



Ciencia Ciudadana

Pregunta esencial:

¿Cómo puede contribuir nuestra comunidad al estudio de las ciencias medioambientales?

Objetivos de aprendizaje:

1. Los estudiantes comprenderán conceptos relacionados con el tiempo meteorológico y el clima, y describirán las diferencias entre los dos.
2. Los estudiantes realizarán pequeños proyectos de investigación para identificar cambios anuales en la naturaleza de sus áreas locales.
3. Los estudiantes cooperarán para analizar un problema relacionado con eventos meteorológicos o climáticos, y propondrán soluciones para reducir el impacto en recursos naturales o edificios y estructuras históricos.

Base común de competencias:

- Escribir textos informativos/explicativos
- Producir una escritura clara y coherente
- Realizar pequeños proyectos de investigación
- Recoger información relevante de fuentes impresas y digitales

Tiempo necesario:

Tres períodos lectivos de 40 minutos, más el tiempo de tareas en casa

Materiales:

hoja de actividad **¿Tiempo Meteorológico o Clima?**; hoja de actividad **Sé un Gestor de Recursos**; hoja de actividad **Vocabulario de Ciencia Ciudadana**; hoja de recursos **Mi Rueda de Fenología**; hoja de recursos **Cambios Anuales en la Naturaleza**; hoja de recursos **Perfiles de Recursos**; hojas de papel grandes; acceso a Internet; bolígrafos; marcadores; revistas con imágenes de la naturaleza; cuencos, platos, tapas u otros objetos circulares de gran tamaño para trazar

Vocabulario: fenología, clima, tiempo meteorológico, inventario, monitoreo, fenofase, adaptación, polinizadores, descomponedores, ciencia ciudadana, no estacional, ecosistema, invasivo

Preparación:

Recoja revistas que los estudiantes pueden usar para recortar imágenes de cambios estacionales. Contacte con representantes locales de tierras y aguas federales para explorar la posibilidad de que su clase entreviste a un gestor de recursos.

PERIODO LECTIVO 1

Introducción:

1. Comience con la pregunta: *¿Cómo medimos el tiempo meteorológico?* Después de que los alumnos identifican el concepto de “temperatura”, expanda la conversación a otros tipos de medida meteorológica, como la humedad, las precipitaciones y la nubosidad. Cambie la conversación a las condiciones meteorológicas actuales. Pregunte a los estudiantes si piensan que el tiempo en el exterior hoy es típico para el área local durante la presente estación.
2. Pregunte a los alumnos si han oído a un meteorólogo indicar que el tiempo estará frío o caliente “más allá de lo normal”. Pida a los estudiantes que expliquen lo que para ellos significa “no estacional”. Explique que los científicos han guardado registros meteorológicos durante cientos de años. Estos registros ayudan para que los científicos determinen las temperaturas “promedio” o “normales” en áreas específicas del país. Las condiciones meteorológicas habituales que ocurren regularmente durante largos períodos de tiempo son lo que denominamos clima. En otras palabras, el tiempo meteorológico es lo que ocurre en el medio ambiente en un momento determinado, mientras que el clima son las condiciones de ese tiempo que se repiten anualmente de modo usual.
3. Distribuya la hoja de actividad **¿Tiempo Meteorológico o Clima?** Después de dar tiempo a los estudiantes para que completen la parte del diagrama de Venn en la hoja, dibuje un amplio diagrama en la pizarra y discuta cada afirmación a medida que se revisan las respuestas. (*Respuestas: Clima: b, d, j; tiempo meteorológico: a, c, f, g, i; ambos: e, h.*)

Participación:

4. Revise el concepto de tierras y aguas federales con los alumnos. Recuérdeles que las agencias gubernamentales ayudan a conservar y proteger áreas especiales de nuestro país para el uso público, y a administrar los recursos naturales para el futuro. Explique que las agencias para las tierras y aguas federales dependen de la información sobre el tiempo y el clima para ayudarles a tomar decisiones sobre la administración de las tierras y las aguas.
5. Pregunte a los alumnos cómo ellos piensan que las condiciones meteorológicas y climáticas podrían afectar ciertas áreas terrestres y acuáticas. Recuérdeles que el clima es una importante parte de los ecosistemas – áreas naturales en las que coexisten plantas y animales–. Describa cómo las plantas y los animales dependen de condiciones meteorológicas determinadas para sobrevivir. Desafíe a los alumnos a que imaginen cómo los vientos fuertes pueden afectar un bosque durante la temporada de incendios o cómo las temperaturas acuáticas calientes podrían afectar la vida silvestre de las aguas de áreas costeras. Explique que la gente también se ve afectada por el tiempo y el clima. Pida a los estudiantes que especulen sobre cómo las condiciones de sequía afectarían a los rancheros que dependen del agua de ríos de tierras federales para su ganado, o cómo las inundaciones causadas por crecientes nevadas podrían afectar carreteras o puentes. Separe a los alumnos en grupos y pídale que contesten la hoja **¿Tiempo Meteorológico o Clima?** con preguntas de reflexión en una hoja de papel aparte. Discuta sus respuestas con toda la clase.
6. Una vez que los alumnos han explorado la manera en que el tiempo meteorológico y el clima impactan en nuestro medio ambiente, ellos experimentarán cómo los gestores de recursos trabajan para proteger las tierras y aguas federales de los impactos climáticos. Distribuya la hoja **Perfiles de Recursos** y la hoja de actividad



Ciencia Ciudadana

(continuado)

Sé un Gestor de Recursos. Divida la clase en grupos e instrúyalos para revisar las áreas de tierras y aguas federales descritas en la hoja **Perfiles de Recursos**. Conteste cualquier pregunta que los estudiantes puedan tener. Proporcione tiempo para que trabajen en colaboración a fin de completar la hoja de actividad. Permítalos que usen Internet para investigar la manera en que los eventos meteorológicos y climáticos afectan los recursos naturales y las estructuras históricas.

Por ejemplo, los alumnos podrían buscar noticias sobre cómo las inundaciones o las sequías impactan el medio ambiente, o investigar qué medidas se toman para proteger los recursos naturales y las estructuras históricas de los impactos climáticos.

7. Pida a los equipos que presenten sus planes de administración de recursos al resto de la clase y que expliquen cuáles son, en su opinión, las amenazas potenciales, y cómo piensan conservar o proteger sus áreas terrestres o acuáticas. *(Respuestas: Faro: 1. Aumento del nivel del mar debido tanto a huracanes estacionales como al cambio climático; 2. Mamíferos marítimos, tortugas en peligro, aves migratorias, turistas y residentes; 3. El aumento del nivel del mar durante huracanes está relacionado con el tiempo meteorológico; el cambio a largo plazo en los niveles oceánicos está relacionado con el clima. Río: 1. Las nevadas excepcionalmente fuertes pueden hacer que el río suba demasiado alto; 2. Truchas, pescadores, kayakistas, excursionistas, navegadores de rápidos, rancharos, ganado; 3. Las nevadas excepcionalmente fuertes tienen que ver con el tiempo meteorológico; un descenso en el promedio de nevadas está relacionado con el clima.)*

Extensión del aprendizaje:

8. Discuta con la clase el significado del término “ciencia ciudadana”. Explique que la gente (¡los niños también!) pueden contribuir al estudio del tiempo y el clima participando en proyectos de ciencia ciudadana. La red Community Collaborative Rain, Hail and Snow (CoCoRaHS) es un proyecto patrocinado

por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) que recoge y cartografía datos de precipitaciones para su posterior análisis e investigación. Visite cocorahs.org para aprender más sobre el proyecto. Su clase puede inscribirse para participar en el proyecto recogiendo datos sobre lluvia, granizo y nieve y registrar los resultados en la página de CoCoRaHS.

PERIODOS LECTIVOS 2 y 3

Introducción:

1. Indique a los estudiantes que ellos continuarán estudiando los cambios en el tiempo y el clima con la exploración de cambios estacionales en plantas y animales. Pregúntales si pueden reconocer la hora o la estación sin mirar un reloj o un calendario. Los alumnos deberían ofrecer respuestas como luz diurna u oscuridad para determinar la hora, y si hace calor o frío para indicar de qué estación se trata. Pregunte a la clase sobre lo que ocurre en la naturaleza a lo largo de un año. Asegúrese de que se consideran cambios tanto en plantas como animales.
2. Escriba la palabra “fenología” en la pizarra. Explique que esa palabra procede de los términos griegos “feno”, que significa mostrar o exponer, y “-logía”, que denota una rama de estudio o conocimiento. Así, la fenología es el estudio de cómo la naturaleza evoluciona durante las estaciones y los años. Cada año, las plantas y los animales experimentan cambios estacionales, que varían de región en región. En la mayoría de estas regiones, las flores brotan en la primavera y los insectos aparecen en el verano. En el caso de regiones más áridas o semitropicales, los cambios en la vegetación y la actividad de los insectos pueden resultar más imperceptibles. En zonas de clima más frío, las bellotas pueden cubrir el suelo en el otoño y los animales pueden desarrollar pelajes más gruesos. En climas más cálidos, los animales pueden migrar a esa región para escapar de un invierno más frío en otra parte. Explique que estos cambios en los animales se denominan “adaptaciones”.

3. Proponga a la clase una discusión sobre el modo en que las plantas y los animales reaccionan a cambios en las estaciones. Anote las cuatro estaciones bajo la palabra “fenología” en la pizarra: primavera, verano, otoño, invierno. Pida a los alumnos ejemplos de lo que ocurre durante cada una de las cuatro estaciones en su región con respecto a:

- a. Duración de la luz a lo largo del día
- b. Temperatura
- c. Cantidad y tipo de precipitaciones (lluvia, granizo, nieve)
- d. Cambios en las plantas (brotación, hojas completas, frutos, cambio de color, caída de hojas)
- e. Cambios en la conducta de animales (migraciones, nacimiento de crías, apareo, hibernación)
- f. Cambios en la apariencia de animales (metamorfosis de insectos, engorde en preparación para el invierno, mudas de pájaros y reptiles, caídas de pelaje)

4. Projete la hoja de recursos **Cambios Anuales en la Naturaleza** en la pizarra y pida a los alumnos que contesten las preguntas siguientes en sus cuadernos de ciencia:

- a. ¿Qué tiempo del año se presenta en cada foto? ¿Qué indicios tiene para indicar la estación?
- b. ¿Qué cambios se aprecian en cada especie?
- c. ¿Por qué cree usted que ocurren estos cambios?
- d. ¿Qué condiciones meteorológicas o climáticas podrían afectar estos cambios?

5. Explique que los gestores de recursos en áreas terrestres y acuáticas federales monitorean los cambios anuales en plantas y animales para observar cualquier cambio en su condición, número o conducta. La recolección de datos científicos para su estudio se denomina un inventario, y la revisión de los datos recogidos a lo largo del tiempo se llama monitoreo. Pida a los estudiantes que especulen sobre por qué los gestores de recursos mantienen recopilaciones de datos sobre fenología, y qué tipo de decisiones podrían hacer a partir del análisis de esa información. Los gestores



Ciencia Ciudadana

(continuado)

de recursos elaboran información que ayuda a explicar los cambios que ocurren en el área y desarrollan planes para corregir cualquier dificultad. Algunos ejemplos del trabajo de los gestores de recursos son: determinar si una especie de planta no nativa está dejando fuera a otras nativas, y eliminar las plantas invasoras; identificar escasez de alimentos y trasladar a algunos animales a una nueva área para que no haya más animales que comida, y descubrir si alguna especie padece una enfermedad, controlar la propagación de la enfermedad y a la vez monitorear los animales que han contraído la enfermedad. Los gestores de recursos también emplean la recolección e inventario de datos para controlar el número de animales y plantas en un área determinada. Si las comunidades de animales se reducen, los gestores de recursos podrían intentar determinar si ha habido problemas reproductivos entre ciertas especies, y al mismo tiempo traer parejas de animales reproductores o limitar el acceso humano al área para que los animales tengan espacios tranquilos donde puedan procrear y criar a sus descendientes.

6. Si el tiempo lo permite, distribuya la hoja de actividad **Vocabulario de Ciencia Ciudadana**. Instruya a los alumnos para que comiencen con una búsqueda en diccionarios o Internet sobre el significado de cada palabra en la hoja de actividad.

Una vez definidos todos los términos, los alumnos pueden completar el crucigrama. Usted puede decidir si quiere asignar esta hoja de actividad como tarea en casa.

Participación:

7. Separe a los estudiantes en grupos y déles tiempo para investigar cambios estacionales de las plantas y los animales en su localidad o región. Pídales que concentren su atención en cambios como cuando los árboles y las flores brotan y florecen, cuando ocurre la polinización, cuando los animales dan a luz a sus crías, cuando las hojas cambian de color y/o caen de los árboles, y cuando los pájaros y otros animales migran hacia o fuera de su área. Usted puede pedirles a los alumnos que realicen esta investigación como tarea en casa y recomendar que los miembros de uno u otro grupo se enfoquen en una o dos estaciones.
8. Cuando ya se haya completado la investigación, haga que los alumnos usen la hoja de recursos **Mi Rueda de Fenología** como guía para crear pósters que ilustren los cambios estacionales locales. Para elaborar sus ruedas, los estudiantes pueden emplear dibujos, descripciones por escrito o fotos pegadas en la hoja con el fin de describir los eventos estacionales que ocurren cada mes. Ellos también pueden utilizar imágenes de satélite de sus áreas locales para ilustrar el centro de las ruedas. Se podría exhibir las ruedas que estén completas en la clase o en los pasillos de la escuela.

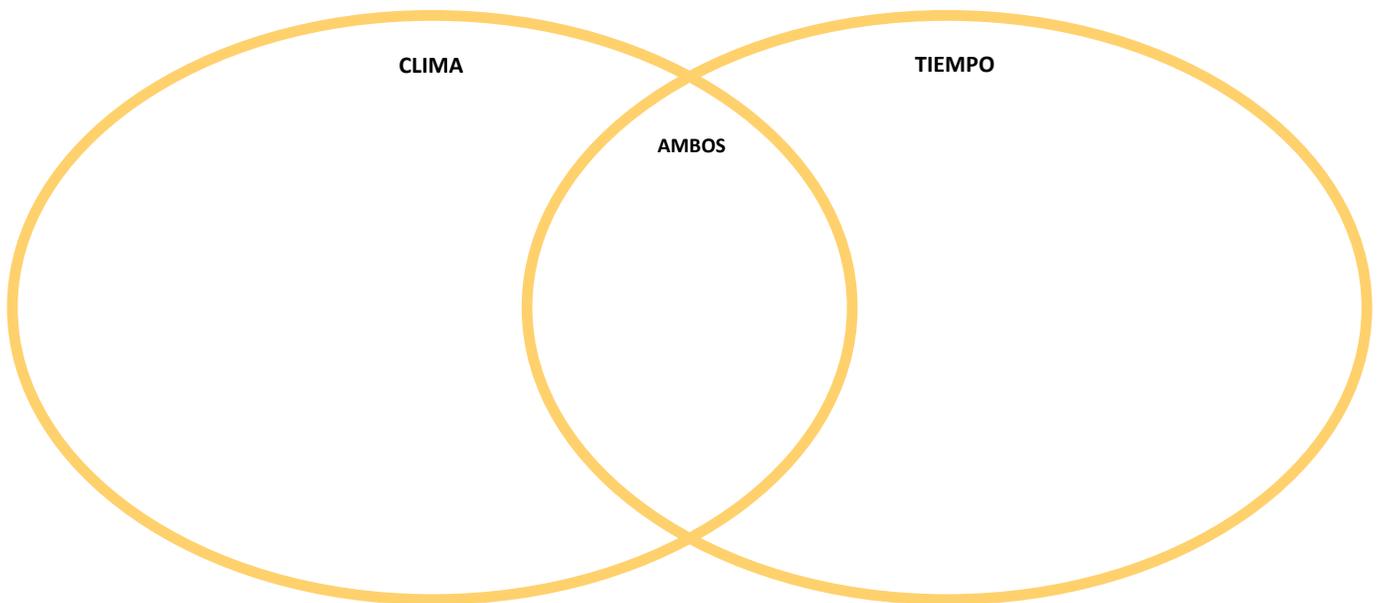
Extensión del aprendizaje:

9. Visite everykidinapark.gov y ubique un área terrestre o acuática federal cerca de su escuela. Averigüe si en esa área se llevan a cabo inventarios o monitoreos de los recursos naturales. Vea si le permitirían que sus estudiantes pudieran entrevistar a los gestores de recursos sobre su trabajo y las cosas que ellos protegen. Las entrevistas pueden realizarse en persona si un gestor de recursos puede desplazarse a su escuela. Si usted escoge una zona terrestre o acuática federal fuera de su localidad, investigue la posibilidad de una entrevista por vídeo o correo ordinario o electrónico. Para entrevistas en vivo o por vídeo, asegúrese de que los estudiantes preparen preguntas para el gestor de recursos por adelantado y grabe las respuestas.
10. Expanda el aprendizaje pidiendo a los estudiantes que compartan lo que han aprendido mediante un noticiario o un artículo de periódico que reporte la entrevista. Asegúrese de que los alumnos expliquen quién es la persona entrevistada y qué área protege, y también que ofrezcan información sobre los recursos naturales que se administran en esa área.

¿Tiempo Meteorológico o Clima?

Coloque la letra para cada afirmación en el lugar apropiado del diagrama de Venn.

- A. Cayeron cinco pulgadas de nieve anoche.
- B. Determinar la ropa apropiada para un próximo viaje a Alaska en agosto.
- C. No ha habido lluvia en nuestra área este mes.
- D. Por lo general caen menos de dos pulgadas de lluvia en nuestra área en junio.
- E. Este invierno debería ser más frío de lo normal.
- F. Decidir qué ropa llevar hoy.
- G. La presión barométrica está bajando.
- H. La temperatura más baja de anoche fue 10 grados por encima de lo normal.
- I. Hubo granizo del tamaño de bolas de golf dos veces durante las tormentas de este mes.
- J. La temperatura nunca ha superado los 100 grados en el mes de mayo en esta área.



Preguntas de Reflexión

Conteste estas preguntas en una hoja de papel aparte.

¿Qué consecuencias podrían causar los cambios climáticos en seres humanos viviendo, trabajando o visitando una zona en concreto?

¿Qué consecuencias podrían causar los cambios climáticos en las plantas, los animales o el medio ambiente?

¿Qué podrían hacer los gestores de recursos de tierras y aguas federales con los datos del tiempo meteorológico y el clima?

Sea un Gestor de Recursos

Nombres de los miembros del equipo: _____

Su equipo ha recibido el encargo de tomar decisiones relacionadas con la administración de recursos para un área de tierras o aguas federales. Lea sobre las dos áreas en la hoja de Perfiles de Recursos y seleccione una para entonces contestar las preguntas siguientes.

¿Sobre qué área terrestre o acuática va a tomar decisiones su grupo?

Faro

Río

EVALUAR LA AMENAZA

1. ¿Qué problemáticas relacionadas con el tiempo o con el clima amenazan su área?

2. ¿Cómo podrían impactar estas amenazas en la utilización del área?

3. De las dos cuestiones identificadas en la hoja de trabajo, ¿cuál de ellas tiene que ver con condiciones meteorológicas y cuál con cambios en el clima?



Foto: Cortesía del National Park Service.

PLANEAR PARA ACTUAR

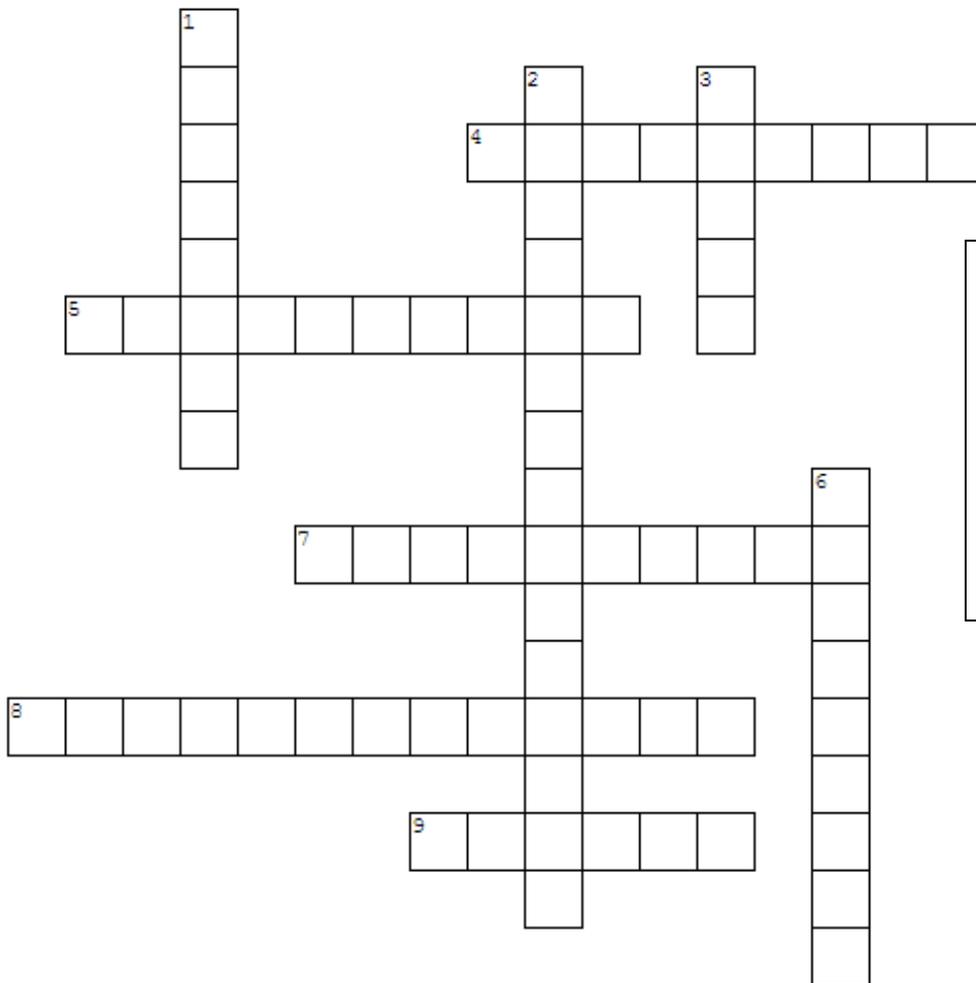
En una hoja de papel aparte, escriba un plan que indique las acciones que podrían ayudar a conservar o proteger el área que su grupo seleccionó.

Cuando usted detalle su plan, favor de considerar los siguientes puntos:

- Edificios, carreteras y estructuras;
- Personas que viven, trabajan o visitan el área;
- Peces, pájaros y otros animales en el área;
- Usos de la tierra o el agua, como recreación, agricultura o hábitat silvestres;
- Cambios en la tierra o el agua del área, como la erosión o nivel de agua.

Vocabulario de Ciencia Ciudadana

Busque las definiciones de las palabras que aparecen en la caja y entonces complete el crucigrama.



TIEMPO
POLINIZADORES
INVENTARIO
FENOLOGÍA
ADAPTACIÓN
CLIMA
MONITOREO
DESCOMPOÑEDORES
FENOFASE

HORIZONTAL

4. Estudio de la evolución de los cambios estacionales en la naturaleza.
5. Cambio en forma o conducta que ayuda a un organismo a vivir con éxito en un medio ambiente particular.
7. Sondeo para determinar la presencia, número, condición y distribución de una especie vegetal o animal en un hábitat particular.
8. Animales que mueven polen dentro de una flor o entre flores de la misma especie, lo que permite una fertilización o una producción de semilla o fruto con éxito.
9. Estado de las condiciones atmosféricas en un lugar y tiempo específico con respecto al calor, la sequedad, la luz solar, el viento y las precipitaciones.

VERTICAL

1. Cambio estacional concreto para una especie. Por ejemplo, la migración de pájaros, la hibernación de animales o el cambio de color de las hojas de los árboles.
2. Organismos que destruyen otros organismos muertos o podridos.
3. Condiciones generales del tiempo de una región medidas durante un largo período de tiempo.
6. La recolección sistemática de datos durante un período de tiempo que proporciona información sobre cambios en condiciones medioambientales del sujeto bajo estudio.

Perfiles de Recursos

EL RÍO



Foto: Cortesía del National Park Service.

Recurso: Un río que atraviesa montañas y bosques. El río y los parajes a su alrededor son administrados por una agencia federal.

Utilización: El fondo pedregoso y el agua clara del río ofrecen unas zonas de desove idóneas para tres especies de trucha muy apreciadas por pescadores deportivos. Hay empresas que alquilan balsas a familias y grupos para viajes en ese medio de transporte. Las secciones rápidas del río son muy populares entre kayakistas. Las sendas a lo largo del río brindan a los excursionistas unas vistas privilegiadas de las áreas de desove y acceso a estanques y miradores.

Amenazas: Este río recibe agua de nieve que se derrite en las montañas cada primavera. Su gestor de recursos ha estado monitoreando las nevadas en las montañas cercanas durante más de 50 años. Una nevada inusualmente fuerte el invierno pasado provocó que el río quedase inseguro para actividades recreativas. También afectó las áreas de desove de las truchas y de abrevadero para el ganado, ya que la inundación de un río puede causar aludes de barro o colapsar los márgenes del río. Los gestores de recursos han descubierto que el promedio de nieve en el área ha descendido unas ocho pulgadas durante los pasados 50 años.

Necesidades: Su equipo necesita determinar qué podría estar en peligro a causa del deshielo y qué acciones recomendarían para conservar o proteger el área.

Información General:

Ríos salvajes y escénicos: nature.nps.gov/water/wsr.cfm

Tipos de truchas: nps.gov/yell/learn/nature/fish_images.htm

EL FAROL

Recurso: Un farol en la costa del Océano Atlántico. El faro y las tierras y aguas que lo rodean son administrados por una agencia federal.

Utilización: La gente visita esta área para nadar, jugar en la playa, ir en bicicleta, hacer picnic y pescar. Hay un centro para visitantes, baños, pequeños comercios y restaurantes a poca distancia de la playa. También hay casas cerca de la zona que la gente usa para las vacaciones de verano o para vivir durante todo el año.

El océano tiene muchas variedades de peces marinos, y hay tortugas marinas en peligro de extinción que anidan a lo largo de la costa. Varias especies de patos (reales, negrones, rabudos, cabezas rojas y moteados) y gansos (nevados, azules, canadienses y caretos) viven en la zona. Grandes mamíferos marinos como las focas descansan en las playas durante el invierno y principios de la primavera. Otros mamíferos como los delfines o las ballenas son visibles desde la costa.

Amenazas: Los gestores de recursos para este faro han estado monitoreando el promedio del nivel del mar durante casi 100 años. Cada pocos años un huracán amenaza elevar el nivel del agua hasta el punto de inundar el faro. Además, la recolección de datos ha determinado que durante los últimos 50 años, el nivel del mar ha aumentado aproximadamente una pulgada cada cinco años. Si el nivel continúa creciendo, el agua podría alcanzar la base del faro en los próximos 25 años.

Necesidades: Su equipo necesita determinar qué podría estar en peligro a causa de la subida del nivel del mar y qué acciones recomendarían para conservar o proteger el área.

Información General:

Tortugas de mar: nps.gov/caha/learn/nature/seaturtles.htm y nature.nps.gov/biology/migratoryspecies/leatherbackturtle.cfm

Aves acuáticas migratorias: nps.gov/calocalo/planyourvisit/loader.cfm?csModule=security/getfile&PageID=61366 y digitalmedia.fws.gov/cdm/singleitem/collection/document/id/2116

Mamíferos marítimos: nps.gov/calocalo/learn/nature/loader.cfm?csModule=security/getfile&PageID=316402

Migración: nature.nps.gov/biology/migratoryspecies/index.cfm



Cambios Anuales en la Naturaleza

Estudie estos grupos de fotos y determine cómo cada uno ilustra la fenología.

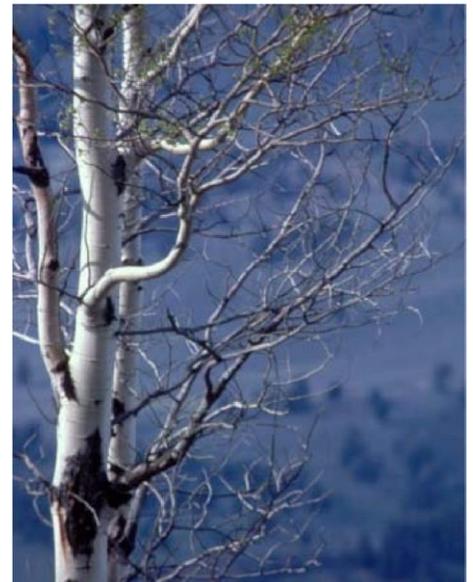
Liebre americana



Uapití



Álamo temblón



Fotos: liebre americano en la izquierda, © cookiesfordevo/Fotolia; todos las otras cortesía de National Park Service

Mi Rueda de Fenología

Tras investigar los cambios estacionales en su área, utilice este diagrama como guía para crear un póster de su propia rueda de fenología a una mayor escala. Complete su rueda con descripciones, dibujos o fotografías de cambios estacionales.

