

LA ENSEÑANZA CON

tree



A LOS MAESTROS LES ENCANTA I-TREE

REALMENTE SE PUEDE UTILIZAR

“Esto es algo que realmente podemos utilizar con una aplicación en el mundo real”.

PATTI FARRIS

Maestra de escuela secundaria

UNA HERRAMIENTA EXCELENTE

“Es una herramienta excelente. Hablamos de presentarla a los estudiantes de EAST. Ellos pueden utilizarla para esquematizar dónde se encuentran los árboles del campus y decidir dónde necesitamos más (árboles), ya que nuestro campus es nuevo”.

PATRICIA FINE

Maestra de escuela secundaria

UN PROGRAMA MUY BUENO

“Me familiaricé con las herramientas de i-Tree y con la manera en que ayudarán con la gestión de los árboles de la comunidad. Es un programa muy bueno”.

JANE HOUSEAL

Máster naturalista

ENCANTADA DE CONOCERLA

“Encantada de conocer esta aplicación. Las herramientas de proyección proporcionan los datos y las cifras necesarias para proyectos planificados”.

MARY R. COWGILL

Maestra de escuela primaria



Project Learning Tree instruye a maestros y a los jóvenes sobre los bosques y el medioambiente.

2121 K Street NW
Suite 750
Washington, DC 20037

Teléfono: 202-765-3641
information@plt.org
www.plt.org



Sustainable Forestry Initiative Inc. es un líder sostenible que defiende a los bosques del futuro. Project Learning Tree (PLT) es una iniciativa de Sustainable Forestry Initiative (SFI).

Copyright © 2018 Sustainable Forestry Initiative Inc. Está prohibido copiar o reproducir mediante cualquier medio la información contenida en este volumen sin la autorización escrita de SFI Inc., con la excepción de las páginas para estudiantes y las actividades allí contenidas que pueden reproducirse sin permiso con fines educativos.

Para citar esta publicación en una bibliografía, utilizar la siguiente referencia:
Project Learning Tree 2018, *Teaching with i-Tree* (La enseñanza con i-Tree), Sustainable Forestry Initiative, Washington, DC.

ÍNDICE

Introducción	1
Estándares de las ciencias de la siguiente generación	3
Estándares académicos de lengua y literatura inglesa	4
Actividad 1: Identificación y beneficios de los árboles	5
Actividad 2: El valor de los árboles	13
Actividad 3: Desempeñarse como administrador de tierras	22
Recursos	29
Glosario	30
Reconocimientos	30

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN SOBRE PROJECT LEARNING TREE

Project Learning Tree® (PLT) es una iniciativa de educación ambiental galardonada que está diseñada para maestros y otros educadores, padres y líderes de la comunidad que trabajen con niños de edad preescolar hasta el 12.º grado.

Durante más de 40 años, PLT les ha proporcionado a los educadores actividades interactivas de desarrollo profesional de alta calidad y un plan de estudios complementario multidisciplinario que puede integrarse fácilmente a los planes de clases de todos los grados y las áreas temáticas para ayudar a instruir sobre los árboles, los bosques y el medioambiente.

Project Learning Tree ayuda a desarrollar la concientización, el conocimiento y el aprecio de los estudiantes por el medioambiente, incrementa sus capacidades y habilidades para tomar decisiones informadas, y los alienta a hacerse personalmente responsables de la sostenibilidad del ambiente y nuestra calidad de vida que depende de ello. Obtenga más información en www.plt.org.

Sustainable Forestry Initiative® Inc. es un líder sostenible que defiende a los bosques del futuro. Project Learning Tree (PLT) es una iniciativa de Sustainable Forestry Initiative (SFI). A través de PLT y otras iniciativas, SFI apoya que los jóvenes salgan al aire libre y a la naturaleza para que se inspiren y se conviertan en ayudantes del medioambiente y en futuros líderes de bosques, y también les enseña sobre carreras ecológicas. Obtenga más información en www.sfiprogram.org.

El desarrollo profesional de PLT consiste en talleres presenciales, cursos en línea o capacitaciones mixtas cuidadosamente diseñadas que están personalizadas según el nivel de grado específico, los temas y los entornos educativos. Más de 20,000 educadores asisten anualmente a los talleres de PLT para aprender a integrar la educación ambiental y sostenible a sus técnicas de enseñanza y para sentirse cómodos al momento de enseñar al aire libre, en entornos urbanos, suburbanos y rurales.

Los materiales instructivos de PLT consisten en un conjunto integral de planes de clases específicos para cada grado y unidades que son prácticas, interactivas y divertidas. Además, están alineados con estándares académicos estatales y nacionales, incluidos los Estándares académicos (Common Core Standards, CCS) y los Estándares de las ciencias de la siguiente generación (Next Generation Science Standards, NGSS). Las actividades del PLT les enseñan a los niños cómo pensar (no qué pensar) sobre problemas ambientales complejos y desarrollan el pensamiento crítico y las capacidades para resolver problemas de los estudiantes.

El programa GreenSchools de PLT inspira a los estudiantes a aplicar STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y capacidades investigativas para que su escuela sea más ecológica y saludable.

El programa GreenWorks! de PLT subsidia proyectos de acción liderados por estudiantes. Los estudiantes aprenden que pueden marcar una diferencia en el mundo porque están facultados para hacer cambios y asumir la responsabilidad de los proyectos que lideran para mejorar su escuela o un aspecto del entorno de su comunidad.

La red de PLT les proporciona a los educadores complementos de desarrollo profesional personalizados y específicos para un estado para los materiales educativos de PLT que abordan el entorno local, y asistencia personalizada para incorporar educación ambiental y aprendizaje al aire libre en sus clases, incluidos contactos de maestros mentores, miembros de la comunidad y profesionales de recursos naturales.

Para obtener más información y para comunicarse con el Coordinador de PLT de su estado para obtener recursos y apoyo local, visite www.plt.org.

INFORMACIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA CON i-TREE

La unidad *Enseñanza con i-Tree* de Project Learning Tree incluye tres actividades interactivas que ayudan a los estudiantes de escuela intermedia y escuela secundaria a descubrir y analizar los diversos servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles. Las actividades pueden utilizarse en entornos de aula formales o en grupos no formales, como los Scouts, estudiantes inscritos en programas extracurriculares y visitantes de parques y centros naturales. Asimismo, los estudiantes pueden compartir lo que han aprendido con familiares para analizar los árboles que se encuentran alrededor de sus casas.

A medida que completan las actividades, los estudiantes aplicarán las capacidades STEM para aprender lo siguiente:

- El valor de los árboles.
- Cómo identificar árboles.
- Cómo medir y analizar la salud de los árboles.
- Cómo calcular el valor en dólares de los beneficios que proporcionan los árboles utilizando la herramienta i-Tree Design.
- Cómo analizar e interpretar los resultados.
- Cómo utilizar las herramientas de i-Tree para desarrollar planes para mejorar las funciones ambientales que proporcionan los árboles en los terrenos de su escuela o en su comunidad.



Las actividades incorporan el uso del software i-Tree Design que es una herramienta en línea gratuita y de última generación desarrollada por el Servicio Forestal de los EE. UU. y sus socios (<https://design.itreetools.org/>). Al utilizar el software i-Tree, los estudiantes cuantificarán el valor en dólares de los beneficios proporcionados por un árbol o conjunto de árboles.

Esto les ayuda comprender los beneficios que proporcionan los árboles en lo relacionado con la mitigación de gases de efecto invernadero, las mejoras en la calidad del aire y la intercepción del agua pluvial. Para extender la lección, dibujarán una superficie de construcción para un edificio y “plantarán” un árbol de manera virtual; luego calcularán sus efectos en el uso de la energía del edificio.

Una vez que los estudiantes hayan recopilado y analizado sus datos, pueden utilizar esta información para implementar proyectos de aprendizaje por medio de servicios comunitarios, como instruir a otras personas sobre los servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles o ayudar a sus escuelas a ahorrar dinero al plantar árboles de manera estratégica para disminuir el uso de energía. En la actividad final, los estudiantes aplicarán lo que han aprendido al desempeñarse como administradores de tierras.

ACTIVIDADES

Las actividades de la unidad *La enseñanza con i-Tree* están diseñadas para desplazar a los estudiantes de la concientización y el conocimiento al desafío y la acción. La unidad incluye las siguientes actividades:

Actividad 1. Identificación y beneficios de los árboles Los estudiantes toman conocimiento de los muchos productos que obtenemos de los árboles, cómo todos dependemos de los árboles en nuestras vidas cotidianas y el valor de los árboles para las comunidades y el medioambiente. También aprenden sobre las características de los árboles que se utilizan para su identificación y practican identificar árboles utilizando guías y aplicaciones móviles gratuitas. Finalmente, se presenta a los estudiantes el calculador de beneficios de i-Tree: [i-Tree Design](#).

Actividad 2: El valor de los árboles Los estudiantes participan en un estudio de campo al identificar, medir y analizar la salud de los árboles. Calculan el valor en dólares y los servicios de ecosistemas de los árboles a través de la herramienta [i-Tree Design](#). Los estudiantes utilizan la información recopilada para crear una Guía de servicios de ecosistemas del sitio de estudio. Generan un plan de acción de mejoras con árboles y, de ser posible, lo implementan, de manera parcial o total.

Actividad 3: Desempeñarse como administrador de tierras Se desafía a los estudiantes a que apliquen lo aprendido en las primeras dos actividades al desempeñarse como administradores de tierras. Los estudiantes también desarrollan capacidades para comunicar y presentar información científica.

ACTIVIDADES RELACIONADAS DE PLT

Project Learning Tree (PLT) cuenta con una variedad de materiales curriculares que pueden utilizarse para enriquecer la unidad *La enseñanza con i-Tree*. Las siguientes guías impresas de educación ambiental de PLT y las unidades en línea respaldan y extienden el aprendizaje de esta unidad:

- [Carbono y el clima PLT](#): unidad en línea para 6.º a 8.º grados con desarrollo profesional de acompañamiento.
- [Módulos secundarios de PLT](#): Explorar problemas ambientales: enfoque en los bosques; Conexiones globales: bosques del mundo; Explorar problemas ambientales: lugares en los que vivimos.
- [Investigaciones GreenSchools de PLT](#): investigación en el sitio donde se encuentra la escuela.
- [Guía de educación ambiental PreK-8 de PLT](#).

Consultar las actividades individuales que aparecen a continuación para obtener una lista de las actividades PLT específicas que las respaldan. Para obtener información sobre cómo obtener el material curricular de PLT y para comunicarse con su Coordinador de PLT estatal, visite el sitio web de Project Learning Tree: www.plt.org.

ESTÁNDARES DE LAS CIENCIAS DE LA SIGUIENTE GENERACIÓN (NGSS)

Escuela intermedia y secundaria

Los siguientes temas encontrados en Estándares de las ciencias de la siguiente generación se abordan en esta unidad.

Earth and Space Sciences (ESS): ciencias de la tierra y del espacio	Actividad de La enseñanza con i-Tree
Escuela intermedia	
ESS3-3. Aplicar principios científicos para diseñar un método para supervisar y minimizar el impacto del ser humano en el medioambiente.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Escuela secundaria	
ESS3-3. Crear una simulación en computadora para ilustrar las relaciones entre la gestión de recursos naturales, la sostenibilidad de la población humana y la biodiversidad.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ESS3-4. Evaluar o perfeccionar una solución tecnológica que reduzca el impacto de las actividades del hombre en los sistemas naturales.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ESS: ciencias biológicas (Life Sciences, LS)	Actividad de La enseñanza con i-Tree
Escuela intermedia	
LS2-3. Desarrollar un modelo para describir el ciclo de la materia y el flujo de energía entre partes vivas y no vivas de un ecosistema.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
LS2-5. Evaluar soluciones de diseño competitivas para mantener la biodiversidad y los servicios de ecosistemas.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Escuela secundaria	
LS2-4. Utilizar representaciones matemáticas para respaldar reclamaciones relacionadas con el ciclo de la materia y el flujo de energía entre organismos en un ecosistema.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
LS2-7. Diseñar, evaluar y perfeccionar una solución para reducir el impacto de las actividades del hombre en el medioambiente y la biodiversidad.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Engineering, Technology, and Application of Science (ETS): ingeniería, tecnología y aplicación de la ciencia	Actividad de La enseñanza con i-Tree
Escuela intermedia	
ETS1-1. Diseñar los criterios y las restricciones de un problema de diseño con la precisión suficiente para garantizar una solución satisfactoria, teniendo en cuenta principios científicos relevantes y los posibles impactos en las personas y en el entorno natural que puede limitar las posibles soluciones.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ETS1-2. Evaluar soluciones de diseño competitivas utilizando un proceso sistemático para determinar en qué medida se cumplirán los criterios y restricciones del problema.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ETS1-3. Analizar datos de pruebas para establecer similitudes y diferencias entre diversas soluciones de diseño con el fin de identificar las mejores características de cada una que pueden combinarse en una nueva solución para satisfacer mejor los criterios para tener éxito.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Escuela secundaria	
ETS1-1. Analizar un desafío global importante para especificar criterios y restricciones cualitativos y cuantitativos para soluciones que contemplen las necesidades y los deseos de la sociedad.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ETS1-2. Diseñar una solución para un problema complejo del mundo real al desglosarla en problemas más pequeños y manejables que puedan resolverse a través de la ingeniería.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ETS1-3. Evaluar una solución para un problema complejo del mundo real con base en criterios de prioridad y compensaciones que contemplen una variedad de restricciones, incluido el costo, la seguridad, la confiabilidad y la estética, al igual que los posibles impactos sociales, culturales y ambientales.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
ETS1-4. Utilizar una simulación computarizada para moldear el impacto de las soluciones propuestas para un problema complejo del mundo real con diversos criterios y restricciones en interacciones, dentro y entre sistemas relevantes para el problema.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras

Para obtener más información sobre los Estándares de las ciencias de la siguiente generación, visite <https://www.nextgenscience.org/>.

ESTÁNDARES ACADÉMICOS DE LENGUA Y LITERATURA INGLESA

De 6.º a 12.º grado

En esta unidad se abordan los siguientes estándares académicos comunes en **materias relacionadas con conocimientos en historia/ estudios sociales, ciencia y materias técnicas.**

Estándares de lectura para conocimientos en ciencia y materias técnicas (Reading Science and Technical Subjects, RST)	Actividad de La enseñanza con i-Tree
Ideas clave y detalles	
RST 3. Citar evidencia textual específica para respaldar el análisis de textos científicos y técnicos.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Habilidades y estructura	
RST 4. Determinar el significado de símbolos, términos clave y otras palabras y frases específicas de un campo mientras se utiliza un contexto científico o técnico.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Integración del conocimiento y las ideas	
RST 7. Integrar información cuantitativa y técnica expresada en palabras en un texto con una versión de esa información expresada visualmente.	Actividad 2. El valor de los árboles Actividad 3. Desempeñarse como administrador de tierras
Estándares escritos para conocimientos en historia/estudios sociales, ciencia y materias técnicas (Writing Standards for Literacy in History/Social Studies, Science and Technical Subjects, WHST)	Actividad de La enseñanza con i-Tree
Tipos y propósito de los textos	
WHST 2. Escribir textos informativos y explicativos, incluidas narraciones de eventos históricos, procedimientos o experimentos científicos o procesos técnicos.	Actividad 2. El valor de los árboles
Producción y distribución de lo escrito	
WHST 4. Producir un escrito claro y coherente en el que el desarrollo, la organización y el estilo sean adecuados para la tarea, el propósito y la audiencia.	Actividad 2. El valor de los árboles
WHST 6. Utilizar la tecnología, incluido Internet, para producir y publicar escritos y presentar las relaciones entre la información y las ideas de manera clara y eficaz.	Actividad 2. El valor de los árboles

Para obtener más información sobre los estándares académicos comunes, visite <http://www.corestandards.org/>.

ACTIVIDAD 1

IDENTIFICACIÓN Y BENEFICIOS DE LOS ÁRBOLES

Descripción general: los estudiantes descubrirán los muchos productos que obtenemos de los árboles, cómo todos dependemos de los árboles en nuestras vidas cotidianas y el valor de los árboles para las comunidades y nuestro medioambiente. También aprenderán sobre las características de los árboles que se utilizan para su identificación y practicarán identificar árboles utilizando guías de identificación de árboles y aplicaciones móviles gratuitas. Finalmente, se presentará el software i-Tree a los estudiantes y aprenderán cómo puede utilizarse para cuantificar los beneficios de los árboles.

Objetivos: los estudiantes descubrirán su dependencia de los árboles, cómo identificar árboles y métodos para cuantificar los beneficios que estos proporcionan.

Grados: escuela intermedia a secundaria.

Materias: Biología, Ciencias Ambientales, Estudios Sociales.

Capacidades: comparación y contraste, clasificación y categorización, identificación de atributos y componentes.

Conexiones tecnológicas: aplicaciones para la identificación de árboles y guías interactivas en línea, el software i-Tree.

Materiales:

- computadora con conexión a Internet.
- Copias de la página 12 para estudiantes *Hoja de trabajo para la identificación de árboles* para cada grupo (Parte A y Parte B).
- Lápices.
- Cinta de señalamiento de árboles y marcador indeleble (u otro medio para marcar árboles).
- Guías prácticas para la identificación de árboles (impresa o en línea).
- Una aplicación para la identificación de árboles gratuita, como Leafsnap o Virginia Tech Tree ID, cargada en uno o más teléfonos inteligentes de cada grupo.
- Algunas hojas en blanco (8 ½ x 11).



- Ramillas con hojas de una variedad de árboles del área de estudio que los estudiantes puedan utilizar durante el ejercicio de identificación. Intentar recolectar ramillas de coníferas y de árboles de hoja ancha. Si no hay ramillas u hojas disponibles, se pueden utilizar imágenes digitales (sin el nombre de las especies).

Aplicaciones para la identificación de árboles

Leafsnap: una aplicación móvil gratuita que utiliza un software de reconocimiento visual para ayudar a identificar especies de árboles a partir de fotografías de sus hojas. La aplicación fue desarrollada por investigadores de la Universidad de Columbia, la Universidad de Maryland y el Instituto Smithsonian. Página de inicio: <http://leafsnap.com/>; video de YouTube que explica cómo utilizar la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>.

Virginia Tech: Tree Identification: una aplicación móvil gratuita que puede utilizarse para identificar árboles en los EE. UU. Los usuarios pueden limitar la lista de especies para cualquier ubicación de los EE. UU. utilizando el GPS del teléfono inteligente y respondiendo una serie de preguntas. Página de inicio: <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; video de YouTube que explica cómo utilizar la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7P0>.

iNaturalist: una aplicación móvil gratuita que permite tomar una fotografía de un árbol (u otro ser viviente) y compartirla con una comunidad global de naturalistas que pueden ayudar a identificarlo. Página de inicio: <https://www.inaturalist.org/>. Video e información sobre cómo utilizar la aplicación: <https://www.inaturalist.org/pages/about>.

Consideraciones de tiempo: Parte A: una sesión de 45 a 60 minutos; Parte B: una sesión de 45 a 60 minutos; Parte C: una sesión de 45 a 60 minutos.

Preparación: escoger una ubicación a la que se pueda acceder fácilmente para el componente de estudio al aire libre de esta actividad y la Actividad 2. Reunir una variedad de ramillas con hojas de esa ubicación. Enumerar las ramillas/hojas para que puedan utilizarse en el ejercicio de identificación de árboles. Descargar la aplicación para la identificación de árboles en uno o más teléfonos inteligentes de cada grupo (consultar la sección Recursos). En el sitio de estudio, enumerar 10 especies diferentes de árboles. Para enumerar los árboles, escribir los números del 1 al 10 con un marcador indeleble en la cinta de señalamiento y atar la cinta alrededor del tronco del árbol o las ramas. Considerar solicitar ayuda a un guardabosque, arbolista u otro especialista en árboles para que ayude con las actividades de i-Tree. Si hay más de 10 especies diferentes de árboles en el área de estudio, puede extender el ejercicio al señalar especies adicionales de árboles.

Actividades relacionadas de PLT:

[Explorar problemas ambientales: enfoque en los bosques](#) – Actividad 1: supervisar la salud del bosque; Actividad 6: del bosque al grifo; Actividad 8: cambios climáticos los bosques.

[Conexiones globales: bosques del mundo](#) – Actividad 1: hacer la conexión global, Actividad 5: comprender los efectos de los usos del bosque, Actividad 8: tomar decisiones como consumidor.

[Explorar problemas ambientales: lugares en los que vivimos](#) – Actividad 5: espacio verde.

[Carbono y el clima PLT](#) – Actividad 1: qué es el clima; Actividad 2: el ciclo del carbono; Actividad 5: ¿deja una huella grade?

[Guía de educación ambiental PreK-8 de PLT](#) – Actividad 21: adoptar un árbol; Actividad 22: árboles como hábitats; Actividad 31: plantar un árbol.

Oportunidad de evaluación: solicitar a los estudiantes que creen sus propias guías prácticas para los árboles de su área de estudio. Sus guías deben incluir las características sobre las que aprendieron, como la forma de las hojas, el color y el patrón de la corteza y el patrón de ramificación de las hojas. Los estudiantes pueden agregar fotografías de los árboles y las hojas en sus guías, utilizando un software de procesamiento de texto o de presentación.



INFORMACIÓN GENERAL PARA USO DE LOS EDUCADORES

BENEFICIOS DE LOS ÁRBOLES

Los árboles nos proporcionan muchos productos que utilizamos en nuestras vidas cotidianas. Desde muebles y papel hasta chocolate y especias, los productos provenientes de los árboles se encuentran a nuestro alrededor. Si bien prácticamente todos saben que la madera y los productos de papel provienen de los árboles, es posible que no sepan sobre otros productos que provienen de los árboles, como la goma, la resina, el corcho, el caucho natural y el tanino. Además de proporcionar estos productos con su evidente valor económico, los árboles también mejoran el valor de una propiedad y reducen los costos de energía. Un árbol de 25 pies de altura puede reducir los costos de calefacción y refrigeración de una residencia típica en un 8 % a un 12 %. Además, los árboles proporcionan beneficios sociales, como reducción de ruido, valor estético y privacidad.

Dependemos de los árboles para una variedad de *servicios de ecosistemas* beneficiosos. Estos son servicios que los hombres obtienen a partir de las funciones ambientales, como la fotosíntesis, la biodiversidad, la producción de oxígeno, la protección de cuencas y la captura de carbono. Si bien uno no recibe una factura mensual ni paga directamente por ellos, utilizamos estos servicios de ecosistemas todos los días. Ejemplos de servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles incluyen los siguientes:

- **Agua potable.** Los árboles son fundamentales para mantener limpios los suministros de agua. Absorben la lluvia, facilitan la recarga de las napas subterráneas, enfrían el agua y absorben los contaminantes que acarrear, reducen las inundaciones y mantienen las cuencas. Además, los árboles ayudan a desacelerar las escorrentías, lo que ayuda a prevenir la erosión del suelo y modera el ciclo del agua para que tengamos un suministro de agua más consistente.
- **Oxígeno.** Al igual que todas las plantas verdes, los árboles utilizan energía del sol para generar glucosa (alimento) a través de la *fotosíntesis*. En el proceso, los árboles absorben dióxido de carbono de la atmósfera y liberan oxígeno, que el ser humano y otros animales necesitan para vivir.
- **Ciclo de nutrientes.** Los árboles absorben *nutrientes* del suelo a través de las raíces y transportan esos nutrientes a las células de sus hojas, ramas y al tronco. Cuando un árbol muere o cuando partes de un árbol se caen y se descomponen, los nutrientes y otros *materiales orgánicos e inorgánicos* regresan al suelo y a la atmósfera.

- **Almacenamiento de carbono.** Cuando los árboles crecen, ayudan a eliminar dióxido de carbono de la atmósfera al absorber y almacenar el carbono en sus tejidos. Para crecer en una libra de madera, un árbol promedio absorbe aproximadamente 1.5 libras (0.68 kg) de dióxido de carbono y emana aproximadamente 1.1 libras (0.58 kg) de oxígeno. La madera continúa almacenando el carbono, incluso después de convertirse en un bate u otros productos.
- **Regulación de temperatura y lluvia.** A través de las raíces y las hojas, los árboles absorben y liberan miles de galones de agua por día a través de un proceso denominado *transpiración*. En los bosques, este movimiento a gran escala del agua puede influir en las temperaturas y en las lluvias anuales de la región.
- **Hábitat para la fauna silvestre.** Los árboles proporcionan un lugar para que vivan miles de animales. La estructura compleja de los bosques crea muchos nichos, donde la fauna silvestre puede encontrar alimentos, refugio y agua.

IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES

Para utilizar el software i-Tree, los estudiantes deberán ser capaces de identificar los árboles del sitio de estudio. La siguiente información general proporciona una descripción general básica de las muchas características de los árboles que se utilizan para su clasificación e identificación.

Tipo de hoja

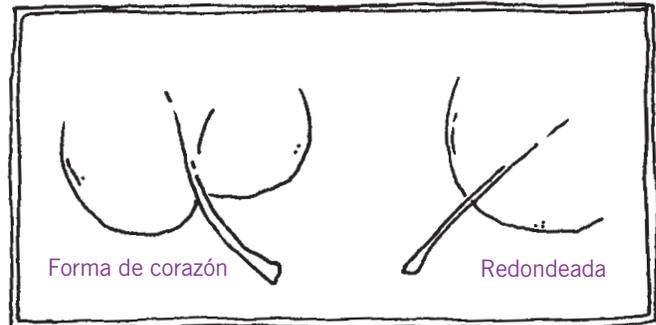
Determinar el tipo de hoja que tiene un árbol es útil para su identificación. Las hojas pueden ser anchas, como agujas o de aspecto escamoso. Las hojas anchas son las hojas que son planas, delgadas y por lo general se caen cada año. La mayoría de los árboles con hojas anchas son *caducifolios* y dan una variedad de frutos y flores. Algunos ejemplos incluyen el roble, el manzano, el arce, el cerezo silvestre y el álamo. Los árboles que tienen hojas tipo agujas o de aspecto escamoso por lo general dan conos y se denominan *coníferas*. En su mayor parte, las coníferas también tienen hojas perennes. Esto quiere decir que las hojas permanecen verdes todo el año y no se caen en otoño. Ejemplos de árboles con hojas tipo agujas incluyen al pino, la píce y el abeto. El cedro es un ejemplo de un árbol con hojas de aspecto escamoso. Sin embargo, algunos árboles no son coníferas ni caducifolios típicos. Por ejemplo, los alerces tienen conos y agujas, pero pierden las hojas todos los años y el acebo es un árbol de hoja ancha que siempre está verde.

Forma de las hojas

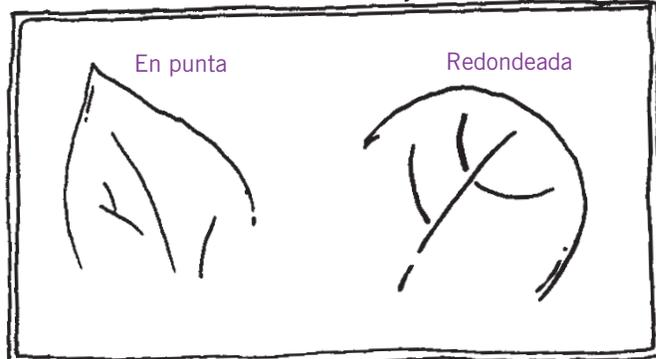
La forma general de las hojas nos proporciona pistas sobre la identidad del árbol. Por ejemplo, el sauce tiene hojas largas

y delgadas; el cerezo y la magnolia del pantano tiene hojas ovales; y el álamo tiene hojas triangulares. De manera similar, las agujas del abeto tienden a ser planas, las gujas del pino son redondas y las agujas de la píce son cuadradas. Las formas de las hojas difieren de muchas maneras. Por ejemplo, las puntas de las hojas pueden ser dentadas, puntiagudas, redondas, afiladas, etc. Las bases de las hojas pueden ser cuadradas, redondas, tener forma de corazón, etc.

Bases de las hojas

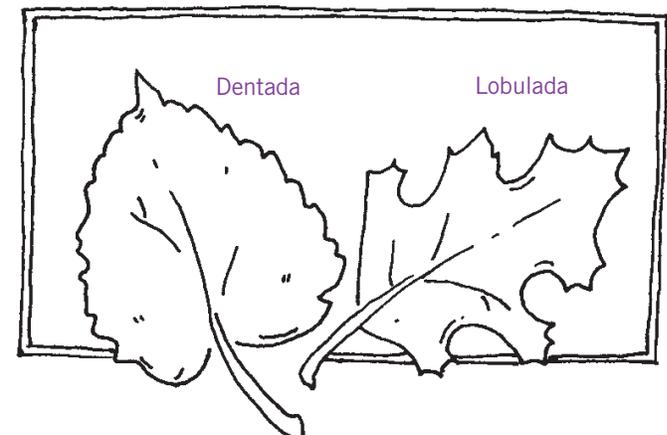


Puntas de las hojas



Bordes de las hojas

Los bordes o márgenes de las hojas también proporcionan pistas para identificar un árbol. Por ejemplo, algunas hojas tienen dientes (tipo serrucho) a lo largo de los bordes, otras hojas son lobuladas y los bordes de algunas hojas son lisos (completamente).

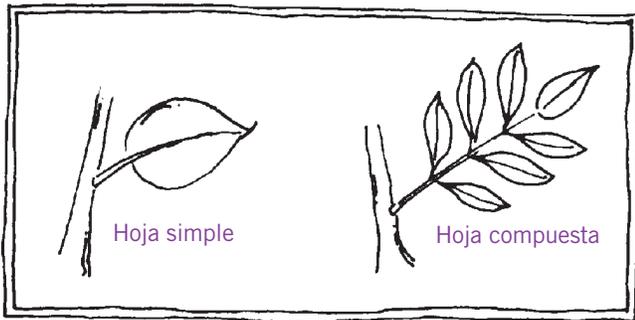


Texturas

Algunas hojas son completamente vellosas, otras tienen vello solo de un lado y otras son completamente lisas. Las hojas también pueden ser gruesas o finas, ásperas o cerosas.

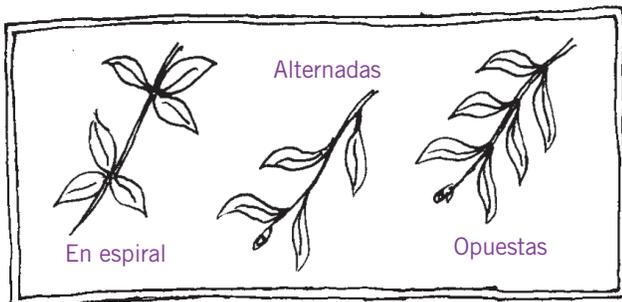
Simples y compuestas

Cuando la mayoría de las personas piensan en las hojas, piensan en las hojas simples. Las hojas simples tienen solo una pieza. El arce, el roble, el álamo, el sicomoro y muchos otros árboles tienen hojas simples. Por otro lado, las hojas compuestas están formadas por varios folíolos. El fresno, el nogal y el zumaque tienen hojas compuestas.



Disposición de las hojas

Otra característica para identificar un árbol es la forma en que las hojas están dispuestas en las ramillas. Algunos árboles tienen hojas que crecen en espiral a lo largo de la ramilla. Otros tienen hojas alternadas que crecen de manera escalonada a lo largo de la ramilla. Otros árboles tienen hojas opuestas que crecen en pares a lo largo de la ramilla (consultar el diagrama). Las agujas de los pinos, las píceas, los abetos y otros árboles con hojas en forma de agujas también crecen en patrones. Por ejemplo, las agujas de los pinos pueden crecer en grupos de dos, tres o más.



Ramillas

Si saben qué buscar, incluso las ramillas sin hojas pueden indicar la identidad de un árbol. Esto es especialmente útil cuando se identifica un caducifolio en el invierno. Al observar dónde se encuentran las marcas o brotes de las hojas en la ramilla, uno puede saber si las hojas crecen en un patrón en forma de espiral, alternado u opuesto. (Las marcas de las

hojas son los lugares en los que se encontraba la hoja). El tamaño, el color y la forma de los brotes también pueden utilizarse para identificar árboles. Asimismo, las espinas y las púas de las ramillas pueden ayudar a identificar un árbol.

Frutos y flores

Los árboles producen diferentes tipos de frutos, semillas, frutos secos y vainas. Varias coníferas producen diferentes tipos de conos. Los diferentes árboles también tienen flores distintivas. La forma, el color, la textura, el tamaño y otras características de los frutos, los conos y las flores pueden utilizarse para identificar árboles.

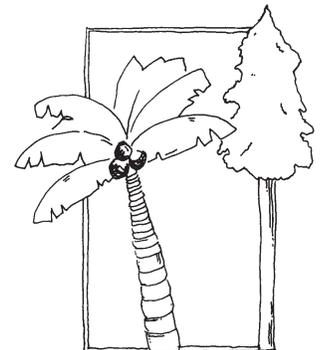
Corteza

Muchas personas pueden identificar a los árboles simplemente observando el color y la textura de su corteza. Por ejemplo, la corteza puede ser vellosa, lisa o áspera; puede tener surcos o marcas profundas. El abedul papirífero es un ejemplo de un árbol que puede identificarse con facilidad por su corteza blanca como el papel. Cuando se utilice la corteza para identificar un árbol, es mejor observar la corteza que crece en el tronco en lugar de en las ramas y ramillas. Esto se debe a que la corteza de una rama es más delgada y nueva y puede tener un aspecto algo diferente a la del tronco. Además, la corteza también tiene un aspecto diferente a medida que el árbol crece.



Forma del árbol

Muchos árboles tienen formas características que pueden ser útiles para identificarlos. De hecho, con solo observar la forma de un árbol que se encuentra a la distancia y el color de sus hojas, algunas personas pueden identificar de qué árbol se trata.



* Nota: La información presentada en el presente es una descripción general básica de las características que pueden utilizarse para identificar árboles. Para obtener información e ilustraciones más detalladas sobre la identificación de árboles, visite: <http://texastreeid.tamu.edu/content/howToID/#arrangement>.

COMPLETAR LA ACTIVIDAD

PARTE A: BENEFICIOS DE LOS ÁRBOLES

1. Solicitar a los estudiantes que adivinen cuántos productos derivados de los árboles utilizan las personas. Registrar sus respuestas. De manera individual o en grupos pequeños, solicitar a los estudiantes que escriban tantos productos como puedan que sean derivados de los árboles.

2. Una vez que hayan completado sus listas, revelar que existen más de 5,000 productos derivados de los árboles. Solicitar a los estudiantes que compartan sus respuestas. Informarles sobre algunos de los productos más comunes que obtenemos a partir de los árboles, que se enumeran a continuación, si no se han mencionado.

- Productos madereros: madera elaborada, tablonés, empaques, planchas de madera, madera prensada, muebles de madera contrachapada, pisos, bates de béisbol, palos de hockey, palillos, guitarras.
- Productos celulósicos: alfombras, celofán, rayón, productos de papel, panel de fibra, libros, revistas, periódicos, papel de escribir, pañuelos de papel.
- Productos derivados de la savia (gomas y resinas): disolvente de pintura, productos de goma, ceras, tinta para impresiones, saborizantes, almíbar, jabón, perfumes, adhesivos, cera para automóviles, jarabe de arce.
- Frutos: manzana, mango, banana, y muchos más.
- Frutos secos: piñón, nueces de cola, nueces de nogal y muchos más.
- Hojas: laurel.
- Productos derivados de la corteza: corcho, tanino, quinina (medicamento utilizado para curar y prevenir la malaria).

** Nota: Algunos de los productos enumerados no siempre derivan exclusivamente de los árboles.*

3. Preguntar a los estudiantes qué otros beneficios obtenemos de los árboles. Guiarlos para que piensen en los beneficios ambientales que proporcionan los árboles. Dividir a los estudiantes en grupos para que generen una lista de los beneficios que proporcionan los árboles.

4. Invitar a cada grupo a compartir algunas respuestas mientras escribe una lista en el pizarrón. Después de observar la lista de la clase, preguntar a los estudiantes si creen que falta algún beneficio. (Asegúrese de que la lista incluya ahorro de energía, control del agua pluvial, mejoramiento de la

calidad del aire y la captura del carbono. Consultar la sección *Información general* para obtener más detalles). Analizar de qué manera los árboles proporcionan una variedad de *servicios de ecosistemas*.

Preguntar a los estudiantes qué creen que significa el término servicios de ecosistemas. Explicar que los servicios de ecosistemas son servicios que los humanos obtienen a partir de las funciones ambientales, como la fotosíntesis, la biodiversidad, la producción de oxígeno, la protección de cuencas y la captura de carbono.

5. Ahora preguntar a los estudiantes si creen que existe una forma de calcular el valor en dólares de estos servicios de ecosistemas. Explicar que i-Tree es una herramienta en línea que permite a los usuarios asignar un valor en dólares a los beneficios proporcionados por los árboles. Presentarles a los estudiantes el sitio web de i-Tree en <https://design.itreetools.org/> y explicarles que utilizarán la calculadora en línea para analizar los servicios de ecosistemas de los árboles que se encuentran en el terreno de la escuela (o de la ubicación seleccionada). Otorgar tiempo a los estudiantes para que revisen el sitio web para que conozcan los pasos necesarios para utilizar i-Tree Design. Esto les ayudará a comprender por qué deben recopilar datos precisos en el campo. Por ejemplo, deberán determinar la especie de cada árbol y medir la circunferencia del tronco a 4.5 pies sobre el nivel del suelo para calcular su diámetro a la altura del pecho (DAP), una medida estándar. Se proporciona más información sobre el DAP en la Actividad 2: El valor de los árboles.

** Nota: Quizás desee mostrarles a los estudiantes un video introductorio sobre i-Tree: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.*

PARTE B: IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES

1. Explicar a los estudiantes que para poder utilizar la herramienta i-Tree, deberán conocer qué tipos de árboles hay en el área de estudio. Preguntar lo siguiente: ¿Qué características podemos utilizar para identificar los árboles? Mostrar su lista de ideas.

2. Sostener en alto las ramillas y las hojas que recolectaron anteriormente o hacerlas circular por la habitación. Solicitar a los estudiantes que las examinen y comparen. ¿Pueden sugerir alguna manera adicional a través de la cual se podría identificar un árbol?



Revisar la lista y asegurarse de que incluya las siguientes características básicas utilizadas para identificar árboles. (Consultar la sección *Información general* para obtener detalles sobre cada característica).

- Tipo de hojas (aguja vs. hoja ancha).
- Forma de las hojas.
- Bordes de las hojas.
- Textura de las hojas.
- Hojas simples vs. compuestas.
- Disposición de las hojas.
- Ramillas.
- Frutos, flores y semillas.
- Corteza.
- Forma del árbol.

3. Proporcionar a cada grupo de estudiantes la página para estudiantes *Hoja de trabajo para la identificación de árboles* y una variedad de ramillas y hojas recolectadas del área de estudio. Explicarles que deberían utilizar las guías prácticas para identificar los árboles a partir de las ramillas y hojas, y registrar sus observaciones y descubrimientos en la hoja de trabajo. Cuando se sientan cómodos utilizando las guías

prácticas, solicitarles que prueben una o más aplicaciones gratuitas para la identificación de árboles, (Consultar las secciones *Materiales y Recursos*). Recordarles a los estudiantes que completen sus hojas de trabajo en su totalidad.

4. Cuando hayan completado el ejercicio, solicitarles que compartan los nombres de los árboles que identificaron y analizar qué funcionó y qué no funcionó mientras identificaban ramillas y hojas. Desarrollar una lista de clase con los árboles que identificaron para utilizarla en la siguiente actividad.

PARTE C: IDENTIFICACIÓN DE LOS ÁRBOLES EN EL EXTERIOR

1. Dividir a los estudiantes en grupos pequeños. Proporcionar a cada grupo las guías de identificación o solicitarles que carguen las aplicaciones para la identificación de árboles gratuitas en uno o más teléfonos inteligentes por grupo. Asimismo, proporcionar a cada grupo otra copia de la página para estudiantes *Hoja de trabajo para la identificación de árboles*.

Explicar que saldrán al área de estudio para practicar sus capacidades de identificación de árboles en una competencia amistosa. El objetivo es identificar correctamente los 10 árboles enumerados en el tiempo que usted asigne.

2. Llevar a los estudiantes afuera y recordarles que deben permanecer en el área designada. Informarles cuánto tiempo tienen para identificar correctamente los 10 árboles. Poner en marcha el cronómetro y dar inicio a la competencia.

3. Cuando se cumpla el tiempo, reunir a los grupos y revisar sus resultados. Acercarse a cada árbol con los grupos para asegurarse de que lo hayan identificado correctamente en su hoja de trabajo.

4. Generar un debate al realizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué grupo fue el primero en identificar correctamente todos los árboles (o qué grupo identificó la mayor cantidad de manera correcta)?
- ¿Qué herramientas fueron las más eficaces? (Guías prácticas impresas o en línea, aplicaciones).
- ¿Qué herramientas fueron las menos eficaces?
- ¿De qué manera cooperaron los estudiantes en sus grupos?
- ¿De qué manera se podría mejorar el ejercicio?

RECURSOS

Herramientas i-TREE: <https://design.itreetools.org/>.

i-Tree Design les permite a los usuarios calcular los beneficios proporcionados por árboles individuales. Después de proporcionar datos sobre la ubicación, la especie, el tamaño y la condición del árbol, los usuarios recibirán información sobre los beneficios del árbol en lo relacionado con la mitigación de gases de efecto invernadero, mejoras en la calidad del aire e intercepción del agua pluvial. Los usuarios pueden dibujar una superficie de construcción y “plantar” o colocar árboles de manera virtual en las cercanías, luego calcular los efectos del árbol en el uso de energía del edificio.

i-TREE VIDEO

Video interactivo sobre cómo utilizar el software i-Tree: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.

APLICACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES

Leafsnap: una aplicación móvil gratuita que utiliza un software de reconocimiento visual para identificar especies de árboles a partir de fotografías de sus hojas. Página de inicio: <http://leafsnap.com/>; video sobre la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>.

Virginia Tech: Tree Identification: una aplicación móvil gratuita que ayuda a identificar árboles de los EE. UU. Página de inicio: <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; video sobre la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7PO>.

iNaturalist: una aplicación móvil gratuita que permite tomar una fotografía de un árbol y compartirla con una comunidad global de naturalistas que pueden ayudar a identificarlo. Página de inicio: <https://www.inaturalist.org/>; video sobre la aplicación: <https://www.inaturalist.org/pages/about>.

GUÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES: EN LÍNEA

Arbor Day Foundation presenta una guía en línea interactiva, “What Tree Is That?” (¿Qué árbol es?), para árboles en los EE. UU. <https://www.arborday.org/trees/whattree/>.

Muchos estados cuentan con herramientas específicas del estado para la identificación de árboles en línea. Buscar in Internet como “identificación de árboles” y el nombre de su estado. Los siguientes son algunos ejemplos:

“Common Trees of the Pacific Northwest” (árboles comunes del noroeste del Pacífico); clave dicotómica en línea: http://oregonstate.edu/trees/dichotomous_key/index.html.

“Trees of Iowa: An Interactive Key” (Árboles de Iowa: clave interactiva); una guía en línea para la identificación de árboles en Iowa: http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa_trees/tree_id.html.

“What Tree Is It?” (¿Qué árbol es?); una guía en línea para la identificación de árboles en Ohio: <http://www.oplin.org/tree/>.

“Key to Leaves of Virginia Trees” (Clave según las hojas de los árboles de Virginia), una guía en línea para la identificación de árboles en Virginia: <http://dendro.cnre.vt.edu/forsite/key/intro.htm>.

GUÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES: IMPRESAS

Arbor Day Foundation and Karina I. Helm. 2009. What Tree Is That? A Guide to the More Common Trees Found in North America (¿Qué árbol es? Una guía de los árboles más comunes encontrados en los Estados Unidos). Lincoln, Nebraska.

Brockman, C. Frank and Rebecca Merrilees. 2001. Trees of North America: A Guide to Field Identification (Árboles de los Estados Unidos: una guía de identificación de campo). Rev. ed. (Golden Field Guide Series). Nueva York: St. Martin's Press.

PÁGINA PARA ESTUDIANTES

HOJA DE TRABAJO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES

Fecha: _____ Miembros del equipo: _____

del Solicitante	¿Hoja tipo aguja o ancha?	¿Forma de la hoja?	¿Borde de la hoja?	¿Hoja simple o compuesta?	¿Disposición de las hojas?	Otras pistas (corteza, forma del tronco, ramillas, etc.).	Nombre común y científico
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			
	<input type="checkbox"/> Aguja <input type="checkbox"/> Hoja ancha			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta			

ACTIVIDAD 2.

EL VALOR DE LOS ÁRBOLES

Descripción general: los estudiantes aprenden a calcular el valor anual en dólares y los servicios de ecosistemas proporcionados por los árboles en un sitio de estudio a través de la herramienta en línea i-Tree. Después de ingresar y analizar los datos, los estudiantes generan una “Guía de servicios de ecosistemas” para el sitio de estudio, la que incluye sugerencias para mejorar la salud de los árboles. De ser posible, implementarán parte o la totalidad de su plan de mejora.

Objetivos: los estudiantes aprenderán a identificar, medir y evaluar la salud de los árboles del área de estudio; a utilizar los datos recopilados con la aplicación en línea i-Tree Design y a comprender los servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles.

Grados: escuela intermedia a secundaria.

Materias: Biología, Economía, Lengua y Literatura Inglesa, Ciencias Ambientales, Estudios Sociales.

Capacidades: observación, comparación y contraste, organización de la información, representación, resumen, síntesis, elaboración.

Conexiones tecnológicas: herramienta en línea i-Tree Design, aplicaciones para la identificación de árboles y guías interactivas en línea, software de procesamiento de texto, software de presentación.

Materiales:

- una copia de las páginas para estudiantes *Cómo utilizar i-Tree Design* y *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles* por grupo (consultar las páginas 17 a 20).
- Guías prácticas para la identificación de árboles (impresa o en línea).
- Aplicación para la identificación de árboles gratuita (como Leafsnap o Virginia Tech Tree ID) cargada en uno más teléfonos inteligentes de cada grupo (consultar la sección Recursos).
- Computadora con conexión a Internet para acceder a la herramienta i-Tree Design (<https://design.itreetools.org>).
- Cinta métrica o cinta DAP: de 20 pies o más larga.
- Fotografía aérea en primer plano del área de estudio que muestre árboles individuales (posible fuente: [Google.com/maps](https://www.google.com/maps), vista “Earth”).
- Lápices y cuadernos.

- Hoja en blanco (aproximadamente 8 1/2 x 11 pulgadas); dos por grupo.
- Cinta de señalamiento de árboles y marcador indeleble (u otro medio para marcar árboles).
- Cámaras (cámaras digitales o cámaras de teléfonos celulares/tabletas).

Consideraciones de tiempo: dos o tres sesiones de 45 a 60 minutos, dependiendo de la ubicación del sitio de estudio y la cantidad de árboles en el sitio.

Preparación: hacer arreglos para que los estudiantes visiten el sitio de estudio (seleccionado en la Actividad 1). Reunir los suministros indicados en la sección Materiales. Dependiendo de la cantidad de árboles del sitio de estudio, determinar si los estudiantes evaluarán cada árbol o si tomarán una muestra representativa. Asegurarse de incluir árboles de diversos tamaños y especies. Enumerar los árboles que se evaluarán con anticipación al escribir números con marcador indeleble en la cinta de señalamiento y atarla alrededor de los troncos o ramas. Hacer copias de las páginas para estudiantes para cada grupo. Es posible que desee revisar los siguientes videos interactivos sobre cómo utilizar el software i-Tree y cómo calcular el DAP de un árbol: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>. También puede ver con antelación el software i-Tree en: <https://design.itreetools.org>.

** Nota: Si planea calcular el impacto de los árboles en las facturas de refrigeración y calefacción de un edificio del sitio de estudio, necesitará conocer la fecha aproximada en que se construyó la estructura (p. ej., antes de 1950, entre 1950 y 1980, o después de 1980).*

Actividades relacionadas de PLT:

[Explorar problemas ambientales: enfoque en los bosques](#)

– Actividad 1: supervisar la salud del bosque; Actividad 6: del bosque al grifo; Actividad 8: cambios climáticos y los bosques.

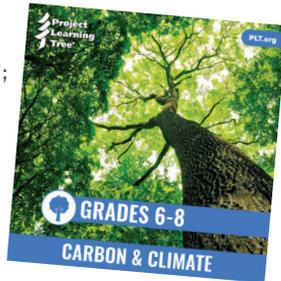
Conexiones globales: bosques del mundo – Actividad 1: hacer la conexión global; Actividad 2: ¿Qué es un bosque?; Actividad 3: indicar en un mapa los bosques del mundo; Actividad 4: analizar patrones de cambios en el bosque; Actividad 5: comprender los efectos de los usos del bosque; Actividad 8: tomar decisiones como consumidor.

Explorar problemas ambientales: lugares en los que vivimos – Actividad 5: espacio verde; Actividad 6: una visión del futuro.

Carbono y el clima PLT – Actividad 1: ¿qué es el clima?; Actividad 2: el ciclo del carbono; Actividad 5: ¿deja una huella grade?

Guía de educación ambiental PreK-8 de PLT – Actividad 12:

especies invasoras; Actividad 21: adoptar un árbol; Actividad 22: árboles como hábitats; Actividad 27: cada árbol por sí mismo; Actividad 31: plantar un árbol; Actividad 67: ¿qué tan grande es su árbol?; Actividad 76: cortes transversales en el tronco; Actividad 77: árboles en problema; Actividad 81: vivir con el fuego; Actividad 84: el clima global.



Oportunidad de evaluación: utilizar las Guías de servicios de ecosistemas de los estudiantes como una forma de evaluación. (Consultar el Paso 6 a continuación).

INFORMACIÓN GENERAL PARA USO DE LOS EDUCADORES

La siguiente información puede resultar útil para explicar a los estudiantes cómo utilizar el software i-Tree para calcular los beneficios de los árboles en el sitio de estudio.

DAP DAP es una abreviación para el término Diámetro a la Altura del Pecho. Es una medida utilizada por guardabosques y arbolistas para evaluar el tamaño del tronco de un árbol. Por cuestiones de consistencias, el DAP siempre se mide a 4.5 pies sobre el nivel del suelo. Para medir la circunferencia, simplemente tome una cinta métrica y pásela alrededor del tronco de un árbol a 4.5 pies sobre el nivel del suelo. Puede calcular el DAP al dividir la circunferencia en 3.14.

Mapa del área de estudio Proporcionar o solicitar a los estudiantes que impriman una fotografía aérea en primer plano del área de estudio, donde se muestre los árboles individuales. Una posible fuente para obtener esta fotografía es [Google.com/maps](https://www.google.com/maps), vista “Earth”.

Condición de los árboles Los estudiantes evaluarán la condición de los árboles del área de estudio. Las pautas para determinar la salud de los árboles se proporcionan en la página para estudiantes *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles*. Tenga en cuenta que si considera que un árbol no tiene un aspecto saludable, probablemente no lo esté. Una vez que sepa cómo debería verse un árbol específico, evaluar su condición será sencillo.



Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles La página para estudiantes *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles* proporciona una manera simple para que los estudiantes registren los datos que recopilen del sitio de estudio. Registrarán información relacionada con cada árbol del sitio de estudio, incluida la especie, el DAP, la exposición al sol y la condición general.

Procesamiento de datos i-Tree Design (<https://design.itreetools.org>) es una herramienta simple que los estudiantes pueden utilizar para calcular los beneficios proporcionados por los árboles. Una vez que los estudiantes ingresen los datos sobre la ubicación de un árbol, su especie, tamaño y condición, la calculadora en línea para conocer los beneficios que proporciona el árbol generará un informe que incluye información sobre la contribución del árbol con respecto a la mitigación de gases de efecto invernadero, su contribución para mejorar la calidad del aire y su efecto en la intercepción del agua pluvial. Los estudiantes pueden dibujar una superficie de construcción y “plantar” o colocar árboles de manera virtual en las cercanías, luego evaluar los efectos del árbol en el uso de energía del edificio. Se pueden agregar varios árboles y edificios para comparar los beneficios o para proporcionar información completa sobre los árboles de una propiedad. Esta herramienta se presenta como un punto de partida simple y accesible para comprender el valor de los árboles individuales o de una pequeña población de árboles.

COMPLETAR LA ACTIVIDAD

1. Repasar cómo calcular el valor en dólares de los servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles utilizando la herramienta i-Tree Design, una herramienta en línea del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (US Department of Agriculture, USDA) que proporciona evaluaciones para establecer los beneficios de los árboles. Es posible que desee mostrarles a los estudiantes los siguientes videos interactivos sobre cómo utilizar el software i-Tree y cómo calcular el DAP de un árbol: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.

2. Informar a los estudiantes que irán al área de estudio para recopilar datos para utilizarlos con i-Tree Design. Entregar o mostrar la página para estudiantes *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles* y repasar cada categoría.

Explicar que además de completar la hoja de trabajo en el sitio de estudio, también tomarán una fotografía de cada árbol que evalúen. Las fotografías se utilizarán en el Paso 6, cuando los estudiantes generen una Guía de servicios de ecosistemas.

Lista de verificación de los suministros para el estudio de campo:

- Fotografía aérea del sitio de estudio (una por grupo).
- Página de estudio *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles* (una por grupo).
- Cámaras digitales (una por grupo; puede ser un teléfono inteligente o tableta).
- Guías/Aplicaciones para la identificación de árboles (para cada grupo).
- Cinta métrica o cinta para medir el DAP (una por grupo).
- Lápices, cuaderno (uno por grupo).
- Hoja en blanco (aproximadamente 8 1/2 x 11 pulgadas); dos por grupo.

3. Llevar a los estudiantes al sitio de estudio seleccionado y dividirlos en grupos. Asignar árboles a cada grupo para que los identifiquen, midan y evalúen utilizando las indicaciones de la *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles*. Los grupos deben registrar los resultados y tomar fotografías de los árboles.

4. Cuando regresen al aula, proporcionar a los estudiantes copias de la página para estudiantes *Cómo utilizar i-Tree Design* y designar algo de tiempo para que exploren la herramienta en línea i-Tree en: <https://design.itreetools.org/>. Utilizando la herramienta, los estudiantes determinarán el

valor en dólares y los servicios de ecosistemas de los árboles asignados. Solicitar a los estudiantes que registren sus resultados en su *Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles*. También pueden imprimir los informes detallados. Luego analizar las siguientes preguntas como clase:

- ¿Les sorprendió conocer el valor en dólares de un árbol?
 - ¿Qué servicios de ecosistemas proporciona su árbol?
 - ¿Por qué son importantes estos servicios de ecosistemas? (Asegurarse de que los estudiantes analicen los beneficios relacionados con el agua pluvial, la energía, la calidad del aire y los beneficios de CO2 del árbol, al igual que la manera en que mejora el valor de una propiedad).
 - ¿De qué manera el valor de su árbol se compara con el de los demás árboles?
 - ¿Por qué es importante cuidar los árboles?
 - Ahora que conocemos el valor que proporcionan estos árboles, ¿cómo podría influir eso en la gestión futura del área de estudio?
5. Solicitar a los estudiantes que compartan sus datos y que creen un gráfico con los resultados para todos los árboles del área de estudio. Deben colocar “Diámetro del árbol” en el eje horizontal y “Valor en dólares” en el eje vertical. Una vez que los gráficos estén completos, analizar las siguientes preguntas:
- ¿Cuál fue el diámetro del árbol con el mayor valor? ¿El menor valor?
 - ¿Qué tendencia notan? ¿Por qué creen que existen esas tendencias?
6. Solicitar a los estudiantes que de manera individual o grupal creen una “*Guía de servicios de ecosistemas*” para el área de estudio que incluya lo siguiente:
- Una descripción general de los servicios de ecosistemas y otros beneficios que proporcionan los árboles (incluir el valor en dólares).
 - Un mapa que muestre una ruta para caminar en el área de estudio donde se resalten los árboles interesantes y los diversos servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles.
 - Descripciones de las especies de árboles y otras características pertinentes de los árboles y del área de estudio (con fotografías).
 - Sugerencias para cuidar y mejorar la salud de los árboles del área de estudio.

Cuando los estudiantes hayan completado sus guías, solicitarles que presenten sus proyectos. Considere pedirles que los presenten ante estudiantes de otras clases, al igual que ante miembros de la comunidad que ejerzan funciones en la Asociación de Padres y Maestros (Parent-Teacher Association) y el club local. Con los datos proporcionados por i-Tree, sus presentaciones pueden utilizarse para argumentar a favor de la protección de los árboles en su área y la plantación de más.

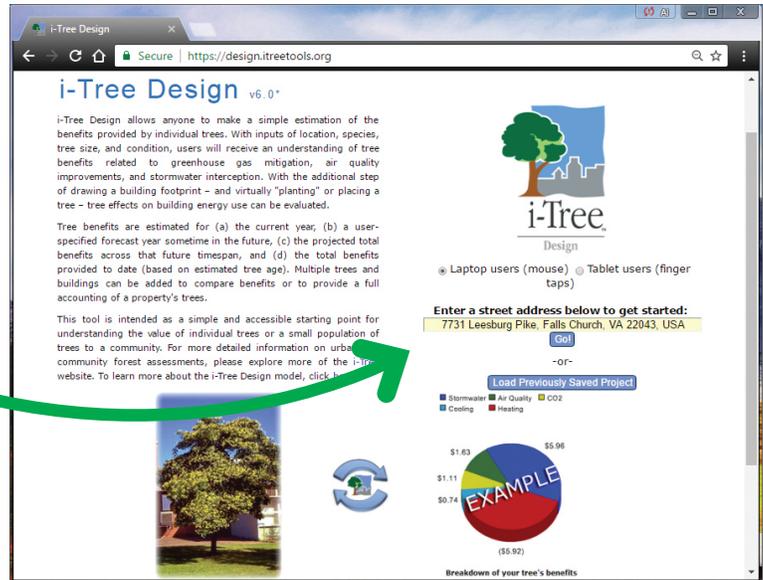
7. De ser posible, solicitar a los estudiantes que desarrollen e implementen un proyecto de acción de aprendizaje por medio de servicios comunitarios. Por ejemplo, los estudiantes podrían cuidar los árboles dañados, eliminar especies invasoras o plantar más árboles. Invitar a expertos locales en el cuidado de árboles y guardabosques para que ayuden a los estudiantes. Tener en cuenta que se prefiere la plantación de árboles nativos. Para averiguar qué árboles serían mejor para la ubicación, comunicarse con el guardabosque estatal o agente de extensión o utilizar los recursos de la Web. i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) puede ayudar con la selección avanzada de especies de árboles.

EXTENSIONES

1. Solicitar a los estudiantes que compartan sus resultados sobre el valor de los árboles a través de sitios web de la escuela, artículos en periódicos, blogs, etc.
2. Solicitar a los estudiantes que se vuelvan científicos ciudadanos al compartir los datos obtenidos por medio de i-Tree con los comités locales de planificación de la comunidad, oficinas de extensión forestal, etc.
3. Visitar un sitio de estudio diferente y repetir la actividad. Comparar los resultados. ¿Qué factores pueden explicar las diferencias?
4. Evaluar diferentes esquemas de gestión para su área de estudio. Utilizar la herramienta i-Tree para comparar los efectos de diversos planes, por ejemplo: dejar el suelo como está, plantar más árboles o podar los árboles.
5. El crecimiento del árbol a lo largo del tiempo es otro indicador útil de la salud del bosque. Si tiene acceso a una barrena, puede tomar muestras cilíndricas para determinar la salud de un árbol. Los anillos con poco espacio indican que el árbol está estresado, mientras que los anillos más separados indican un rápido crecimiento como resultado de luz solar, agua y nutrientes en abundancia, entre otros. Considerar incluir a un guardabosque o arbolista para que ayude con esta actividad.

PÁGINA PARA ESTUDIANTES CÓMO UTILIZAR i-TREE DESIGN

Con una computadora, visite <https://design.itreetools.org/>. Ingrese la dirección de su escuela o la dirección específica del área que están estudiando (incluir la calle y la ciudad). Aparecerá un recuadro emergente de diálogo para confirmar la dirección.



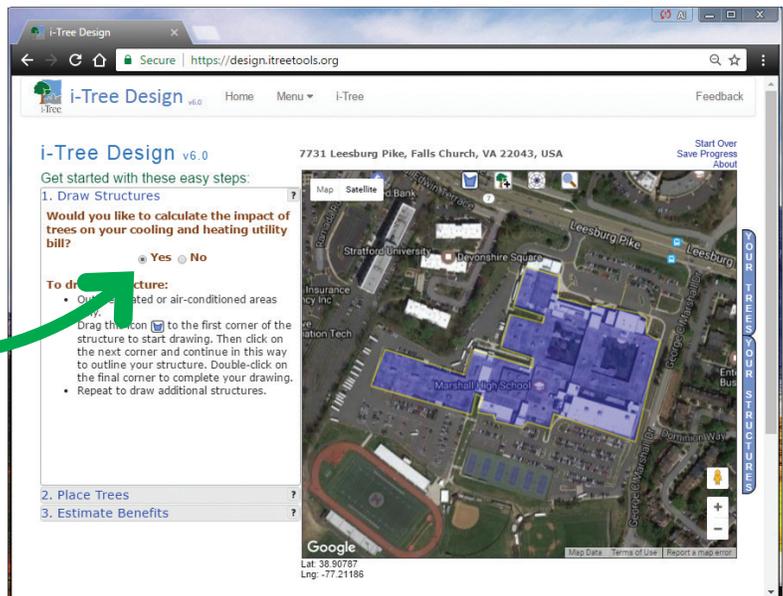
1. DIBUJAR LA ESTRUCTURA

Los árboles tienen un efecto en las facturas de calefacción y refrigeración asociadas a un edificio porque modifican el clima, proporcionan sombra y reducen la velocidad del viento. Estos efectos dependen de la especie, el tamaño y la ubicación de un árbol. En la siguiente pantalla se le preguntará lo siguiente: “¿Desea calcular el impacto de los árboles en su factura de refrigeración y calefacción?”. Haga clic en “Sí”.

Luego se le solicitará que “dibuje” la estructura del edificio. Básicamente, esto significa hacer un bosquejo del edificio. Cuando dibuje una estructura, indique únicamente las áreas calefaccionadas o con aire acondicionado porque los árboles no tienen efecto en el uso de energía en estructuras que no tienen calefacción o aire acondicionado, como una cochera sin calefacción.

Para dibujar una estructura:

- Ampliar la imagen tanto como sea necesario.
- Arrastrar este ícono  a la primera esquina de la estructura para comenzar a dibujar.
- Hacer clic en la siguiente esquina, moviéndose por el perímetro del edificio en una dirección. Continuar de esta forma para delinear la estructura.
- **Hacer doble clic** en la última esquina para completar el dibujo.
- Seleccionar características de la estructura en la ventana emergente “Información sobre la vivienda”.
- Repetir para dibujar estructuras adicionales.



PÁGINA PARA ESTUDIANTES

CÓMO UTILIZAR i-TREE DESIGN (CONTINUACIÓN)

De ser necesario, puede hacer lo siguiente:

- Pulsar la tecla “Eliminar” para borrar el último punto.
- Pulsar la tecla “Esc” para cancelar el dibujo de la estructura por completo.

Consejos y trucos adicionales:

- Hacer clic en la pestaña “Sus estructuras” que aparece en el lado derecho de la pantalla para Visualizar/Eliminar estructuras.
- Hacer clic en este botón  para alternar entre la estructura actual y la dirección.
- Hacer clic en este botón  para acceder a más información sobre los pasos.

2. COLOCAR ÁRBOLES

Para completar esta sección, necesitará los datos recopilados a partir de la evaluación externa de los árboles que registró en la página para estudiantes Hoja de trabajo para identificar el valor de los árboles. Comenzar con el 1.º árbol de su hoja de trabajo. Utilizar los menús desplegables para indicar la especie, el diámetro/la circunferencia, la condición del árbol y la exposición a la luz solar.

Deberá “colocar” en el mapa cada árbol de la propiedad que desee evaluar. Puede hacer esto utilizando el ícono “Agregar un árbol” .

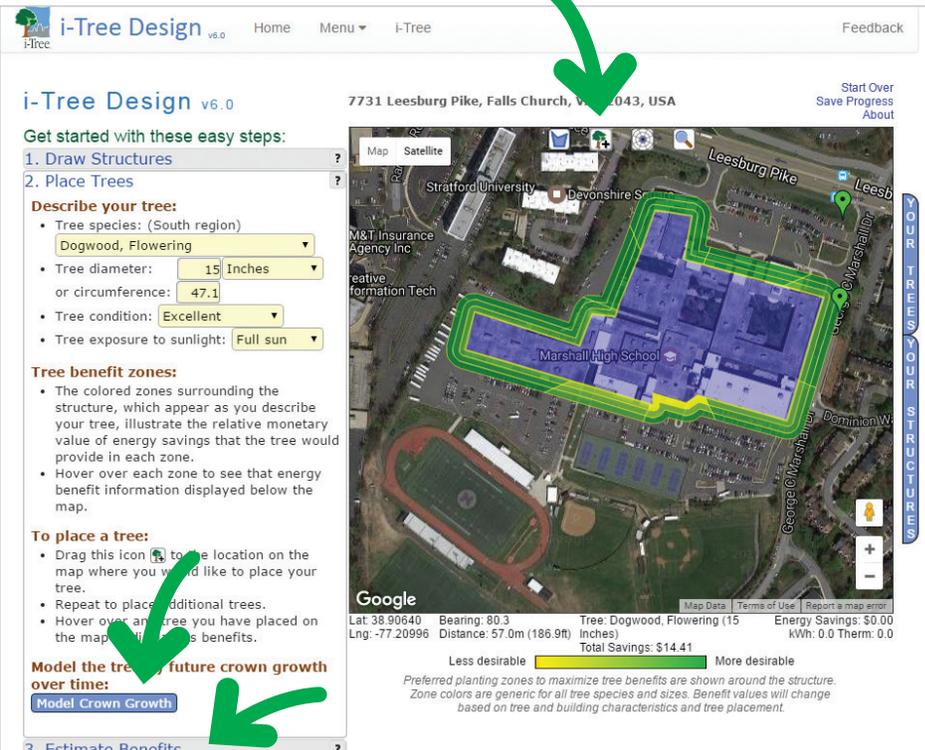
Para colocar un árbol:

- Arrastrar el ícono  hasta la ubicación en el mapa donde le gustaría colocar el árbol. (Si fuera necesario, ampliar la imagen).
- Repetir la acción para colocar árboles adicionales. (Cambiar los descriptores de los árboles para cada árbol nuevo).
- Pasar el cursor sobre cualquier árbol que haya colocado en el mapa para ver sus beneficios.
- Hacer clic en la pestaña “Sus árboles” que aparece en el lado derecho de la pantalla para Visualizar/Eliminar árboles.

Sugerencia: si bien “colocar” cada árbol que desea evaluar puede parecer una tarea que llevará mucho tiempo, vale la pena porque el programa sumará automáticamente los beneficios de ahorro de energía y el valor en dólares de todos los árboles. ¡Además podrá imprimir informes con datos y gráficos detallados y más!

Zonas beneficiadas por los árboles: a medida que describa su árbol, observará zonas coloreadas en las estructuras que representan los beneficios relacionados con la energía. Las zonas de beneficio aparecen coloreadas según el valor monetario potencial en cuanto a ahorros de energía proporcionados por los árboles. Puede pasar el cursor sobre cada zona para ver la información sobre el beneficio de energía que se muestra en el mapa. Haga clic en este botón  para que las zonas de beneficio aparezcan o desaparezcan.

Modelar el crecimiento futuro de la copa del árbol con el tiempo: Hacer clic en el botón “Modelar el crecimiento de la copa” para ver en cámara rápida cómo crecerá la copa del árbol.



i-Tree Design v6.0

7731 Leesburg Pike, Falls Church, VA 22043, USA

Get started with these easy steps:

1. Draw Structures
2. Place Trees
3. Estimate Benefits

Describe your tree:

- Tree species: (South region) Dogwood, Flowering
- Tree diameter: 15 Inches or circumference: 47.1
- Tree condition: Excellent
- Tree exposure to sunlight: Full sun

Tree benefit zones:

- The colored zones surrounding the structure, which appear as you describe your tree, illustrate the relative monetary value of energy savings that the tree would provide in each zone.
- Hover over each zone to see that energy benefit information displayed below the map.

To place a tree:

- Drag this icon  to the location on the map where you would like to place your tree.
- Repeat to place additional trees.
- Hover over any tree you have placed on the map to see its benefits.

Model the tree's future crown growth over time:

[Model Crown Growth](#)

Lat: 38.90640 Bearing: 80.3 Tree: Dogwood, Flowering (15 Inches) Energy Savings: \$0.00 kWh: 0.0 Therm: 0.0
 Lng: -77.20996 Distance: 57.0m (186.9ft) Total Savings: \$14.41

Less desirable  More desirable 

Preferred planting zones to maximize tree benefits are shown around the structure. Zone colors are generic for all tree species and sizes. Benefit values will change based on tree and building characteristics and tree placement.

PÁGINA PARA ESTUDIANTES CÓMO UTILIZAR i-TREE DESIGN (CONTINUACIÓN)

3. CALCULAR BENEFICIOS

Introducir en el recuadro la cantidad de años para el que gustaría calcular los beneficios proyectados para el futuro. Presionar el botón “Calcular” para obtener los resultados. (Por cuestiones de consistencia, utilizar la misma cantidad de años para cada árbol ingresado, p. ej., 10 años). Se pueden proyectar los beneficios del árbol hasta 99 años después. Estas proyecciones se basan en los patrones de crecimiento típicos de cada árbol. Los resultados incluirán una estimación para el año actual, el año futuro especificado, los totales proyectados para ese período futuro y los beneficios totales proporcionados a la fecha.

Sugerencia: utilizar la barra amarilla “Visualizar resultados para” que aparece en la parte superior de la página para seleccionar resultados para “Todos los árboles” o para un árbol individual.

The screenshot shows the i-Tree Design v6.0 web application. The browser address bar displays "https://design.itreetools.org". The page header includes the application name and address: "i-Tree Design v6.0 7731 Leesburg Pike, Falls Church, VA 22043, USA". Navigation links include "Start Over", "Return to Setup", "View Report", "Print", "Save Result", and "About".

The main content area features a horizontal tabbed interface with categories: "Overall Benefits", "Stormwater", "Energy", "Air Quality", and "Carbon Dioxide". The "Overall Benefits" tab is active, displaying a 3D pie chart titled "Breakdown of tree benefits" and a text box with a photograph of a red maple tree.

Breakdown of tree benefits

Benefit Category	Value
Stormwater	\$30.70
Winter Savings	\$11.32
Summer Savings	\$26.70
CO2	\$6.96
Air Quality	\$1.22

This 14-inch diameter red maple will provide overall benefits of \$77 in the current year.

While some functional benefits of trees are well documented, others are difficult to quantify (e.g., human social and communal health). Trees' specific geography, climate, and interactions with humans and infrastructure are highly variable and make precise calculations that much more difficult. Given these complexities, the results presented here should be considered initial approximations to better understand the environmental and economic value associated with trees and their placement.

Benefits of trees do not account for the costs associated with trees' long-term care and maintenance.

If this tree is cared for and grows, it will provide \$97 worth of annual benefit in 10 years. See 'Future Year (2027)' tab at left for details.

Red maple
Acer rubrum

PAGINA PARA ESTUDIANTES

HOJA DE TRABAJO PARA IDENTIFICAR EL VALOR DE LOS ÁRBOLES

Fecha: _____ Miembros del equipo: _____

Número del Solicitante	Especies de árboles	Circunferencia a 4.5 pies (1.5 metros) sobre el nivel del suelo	Diámetro calculado (Diámetro = Circunferencia/3.14)	Condición del árbol (consultar la siguiente guía)					Exposición a la luz solar (Luz directa del sol, luz parcial del sol, completamente a la sombra)	Valor en dólares por año	Servicios de ecosistemas
				Excelente	Buena	Aceptable	Mala	Muerto/Muriendo			

Guía sobre la condición del árbol

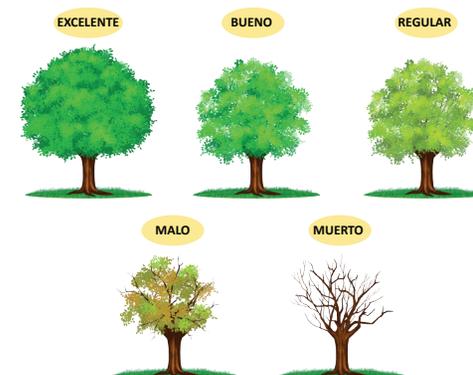
EXCELENTE • Copa completa • Sin daños en el tronco • Sin gangrena regresiva en las ramas de la parte superior de la copa • Sin chupones (vástagos rectos que crecen de las raíces o las ramas y parecen fuera de lugar).

BUENA • Copa casi completa • Poco daños en el tronco • Sin gangrena regresiva en las ramas de más de 2 pulgadas de diámetro en la parte superior de la copa • Pocos o sin chupones (vástagos rectos que crecen de las raíces o las ramas y parecen fuera de lugar).

Aceptable • Copa débil (es posible que el árbol tenga un aspecto diferente a los demás árboles similares que lo rodean) • Daño significativo en el tronco ocasionado por insectos o enfermedades • Color prematuro similar al del otoño en el follaje (las hojas cambian de color demasiado temprano en el año).

MALA • Ramas visiblemente muertas de más de 2 pulgadas de diámetro en la copa • Gangrena regresiva significativa en las ramas, sin hojas en las puntas • Daño grave en el tronco, incluida la descomposición • Es posible que la corteza se esté descascarando en áreas muertas o que están muriendo.

MUERTO/MURIENDO • El árbol está muerto o partes significativas del árbol están muertas.



Crédito: David Bloniarz, Servicio Forestal de los EE. UU.

RECURSOS

Herramientas i-TREE: <https://design.iTreetools.org/>.

i-Tree Design les permite a los usuarios calcular los beneficios proporcionados por árboles individuales. Después de proporcionar datos sobre la ubicación, la especie, el tamaño y la condición del árbol, los usuarios recibirán información sobre los beneficios del árbol en lo relacionado con la mitigación de gases de efecto invernadero, mejoras en la calidad del aire e intercepción del agua pluvial. Los usuarios pueden dibujar una superficie de construcción y “plantar” o colocar árboles de manera virtual en las cercanías, luego calcular los efectos del árbol en el uso de energía del edificio.

i-TREE VIDEOS

En los siguientes videos interactivos se explica cómo utilizar el software i-Tree y cómo calcular el DAP de un árbol: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.

APLICACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES

Leafsnap: una aplicación móvil gratuita que utiliza un software de reconocimiento visual para identificar especies de árboles a partir de fotografías de sus hojas. Página de inicio: <http://leafsnap.com/>; video sobre la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>.

Virginia Tech: Tree Identification: una aplicación móvil gratuita que ayuda a identificar árboles de los EE. UU. Página de inicio: <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; video sobre la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7PO>.

iNaturalist: una aplicación móvil gratuita que permite tomar una fotografía de un árbol y compartirla con una comunidad global de naturalistas que pueden ayudar a identificarlo. Página de inicio: <https://www.inaturalist.org/>; video sobre la aplicación: <https://www.inaturalist.org/pages/about>.

GUÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES: EN LÍNEA

Arbor Day Foundation presenta una guía en línea interactiva, “What Tree Is That?” (¿Qué árbol es?), para árboles en los EE. UU. <https://www.arborday.org/trees/whattree/>.

Muchos estados cuentan con herramientas específicas del estado para la identificación de árboles en línea. Buscar in Internet como “identificación de árboles” y el nombre de su estado. Los siguientes son algunos ejemplos:

“Common Trees of the Pacific Northwest” (árboles comunes del noroeste del Pacífico); clave dicotómica en línea: http://oregonstate.edu/trees/dichotomous_key/index.html.

“Trees of Iowa: An Interactive Key” (Árboles de Iowa: clave interactiva); una guía en línea para la identificación de árboles en Iowa: http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa_trees/tree_id.html.

“What Tree Is It?” (¿Qué árbol es?); una guía en línea para la identificación de árboles en Ohio: <http://www.oplin.org/tree/>.

GUÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES: IMPRESAS

Arbor Day Foundation and Karina I. Helm. 2009. *What Tree Is That? A Guide to the More Common Trees Found in North America (¿Qué árbol es? Una guía de los árboles más comunes encontrados en los Estados Unidos)*. Lincoln, Nebraska.

Brockman, C. Frank and Rebecca Merrilees. 2001. *Trees of North America: A Guide to Field Identification (Árboles de los Estados Unidos: una guía de identificación de campo)*. Revisado y actualizado. Golden Field Guide Series. Nueva York: St. Martin's Press.

ACTIVIDAD 3, DESEMPEÑARSE COMO ADMINISTRADOR DE TIERRAS

Descripción general: ahora que los estudiantes saben cómo utilizar la herramienta i-Tree, aplicarán lo que han aprendido al desempeñarse como administradores de tierras.

Objetivos: los estudiantes aprenden cómo se puede utilizar la herramienta i-Tree para ayudar a resolver problemas relacionados con el diseño del paisaje y adquieren capacidades para presentar y comunicar información científica.

Grados: escuela intermedia a secundaria.

Materias: Biología, Lengua y Literatura Inglesa, Ciencias Ambientales, Estudios Sociales.

Capacidades: observación, comparación y contraste, organización de la información, representación, resumen, síntesis, elaboración.

Conexiones tecnológicas: software en línea i-Tree, aplicaciones para la identificación de árboles y guías en línea, software de procesamiento de texto y software de presentación.

Materiales:

- una copia de las páginas para estudiantes *Plan de gestión de tierras* y *Cómo utilizar i-Tree Species* para cada grupo.
- Computadoras con conexión a Internet.
- Papel.
- Impresora.
- Otras herramientas de presentación, como pizarras interactivas, cartulinas, etc.

Consideraciones de tiempo: dos o tres sesiones de 45 a 60 minutos.

Preparación: reunir los materiales necesarios para realizar la actividad según se indicó anteriormente. De ser posible, invitar a un administrador de tierras para que hable con los estudiantes sobre esta carrera y para que les ayude con sus planos.

Actividades relacionadas de PLT:

[Explorar problemas ambientales: enfoque en los bosques](#) – Actividad 1: supervisar la salud del bosque; Actividad 4: decisiones difíciles.

[Explorar problemas ambientales: lugares en los que vivimos](#) – Actividad 1: lugares personales; Actividad 2: carácter de la comunidad; Actividad 3: trazar un mapa de su comunidad a través del tiempo; Actividad 4: diseño del vecindario; Actividad 5: espacio verde; Actividad 6: una visión del futuro.

[Guía de educación ambiental PreK-8 de PLT](#) – Actividad 21: adoptar un árbol; Actividad 31: plantar un árbol; Actividad 54: Me gustaría visitar un lugar en el que...; Actividad 55: Planificar la comunidad ideal

Oportunidad de evaluación: utilizar los planos y presentaciones de los estudiantes como un medio de evaluación.



INFORMACIÓN GENERAL PARA USO DE LOS EDUCADORES

PLANIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD

Las decisiones relacionadas con el uso de tierras son unas de las más importantes y polémicas que las comunidades de nuestro país tomarán en las próximas décadas. Funcionarios gubernamentales locales y estatales, residentes, líderes comerciales, granjeros, ecologistas, urbanizadores, arquitectos, diseñadores y planificadores tienen derecho a opinar sobre las decisiones relacionadas con el uso de tierras de su comunidad. Las decisiones que se tomen hoy afectarán el futuro. Por ejemplo, la decisión de desarrollar un esquema de la tierra para construcción de viviendas, un centro comercial o un parque tiene repercusiones duraderas en el carácter visual de la comunidad y en las cuencas y la ecología del área. La manera en que utilicemos nuestros recursos de tierras hoy influirá en la pureza del aire, del agua y en la salud de nuestros ecosistemas en los próximos años.

ADMINISTRADORES DE TIERRAS

Los administradores de tierras tienen una función importante en ayudar a las comunidades a debatir sobre las ventajas de las diversas opciones de urbanización. Trabajan con una variedad de partes interesadas y necesitan tener excelentes capacidades de comunicación y planificación para transmitir planes y opciones de gestión de tierras. Las carreras en gestión de tierras combinan Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas.

Las responsabilidades de un administrador de tierras incluyen las siguientes:

- Trabajar con propietario privados de terrenos y agencias gubernamentales.
- Comprender y transmitir leyes y regulaciones pertinentes relacionadas con el uso de tierras.
- Diseñar e implementar formas de mejorar la tierra con un mínimo impacto ambiental.
- Escoger y preparar sitios para la plantación de árboles.
- Controlar los árboles en búsqueda de enfermedades o plaga de insectos.
- Cuidar los árboles.
- Supervisar las cosechas.

CARRERAS

Existe una variedad de profesiones relacionadas con la gestión de tierras y el cuidado de los árboles: guardabosques, arbolista, paisajista, gerente de incendios forestales y muchas más. Las siguientes son descripciones de varias carreras relacionadas con la gestión de tierras:

Paisajista

El paisajista planifica y diseña espacios funcionales y atractivos al aire libre, como parques, jardines y patios de juego. También desarrolla planos para espacios exteriores alrededor de áreas residenciales, escuelas, campus universitarios y espacios públicos. Sus planos incluyen la ubicación de árboles, arbustos y flores. Los paisajistas diseñan áreas exteriores que no solo sean fáciles de usar, sino que también sean armoniosas con el entorno natural. Su trabajo combina ciencia, diseño, tecnología, matemática, arte y los espacios al aire libre.

Urbanista

Los urbanistas se especializan en el uso de tierras dentro de las ciudades. Crean planos y programas para utilizar tierras e infraestructuras públicas, como escuelas y bibliotecas. Asimismo, desarrollan planos y programas para el uso de tierras que ayuden a crear comunidades, acomodar el crecimiento poblacional y revitalizar las infraestructuras físicas en áreas metropolitanas. Los urbanistas saben que los árboles proporcionan beneficios a las ciudades, no solo en cuanto a la estética y beneficios psicológicos, sino en la forma de servicios de ecosistemas valiosos, como la absorción de la contaminación del aire y la reducción del efecto “isla” del calor urbano.

Guardabosques

Los guardabosques son profesionales que están involucrados en la ciencia de gestión de bosques. Pueden idear planos para plantar y cultivar árboles nuevos, controlar los árboles para que tengan un crecimiento saludable y determinar esquemas óptimos de cosecha. Los guardabosques trabajan en tierras públicas y privadas. En tierras privadas, equilibran la necesidad de obtener madera con la protección y recreación de áreas selváticas. También son responsables de planificar e implementar proyectos para controlar las enfermedades de los árboles, las plagas de insectos y los incendios forestales. En tierras privadas, los guardabosques aconsejan a los propietarios de terrenos sobre las técnicas de gestión forestal para ayudarles a alcanzar sus objetivos de gestión de tierras.

Gerente de incendios forestales

Un gerente de incendios forestales se especializa en la gestión y prevención de incendios en áreas arboladas y naturales para promover ecosistemas saludables y áreas urbanas seguras. Sus responsabilidades pueden incluir la prevención, la vigilancia, la detección y la supresión de incendios. Algunas responsabilidades adicionales pueden incluir la quema recomendada y educar al público sobre la prevención de incendios.

Guardabosques urbanos

Los bosques urbanos incluyen los parques urbanos, los árboles de las calles, los bulevares verdes, los jardines, las áreas verdes, las reservas naturales y más. Los guardabosques urbanos son responsables de cuidar y gestionar los árboles de estos entornos urbanos. Además, realizan investigaciones y desarrollan planes estratégicos para gestionar los árboles y los sistemas naturales en áreas urbanas. Los guardabosques urbanos deben tener en cuenta una variedad de factores cuando desarrollan planes de gestión de árboles, incluidas las condiciones ecológicas, climáticas, urbanas, políticas y culturales.

Arbolistas

Los arbolistas cuidan arbustos y árboles de todos los tamaños, en particular en entornos urbanos. Se ocupan de la salud y la seguridad de los árboles. Su trabajo incluye podar, fertilizar y controlar los árboles en búsqueda de enfermedades y plagas de insectos. Mucho del trabajo de mantenimiento del árbol ocurre en lo alto de los árboles, donde el arbolista se asegura con cuerdas o se para sobre un elevador.

Silvicultor

Un silvicultor es un tipo de guardabosque especializado que se enfoca en la salud y el cultivo de bosques para satisfacer las necesidades y los valores de los propietarios forestales de manera sostenible. Los silvicultores se dedican a la ciencia forestal lógica, la ingeniería, la gestión y la conservación. Por ejemplo, un silvicultor puede llevar a cabo una investigación sobre los efectos del fuego y el pastoreo en el crecimiento, la producción de semillas y la germinación de diversas especies de árboles.

** Nota: Existen muchas otras carreras relacionadas con la gestión de tierras. Consultar la sección [Recursos](#) para conocer los sitios web que brindan descripciones adicionales sobre carreras de gestión de tierras.*

COMPLETAR LA ACTIVIDAD

1. Con los estudiantes, aportar ideas sobre los tipos de carreras que involucran la gestión de tierras. Asegurarse de que incluyan las carreras enumeradas en la sección [Información general para los educadores](#). Luego repasar las principales responsabilidades para cada puesto de gestión de tierras.

2. Separar a los estudiantes en equipos y explicar que harán el papel de un administrador de tierras que tiene la tarea de desarrollar un plan para incrementar la cantidad de árboles en el terreno de la escuela (u otra área cercana que usted designe). Proyectar o proporcionar copias de las páginas para estudiantes [Plan de gestión de tierras](#) y [Cómo utilizar i-Tree Species](#). Asimismo, en cada equipo, los estudiantes deben pensar en una lista de tareas, decidir quién será responsable de cada tarea y desarrollar un cronograma para completar el trabajo. Explicar a los estudiantes que esta es una oportunidad para que puedan aplicar su pensamiento crítico y sus habilidades para resolver problemas en una situación del mundo real, y que no hay soluciones correctas o incorrectas.

Los estudiantes deben utilizar las siguientes herramientas en línea de i-Tree como ayuda para desarrollar sus planes:

- i-Tree Design (<https://design.itreetools.org/>) puede utilizarse para determinar el valor de los servicios de ecosistemas que proporcionan los árboles. También puede utilizarse para modelar el crecimiento de la copa.
- i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) puede utilizarse para seleccionar especies de árboles que tengan beneficios particulares para el medioambiente, como mejorar la calidad del aire, almacenar carbono y reducir los costos de energía.

Opcional: invitar a un guardabosque o arbolista para que ayude a los estudiantes a analizar detenidamente sus planes.

Los equipos deben responder las siguientes preguntas a medida que desarrollen sus planes:

- ¿Cuál es el objetivo de su plan? Algunos ejemplos de estos objetivos pueden ser los siguientes:
 - Aumentar la cantidad de sombra para enfriar el entorno.
 - Brindar refugio y alimentos a la fauna silvestre con el fin de aumentar la biodiversidad.
 - Interceptar la escorrentía para desacelerar la erosión y proteger un arroyo cercano.
 - Mejorar la belleza del área y proporcionar un lugar relajante para estudiar.
 - Absorber contaminantes atmosféricos.
 - Reducir el dióxido de carbono.
 - Una combinación de dos o más de los objetivos anteriores.

- ¿Cuántos árboles adicionales se podrían plantar en el sitio?

Ayudar a los estudiantes al demostrarles cómo pueden imprimir un mapa del sitio utilizando Google Maps, vista “Earth”. Este mapa mostrará los árboles existentes y el espacio disponible para plantar árboles adicionales. Los estudiantes pueden utilizar la herramienta i-Tree Design como ayuda para determinar a qué distancia se pueden plantar los árboles. Por ejemplo, los estudiantes pueden ingresar la ubicación del sitio, seleccionar las especies de árboles que desean plantar, “plantar” los árboles y luego ver cómo crecerá la copa de los árboles a lo largo del tiempo. Esto ayudará a los estudiantes a determinar cuántos árboles adicionales se pueden plantar y dónde.

- ¿Qué especies de árboles deberían plantarse para ayudar a alcanzar nuestro objetivo?

Los estudiantes pueden utilizar la herramienta [i-Tree Species](#) para determinar qué especies de árboles les ayudará a cumplir su objetivo de la mejor manera. Esta herramienta hace una serie de preguntas simples (dirección, limitaciones relacionadas con la altura mínima y máxima del árbol y la importancia de diversos servicios ambientales) y luego proporciona una lista de árboles recomendados.

3. Una vez que los equipos hayan desarrollado sus planes, deben crear una presentación para explicarlos. La presentación debe establecer su objetivo, por qué escogen determinadas especies de árboles y cómo decidieron dónde plantar los árboles. Pueden hacer una presentación en PowerPoint, utilizar un afiche u otras herramientas para ayudar con su presentación.

4. Solicitar a los equipos que presenten sus planes. Considerar invitar a otras clases o líderes escolares para que asistan a las presentaciones.

5. Generar un debate al analizar las siguientes preguntas:

- ¿Satisface el plan el objetivo planteado por el equipo? ¿Por qué y por qué no?
- ¿Podrían los estudiantes desarrollar un plan de acción para implementar uno o más de sus planes en el terreno de su escuela o su comunidad?

EXTENSIONES

- Solicitar a los estudiantes que compartan sus resultados a través de sitios web de la escuela, artículos en periódicos, blogs, etc.
- Solicitar a los estudiantes que implementen uno o más de sus planes, de manera parcial o total.



PÁGINA PARA ESTUDIANTES

PLAN DE GESTIÓN DE TIERRAS

Fecha: _____ Miembros del equipo: _____

1. Objetivo de nuestro plan:

- Aumentar la cantidad de sombra para enfriar el entorno.
- Interceptar la escorrentía para desacelerar la erosión y proteger un arroyo cercano.
- Mejorar la belleza del área y proporcionar un lugar relajante para estudiar.
- Absorber contaminantes atmosféricos.
- Reducir las emisiones de dióxido de carbono.
- Una combinación de dos o más de los objetivos anteriores.

• Otro: _____

2. ¿Cuántos árboles adicionales podemos plantar?

Sugerencia: imprimir un mapa del sitio utilizando Google Maps, vista "Earth". Utilizar el mapa para contabilizar los árboles existentes y determinar cuánto espacio hay disponible para plantar árboles adicionales. Utilizar la herramienta i-Tree Design para modelar el crecimiento de la copa del árbol y determinar a qué distancia se pueden plantar los árboles (<https://design.itreetools.org/>).

3. ¿Qué especies de árboles deberían plantarse para alcanzar nuestro objetivo?

Sugerencia: utilizar la herramienta i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) para determinar qué especies de árboles satisfarán mejor nuestros objetivos. Esta herramienta hace una serie de preguntas simples (dirección, limitaciones relacionadas con la altura mínima y máxima del árbol y la importancia de diversos servicios ambientales) y luego proporciona una lista de árboles recomendados.

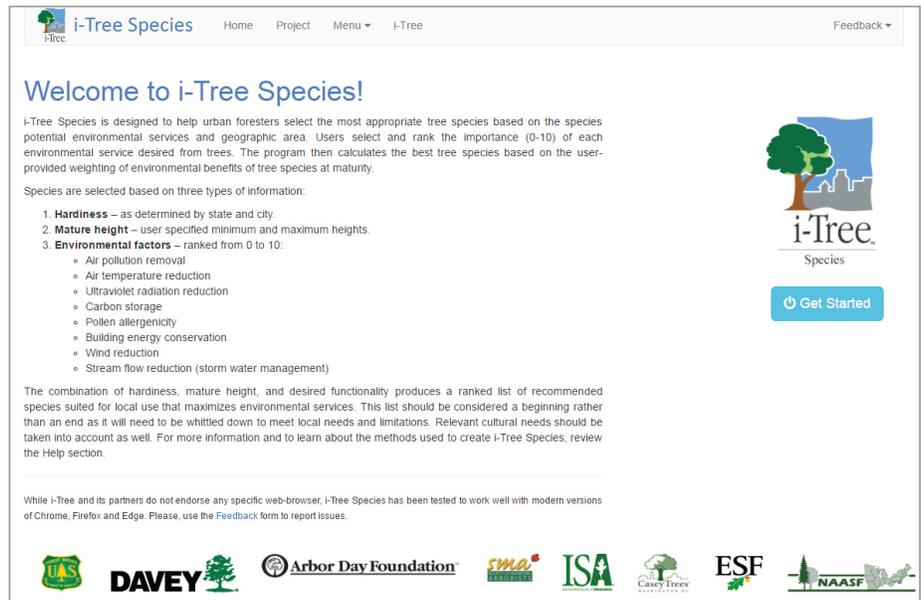
4. ¿Dónde deberían plantarse los árboles?

Sugerencia: utilizar la herramienta i-Tree Design para ayudar a determinar dónde deberían plantarse los árboles (<https://design.itreetools.org/>).

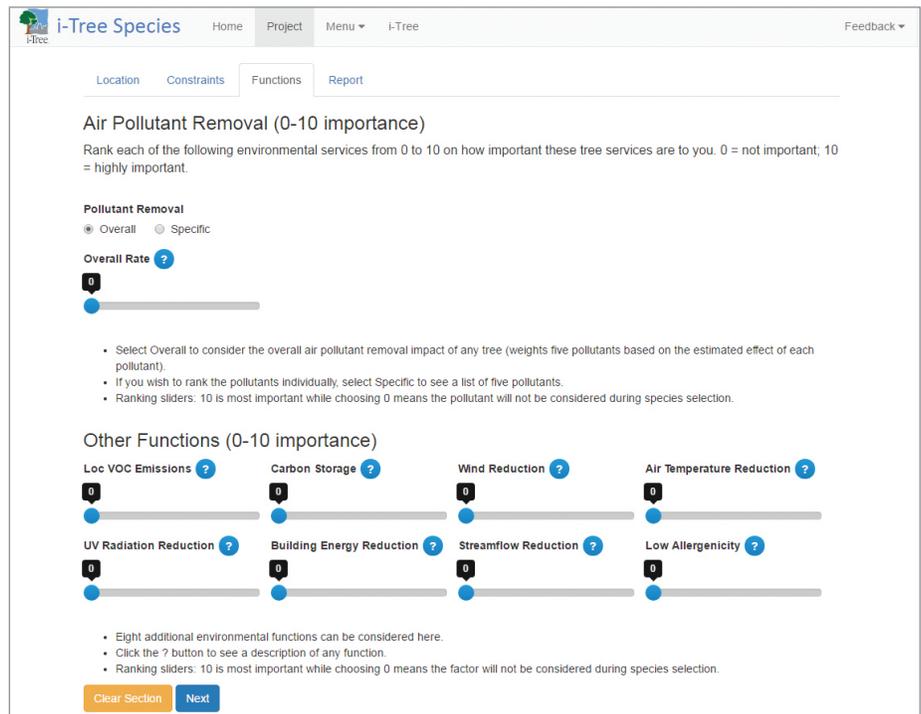
PÁGINA PARA ESTUDIANTES CÓMO UTILIZAR i-TREE SPECIES

i-Tree Species es una herramienta gratuita en línea que puede utilizarse para seleccionar las especies de árboles más apropiadas para plantar con el fin de obtener beneficios ambientales específicos. Los usuarios seleccionan y clasifican la importancia (del 0 al 10) de cada servicio ambiental deseado de los árboles. Luego, el programa calcula cuáles son las mejores especies de árboles para plantar, según el área geográfica y teniendo en cuenta los beneficios ambientales.

1. Con una computadora, visitar <https://species.itreetools.org/>, hacer clic en “Comenzar”, introducir información sobre la ubicación y luego hacer clic en “Siguiente”. La página “Restricciones de altura” es opcional. Puede utilizarse para indicar la altura mínima y máxima de un árbol maduro. Si corresponde, ingresar ese dato, de lo contrario, navegar a la siguiente pantalla.



2. Desplazar los círculos azules para indicar la importancia de cada beneficio ambiental. En “Eliminación de contaminantes”, seleccionar la opción “Específico” si desea clasificar cinco contaminantes atmosféricos según su importancia. Una vez finalizado, hacer clic en “Siguiente”.



PÁGINA PARA ESTUDIANTES

CÓMO UTILIZAR i-TREE SPECIES (CONTINUACIÓN)

3. El programa generará un informe sobre las especies de árboles que coinciden mejor con los criterios proporcionados.

Report

Report Type

Top 10% All

[Save Report](#) [Print Report](#) [Start Over](#)

Using your location and the importance of each environmental factor, all of the species in the database are ordered according to your choices based on an algorithm. Species outside of your mature height range and outside of your hardiness zone are dropped from the list.

- Top 10% shows the best matches.
- All shows the entire ranked list.

Top 10% of Species for Selected Functions

Location: Tysons Corner, Fairfax, Virginia, United States of America

Hardiness: 7

Constraints:

- Minimum Height: 20 feet ◦ Maximum Height: 30 feet

Air Pollutant Removal (0-10 Importance):

- Overall: 8

Other Functions (0-10 Importance):

- Low VOC: 6 ◦ UV Radiation Reduction: 4
- Carbon Storage: 8 ◦ Building Energy Reduction: 8
- Wind Reduction: 4 ◦ Streamflow Reduction: 5
- Air Temperature Reduction: 4 ◦ Low Allergenicity: 3

Generated: 6/6/2017

S = Sensitive I = Intermediate S/I = Indeterminate

Species				Sensitivity			Pest Risk
Scientific Name	Common Name	Hardiness Zone	Invasive	Ozone (O3)	Nitrogen Dioxide (NO2)	Sulfur Dioxide (SO2)	Possible Pests
MAGNOLIA TRIPETALA	UMBRELLA MAGNOLIA	5 ~ 8					
ACER TRUNCATUM	PURPLE BLOW MAPLE	4 ~ 8					Asian Longhorned Beetle
PRUNUS AVIUM	SWEET CHERRY	3 ~ 7					Winter Moth
TAXUS CUSPIDATA	JAPANESE YEW	5 ~ 7					
MALUS IOENSIS	PRAIRIE CRABAPPLE	4 ~ 8		S			Gypsy Moth, Winter Moth
MALUS ANGUSTIFOLIA	SOUTHERN CRABAPPLE	4 ~ 8		S			Gypsy Moth, Winter Moth
SAMBUCUS RACEMOSA	RED ELDERBERRY	4 ~ 7*		S			
SAMBUCUS NIGRA	EUROPEAN BLACK ELDERBERRY	6 ~ 7*					



RECURSOS

American Forests: Measuring Guidelines Handbook (American Forests: manual para tomar medidas)

En este documento se describe e ilustra cómo medir la circunferencia y la altura de los árboles, incluso con troncos irregulares https://www.americanforests.org/wp-content/uploads/2014/12/AF-Tree-Measuring-Guidelines_LR.pdf.

Arbor Day Foundation: Best Tree Finder: (Mejor buscador de árboles) Tree Wizard (Asistente de árboles)

Esta herramienta interactiva en línea realiza una serie de preguntas simples (p. ej., código postal, suelo y exposición al sol) y luego genera una lista de especies de árboles que podrían crecer bien en esa área. <https://www.arborday.org/shopping/trees/treewizard/intro.cfm>.

Forestry Professionals Job Descriptions (Descripciones de trabajos para profesionales forestales)

Pacific Forest Foundation brinda información sobre una amplia variedad de carreras relacionadas con la silvicultura, como ingeniero forestal, hidrólogo, guardabosques y edafólogo. Visite Pacific Forest Foundation para conocer una variedad de descripciones de trabajos relacionados con la silvicultura: <https://www.pacificforestfoundation.org/>.

i-Tree Design

Esta herramienta gratuita en línea puede utilizarse para determinar dónde plantar árboles en una ubicación en particular con el fin de obtener los máximos beneficios ambientales: <https://design.itreetools.org/>.

i-Tree Species

Esta herramienta gratuita en línea puede utilizarse para buscar especies de árboles que tengan beneficios ambientales particulares: <https://species.itreetools.org/>.

i-Tree Video

En los siguientes videos interactivos se explica cómo utilizar el software i-Tree y cómo calcular el DAP de un árbol: <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.

Serie de tarjetas de científicos de Natural Inquirer

En la serie de tarjetas de científicos de Natural Inquirer se destaca a más de 160 científicos. Las tarjetas de científicos se organizan en categorías, como “Bosques y plantas”, “Vida silvestre” y “Comunicación científica”. Las tarjetas y afiches pueden descargarse e imprimirse directamente desde el sitio web: <http://www.naturalinquirer.org/scientists-v-168.html>.

Oportunidades del Servicio Forestal de los EE. UU. para jóvenes

El Servicio Forestal ofrece muchas oportunidades para que los jóvenes aprendan sobre carreras de recursos naturales y culturales, incluidas pasantías y puestos pagados. Para obtener más información, visite <https://www.fs.fed.us/working-with-us/opportunities-for-young-people>.

GLOSARIO

Almacenamiento de carbono: proceso mediante el cual el dióxido de carbono se transforma en biomasa sobre el nivel del suelo y subterránea y se almacena como carbono, principalmente en las plantas.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): método estándar para medir el diámetro del tronco de un árbol 4.5 pies sobre el nivel del suelo.

Servicios de ecosistemas: servicios que los hombres obtienen a partir de las funciones ambientales, como la fotosíntesis, la biodiversidad, la producción de oxígeno, la protección de cuencas y la captura de carbono.

Material inorgánico: materia que no proviene de un ser viviente, que no tiene la estructura organizada de los organismos vivos.

Nutriente: sustancia requerida para el crecimiento y el desarrollo. Por ejemplo, las plantas necesitan agua y minerales para crecer y reproducirse.

Ciclo de nutrientes: la absorción, el uso, la liberación y el almacenamiento de nutrientes en un ecosistema.

Material orgánico: materia que deriva de organismos vivos; en química, cualquier compuesto que contenga carbono.

Fotosíntesis: proceso mediante el cual plantas verdes generan azúcares simples ante la presencia de luz solar, dióxido de carbono y agua. La clorofila es fundamental para la serie de reacciones químicas complejas involucradas en la fotosíntesis.

Transpiración: proceso mediante el cual el agua se evapora del tejido vegetal.

RECONOCIMIENTOS

Project Learning Tree reconoce y agradece a aquellas personas que se ofrecieron voluntariamente su tiempo para revisar y realizar una prueba piloto de esta unidad.

Rob Beadel, Coordinador de Project Learning Tree de Arkansas, Little Rock, Arkansas.

David Bloniarz, PhD., Científico investigador, Estación del Investigación del Noreste del Servicio Forestal de los EE. UU., Amherst, Massachusetts.

Susan Cox, Coordinadora de educación para la conservación, Área Noreste del Servicio Forestal de los EE. UU., Durham, New Hampshire.

Mason "Amtchat" Edwards, Educación para la conservación, Servicio Forestal de los EE. UU, Washington, Distrito de Columbia.

Scott Maco, Director de investigación y desarrollo, Davey Tree Expert Company, Oak Park, Illinois.

Barbara McGuinness, Coordinadora de literatura ambiental, Estación de Investigación del Noreste del Servicio Forestal de los EE. UU., Irvine, Pensilvania.

Jackie Scott, Horace Mann Arts and Magnet Middle School, Little Rock, Arkansas.

Erika Teach, Especialista en investigación natural, Davey Tree Expert Company, Sacramento, California.

Al Zelaya, guardabosque urbano, Davey Tree Expert Company, Oak Park, Illinois.

Editora Heather L. Sisan, Rockville, Maryland.

Escritora Sheri Soyka, Soyka Consulting, Vienna, Virginia.



En parte, esta publicación fue posible gracias a un acuerdo cooperativo con el Servicio Forestal de los EE. UU, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.



RECURSOS ADICIONALES DE PLT

UNIDADES ELECTRÓNICAS PARA ESTUDIANTES DE JARDÍN INFANTIL A 2.º GRADO, DE 3.º A 5.º GRADO, Y DE 6.º A 8.º GRADO

El nuevo plan de estudios en línea de PLT incluye “*Tremendous Science!*” (¡*Ciencia increíble!*) para estudiantes de jardín infantil a 2.º grado, “*Energy in Ecosystems*” (*Energía en ecosistemas*) de 3.º a 5.º grado y “*Carbon & Climate*” (*El carbono y el clima*) para estudiantes de 6.º a 8.º grado. Las unidades electrónicas incluyen planes de lecciones paso a paso y actividades interactivas multidisciplinarias desarrolladas según los NGSS y en alineación con estándares académicos comunes y el marco de vida universitaria, profesional y cívica (College, Career, and Civic Life, C3) para estudios sociales. ¡Incorporan información general, páginas para estudiantes que se pueden descargar, herramientas y plantillas de evaluación, enlaces a recursos complementarios y más! [Obtener más información.](#)

GUÍA DE ACTIVIDAD EDUCATIVA AMBIENTAL PREK-8

Este recurso de plan de estudio contiene 96 actividades multidisciplinarias personalizadas según el nivel de cada grado específico y se correlaciona con estándares académicos estatales y nacionales. Las actividades interactivas desarrollan el STEM de los estudiantes, su pensamiento crítico, sus capacidades para resolver problemas y otras capacidades del siglo XXI. Cada actividad incluye información general, herramientas de evaluación, conexiones literarias, extensiones tecnológicas, aprendizaje cooperativo e instrucciones diferenciadas. [Obtener más información.](#)

MÓDULOS SECUNDARIOS

En el caso de educadores de escuelas secundarias, los módulos secundarios de PLT desafían a los estudiantes a explorar en profundidad muchas facetas de los problemas ambientales. Los estudios interactivos en el aula, las indagaciones y las investigaciones de campo colaborativas proporcionan a los estudiantes oportunidades para analizar problemas y relacionarse con expertos. Los módulos secundarios de PLT incluyen los siguientes: enfoque en los bosques; bosques del mundo; lugares en los que vivimos; desechos sólidos municipales; biodiversidad; enfoque en el riesgo y biotecnología. [Obtener más información.](#)

KIT DE ENERGÍA Y SOCIEDAD

Diseñado para que lo utilicen estudiantes de 4.º a 8.º grado, el kit *Energía y sociedad* de PLT ayuda a los estudiantes a investigar problemas ambientales relacionados con el rol de la energía en la sociedad. El kit incluye una guía de actividades, un CD de música galardonado “*Energy & Me*” (*La energía y yo*) un DVD de baile y dos juegos de afiches. [Obtener más información.](#)

EXPERIENCIAS AMBIENTALES PARA LA PRIMERA INFANCIA

Diseñadas para educadores que trabajan con niños de 3.º a 6.º grado, más de 130 experiencias interactivas para que niños pequeños participen en exploraciones y juegos al aire libre. Las actividades integran investigaciones de la naturaleza con arte, literatura, matemática, música y movimiento. Contiene un CD de música que alienta a los niños a cantar, bailar y moverse. Revista Learning® 2011, ganadora del premio Teachers' Choice©. [Obtener más información.](#)



Project Learning Tree®

ASISTIR A UN TALLER DE DESARROLLO PROFESIONAL

Reciba materiales instructivos de PLT y obtenga créditos educativos continuos al asistir al taller de desarrollo profesional de PLT. PLT ofrece cursos en línea y talleres presenciales personalizados para niveles, temas y situaciones de enseñanza de grados específicos. Aprenda nuevas habilidades de enseñanza y siéntase cómodo enseñando al aire libre. Obtenga más información en www.plt.org/trainings.

ARBORICE SU ESCUELA

El programa GreenSchools de PLT incluye una guía para líderes adultos y un juego de cinco investigaciones interactivas impulsadas por estudiantes que se enfocan en la educación STEM: energía, agua, lugar de la escuela, desechos y reciclaje, y calidad ambiental. El programa combina educación ambiental, aprendizaje por medio de servicios comunitarios y oportunidades de liderazgo para los estudiantes. Obtenga más información en www.greenschools.org.

SOLICITAR UNA SUBVENCIÓN

PLT ofrece subvenciones GreenWorks! para proyectos ambientales de aprendizaje por medio de servicios comunitarios que relacionen el aprendizaje en el aula con el mundo real. Los estudiantes implementan un proyecto de acción que ayudan a diseñar para arborar su escuela o para mejorar el aspecto del entorno de su vecindario. Obtenga más información en www.greenworks.org.

CONECTAR A LOS NIÑOS CON LA NATURALEZA

Alentar a los niños para que pasen más tiempo al aire libre y jueguen en la naturaleza puede mejorar su creatividad e imaginación, su desempeño en el aula y sus logros académicos, al igual que su salud y estado físico en general. Las actividades divertidas y sencillas de PLT para las familias pueden utilizarse para explorar su patio trasero, visitar un parque local o para caminar en el bosque; ¡también pueden utilizarse en el interior! Obtenga más información en <https://www.plt.org/activities-for-families/>.

MANTENERSE CONECTADO CON PLT A TRAVÉS DE *THE BRANCH*

Inscríbase hoy mismo para recibir el boletín informativo de PLT, *The Branch*. En cada número se incluyen recursos de educación ambiental, planes de clases, oportunidades de subvención y consejos para los educadores que enseñan sobre el medioambiente en el aula y al aire libre. Para suscribirse, visite www.plt.org/signup.



PLT es una iniciativa de SFI Inc.

2121 K Street NW
Suite 750
Washington, DC 20037

Teléfono: 202-765-3641
information@plt.org
www.plt.org