión del estudiante]

5. ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de los datos de BudBurst en comparación con las observaciones de satélite? ¿Cuál enfoque brinda una medición más precisa sobre el momento en que la primavera llega a tu sitio? ¿Cuál enfoque es más útil para evaluar patrones espaciales más amplios de la llegada de la primavera?

[Los datos de BudBurst son observaciones directas y dan una alta resolución espacial y temporal. Con estos datos uno puede señalar con precisión cuándo llegó la primavera para una especie específica y un lugar específico. Sin embargo, son limitados en cuanto a proporcionar información sobre patrones espaciales amplios. En teoría podrían proporcionar ese tipo de información, pero se precisarían muchísimos observadores adicionales de numerosos sitios diferentes para brindar la cobertura necesaria.]

Los datos satelitales proporcionan una imagen a grandes rasgos de la llegada de la primavera. Debido a que los datos solo están disponibles como promedios mensuales, no es posible precisar la fecha de la llegada de la primavera. Pero sí es posible ver patrones espaciales de aproximadamente cuándo llegó la primavera a distintos lugares.]



Nombre: _____ Fecha: _____

Prueba Conceptual de Ciencias**Lección 12: ¡ Ciudadano Científico al Rescate!**

Una especie indicadora es una planta o animal que responde a un rasgo particular del ambiente. Por ejemplo, el crecimiento de la planta puede activarse por la temperatura, el largo del día, niveles de precipitación, o ciclos de congelamiento y deshielo. **¿Cómo podría afectar la llegada temprana de la primavera a las poblaciones de aves?**

- A. Una llegada adelantada de la primavera no afectará a las poblaciones de aves.
- B. Una primavera temprana causará que muchas especies de aves tengan menos crías.
- C. Como resultado de las cambiantes temperaturas, variarán los patrones de migración de las aves, causando el agotamiento de las fuentes disponibles de alimento en la medida que el tamaño de las tierras no puede acomodar mayores cantidades de aves.
- D. Como resultado de las cambiantes temperaturas, las poblaciones de aves aumentarán.

_____ puntos de 20

I. RespuestaA. B. C. D.

_____ puntos de 15

II. ¿Cuál es el concepto principal que subyace en la pregunta?

1. La Formulación de una hipótesis
2. Fenología
3. Migración de aves
4. Los cambios climáticos afectan a los sistemas naturales

_____ puntos de 25

III. Explica tu razonamiento para elegir la respuesta en la parte II.

_____ puntos de 40

IV. ¿Por qué no son mejores opciones las otras respuestas de la parte I?

1.

2.

3.

4.

Usa el resto de esta página si necesitas más espacio para comunicar bien tus ideas.



Clave de Respuesta del Maestro

1. C
2. 4
3. Las respuestas pueden variar. La idea principal subyacente en la pregunta se refiere a la forma en que el clima afecta a los sistemas naturales, como en el caso de la migración de aves, y no específicamente a la fenología o la migración de aves.
4. Las respuestas pueden variar.
 - A) La investigación y la lección de fenología proporcionan evidencia de que cambios en la fenología afectarán los patrones de migración de aves y crearán preocupación sobre falta de espacio y provisión de alimento.
 - B) No hay evidencia en apoyo de que los cambios fenológicos harán que las aves dejen de tener el mismo número de crías.
 - C) Esta es la respuesta correcta. Las aves migran a áreas donde hay espacio y alimento. Si los hábitos migratorios de las aves cambian, hay evidencia que ello podría crear una competencia excesiva por alimento y espacio.
 - D) Los cambios de temperatura que afectan los cambios fenológicos no harán aumentar las poblaciones de aves sino que más bien causarán una reducción en su población con el correr del tiempo.

Nombre del Estudiante

Maestro/Clase

Fecha

**Lección 12: ¡Ciudadano Científico al Rescate!
Tendencias de la Llegada de la Primavera con el Proyecto BudBurst**

En base a tus análisis, colaboraciones y escritos, proporciona evidencia de que comprendes qué es la fenología, incluyendo el conocimiento de especies indicadoras y fenofases o estadios fenológicos. Elabora sobre la experiencia BudBurst compartiendo tanto los nuevos conocimientos como las dificultades encontradas. Finalmente, explica el papel de la fenología en la comprensión del cambio climático; ¿qué puede ella decirnos?

¿Cuál es la Expectativa?

Precisión científica en relación con la fenología y su papel en la comprensión del cambio climático.

Evidencia en apoyo de tus argumentaciones

Representaciones visuales

Vocabulario clave

Evidencia de manejo ortográfico y gramatical a nivel del grado

