STEM EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

STEM-Academia

Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre la Universidad Nacional de Colombia y Corpochivor. Diciembre de 2018

CC BY NC ND

MÓDULO

STEM-Academia

MANEJO DE RESIDUOS

VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

BASURÓLOGOS AL RESCATE

Los estudiantes analizan su basura para aprender sobre los hábitos y costumbres de la escuela. Usan las matemáticas para estimar la cantidad de residuos que se producen en un año.

SEPARAR LAS BASURAS

Usar conocimientos sobre propiedades de los materiales para diseñar formas de separar materiales reciclables como lo hacen en las plantas de reciclaje de un flujo, es una actividad que acerca a los estudiantes a la ingeniería y la tecnología, al tiempo que reflexionan sobre los residuos que se producen en su comunidad.

UN CUENTO DE DESCOMPOSICIÓN

Mediante experimentos, los estudiantes observan cómo cambian los diferentes residuos de la escuela y reconocen que hay residuos que toman mucho tiempo en descomponerse o que incluso nunca se descomponen.

UNA GRANJA DE LOMBRICES

Los estudiantes reconocen el papel de las lombrices como recicladoras naturales de desechos orgánicos al crear y observar una mini granja de lombrices.

UN OCÉANO DE PLÁSTICO

Mediante diferentes experiencias, los estudiantes analizan la problemática de contaminación por plástico en el océano y usan sus conocimientos para diseñar formas de separar micro-plásticos de muestras de arena.

EMPAQUES INTELIGENTES

Como unos verdaderos diseñadores, los estudiantes deberán hacer pruebas para crear un empaque ecológico para las papas fritas. Reconocerán que la ciencia y la tecnología pueden ayudarnos a resolver los problemas ambientales.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 6 actividades busca aproximar a los estudiantes al manejo de residuos, a tomar conciencia sobre la importancia de manejarlos adecuadamente y minimizar su producción, particularmente aquellos que tienen un impacto negativo en el ambiente.

LA ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN Y EN PROYECTOS

Para desarrollar comprensiones y habilidades básicas en general se recomienda una aproximación de enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades. Mientras que, para aprendizajes que implican aplicar conocimiento, conectar entre áreas, integrar habilidades, aprender a resolver problemas, se privilegian estrategias de indagación, cuando se deben hacer pequeñas investigaciones o desarrollar habilidades científicas, y por proyectos, cuando se busca resolver problemáticas.

Esta secuencia de actividades adopta la segunda aproximación, dada la naturaleza del conocimiento que se quiere promover: comprender qué son los residuos sólidos, su origen y el impacto que producen, así como aproximar soluciones que permitan reducir estos impactos.

LA EDUCACIÓN STEM

La sigla STEM viene del inglés y se asocia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Este tipo de iniciativas de educación STEM se orientan a resolver tres grandes problemas de la sociedad en el siglo XXI: se requieren más y mejores profesionales de las áreas STEM como sustento a la innovación, la competitividad y la productividad de una sociedad.

Igualmente, se necesitan ciudadanos con competencias en STEM para comprender y afrontar, desde sus decisiones sociales y ciudadanas, a la solución de los grandes problemas de la sociedad actual y finalmente es importante aumentar la participación en las profesiones STEM de grupos humanos tradicionalmente minoritarios, como las mujeres o minorias étnicas.

A menudo STEM se asocia erróneamente a una nueva visión educativa o pedagógica; sin embargo, las iniciativas STEM se sustentan en estrategias pedagógicas conocidas desde hace muchas décadas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación o el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cada sesión prepare el material requerido y en lo posible haga la actividad para anticipar problemas que podrían tener los estudiantes.

Haga copias de la ficha de trabajo por grupos. Utilice estrategias de aprendizaje cooperativo conformando grupos de entre 2 y máximo 4 estudiantes según la actividad.

Esta propuesta se sustenta en un marco de aprendizaje guiado, por lo que el rol del docente es crucial en su labor de explicar, plantear preguntas, modelar parte de las actividades, identificar el aprendizaje logrado y las dificultades, apoyando a los estudiantes en su aprendizaje.

AJUSTES DE LAS ACTIVIDADES

Antes de realizar ajustes y modificaciones, analice con cuidado la intención de lo que se propone y las necesidades y características del contexto, dado que a veces sugieren ajustes.

Si tiene sugerencias, no dude en comunicárnoslas:
www.stem-academia.org

Para saber más:

HumanfootPrint:
https://www.youtube.com/watch?v=B8Iw0TH2czQ

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 1

BASURÓLOGOS AL RESCATE

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

¿Sabías que los antropólogos estudian las sociedades humanas a través de sus desechos? La "basurología" es una técnica que nos permite estudiar los desechos de las personas para aprender sobre sus costumbres, lo que comen y las cosas que compran, entre otras. La basurología, incluso nos permite aprender sobre sociedades que vivieron hace tiempos, y los arqueólogos suelen revisar desechos fosilizados o descompuestos como una fuente de información sobre comunidades antiguas.

Carreras STEM

Los profesionales STEM deben interactuar con otros profesionales como Los antropólogos que estudian al ser humano y su cultura. Una rama de la antropología es la *arqueología*. Esta disciplina estudia las sociedades antiguas y cómo han cambiado en el tiempo. Para esto, analizan restos conservados en el tiempo, que incluyen edificaciones, artefactos, documentos y sí, también basura. ¿Les gustaría ser arqueólogos y descubrir muchas cosas de las civilizaciones antiguas?

Necesitarán

- Un cesto con la basura de al menos 1 día.
- Papel periódico
- Guantes plásticos
- Tapabocas
- Balanza
- Cinta métrica
- Calculadora
- Caja de cartón

Preparación de la actividad

Las medidas de seguridad son muy importantes en cualquier actividad de manipulación.

En el caso de manejo de residuos orgánicos e inorgánicos se deben extremar las medidas de precaución.

Durante la sesión, antes de que se manipule la basura para observarla y clasificarla, verifiquen que no existan elementos que puedan hacer daño como latas filosas, cuchillas o agujas.

No comiencen sin los elementos de protección: guantes de latex, tapabocas y recuerden lavarse las manos después de cada actividad.

Igualmente asegurarse de disponer de la basura de la escuela del día anterior.

Visión de conjunto

En esta actividad se examinará la basura de la escuela de un día y a partir de esta observación se identificará el tipo de basura que se encuentra, así como la realización de un estimativo del peso y volumen de la basura en un día, una semana y un año.

Inicio de la actividad

Hoy ustedes serán basurólogos, y cómo lo hacen los arqueólogos, analizarán los residuos de la escuela para aprender más de su comunidad (los estudiantes y profesores).

Antes de empezar la actividad responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos desechos creen que se produjeron ayer en la escuela? ¿Pueden pensar en un peso (gr)?
- ¿Qué tipos de desechos piensan que encontrarán?
- ¿De dónde provienen esos desechos?

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR
TERRITORIO · Agroambiental

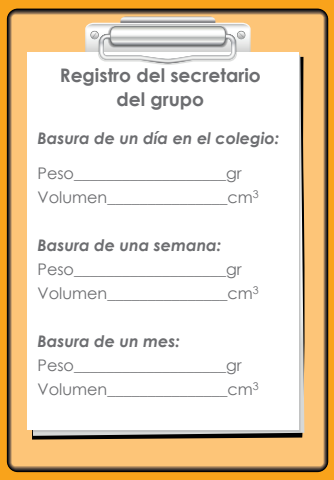
Manos a la obra

Cada grupo deberá recoger la basura de un cesto y pesarla.

Una opción es repartir los desechos de un basurero en varios grupos y luego construir una tabla para reunir los datos.

Una vez pesados, los residuos deberán ponerlos en una caja de carton, sin presionarlos.

¿Cuántas cajas de cartón llenan?



Conociendo las dimensiones de ancho, alto y largo de la caja, determinar el volumen en cm^3 y multiplicar por el número de cajas que se hayan llenado con la basura.

Ahora piensen en esto: Esta es la basura producida en un día. Si nadie la recogiera, ¿cuánta se acumularía en una semana de escuela (5 veces)? ¿Cuánta en un mes? ¿En un año?

Con ayuda del docente, busquen cosas que pesen similar. Por ejemplo, ¿pesa igual que un caballo? o ¿Que un elefante?

Pueden hacer lo mismo con el volumen, ¿sería igual a un camión pequeño? ¿Al salón de clases?

Hagan un dibujo para representar el peso y el volumen de la basura en un año, a partir de su investigación.

Es el momento de descubrir qué tipos de desechos hay en la escuela. Con cuidado, extiendan los desechos sobre el papel periódico. Poco a poco vayan separando los desechos y observen cuidadosamente. ¿Qué observan?

¿Hay algún tipo de desecho que sea más común que otro? ¿Cuál? ¿Qué pueden decir de las personas que generaron esos desechos? ¿Qué prefieren comer? ¿A qué se dedican?

Completen el siguiente cuadro con el análisis que hagan.

Tipo de residuo	*Cómo se observa*	*Qué nos dice de las personas*

GRAN IDEA

En nuestra vida cotidiana utilizamos muchos recursos y producimos residuos

Cierre de la actividad

Lo que aprendimos, registrar en un formato similar al siguiente:

Qué queriamos saber	*Qué hicimos*	*Qué encontramos*	*Qué más queremos saber*

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 2

SEPARAR LOS RESIDUOS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

En muchos lugares del mundo se utilizan sistemas de separación de residuos de reciclaje de flujo único.

Es decir, no se requiere de una separación manual previa de los materiales. Al igual que en esta actividad, los sistemas de flujo único usan las propiedades de los materiales para separarlos una vez llegan a la planta, de modo que las personas no deben separarlos de antemano. El reciclaje de flujo único es cada vez más común, pero se mantiene el riesgo de que los materiales se contaminen y no sea posible obtener materia prima de forma eficiente. ¿Cómo se hace la separación de residuos reciclables en tu comunidad? ¿Puedes sugerir una forma de hacerlo más efectivamente?

Carreras STEM

Los ingenieros mecánicos aprovechan las propiedades de los materiales, para diseñar procesos de separación de residuos reciclables. Así facilitan la reutilización de los recursos.

Necesitarán

- Latas limpias
- Clavos
- Canicas
- Botellas plásticas
- Papel corrugado
- Cerámica
- Pitillos
- Un balde
- Agua
- Un imán fuerte
- Tijeras
- Cuerda
- Cinta de enmascarar
- Palillos
- Chaquiras pequeñas
- Arena
- Toldillo fino o tul

Visión de conjunto

En esta sesión exploraremos estrategias para separar materiales que están mezclados, aperovechando sus características. Tendremos que diseñar y probar un sistema.

Inicio de la actividad

Volvamos por un momento sobre la tabla que construyeron en la actividad de basurólogos al rescate.

¿Cuáles de los residuos que encontraron son reciclables? ¿Por qué?

No todos los desechos se reciclan de la misma manera y en muchos lugares se usan diferentes canecas para los diferentes tipos de residuos. Revisen de nuevo la tabla y con los residuos que consideren reciclables, hagan sub grupos de acuerdo a características que tienen en común. Por ejemplo, todos los residuos que contienen papel, o todos los que son metálicos.

El secretario del grupo hace un registro de los grupos que encontraron.

Sin embargo, separar a mano los diferentes residuos reciclables puede ser tedioso, en muchas casas no hay espacio para tener 4 canecas diferentes y al final resulta muy engorroso reciclar. Tú y tu equipo han sido seleccionados para analizar formas de separar los residuos reciclables sin tenerlo que hacer manualmente. Para esto trabajarán con algunos materiales que se asemejan a los residuos reciclables y diseñarán formas de separarlos basándose en sus propiedades.

Problema a resolver

Antes de empezar analicemos esta situación. Tomemos las chaquiras y la arena y mezclémoslas bien en un vaso.

¿En qué se diferencian las chaquiras de la arena? ¿Cómo podemos separarlas?

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR
TERRITORIO · Agroambiental

Intenten pasando la mezcla por medio de un toldillo fino. ¿Funciona? ¿Toda la arena se separó?
Vuelvan a mezclar la arena y ahora intenten poniendo la mezcla en agua. ¿Qué pasa con la arena? ¿Qué pasa con las chaquiras?

La arena es más densa que las chaquiras y por eso no flota. Esta propiedad puede usarse para separar algunos de los residuos reciclables.

Algunas cosas que pueden tener en cuenta

- No es necesario que diseñen una forma de mover los residos en la línea. Pueden simular el movimiento con sus manos.
- Tienen algunos materiales disponibles, pero si se les ocurren otros que tengan a mano, los pueden usar.
- Pueden usar las propiedades magnéticas de los materiales como una forma de separación.
- También pueden tener en cuenta el peso, la densidad, el tamaño, ...
- No hay una única forma de hacerlo. Diseñen, prueben y mejoren. Así lo hacen los ingenieros

Manos a la obra

El responsable de materiales, recoge una bandeja con los materiales reciclables, una cubeta de agua y un imán. Observen los materiales de la bandeja. ¿Qué propiedades tienen? Describan cada material y analicen su comportamiento con el imán y con el agua. El secretario puede registrar en una tabla como esta:

Material	*Características*	*Qué pasa con el imán*	*Qué pasa con el agua*

Ahora que saben cosas sobre los materiales, deberán diseñar una forma de separar los diferentes residuos sin tenerlos que escoger uno a uno. Piensen en una línea de producción, pero que en cada paso se vayan separando los distintos tipos de materiales: papel, metal, aluminio, vidrio, cerámica.. etc.

Hagan un esquema de su propuesta.

Cuando tengan un diseño inicial, empiecen a probar su prototipo.
¿Qué cosas pueden mejorar? ¿Qué materiales siguen sin separarse?

Cierre de la actividad

Cada grupo deberá preparar una presentación de su prototipo. El vocero indicará el procedimiento y las dificultades que encontraron.

¿Qué fue fácil de separar? ¿Qué fue lo más complicado? Luego, deberán discutir si su diseño podría adaptarse para proceso a gran escala.

Si en lugar de algunos residuos tuvieran muchas toneladas, ¿qué tipo de imanes necesitarían? ¿Qué cantidad de agua? ¿Qué espacio?

GRAN IDEA

Las características de los materiales se pueden utilizar para separarlos y recuperarlos

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 3

UN CUENTO DE DESCOMPOSICIÓN

STEM-Academia

Conexión con la vida real

Hace tiempos, la basura se dejaba en botaderos al aire libre donde se descomponía y atraía moscas y roedores, además generaba mal olor. En la actualidad muchos residuos de las ciudades van a rellenos sanitarios. Los rellenos se recubren para facilitar la descomposición y además se controla el escurrimiento de líquidos (lixiviados) y la producción de olores. El uso de rellenos sanitarios ha mejorado la disposición de basuras en el mundo, pero a medida que aumenta la población mundial y hay cada vez más residuos, los rellenos están llegando a su límite y hay menos y menos espacio para construirlos. ¿Se les ocurre una forma de diminuir los desechos que van a los rellenos sanitarios?

Carreras STEM

El papel de los científicos es comprender cómo se descomponen los diferentes materiales. Los microbiólogos estudian los hongos y bacterias que descomponen los residuos, incluso algunos no orgánicos como derivados del petróleo. Los microorganismos tienen capacidades metabólicas excepcionales que nos pueden ayudar a limpiar el planeta.

Necesitarán

- Vasos plásticos o de vidrio.
- Tierra
- Gasa
- Bandas elásticas
- Cáscaras de plátano cortadas
- Empaques de dulces
- Clips

Visión de conjunto

En esta actividad se explorará el tiempo requerido para que se descompongan algunos materiales.

Inicio de la actividad

Una vez los desechos de la escuela son recogidos, estos van a diferentes lugares. Algunos van a plantas de reciclaje, otros a rellenos sanitarios, otros son dejados en botaderos al aire libre. ¿Qué les pasa a los residuos cuando se dejan al aire libre? ¿Cambian todos de la misma manera?

Los materiales se descomponen debido a los factores naturales; los microorganismos, el agua, el viento, entre otros, van descomponiendo el material hasta que las materias primas vuelven a la naturaleza. Sin embargo, este proceso puede ser muy largo para algunos materiales.

Piensen ahora en los residuos más comunes de la escuela: papel, plástico delgado, plástico grueso, desechos de alimentos. ¿Cuánto tiempo pasará para que estos materiales se descompongan?

Discutan en equipo para estimar el tiempo que les tomará a los residuos de la escuela descomponerse y escriban o dibujen cada residuo en esa línea de tiempo. Más adelante, su docente los guiará para verificar si sus ideas fueron correctas.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019.

Ahora, serán científicos de la basura y su equipo deberá realizar algunos experimentos para explicarle a su comunidad cómo cambian los diferentes residuos en el tiempo. Los científicos realizan experimentos en situaciones controladas para poder concluir sobre lo que pasa en la vida real. De la misma manera, ustedes simularan un botadero y observarán el proceso para al menos tres tipos de residuos.

Manos a la obra

Una vez tengan los materiales en su mesa, deberán poner tierra en cada vaso.
Aproximadamente un cuarto del volumen del vaso.
Luego, deberán poner en un vaso las cáscaras y marcarlo con "residuos de alimentos".
En el segundo vaso pondrán los envoltorios de dulces y marcar con "plástico"
Y en el tercer vaso, poner los clips y marcar con "metal".

GRAN IDEA

Algunos materiales se decomponen rápidamente, otros requieren de muchos años para descomponerse

Dejen sus experimentos en un lugar apropiado y asegúrense de mantenerlo húmedo regándolo cada cierto tiempo.
Deberán observar su experimento por al menos tres semanas. Cada dos días, observarán lo que pasa en los vasos y lo registrarán en una tabla como esta:

Observaciones					
Experimento	**Al inicio**	**Día 2**	**Día 4**	**Día 6**	**Día 8**
Residuos de comida					
Plástico					
Metal					

Luego de tres semanas, deben comparar lo que ha pasado con cada material.
Observen cómo cambió su color, olor, tamaño y observen también cambios en la tierra ¿Pueden ver insectos? ¿Cambió el color o la textura del suelo?
Observen también, si se produce algún tipo de líquido (lixiviado).

Cierre de la actividad

Mientras el experimento se lleva a cabo, su docente les ayudará a encontrar el tiempo que toma en descomponerse cada residuo. Escriban lo que encuentren en la siguiente ficha:

Material	Tiempo que tarda en descomponerse
Residuos vegetales	
Envoltorios de dulces	
Botellas PET	
Latas de atún	
Papel de cuaderno	
Papel plastificado	
Algodón	
Poliéster	

Con esta información, construyan un mural representando una línea de tiempo de descomposición del material para que todos en su comunidad sean conscientes de que algunos residuos pueden tardar cientos de años en descomponerse y mientras tanto contaminan nuestros suelos y nuestros océanos.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 4

LA GRANJA DE LOMBRICES

STEM-Academia

Conexión con la vida real

La lombricultura es una tecnología que se usa ampliamente para mejorar la calidad del suelo y para disponer adecuadamente los desechos orgánicos.

Pero sus ventajas van mucho mas lejos. Recientemente se usan las lombrices también como fuente de alimentos para los humanos y animales. A partir de las lombrices se pueden producir harinas para producir concentrados e incluso patés y carne para hamburguesas.

Muchos cultivos usan ahora la lombricultura para obtener estos beneficios. Por un lado resuelven el problema del manejo de residuos vegetales y por el otro obtienen abonos orgánicos (humus) que alimentan sus cultivos y bajan los costos de comprar fertilizantes químicos. ¿Hay algún proceso de lombricultura en tu comunidad? Si no lo hay, ¿por qué no iniciarlo?

Carreras STEM

La ingeniería agrícola se ocupa de llevar las mejores tecnologías y prácticas para mejorar la producción en el campo, incluyendo la producción de humus o de gas para otros procesos a partir de desechos.

Necesitarán

- Una botella plástica grande (2 Litros)
- Una botella plástica pequeña (600 ml)
- Tierra
- Arena
- Tijeras
- Agua
- Desechos vegetales picados
- Piedras de acuario
- Lombrices de tierra
- Papel periódico
- Cartulina negra
- Guantes
- Tapabocas

Preparación de la actividad

Consigan las lombrices en una tienda de insumos agrícolas o recojan algunas del suelo.

Actualmente se usa la especie de lombriz californiana porque ha probado ser muy eficiente en el proceso.

Van a manipular seres vivos, trátenlas con respeto y si sienten que su textura o movimiento los asusta pidan ayuda.

No griten ni corran, las lombrices son nuestras amigas.

Importante utilizar guantes de plástico y tapabocas para manipular los residuos vegetales.

Visión de conjunto

En esta ocasión construiremos un terrario para observar lo que hacen las lombrices con los residuos vegetales.

Inicio de la actividad

Las plantas necesitan suelo fértil para crecer y muchos de esos nutrientes vienen del proceso que hacen pequeños animales del suelo.

Un animal en particular trabaja muy duro para reciclar los nutrientes y ofrecer a las plantas un suelo fértil. ¿Pueden adivinar quién es este animal? Por supuesto, estamos hablando de las lombrices de tierra.

Desde la antigüedad, los seres humanos han observado que los suelos sanos y fértiles suelen tener muchas lombrices, pero solo hasta comienzos del siglo pasado, se empezaron a usar estos animales como una tecnología para el mejoramiento de la calidad del suelo.

Hoy, tu equipo hará un modelo a escala para ver cómo se comportan estos animales en el suelo y cómo reciclan los materiales al ayudar a la descomposición de residuos vegetales y la producción de humus.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR
TERRITORIO · Agroambiental

Manos a la obra

Cuando tengan todos los materiales sobre la mesa, excepto las lombrices, corten o pidan que un adulto los ayude a cortar la parte superior de la botella grande.

Retiren todas las etiquetas. Luego, retiren las etiquetas de la botella pequeña y llénenla de agua. Pónganla en el medio de la botella grande.

Pongan las piedras de acuario en el fondo de la botella grande. Una capa de más o menos dos centímetros.

Agreguen una capa de suelo y luego una de arena y sigan alternado las capas hasta tener casi lleno el contenedor. Asegúrense de que la última capa sea de tierra y no de arena.

Humedezcan su granja con agua, asegúrense de que no sea demasiada. Su granja está lista para recibir a sus huéspedes, nuestras amigas las lombrices.

Queremos saber cómo las lombrices van a cambiar el suelo, entonces deberán hacer un dibujo de cómo se ve la granja antes de poner las lombrices. Este dibujo, les permitirá comparar cómo era antes y como se ve después.

Con los guantes, tomen un puñado de lombrices. No las aprieten para no hacerles daño. Pongan las lombrices en la granja. Luego, agreguen una cucharada de restos vegetales picados y cúbranlas con papel periódico rasgado.

A las lombrices les gustan los ambientes oscuros y húmedos. Cuando esta capa desaparezca la podrán reemplazar para darles comodidad a sus amiguitas. A las lombrices no les gusta la luz. Cubran la granja con cartulina negra para que estén más tranquilas.

Coloquen su granja de lombrices en un lugar fresco y sombreado, como en un balcón, en un garaje o en un lugar con sombra en el patio trasero.

Cada día deberán observar su granja. Vean cómo han cambiado los residuos vegetales y las capas de suelo y arena. Cuando no haya más residuos vegetales y todo se haya convertido en humus pueden recuperar el humus y colocar más residuos para continuar el proceso.

Recuerden regar su granja si la ven muy seca.

Cierre de la actividad

Presenten sus resultados mediante dibujos.

¿Cómo se veía antes la granja?
¿Cómo se ve ahora?

Consulten en la biblioteca y en internet sobre cómo las lombrices contribuyen a la formación de suelo fértil y por último, piensen en la posibilidad de tener un sitio de lombricultura en la escuela.

¿Qué se necesita?
¿Dónde lo pueden poner?

GRAN IDEA

Se puede utilizar la misma naturaleza para hacer que muchos residuos sean útiles.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 5

UN OCEANO DE PLÁSTICO

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Cada vez más, vemos que los residuos que producimos los seres humanos están hechos de plástico: empaques de alimentos, utensilios de aseo e incluso textiles están hechos de plástico y sus derivados.

Un buen porcentaje de ese plástico termina en los ríos y en los océanos. Seguramente han visto imágenes y videos de animales marinos que han muerto por comer plástico o que han sido atrapados en el plástico que flota en nuestros océanos.

Carreras STEM

Comprender los impactos del plástico en los ecosistemas marinos es una tarea que realizan biólogos e ingenieros ambientales.
Estos con ayuda de otras disciplinas como la mecánica y el análisis de datos, pueden monitorear el plástico en el planeta y pensar en soluciones para limpiar nuestros mares. ¿Les gustaría ayudar a limpiar los océanos del mundo?

Necesitarán

- Una muestra de arena con microplástico (poliestireno, escarcha)
- Vasos plásticos
- Agua
- Tul fino
- Tela de toldillo
- Palos de paleta
- Cinta de enmascarar
- Otros materiales que consideren necesarios y tengan a su disposición

Visión de conjunto

En esta actividad se trabajará en posibles soluciones para limpiar la arena de las playas, actualmente contaminada por los residuos que producimos, aun muy lejos del mar.

Inicio de la actividad

Van a participar en un juego de roles.
Un juego de roles es una actividad en la que cada uno actúa como si fuera otra persona.
Se trata de que nos pongamos en los pies de otro por un momento. Cada uno elegirá un rol de los que se presentan a continuación. Luego, todos observarán la siguiente imagen y responderán a las preguntas que se presentan más adelante.

Roles

Tortuga Marina

Tripulación de un barco

Voluntario de limpieza de playas

Ama de casa que compra comida empacada

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

Primero, todos observen la siguiente fotografía de una playa y un océano contaminados con plástico.

Ahora que cada uno conoce su rol, deberán responder las siguientes preguntas como si fueran estas personas o animales. Cada uno tendrá su tiempo para responder cada pregunta.

- ¿Cómo te sientes cuando ves esta imagen?
- ¿Qué efectos tiene la contaminación de plástico en tu vida cotidiana?
- ¿Qué has hecho para contribuir al problema?
- ¿Qué has hecho para solucionarlo?
- Si esta situación no cambia, ¿cómo será tu vida en 10 años?

Después de que cada personaje responde las preguntas, analicen la situación y respondan las preguntas ahora como niños.

Manos a la obra

No es un secreto que el problema de la contaminación por plástico es muy crítico, pero, ¿sabían que la mayoría del plástico que desechamos se rompe en pedazos cada vez más pequeños llamados microplásticos? Los microplásticos son muy peligrosos porque se confunden fácilmente con comida y los animales acuáticos los ingieren, además destruyen hábitats como los arrecifes de coral que son cruciales para la vida de muchos animales.

Los microplásticos son muy, muy pequeños (menos de 5 mm) y eso hace que sea muy difícil retirarlos del mar. En las playas, se confunden con los granos de arena y en el océano flotan junto con animales y plantas microscópicas.

Su equipo puede ayudar a resolver este problema. Su tarea es construir un prototipo que permita separar la escarcha y el poliestireno de la arena. El secretario deberá hacer un dibujo de las ideas del grupo y anotar los ajustes que se hagan en la prueba. Esto facilitará la tarea de los voluntarios que hacen limpiezas de playas.

Cuando su equipo tenga el dispositivo listo, lo presentarán a toda la clase. ¿Qué dificultades encontraron? ¿Cómo las resolvieron?

Con apoyo de su docente, pueden investigar más sobre la contaminación por microplásticos y ver qué innovaciones están haciendo las personas para resolver este grave problema.

GRAN IDEA

La contaminación de plástico es crítica, ¡se requiere actuar ya!

Cierre de la actividad

Una fuente de contaminación por microplásticos son los productos cosméticos y de aseo, muchos productos de aseo contienen microperlas que son partículas de menos de un mm de diámetro. Estas partículas están hechas de polietileno o de otros plásticos. Estas perlas se usan en cremas exfoliantes, dentífricos y productos de salud.
Para entender que es una micro perla, vamos a analizar un producto de aseo. Tomen un poco del producto y extiéndalo sobre una lámina de acetato. ¿Pueden ver algunas partículas? Usen un microscopio o una lupa para observar con más aumento. ¿Los ven ahora?
Piensen por un momento en: ¿Cómo separar y recuperar estas perlas del océano? Cada vez que nos bañamos o nos lavamos los dientes con estos productos, miles de micro perlas plásticas van al alcantarillado y eventualmente al mar. La próxima vez que compren un artículo de aseo revisen que no tenga micro plásticos. En muchos países empiezan a prohibirlos por sus efectos en los ecosistemas marinos.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

MANEJO
DE RESIDUOS

FICHA
No. 6

EMPAQUES INTELIGENTES

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

A menudo usamos materiales que contaminan y que podrían ser reemplazados.

En Colombia se creó una especie de multa por utilizar bolsas plásticas. Esto podría reducir su consumo, pero, ¿no será mejor reemplazarlas?

Carreras STEM

El diseño industrial y la química de alimentos son carreras que cooperan en desafíos como el de cambiar los empaques.

Es importante entender aspectos sobre los materiales, pero también sobre las propiedades de los alimentos y además crear productos que sean atractivos y que ayuden a vender los productos. Una combinación de ciencia, tecnología, artes y mercadeo está detrás de muchos de los empaques de alimentos que consumimos. ¿Se atreven a ser parte de este proceso y ayudar a los equipos a pensar también en las implicaciones ecológicas de sus empaques?

Necesitarás

- Papel
- Almidon de maíz
- Hojas de plátano
- Tela
- Fique
- Otros materiales que tengan a su alcance
- Reglas, lápices y hojas para los diseños
- Papas fritas

Visión de conjunto

En esta actividad se propone el diseño de un empaque más ecológico para reducir el efecto de los empaques que producimos.

Inicio de la actividad

¿Qué puede ser más inteligente que salvar nuestro planeta? Nuestro suelo, nuestros ríos y nuestros océanos están cada vez más llenos de plástico.

Las personas usamos cientos de objetos hechos de plástico en nuestras vidas diarias y este material no se descompone naturalmente.

Una buena cantidad del plástico que inunda nuestro planeta viene de los empaques de alimentos.

En los últimos años hemos aumentado considerablemente el empaquetado de la comida para mejorar su calidad, facilitar su transporte y hacerla más atractiva.

El plástico es el material más usado para empaquetar los alimentos, pero, ¿puede este material ser reemplazado por otras formas más amigables con el ambiente? Ingenieros, diseñadores y otros profesionales investigan todos los días para ofrecer alternativas ecológicas a los empaques de los alimentos.

Su equipo tiene el reto de diseñar un empaque ecológico que cumpla con las condiciones del mercado como la conservación del alimento y que sea atractivo al público.

Su tarea consiste en probar materiales alternativos al plástico (papel, tela, fibras vegetales, entre otras) para usarlas en un empaque que mantenga a las papas fritas crujientes y secas.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR
TERRITORIO · Agroambiental

Antes de empezar.

Observen el empaque común de las papas fritas. ¿Para que sirve este empaque? ¿Qué ventajas tiene?
Abran el paquete y obsérvenlo por dentro ¿Cómo es?
El secretario del grupo registrará todas las observaciones de sus compañeros en las que analizan cada característica del empaque y para qué piensan que sirve.

Manos a la obra

Observen los materiales que tienen en la bandeja. ¿Podrían usar alguno de estos en su diseño? ¿Qué ventajas tienen sobre el plástico?

Deben garantizar que su empaque mantega las papas frescas en cada uno de los materiales seleccionados. Para esto puede hacer una prueba con los diferentes materiales y dejar una papa envuelta en cada tipo durante la noche. Al día siguiente harán la prueba y verificarán que material mantuvo las papitas más frescas y conservaron su sabor.

Las papas viajan muchos kilómetros desde las fábricas hasta las tiendas de todo el país. Un buen empaque debe ser impermeable y no dejar que entre el agua. Pueden probar qué tan impermeables son los diferentes materiales.

Los empaques también deben permitir a los fabricantes exhibir su marca. ¿Es posible imprimir o escribir sobre el material que seleccionaste?.

En la industria de empaquetados actual, los diseñadores e ingenieros mezclan diferentes materiales para potenciar sus propiedades de conservación. Por ejemplo, en el tretra-pack® se usan capas de carton, aluminio y plástico. ¿Puede combinar los materiales que tienen?

Tendrán varias sesiones de trabajo para perfeccionar su empaque. Después de todo, el diseño no es una tarea fácil.

Cierre de la actividad

Ahora deberán convencer a un grupo de empresarios de productos alimenticios (simulados por su docente y un invitado) de usar este empaque en lugar del que suelen usar normalmente.

Preparen una presentación del producto y los argumentos que les darán a los empresarios para empezar a usar empaques más inteligentes.

GRAN IDEA

Muchos de los empaques que utilizamos contaminan, por lo que deben ser reemplazados por otros que tengan un efecto menor en el ambiente.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

MÓDULO

STEM-Academia

RECURSOS HÍDRICOS

VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

DETECTIVES DEL AGUA

En esta actividad se analiza con un modelo la proporción de agua dulce disponible en el planeta; con esta información, se reflexiona sobre el agua en la región y a partir de un reconocimiento de campo, se realizan mapas para identificar las fuentes de agua y su estado en el barrio o la vereda de la escuela.

TODO ESTÁ CONECTADO

Mediante varias actividades, se analiza cómo se mueve el agua en una cuenca hidrográfica y se reconocen las conexiones entre los diferentes componentes. A partir de un modelo, los estudiantes comprenden que la contaminación en una parte de la cuenca puede afectar a otras.

MEDICIONES DEL AGUA

En esta actividad aprendemos a realizar mediciones sencillas de alcalinidad, conductividad y turbidez del agua, tres de los parámetros que permiten evaluar su calidad.

LA VIDA EN EL AGUA

En esta sesión, los estudiantes hacen una salida de campo para recoger algunos macro-invertebrados acuáticos. Luego en el aula de clases, observan y registran lo encontrado para comparar la riqueza de organismos con las condiciones del cuerpo de agua en dónde hicieron el muestreo.

DEPURACIÓN DEL AGUA

En esta actividad, los estudiantes usan su conocimiento sobre el ciclo del agua para diseñar un sistema de destilación natural que permita limpiar el agua de algunos contaminantes.

UN RECOLECTOR DE AGUA LLUVIA

Esta actividad es un proyecto que puede tomar varias semanas y que en función de los recursos disponibles, puede convertirse en una obra escolar. Los estudiantes piensan en cómo recolectar, almacenar y usar el agua lluvia para disminuir el uso de agua potable en la escuela.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

INTRODUCCIÓN

Esta secuencia de 6 actividades busca aproximar a los estudiantes al conocimiento y valoración del agua. Además, aprenderán algunas formas de evaluar la calidad del agua y a usar sus conocimientos en ciencia e ingeniería para hacer un uso más responsable del recurso hídrico en su región.

LA ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN Y EN PROYECTOS

Para el desarrollo de comprensiones y habilidades básicas en general se recomienda una aproximación de enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades. Mientras que, para aprendizajes que implican aplicar conocimiento, conectar entre áreas, integrar habilidades, aprender a resolver problemas, se privilegian estrategias de indagación, cuando se deben hacer pequeñas investigaciones o desarrollar habilidades científicas, y por proyectos, cuando se busca resolver problemáticas.

Esta secuencia de actividades integra situaciones de indagación y de proyectos en las que los estudiantes no solo aprenden sobre el agua, sino que proponen soluciones a problemáticas asociadas al recurso hídrico.

LA EDUCACIÓN STEM

La sigla STEM viene del inglés y se asocia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Este tipo de iniciativas de educación STEM, se orientan a resolver tres grandes problemas de la sociedad en el siglo XXI: se requieren más y mejores profesionales de las áreas STEM como sustento a la innovación, la competitividad y la productividad de una sociedad.
Igualmente, se necesitan ciudadanos con competencias en STEM para comprender y afrontar, desde sus decisiones sociales y ciudadanas, a la solución de los grandes problemas de la sociedad actual y finalmente, es importante aumentar la participación en las profesiones STEM de grupos humanos tradicionalmente minoritarios, como las mujeres.

A menudo STEM se asocia erróneamente a una nueva visión educativa o pedagógica; sin embargo, las iniciativas STEM se sustentan en estrategias pedagógicas conocidas desde hace muchas décadas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación o el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cada sesión prepare el material requerido y en lo posible haga la actividad para anticipar problemas que podrían tener los estudiantes.

Haga copias de la ficha de trabajo por grupos. Utilice estrategias de aprendizaje cooperativo conformando grupos de entre 2 y máximo 4 estudiantes según la actividad.

Esta propuesta se sustenta en un marco de aprendizaje guiado, por lo que el rol del docente es crucial en su labor de explicar, plantear preguntas, modelar parte de las actividades, identificar el aprendizaje logrado y las dificultades, apoyando a los estudiantes en su aprendizaje.

AJUSTES DE LAS ACTIVIDADES

Antes de realizar ajustes y modificaciones, analice con cuidado la intención de lo que se propone y las necesidades y características del contexto, dado que a veces sugieren ajustes.

Si tiene sugerencias, no dude en comunicárnoslas:
www.stem-academia.org

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor -2018-12-05.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 1

DETECTIVES DEL AGUA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

El agua está presente en nuestra vida diaria: en la comida, en la lluvia, nos permite asearnos y nos brinda energía. Necesitamos del agua en el planeta para mantenernos vivos. En esta actividad, investigaremos el agua en nuestra región y descubriremos dónde está y en qué estado se encuentra.

Carreras STEM

Los profesionales STEM necesitan interactuar con otros profesionales.
Por ejemplo un *geógrafo* es un profesional que combina el conocimiento de las ciencias sociales con las ciencias naturales para describir el ambiente físico de la superficie terrestre y su relación con los seres humanos.

La *geografía* es un área muy amplia que apoya a otras disciplinas como la ecología, la economía, la sociología, entre otras. Ser geógrafo, es mucho más que hacer mapas. !Tú puedes ser uno!

Necesitarán

- Marcadores
- Papel para carteleras
- Un mapa de satélite de la región
- Cuaderno de campo
- Mapa físico de la región
- Computadores con acceso a internet

Preparación de la actividad

Antes de empezar, su equipo deberá hacer un mapa sobre dónde creen que hay agua en su barrio o vereda.
¿De dónde viene el agua que beben? ¿Hay ríos o quebradas cerca? Cuando llueve ¿a dónde va el agua?.

Con este mapa en borrador, harán un recorrido con su docente por los alrededores del colegio.

Prepárense para una salida de campo.

Lleven ropa adecuada para caminar y un cuaderno para tomar notas. Recuerden llevar un permiso de sus padres para hacer este recorrido.

Visión de conjunto

En esta actividad se analiza con un modelo la proporción de agua dulce disponible en el planeta; con esta información, se reflexiona sobre el agua en la región y a partir de un reconocimiento de campo, se realizan mapas para identificar las fuentes de agua y su estado en el barrio o la vereda de la escuela.

Inicio de la actividad

El agua es muy importante en nuestras vidas, la usamos para beber, para regar las plantas, para albergar a seres vivos y para producir energía.

Este planeta no sería lo que es si no es por el agua. El agua dulce es muy escasa y en muchos lugares del mundo, está contaminada a menudo por la acción del ser humano.

Hoy, su grupo hará un recorrido por los alrededores del colegio y junto con algunos mapas, investigarán el estado del agua en su comunidad.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Antes de ir al campo, pueden hacer esta demostración para evidenciar cuan escasa es el agua dulce en el planeta.

Tomen una botella de agua de 5 litros, esta botella representa toda el agua en el planeta Tierra.

Hagan una lista de los lugares en que se encuentra el agua en el planeta: mares, ríos, arroyos, ...

Tomen dos vasos de agua de la botella. Estos dos vasos representan el agua dulce en el planeta. El agua salada en los océanos, restá epresenta por el agua restante en la botella de 5 litros.

Ahora tomen uno de los vasos de agua y pongan la mitad en otra taza.

Lo que queda (un vaso y medio) representa el agua en los casquetes polares. Esta agua está congelada y no la podemos usar.

El agua que quedó en la taza es el agua dulce disponible (agua superficial, lagos, ríos, humedales y vapor de agua en la atmosfera).

Tomen un gotero y saquen **solo una gota**. Esa gota representa el agua que podemos usar para beber y regar las plantas.

Piensen durante un momento en esto y tengan en cuenta que el agua es un recurso limitado.

Aunque el agua circule por el planeta, no hay más agua disponible que la que tenemos y si la contaminamos, esto hará que sea cada vez más

Manos a la obra

Ahora están listos para hacer un recorrido por su barrio o vereda. Observen las diferentes formas en que se encuentra el agua.

¿Hay ríos o lagos? ¿Cómo llega el agua a las casas? ¿Viene de muy lejos? ¿Hay tanques u otros sistemas de acumulación? ¿Cómo está el suelo?

Observen bien el estado del agua en su comunidad ¿Es apta para el consumo humano? ¿Para regar las plantas? ¿Hay animales viviendo en el agua? ¿Hay plantas viviendo en el agua?

Cuando vuelvan al salón hagan un mapa que refleje la localización de las fuentes de agua y el uso que los humanos le dan en cada caso.

Si tienen acceso a internet pueden usar Google Earth para ver imagines satelitales de su región.
Traten de identificar las fuentes de agua que reconocieron en la salida de campo.

¿Ven otras fuentes que no sabían que había en su región?

Si tienen un mapa de buena calidad pueden intentar ver cómo los arroyos y quebradas se conectan entre sí. ¿Qué tipo de agrupación ven?

GRAN IDEA

El agua potable es muy escasa. Podemos usar mapas para determinar qué tanta agua dulce poseemos.

Cierre de la actividad

Peguen los mapas realizados en el salón de clase para ser usados más adelante. Reflexionen sobre lo que han aprendido y en una cartelera, escriban lo que quisieran saber acerca del agua en su región.

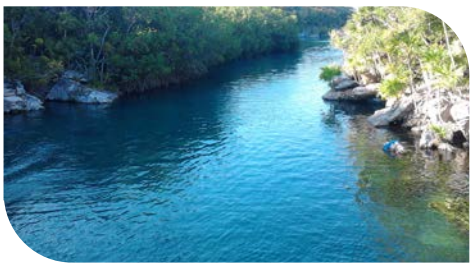
AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 2

TODO ESTÁ CONECTADO

STEM-Academia



Relación con la vida de todos los días

En esta actividad construiremos maquetas para explorar cómo se conectan diferentes cuerpos de agua en una cuenca hidrográfica. Toda el agua del planeta está conectada de una u otra manera. En el ciclo del agua, las nubes se mueven a diferentes lugares llevando agua a otros lugares, de la misma manera, el agua se escurre a través del suelo y llega a corrientes subterráneas y el agua lluvia se agrega y drena por las inclinaciones del relieve. Los ríos recogen el agua de otros ríos y aguas subterráneas y desembocan en el mar. Entender que todo está conectado nos permite comprender la importancia de pequeñas acciones locales y nuestra responsabilidad en el cuidado de toda el agua del planeta.

Carreras STEM

Las personas que se dedican a estudiar las dinámicas de las cuencas hidrográficas, son usualmente *geólogos* que se han especializado en el estudio del agua. Estos científicos estudian el agua, su distribución en el planeta y cómo circula mediante fenómenos como la precipitación y la escorrentía, entre otros.

La *hidrología* es una profesión muy importante, especialmente en los últimos años porque nos permite analizar muchos datos para predecir sequias o inundaciones, o hacer modelos de la distribución de contaminantes o de peces.

Necesitarán

- Una bolsa re sellable grande
- Vasos plásticos
- Un plástico grande
- Una bandeja
- Agua caliente
- Colorante de alimentos o tinta
- Muestras de suelo
- Esponjas

Preparación de la actividad

Preparen los materiales previamente y asegúrense de que estén disponibles en el salón de clases para que todos puedan usarlos. En los experimentos puede haber salpicaduras por lo que será recomendable tener algunos trapos o toallas para dejar el salón limpio.

Visión de conjunto

Mediante varias actividades, se analiza cómo se mueve el agua en una cuenca hidrográfica y se reconocen las conexiones entre los diferentes componentes de la misma. A partir de un modelo, los estudiantes comprenden que la contaminación en una parte de la cuenca puede afectar a otras.

Inicio de la actividad

En la sesión anterior aprendimos sobre el agua en nuestra región y pudimos ver algunos aspectos de lo que sabemos y lo que no sabemos sobre el agua.

En esta actividad vamos a aprender qué es una cuenca hidrográfica, usando modelos sencillos. No importa donde estemos, siempre estamos en una cuenca hidrográfica. Comprender los procesos de drenaje nos ayuda a conectar nuestras acciones con el ciclo del agua. De esta manera, podremos observar que todo está conectado y que, por eso, lo que pasa en una parte de la cuenca puede afectar a los diferentes cuerpos de agua que la componen.

Antes de empezar, observen un mapa físico de su región. ¿Pueden reconocer montañas? ¿Valles? ¿Son todas de la misma altura?

Piensen en estas preguntas: ¿Cuándo llueve en su ciudad? ¿De dónde proviene el agua de lluvia? y ¿A dónde va luego?

Anoten sus ideas en el cuaderno y recojan los materiales para las actividades.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Manos a la obra

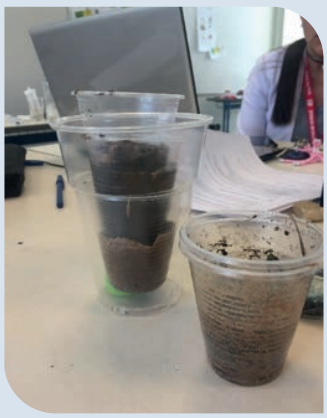
Para responder a esta actividad, realizaremos un modelo del ciclo de agua en una bolsa resellable. Tomemos la bolsa y pongamos tierra y algunas plantas en el fondo. Así simularemos la superficie terrestre. Luego pondremos cerca de 10 ml de agua caliente en la bolsa y la soplamos para que quede inflada. También podemos poner agua fría y poner la bolsa al sol si es un día caluroso. Cerramos la bolsa y la dejamos por un tiempo para ver qué ocurre.

Podemos poner un hielo en la parte superior de la bolsa para evidenciar el enfriamiento que se da en las partes altas de la atmosfera y cómo esto hace que se condense el vapor de agua más rápido.

Con ayuda del docente podremos recordar el ciclo del agua y pensar en cómo este modelo nos muestra sus diferentes etapas.

Ahora debemos analizar qué pasa con el agua después de que ha llovido ¿A dónde va el agua? En un primer experimento observaremos que el agua puede infiltrarse en el suelo. Es decir, el suelo la absorbe y esta fluye hacia capas más profundas o incluso a aguas subterráneas.

Para demostrar la infiltración del agua en el suelo, necesitaran tres vasos plásticos. En uno tendrán agua limpia (representando el agua lluvia).



Marquen la altura del agua antes de empezar. En otro vaso podrán recrear una capa de suelo con tierra, arena y piedras. Este vaso debe tener perforaciones en el fondo.
Pongan el agua en el vaso con tierra y recojan lo que escurra en un vaso nuevo ¿Es la misma cantidad que sirvieron? ¿Tiene el mismo color?

Para finalizar, analizaremos otro aspecto del ciclo de agua. Recuerden el mapa de su región y tomen materiales para construir una maqueta de una cuenca hidrográfica.
Recuerden que una *cuenca hidrográfica* es una zona de tierra que drena a todo a un mismo rio. Imaginen que la cuenca actúa como un embudo que recolecta el agua de todas partes y la lleva a un solo sitio.
Piensen en qué cosas afectan el cómo llega el agua a los ríos en una cuenca. ¿Qué efecto tendrá la precipitación, el tipo de suelo o el relieve? Discutan sus ideas en el grupo y compártanlas con sus compañeros.
Ahora organicen los materiales (vasos plásticos de diferentes tamaños y otros materiales) sobre una bandeja, de modo que simulen diferentes características topográficas: montañas, valles, mesetas, depresiones, etc. Luego cubran con plástico claro o blanco toda la maqueta. Usen cinta de enmascarar para fijar las superficies. También pueden hacer partes de su maqueta con espuma, que representa zonas de mucha infiltración.
Piensen qué pasará con el agua si llueve en la cuenca que acaban de crear. ¿A dónde irá? ¿Por qué? Rieguen con un aspersor un poco de agua y observen hacia donde se dirige.
Ahora imaginen una finca que usa agro químicos contaminantes en una de las zonas de su cuenca. Pueden elegir cualquiera. Para simular la contaminación usaremos colorantes de alimentos o tinta. Con un gotero, pongan la tinta en la esponja y adhiéranla a su modelo. Rieguen de nuevo para simular la lluvia. ¿Qué pasa con el contaminante?
De la misma manera, aunque las sustancias contaminantes se apliquen en sitios lejos del río, estas llegan a este por procesos de drenaje; de esta manera, aunque la contaminación parezca local, tiene un efecto en toda la cuenca.
Pueden evaluar diferentes topografías y ver cómo cambia el movimiento del agua en función de la inclinación. ¿Qué observan?

GRAN IDEA

Siempre estamos en una cuenca hidrográfica por lo que la contaminación que generamos puede afectar toda la cuenca aguas abajo.

Cierre de la actividad

De ser posible, organicen una salida con su docente para conocer algunos afluentes de la cuenca hidrográfica en la que la escuela está localizada. De lo contrario, usen mapas para dibujar la cuenca y presenten sus conclusiones al resto de la clase.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 3

MEDICIONES DEL AGUA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Los científicos usan instrumentos y procedimientos para obtener datos que les permiten tomar decisiones sobre la calidad del agua.

Carreras STEM

Los profesionales y técnicos en química pueden dedicarse a evaluar la calidad del agua. Mediante protocolos e instrumentos hacen mediciones de variables que nos dan información sobre el estado del agua en un lugar determinado.

Necesitarán

- Tubos de ensayo
- Papel blanco
- Frascos de muestras
- Cintas indicadoras de pH
- Led
- Cables de caimán
- Baterías
- Clavos como electrodos
- Sal
- Vinagre
- Agua destilada
- Marcador de vidrio
- Arcilla

Preparación de la actividad

Para esta actividad deberán tener muestras de agua de al menos dos tipos de sistemas. Uno turbio y que parezca contaminado y uno que se vea más transparente.

Visión de conjunto

En esta actividad aprenderemos a realizar mediciones sencillas de alcalinidad, conductividad y turbidez del agua, 3 de los parámetros que permiten evaluar su calidad .

Inicio de la actividad

Podemos saber algunas cosas sobre el agua al observarla directamente, pero algunas cosas no son visibles y debemos usar instrumentos y reactivos para determinar su calidad. Los científicos e ingenieros usan protocolos para determinar los niveles de sales, partículas en suspensión y el nivel de acidez.

La turbidez, la alcalinidad y la conductividad eléctrica del agua, son algunas de las variables que se miden en los laboratorios.

En esta actividad, su equipo trabajará con muestras de agua para ver cómo difieren estas medidas en distintas muestras de agua.

Vamos a empezar haciendo la medición de la acidez o alcalinidad de las muestras de agua.

Los diferentes cuerpos de agua pueden tener diferentes valores de acidez o alcalinidad en función de la temperatura, la precipitación, la contaminación entre otras.

Para medir la acidez se usa una escala llamada pH. Esta escala mide de 0 -14. El agua destilada tiene un pH de 7, es decir neutro. Las sustancias ácidas como el vinagre tienen valores menores a 7 y los jabones que son alcalinos tienen valores mayores a 7.

Las plantas y animales usualmente están adaptados a niveles de acidez particulares (entre 6 y 8), fuera de este rango, se pueden estresar o morir.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

Manos a la obra

Actividad 1

Empiecen poniendo en los vasos de muestra aproximadamente 10 ml de los siguientes elementos:
Vaso 1: agua destilada
Vaso 2: vinagre (control)
Vaso 3: muestra de agua de un lugar "contaminado"
Vaso 4: muestra de agua transparente

Tomen una banda indicadora de pH y pónganla dentro del agua destilada.

Una vez esté completamente humedecida sáquenla y comparen los colores con la escala de color en la caja. ¿Qué valor encuentran?

Ahora repitan la experiencia con el vinagre ¿Qué valor encuentran?

El agua y el vinagre les sirven como un control. Porque ya saben que el agua es neutra y el vinagre es ácido. Repitan el procedimiento en los vasos 3 y 4. Escriban los valores en una tabla.

¿Qué encontraron?

Actividad 2

En un cuerpo de agua, la salinidad (y por lo tanto la conductividad) puede aumentar debido a diferentes causas como la presencia de descargas de origen industrial, la remoción de plantas, la disminución del nivel del agua o las altas temperaturas. La *conductividad* es una medida de la cantidad de sales.
Ahora van a medir la conductividad eléctrica del agua. El agua salada conduce la electricidad mucho mejor que el agua sin sal. Antes de empezar preparen una muestra de agua de la llave con sal de cocina. Esta les servirá como control.
Cuando la salinidad de un cuerpo de agua dulce se hace mayor que la usual, se vuelve no potable y puede incluso causar la muerte de algunas plantas y animales.
Una forma de comprobar la conductividad eléctrica del agua es haciendo un circuito sencillo con una batería de 9V y un LED, usando los clavos como electrodos pueden ponerlos dentro del agua sin tocarse para ver si el LED se prende. Completen la tabla que sigue:

Foto: Tomada del programa experimentos, Fundación Siemens

Frasco Muestra	Prende el LED SI	NO
1. Agua destilada		
2. Agua con sal de cocina (control)		
3. Agua "contaminada"		
4. Agua transparente		

¿Qué pueden observar?

Actividad 3

La turbidez del agua es producida por pequeñas partículas en suspensión. Estas partículas pueden contener elementos dañinos para la salud como bacterias. Cuando el agua está turbia no permite que los rayos del sol penetren y esto limita el crecimiento de las plantas. Las plantas no pueden hacer fotosíntesis y en consecuencia hay cada vez menos oxígeno en el agua.
Utilizando el hecho de que entre más turbia esté el agua, pasa a través de ella menos luz, hagan un diseño de algún método que sirva para medir el nivel de turbidez en el agua. En lo posible, hagan una prueba del método. Deben poder distinguir entre al menos tres niveles de turbidez (agua clara, agua con algo de turbidez, agua con mucha turbidez).

Cierre de la actividad

Han aprendido diferentes formas de medir variables asociadas con la calidad del agua. Como vieron, los valores pueden depender de diferentes condiciones, pero conocerlos nos ayuda a entender si el agua es útil para usos agrícolas o si es apta para soportar plantas y animales. Con la guía de su docente, consulten en Internet, sobre los parámetros de pH , salinidad y turbidez normales para los cuerpos de agua de su región.

¿Qué cosas pueden estar afectando estos valores?

GRAN IDEA

Con mediciones sencillas es posible detectar problemas de contaminación en el agua

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 4

LA VIDA EN EL AGUA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Los pequeños seres vivos que habitan en el agua son muy importantes porque de ellos dependen otros organismos. La abundancia y diversidad de estos pequeños animales, se usan con frecuencia como indicadores biológicos de la calidad el agua y la salud de los ecosistemas. Conocer a estos organismos y monitorearlos, nos permite saber si nuestros cuerpos de agua están contaminados.

Carreras STEM

¿Sabían que el estudio de los ríos y los lagos es tan importante que hay una carrera dedicada solamente a esto? Algunas personas dedican su vida a entender los aspectos físicos, químicos y biológicos de los cuerpos de agua dulce. Esta profesión se conoce como *Limnología* y su nombre proviene de una palabra griega: Limne, que significa lago. Los *limólogos* nos dan información muy útil para la preservación de los ríos y lagos.

Necesitarán

- Una malla de muestreo para macro invertebrados o un colador de cocina
- Frascos para muestras
- Cajas de pretri o platos transparentes para hacer la observación
- Cuaderno de campo
- Microscopio, estereoscopio o lupas potentes

Preparación de la actividad

Deberán construir una red para atrapar a los pequeños organismos del agua. Para esto, podrán usar un alambre fuerte, un palo de escoba y una malla fina. Si no cuentan con estos materiales, pueden usar un colador como los que se usan en la casa.

Con su docente, planeen una salida para recoger las muestras. Será necesario que sus padres envíen un permiso firmado para que puedan ir al campo.

Preparen sus materiales y su cuaderno de campo.

Visión de conjunto

En esta sesión, los estudiantes hacen una salida de campo para recoger algunos macro-invertebrados acuáticos. Luego en el aula de clases, observan y registran lo encontrado para comparar la riqueza de organismos con las condiciones del cuerpo de agua en dónde hicieron el muestreo.

Inicio de la actividad

¿Han escuchado decir que el agua es vida? Es un dicho muy común y aunque el agua no es un ser vivo, aloja a una gran cantidad de organismos y es necesaria para que esos y todos los demás seres vivos del planeta sobrevivamos.

Además de los peces y macro algas, en el agua hay miles de organismos pequeños que realizan toda clase de tareas para mantener la vida del planeta. Pequeñas algas hacen fotosíntesis para alimentar a un sinfín de organismos que a su vez alimentan a otros más grandes.

Una gota de agua puede albergar una gran cantidad de organismos y estos a su vez soportan toda la vida alrededor. Hoy su equipo aprenderá cómo tomar muestras de agua para observar a los seres vivos que habitan en ella y usarán

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

instrumentos de observación para identificar a estos organismos.
Antes de tomar las muestras, deberán registrar toda la información que puedan sobre el cuerpo de agua que van a observar.

Describan aspectos como la vegetación circundante, la transparencia del agua, la presencia de algas y otros aspectos que les den información sobre el estado del río o lago.
Luego tomen sus mallas o coladores y póngalos suavemente en la parte inferior del río o quebrada. Lo pueden hacer en las orillas. La corriente del río llevará a los organismos hacia la malla y ahí podrán transvasarlos a frascos de muestras.
Repetir este proceso 2 o 3 veces hasta que no haya más organismos en la red.

Manos a la obra

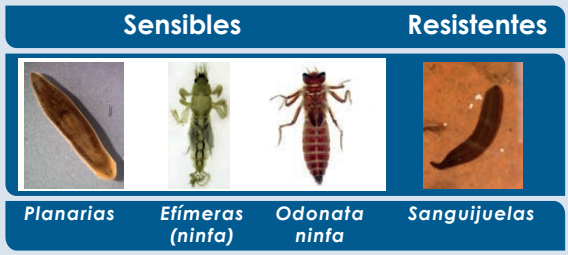
Es hora de observar lo que han encontrado. Para esto, usarán instrumentos que les ayudan a ver detalles y harán registros de los organismos como lo hacen los científicos. Pueden usar pipetas plásticas o cucharas para pasar los organismos del frasco a una caja de Petri o a una lámina de vidrio, de modo que puedan observarlos detalladamente. Luego usando la lupa primero y luego un estereoscopio o un microscopio. Podrán observar los detalles y si es posible hacer fotografías de lo que observan.

Dibujen detalladamente los diferentes organismos que encuentran. Pueden usar media hora para cada dibujo. Luego cuenten los diferentes tipos de organismos que han observado. Comparen esta cantidad con los que otros grupos describieron.

Sensibles: Planarias Efímeras (ninfa) Odonata ninfa
Resistentes: Sanguijuelas.

La cantidad y tipo de organismos del agua varía según la región y la contaminación del agua. Algunos organismos son muy sensibles a la contaminación y si los encontramos en nuestras muestras, son un indicador de que el agua no está contaminada. Por el contrario, si no los podemos ver, esto nos puede sugerir que el agua está muy contaminada.

En la foto, verán algunos organismos que sirven para saber con su presencia si el cuerpo de agua es sano:



Cierre de la actividad

Con ayuda de su docente investiguen si los organismos encontrados son muy sensibles, sensibles o tolerantes a la contaminación.
¿Qué pueden decir de la calidad del agua del sitio que muestrearon?
Unan los dibujos de todos los compañeros y busquen apoyo en las universidades y centros de investigación cercanos para poder determinar el nombre de los organismos.

Si tomaron fotografías, hagan un álbum digital y compártanlo con sus compañeros de otros grados. Programen varias salidas a lo largo del año y si es posible asegúrense de que sus compañeros sigan haciendo estas salidas para ver si hay cambios en los organismos del agua.

GRAN IDEA

La presencia o ausencia de ciertos organismos en los cuerpos de agua permite predecir si hay contaminación o no.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 5

DEPURACIÓN DEL AGUA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Aunque filtremos el agua, esta puede contener aún sustancias solubles como sales que en ocasiones son contaminantes y que la hacen no apta para el consumo humano.
Aprendiendo de los procesos naturales, los ingenieros usan los procesos del ciclo del agua para descontaminarla.

Cuando el agua se evapora, lo hace sin llevar consigo las sales y otros minerales disueltos.

El vapor de agua es entonces una sustancia pura que al enfriarse se condensa y forma la lluvia que ya no tiene contaminantes.

Este método es sencillo y permite obtener agua dulce en sitios donde no hay mucha y también permite limpiar el agua cuando no hay sistemas de tratamiento de aguas.

Carreras STEM

Proveer con agua limpia a las personas no es una tarea sencilla.
A medida que las poblaciones crecen, se requieren sistemas eficientes para llevar el agua limpia y deshacerse apropiadamente de las aguas servidas.

Los *ingenieros sanitarios* se encargan de estas tareas.
Ellos usan el conocimiento de otras áreas para diseñar, implementar y evaluar sistemas que permitan el saneamiento básico para todas las personas.

Necesitarán

- Un bol transparente o una cubeta de fondo plano
- Un vaso plástico
- Papel plástico de envolver
- Cinta de enmascarar
- Una piedra o una canica

Preparación de la actividad

Consigan arcilla y sal para simular el agua contaminada.

En un recipiente mezclen bien agua con arcilla y observen su color.

Busquen un lugar soleado de la escuela, en donde puedan realizar el experimento.

Si no es posible hacerlo al sol, podrán simularlo con una lámpara incandescente.

Visión de conjunto

En esta actividad, los estudiantes usan su conocimiento sobre el ciclo del agua para diseñar un sistema de destilación natural que permita limpiar el agua de algunos contaminantes.

Inicio de la actividad

En las últimas semanas han estudiado el agua de su entorno y han visto cómo es posible determinar el estado de un cuerpo de agua teniendo en cuenta algunas variables tanto físicas como biológicas.

En esta actividad, verán un método de obtención de agua limpia, que es usado por la naturaleza y que nos sirve para obtener agua limpia para el consumo humano.

Su grupo deberá construir un prototipo de una planta desalinizadora de agua.

De esta manera usarán las propiedades físicas del agua y el calor del sol para obtener agua limpia.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

Vuelvan sobre su modelo del ciclo de agua en una bolsa. Esta vez agreguen tinta al agua y déjenla al sol.

Después de un tiempo, se formarán gotas de agua en la superficie interior de la bolsa.

¿De qué color son estas gotas?

Podrán observar que el agua condensada no tiene el colorante.

De esta manera, se lleva a cabo una purificación natural.

Ahora podrán poner en práctica esta idea con una maqueta de un sistema de desalinización.

Tomen los materiales del centro de distribución y piensen cómo pueden usarlos para obtener agua limpia.

Manos a la obra

Una forma de hacerlo es aprovechar el ciclo del agua para limpiarla. Primero pongan el vaso boca arriba en el medio de la cubeta transparente y luego agreguen el agua ***"contaminada"*** con arcilla y sal alrededor del vaso.

Cubran la cubeta con plástico envolvente, de modo que no quede demasiado tensionada y fíjenla con cinta de enmascarar.

Luego pongan una piedra o una canica en el medio, haciendo que el plástico se dirija hacia el vaso que pusieron en el medio.

Pongan su maqueta al sol durante algunas horas o caliéntenla con una lámpara incandescente.

Cuando se formen gotas, estas se desplazarán hacia el centro y caerán en el vaso.

Después de un rato, revisen su maqueta y observen el agua que hay en el vaso

¿De qué color es? ¿Prueben un poco del agua ¿Es salada?

Cierre de la actividad

Piensen en cómo este principio puede ser usado a gran escala
¿Qué necesitarían?
¿Qué desventajas tendrían?
Preparen una pequeña presentación para compartirla con sus compañeros.

GRAN IDEA

El sol puede ser utilizado para potabilizar el agua si se cuenta con los artefactos para hacerlo.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

RECURSOS HÍDRICOS

FICHA No. 6

UN RECOLECTOR DE AGUA LLUVIA PARA LA ESCUELA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

En muchos lugares del mundo, el agua dulce es escasa y durante el verano o las épocas secas, las comunidades pasan grandes dificultades por no tener agua.

Además, en algunos lugares, se usa agua potable para regar las plantas o para descargar los baños. Este uso del agua no es muy eficiente y aumenta la demanda de energía para su purificación y transporte. Diseñar dispositivos que nos permitan recolectar y usar el agua lluvia, es una forma de hacer escuelas más eco eficientes.

Carreras STEM

Desarrollar soluciones para mejorar la vida de las personas es la labor de la ingeniería.

Aunque a veces no pensamos en los ingenieros en este rol, hace algunos años se empezó a hablar de la *ingeniera humanitaria*.

Se trata de una visión en la que los ingenieros usan sus conocimientos para inventar, diseñar, desarrollar y mejorar tecnologías que promuevan el bienestar de comunidades vulnerables. Esta nueva visión de la ingeniería muestra que cualquier carrera en el mundo técnico y tecnológico puede ser también una carrera con gran énfasis social.

Al fin y al cabo, nuestro ingenio debe servir para ayudar a los que más lo necesitan.

Necesitarán

- Pitillos, vasos plásticos, vasos medidores
- Materiales de arte para construir la maqueta
- Acceso a información sobre la precipitación en la zona de la escuela

Preparación de la actividad

Aunque el agua se purifica naturalmente en el proceso de evaporación y condensación, el agua lluvia limpia suele mezclarse con las aguas servidas de modo que no es apta para su uso.

En muchos lugares del mundo, se usan grandes cantidades de agua para regar las plantas y estas aguas afectan la hidrología de las cuencas.

Aprovechar el agua lluvia puede ser una buena opción. Su equipo tiene el reto de pensar en una forma de recolectar el agua lluvia y en un sistema para poderla usar en el colegio.

Para esto deberán primero hacer una maqueta y luego elegir el modelo más apropiado para construirlo.

Visión de conjunto

Esta actividad es realmente un proyecto que puede tomar varias semanas y que en función de los recursos disponibles, puede convertirse en una obra para la escuela.

Los estudiantes piensan en cómo recolectar, almacenar y usar el agua lluvia para disminuir el uso de agua potable en la escuela.

Inicio de la actividad

Luego de observar diferentes sistemas de recolección de agua, harán un reconocimiento de su escuela para determinar qué sistema puede ser más apropiado y harán prototipos en maquetas para presentar su proyecto.

Antes de empezar, será necesario determinar el problema a resolver.

Partimos de asumir que en la escuela, es posible hacer un sistema de recolección y uso de agua lluvia para disminuir el uso de agua potable.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Pero primero deberemos determinar cuánta agua gastamos en la escuela.

Para esto deberán hacer una lista de los lugares y usos del agua.

Por ejemplo: los baños (inodoros y lavamanos), la cocina, el jardín, el aseo del patio, entre otros.

Cada equipo elegirá un uso y deberá encontrar una forma de saber cuánta agua se usa en [cm^3] para cada actividad por día.

Por ejemplo: para determinar el uso de agua en el inodoro, deberán determinar la capacidad del tanque y verificar si se desocupa completamente o parcialmente en cada descarga.

Luego mediante una encuesta pueden determinar cuántas veces van al baño los niños por día y así estimar el volumen de agua usada en los sanitarios en un día.

De la misma manera pueden medir el volumen usado en el lavado de manos promedio, recogiendo el agua que usen y luego midiéndola en un instrumento aforado.

Una vez tengan los datos podrán definir cuánta agua se consume en el colegio y podrán pensar en cuánta de esa agua puede ser reemplazada por agua lluvia.

Manos a la obra

Luego de observar fotografías o esquemas de algunos sistemas de recolección de aguas lluvias, ustedes deberán elegir una forma de hacerlo en la escuela.

Pueden aprovechar superficies inclinadas o sitios en donde usualmente se acumule el agua.

También deberán pensar de qué tamaño deberá ser el tanque de acumulación y cómo llevaran el agua a los sitios donde se necesita.

Por ejemplo, pueden elegir un tanque que sirva para obtener agua para asear los patios de la escuela.

¿Cómo pueden obtener esta agua? ¿Dónde pondrán el tanque?

Deberán pensar también en qué pasa si hay demasiada lluvia y en cómo mantener el agua libre de mosquitos y hongos.

Con estas ideas en mente deberán construir una maqueta funcional y simular el funcionamiento de su sistema.

Con apoyo de su docente de matemáticas podrán también pensar en los tamaños reales usando escalas apropiadas.

Cierre de la actividad

Cada grupo deberá presentar su propuesta y tratar de convencer a la junta escolar o comunitaria de invertir en la construcción de su sistema.

Deberán describir las ventajas y ahorros en agua así como los costos estimados de un proyecto real.

Una forma de estimar el beneficio del proyecto es el cálculo del tiempo en que se recupera la inversión a partir del ahorro de agua tratada que ya no se requeriría.

GRAN IDEA

Mecanismos sencillos nos permiten contribuir con un mejor uso del agua

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-19.

STEM-Academia

MÓDULO

GESTIÓN DE RIESGOS

VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

IDENTIFICANDO AMENAZAS Y RIESGOS

En esta actividad, se introduce la idea de amenaza, riesgo y desastre. Igualmente se realiza un mapa de riesgo de la escuela y sus alrededores.

DESLIZÁNDOSE

En esta actividad se construyen modelos para ver cómo se producen deslizamientos debido a la erosión. Los estudiantes comparan diferentes tamaños de partículas e inclinaciones, para ver qué lugares son más susceptibles a deslizamientos; hacen un reconocimiento de campo en lugares con riesgo de deslizamiento en su región.

POR QUÉ NOS INUNDAMOS

En esta actividad, se exploran los efectos de las inundaciones por medio de modelos de cauces de ríos.

UNA BARRERA PARA INUNDACIONES

En esta actividad se usan las propiedades de absorción e impermeabilidad para construir barreras que eviten que el agua entre en las casas durante las inundaciones.

¿ESTÁ TEMBLANDO?

Luego de revisar algunas definiciones y conceptos sobre sismos, los estudiantes podrán simular el movimiento de las placas tectónicas y ver su efecto en las estructuras de la superficie terrestre.

EDIFICIOS SISMORRESISTENTES

En esta actividad, usamos un ciclo de diseño-prototipo-ajustes para construir y probar estructuras que resistan movimiento. Usando materiales sencillos, los estudiantes analizan propiedades de las estructuras y aprenden a enfrentarse a retos con restricciones y especificaciones.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

INTRODUCCIÓN

Esta secuencia de 6 actividades busca aproximar a los estudiantes a algunos conceptos sobre los riesgos naturales, y comprenderán que aunque no podemos evitar los fenómenos naturales, si podemos usar nuestros conocimientos para hacernos menos vulnerables, mejorando la forma en que construimos nuestras viviendas y respetando las dinámicas naturales.

LA ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN Y EN PROYECTOS

Para el desarrollo de comprensiones y habilidades básicas en general se recomienda una aproximación de enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades. Mientras que, para aprendizajes que implican aplicar conocimiento, conectar entre áreas, integrar habilidades, aprender a resolver problemas, se privilegian estrategias de indagación, cuando se deben hacer pequeñas investigaciones o desarrollar habilidades científicas, y por proyectos, cuando se busca resolver problemáticas.

Esta secuencia de actividades integra situaciones de indagación y de proyectos en las que los estudiantes no solo aprenden sobre fenómenos naturales, sino que usan habilidades de diseño para proponer estrategias que nos protejan de amenazas naturales.

LA EDUCACIÓN STEM

La sigla STEM viene del inglés y se asocia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Este tipo de iniciativas de educación STEM se orientan a resolver tres grandes problemas de la sociedad en el siglo XXI: se requieren más y mejores profesionales de las áreas STEM como sustento a la innovación, la competitividad y la productividad de una sociedad.

Igualmente, se necesitan ciudadanos con competencias en STEM para comprender y afrontar, desde sus decisiones sociales y ciudadanas, a la solución de los grandes problemas de la sociedad actual y finalmente es importante aumentar la participación en las profesiones STEM de grupos humanos tradicionalmente minoritarios, como las mujeres.

A menudo STEM se asocia erróneamente a una nueva visión educativa o pedagógica; sin embargo, las iniciativas STEM se sustentan en estrategias pedagógicas conocidas desde hace muchas décadas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación o el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cada sesión prepare el material requerido y en lo posible haga la actividad para anticipar problemas que podrían tener los estudiantes.

Haga copias de la ficha de trabajo por grupos. Utilice estrategias de aprendizaje cooperativo conformando grupos de entre 2 y máximo 4 estudiantes según la actividad.

Esta propuesta se sustenta en un marco de aprendizaje guiado, por lo que el rol del docente es crucial en su labor de explicar, plantear preguntas, modelar parte de las actividades, identificar el aprendizaje logrado y las dificultades, apoyando a los estudiantes en su aprendizaje.

AJUSTES DE LAS ACTIVIDADES

Antes de realizar ajustes y modificaciones, analice con cuidado la intención de lo que se propone y las necesidades y características del contexto, dado que a veces sugieren ajustes.

Si tiene sugerencias, no dude en comunicárnoslas:
www.stem-academia.org

Para saber más:

http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/

AC-PT-V1- STEM-EAE: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 1

IDENTIFIQUEMOS AMENAZAS Y RIESGOS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Conocer los tipos de riesgo y su magnitud, nos permite estar preparados para enfrentarlos.

Algunos riesgos se pueden disminuir con prácticas apropiadas, otros son más difíciles de controlar.

Si conocemos mejor los riesgos podemos estar más preparados para actuar y así evitar desastres o al menos disminuir su impacto en nuestra comunidad.

Carreras STEM

Diferentes profesionales aportan al conocimiento de los riesgos y la prevención de desastres. Según el tipo de riesgo puede haber geólogos, biólogos, ingenieros ambientales, en los equipos de trabajo.

Una de las profesiones que aporta mucho a la gestión del riesgo, es la *meteorología*.

Los meteorólogos estudian la física de la atmósfera y usan información de radares y modelos matemáticos para predecir fenómenos atmosféricos como lluvias, tormentas, sequias entre otros.

Con los fenómenos asociados al cambio climático, la *meteorología* se ha vuelto una carrera cada vez más importante para la humanidad.

Necesitarán

- Imágenes de desastres naturales y causados por el hombre
- Recortes de periódico sobre algún desastre local
- Un mapa de la zona donde está la escuela
- Lápices

Visión de conjunto

En esta actividad se introduce la idea de amenaza, riesgo y de desastre y se realiza un mapa de riesgo de la escuela y sus alrededores.

Inicio de la actividad

Seguramente han visto imágenes de desastres de origen natural, así como otros producidos por el hombre.
Erupciones volcánicas, terremotos, deslizamientos, inundaciones, derrames de petróleo, son ejemplos de desastres que la humanidad ha enfrentado a lo largo de su historia.

Muchas amenazas naturales son inevitables, pero nuestros hábitos y precauciones pueden aumentar o disminuir el riego ante estas amenazas.

En esta actividad, su equipo analizará diferentes tipos de fenómenos para clasificar los riesgos.

Luego reflexionarán sobre los posibles riesgos en su región y construirán un mapa sobre los riesgos en la escuela.

Manos a la obra

Primera actividad
Para empezar, el responsable de materiales recoge un sobre con imágenes de diferentes desastres.
Los deben observar y clasificar de alguna manera. Pueden pensar en cosas como: ¿Cuáles son las causas? ¿Qué efectos tienen? ¿Son naturales o causados por el hombre?
Organicen sus imágenes en grupos y hagan una tabla que muestre la clasificación que eligieron.

Compartan su propuesta con los compañeros y analicen las diferencias entre un riesgo y un desastre.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Recuerden que no es lo mismo una amenza, un riesgo o un desastre. Tengan en cuenta estas definiciones para su discusión:

Amenaza:
Un fenómeno, sustancia o actividad humana o condición peligrosa, que puede causar pérdidas de vidas, daño u otros impactos a la salud, así como daños a la propiedad e infraestructura, daños económicos o daños ambientales, por ejemplo, una erupción

Riesgo:
Indica qué tanto una amenaza me puede impactar. El riesgo está relacionado a qué tanto estamos expuestos a la amenaza. Si por ejemplo nadie vive en la zona de influencia de un volcán en erupción, al menos para los humanos no representa ningún riesgo.

Desastre:
Una disrupción seria del funcionamiento de una comunidad, que implica grandes pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales y que tiene impactos que exceden la capacidad de la comunidad afectada para resolverla por sus propios medios

Segunda parte:
Ahora, deberán analizar riesgos potenciales en su escuela y en su cuadra. Primero, cada uno individualmente deberá hacer una lista de 10 amenazas que identifique en esta área.

Luego en equipo, discutan sus ideas y construyan un mapa de la cuadra y la escuela identificando claramente las amenazas. Pueden usar algunos iconos como señal del tipo de amenaza.

El mapa debe ser muy fácil de comprender para que otros puedan conocer también las posibles amenazas. De ser posible organicen una salida para reconocer las amenazas en su comunidad.

Lleven cámaras fotográficas y analicen lugares que consideran pueden representar una amenaza ¿Por qué piensan que están en riesgo frente a esa amenaza?.

Por ejemplo: casas muy cerca de los ríos pueden estar en riesgo de inundación por subidas del nivel del agua, o casas en zonas cerca de las montañas tienen riesgos de colapsar por deslizamientos.

Recojan toda la información que puedan sobre su comunidad para usarla en otras actividades.

Cierre de la actividad

Para el cierre de la actividad, peguen su mapa en el salón y expliquen a sus compañeros por qué consideraron un área como segura o insegura.

Este mapa se mantendrá visible durante todo el módulo y podrán complementarlo a medida que aprendan más sobre los amenazas, riesgos y los desastres.

Con la guía de su docente, realicen una búsqueda de mapas de amenaza de la región. ¿Hay alguno que no habían considerado? Si encuentran nuevas amenazas en su investigación, incluirlas en el mapa.

Para mayor información, pueden consultar la unidad de gestión del riesgo de su país. En Colombia la información se encuentra en la página: ***http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/*** ahí encontrarán publicaciones con estudios de amenazas y riesgos en el país y documentos sobre tipos particulares de riesgos como volcanes.

GRAN IDEA

Con medidas adecuadas podemos reducir el riesgo que corremos ante amenazas naturales o creadas por el hombre.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 2

DESLIZÁNDOSE

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

En países montañosos, los deslizamientos de tierra son comunes y en ocasiones pueden ser muy desastrosos. Comprender mejor los factores y acciones que influencian estos deslizamientos nos permite actuar de forma más efectiva para prevenirlos o prevenir sus efectos.

Los humanos en muchos lugares retiran la vegetación o talan los árboles con lo que se hacen más probables los deslizamientos en épocas de lluvia.

Carreras STEM

Las geociencias, incluyen varias disciplinas que estudian la composición y estructura interna y externa del planeta Tierra.

Estos científicos estudian también los procesos de cambio de la tierra a lo largo del tiempo.

Los *geólogos* aportan con su conocimiento a la identificación de riesgos y la prevención de desastres.

Necesitarán

- Una bandeja
- Grava fina (gravilla)
- Arena
- Tierra
- Agua
- Un transportador para medir ángulos
- Cartón
- Una probeta
- Botella con spray

Preparación de la actividad

Consigan los materiales suficientes para cubrir la bandeja o las mesas. Esta actividad puede generar salpicaduras y barro por lo que es recomendable hacerla fuera del salón de clases.

Si no es posible, deberán cubrir las mesas con papel periódico y tener a mano material de limpieza.

Repasen el uso del transportador para medir ángulos. Los más pequeños pueden usar otra medida como la altura para describir la inclinación.

Familiarícense con la probeta para determinar el volumen de agua usada en los diferentes experimentos.

Visión de conjunto

En esta actividad se construyen modelos para ver cómo se producen deslizamientos debido a la erosión. Comparan diferentes tamaños de partículas e inclinaciones para ver qué lugares son más susceptibles a deslizamientos y hacen un reconocimiento de campo en lugares con riesgo de deslizamiento de su región.

Inicio de la actividad

Algunos de los desastres naturales más frecuentes en nuestro país son los deslizamientos de tierra. Estos desastres pueden afectar las vías, destruir viviendas y dañar a las personas.

Un deslizamiento es el movimiento descendiente de rocas o suelo debido a la gravedad. Estos ocurren cuando las fuerzas que mantienen el material en una pendiente cambian y hacen que este se deslice.

Los deslizamientos se generan por aumento de agua, erosión o terremotos.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Hoy, su equipo estudiará cómo diferentes variables (material, inclinación y cantidad de agua) influyen en los deslizamientos de tierra. Los científicos usan modelos para evaluar este tipo de fenómenos y hoy ustedes también construirán modelos de una pendiente para hacer sus observaciones.

Observen la imagen de un derrumbe de tierra en una carretera. ¿A qué se pudo deber este deslizamiento? Examinen la lista de posibles razones que se da a continuación:

- Remoción de material, ya sea por erosión o excavación en la base de la pendiente.
- Deforestación y pérdida de la vegetación que absorbe los excesos de humedad y aumenta la estabilidad del suelo con sus raíces.
- Lluvia excesiva, que afecta las propiedades de los materiales del suelo.
- Peso adicional en la punta de la pendiente, que aumenta el peso que la pendiente debe soportar.
- Aumento de la inclinación, debido a la erosión y a la adición de material en la punta de la pendiente.
- Vibraciones que pueden separar instantemente los materiales, reduciendo la fricción y generando deslizamientos.

Derrumbe en la carretera Bogota-Medellin Fuente: Revista Semana

Usando la técnica de pensar - compartir - discutir ***(think-pair-share)*** deberán primero pensar por 1 minuto en cuáles de las siguientes causas son las más probables y cuáles menos. Luego, en parejas, deberán discutirlo por 2 minutos para luego reflexionar con todo el grupo con el fin de organizar las posibles causas, de la más probable y la menos probable.

Manos a la obra

El responsable de materiales debe ir por una bandeja con los materiales. Deben construir un modelo de una pendiente. Para esto, llenen la mitad del área de la bandeja con una capa de arena y con un atomizador agreguen agua para que la arena esté húmeda.
Ahora, inclinen la bandeja usando libros para apoyarla. Empiecen con un ángulo de 30°, mídanlo con el transportador.

En nuestro país, la causa más común de deslizamientos es la precipitación intensa. Con una probeta, vayan agregando agua hasta que la arena se mueva como en un deslizamiento. Repitan la actividad usando 45° y 60° de inclinación.
En cada caso, anoten también la proporción de material que se desliza. Pueden estimar el volumen o el porcentaje con respecto al total de material.
Cuando terminen con la arena, prueben con la grava y con la tierra. Repitan el procedimiento en cada caso y recuerden tomar nota del volumen de agua necesario para "iniciar el deslizamiento".

Anoten sus resultados en una tabla como esta:

Volumen de agua necesario para "deslizamiento"

Ángulo	Arena	Grava	Tierra
30°			
45°			
60°			

Cierre de la actividad

Luego de limpiar el material, analicen la tabla que hicieron. ¿Qué pueden decir sobre la cantidad de agua necesaria para "generar un deslizamiento" en los diferentes materiales? ¿En los diferentes ángulos? Según sus datos, ¿qué material y qué inclinación requieren menos agua para deslizarse?
Si han hecho fotos de su comunidad, revisen las laderas de montañas y sitios inclinados. Si no cuentan con fotos, organicen una salida para observar el relieve en su región. ¿Qué zonas piensan que pueden estar en riesgo de deslizamiento ¿Por qué?

GRAN IDEA

A mayor inclinación y mayor cantidad de agua, es más probable un deslizamiento.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2010-05-16.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 3

POR QUÉ NOS INUNDAMOS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

En nuestro país las inundaciones son frecuentes. Con frecuencia ocurren desastres naturales asociados a inundaciones conocidas que traen consigo pérdidas económicas importantes.

Muchos ríos, tienen zonas de inundación conocida y esas áreas de inundación temporal se usan para cultivos estacionales. Con el cambio climático se pueden esperar situaciones más extremas de lluvias y sequia. Comprender mejor las dinámicas de las inundaciones nos permite reducir la vunerabilidad que tenemos ante estos fenómenos.

Carreras STEM

La ingeniería hidráulica, es una rama de la ingeniería civil que se encarga del estudio de proyectos tecnológicos relacionados con el agua.

Entre otras, los *ingenieros hidráulicos* se encargan de obras relacionadas con el medio ambiente como presas filtrantes y obras de encauzamiento de ríos. Los *ingenieros hidráulicos* usan modelos matemáticos y datos climatológicos para diseñar apropiadamente sistemas de manejo de riesgo de inundaciones.

Necesitarán

- Imágenes de inundaciones en su región o país
- Plastilina o arcilla
- Casitas pequeñas de cartón (compradas o hechas por ustedes)
- Molde de hornear de aluminio mediano
- Cartón para sostener el molde
- Moldes de diferentes cauces de rio
- Vasos plásticos

Preparación de la actividad

Puede ser necesario que hagan las actividades fuera del salón. Junto con su docente, organicen un espacio al aire libre para que cada grupo pueda realizar la actividad. Si no es posible trabajar fuera, deberán contar con material para cubrir las mesas y también toallas y traperos para limpiar las posibles salpicaduras.

Si no compran casas de cartón y deciden hacerlas ustedes mismos, deberán hacerlas con anterioridad para tenerlas listas el día de la investigación.

Visión de conjunto

En esta actividad se exploran los efectos de las inundaciones por medio de modelos de causes de rios.

Inicio de la actividad

Las inundaciones pueden convertirse en desastres naturales. En ocasiones, los ríos se salen de sus cauces y pueden llevar consigo casas, cultivos, animales y personas. A lo largo de la historia, los seres humanos hemos construido nuestros poblados cerca de ríos o lagos, para tener un acceso más rápido al agua, pero debemos conocer bien las dinámicas de inundación y respetar las zonas inundables para no ponernos en riesgo.

Los ingenieros usan modelos para estudiar la forma en que los ríos se desbordan y así prever los posibles puntos de desborde de los ríos. De esa manera se pueden construir barreras para la inundación y delimitar mejor las zonas que pueden ser construidas.

Usarán materiales sencillos para hacer diferentes modelos de cauces de ríos y estudiar cómo cambian las zonas de inundación.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

También podrán analizar el impacto de diferentes causes y diferentes localizaciones de poblados humanos para determinar el riesgo de inundación.
Para empezar, observen las siguientes imágenes de inundaciones. ¿Conocen alguna situación similar en su región? ¿A qué piensan que se deben estas inundaciones? ¿De dónde viene toda esa agua?

Recuerden lo aprendido sobre el ciclo del agua. Los ríos recogen el agua lluvia que se escurre por toda la cuenca. En ocasiones, cuando hay demasiada precipitación o el cauce del río ha sido alterado, los ríos se pueden desbordar generando estragos.
La forma y magnitud de las inundaciones depende de la cantidad de agua, pero también de la forma del cauce. Por eso, hoy van a estudiar diferentes inundaciones.

Manos a la obra

¿Algunos de ustedes han oído mencionar las llanuras aluviales o zona de inundación?
Los canales de agua como los ríos o arroyos tienen zonas secas alrededor, en estas zonas se desbordan las aguas cuando el caudal aumenta. Las zonas de inundación ocurren naturalmente para regular los niveles de agua de las cuencas y no son en sí un riesgo, excepto cuando construimos allí nuestras viviendas.

Las inundaciones dependen de la cantidad de agua (debido a las lluvias) pero también del área que tiene esta agua extra para fluir o asentarse. Si el cauce esta disminuido o bloqueado, el agua tendrá que fluir hacia otro lado. Para ver esto, usaremos modelos.

Primero tomen 3 bandejas de hornear y con cuidado corten un extremo de modo que el agua pueda fluir. Llenen las bandejas con plastilina o arcilla hasta aproximadamente un centímetro de altura. Inclinen la bandeja usando algún material que se pueda mojar como soporte.

Creen diferentes tipos de cauces en las bandejas. Por ejemplo, cauces que se estrechan, cauces con muchas curvas o cauces bloqueados.

En cada caso, pongan casas de cartón simulando un asentamiento humano. Elijan el lugar dónde quieren poner las casas.
Empiecen con el modelo de un cauce estrecho. Pongan agua lentamente hasta que esta empiece a fluir por el cauce. ¿Qué pasa con las casas? ¿Qué pasa en la zona estrecha?
Ahora, pongan más agua y háganlo rápidamente ¿Qué paso con el agua? ¿Cuántas casas resultaron afectadas (mojadas)?

Pueden repetir la actividad cambiando las casas de lugar. En cada prueba el secretario del grupo debe registrar las observaciones y hacer un dibujo de hacia dónde va el agua cuando se sale del cauce.
Ahora usen otro modelo de cauce, por ejemplo, el río con curvas grandes. Repitan el procedimiento y observen el efecto en las casas. El secretario deberá anotar las observaciones y hacer el dibujo.
Finalmente, hagan el experimento con el río normal pero esta vez, usen la plastilina para crear un bloqueo total del río, como puede ocurrir en un deslizamiento de tierra ¿Qué ocurre con las casas?

Cierre de la actividad

Los ingenieros construyen diques y barreras para cambiar los patrones de inundación y mantener a las personas seguras. Pueden hacer estos diques poniendo un poco de arcilla levantada en el punto donde empieza la inundación. ¿Qué pasa ahora? ¿Es la misma área la que se inunda?
Con apoyo de su docente realicen una salida de campo para ver su barrio o vereda. ¿Hay algún cuerpo de agua que pueda desbordarse? ¿Están las construcciones en una zona que posiblemente sea la llanura de inundación del rio? ¿Pueden ver diques o barreras de contención para modificar los patrones de inundación?
Con esta información pueden completar un mapa de riesgos de su región.

GRAN IDEA

Si se evita construir en las llanuras de inundación, se reducen los riesgos causados por el agua.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-15.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 4

UNA BARRERA PARA INUNDACIONES

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

No podemos controlar la lluvia y es posible que haya inundaciones. Mucha gente vive en zonas de riesgo y no tiene otra opción de vivienda, pero la forma en que construimos y protegemos nuestras casas puede hacer que nuestra vulnerabilidad a estos eventos naturales sea menor. En todo el mundo, equipos de ingenieros y arquitectos buscan soluciones de bajo costo para proteger a las comunidades de las inundaciones.

Carreras STEM

Los ingenieros civiles tienen una gran responsabilidad frente a los riesgos naturales y causados por el hombre, ya que no es suficiente con prevención, sino que también se necesitan construcciones resistentes y apropiadas.
Es responsabilidad de los ingenieros civiles, proveer a las personas con soluciones de infraestructura seguras y accesibles a todos.

Necesitarán

- Fibra de poliéster
- Vasos plásticos
- Espuma
- Arena
- Otros materiales que puedan ser absorbentes como tela
- Toallas de papel
- Pitillos
- Rollos de papel higiénico
- Cinta de enmascarar
- Una bandeja para hacer las pruebas
- Probetas para medir el volumen de agua

Preparación de la actividad

Hagan un cubo de papel para simular la casa. No nos interesa la casa en sí, sino la barrera que harán para que no se inunde.
Consigan materiales diferentes para probar su absorción. En esta actividad se usan conocimimientos sobre las propiedades de absorción e impermeabilidad para probar posibles barreras que eviten que pase el agua de una inundación a una vivienda.

Visión de conjunto

En esta actividad se trabajan posibles barreras para evitar el efecto de una inundación en las viviendas.

Inicio de la actividad

Ahora saben que las inundaciones hacen parte de los ciclos naturales de los ríos y quebradas y que al asentarnos cerca de las zonas de inundación nos ponemos en riesgo de ser afectados.

Debido a las acciones humanas y al cambio climático, los patrones de lluvia han cambiado y esto aumenta el riesgo de inundación.

En el mundo, algunas comunidades son más vulnerables porque se encuentran en zonas de mayor riesgo y sus casas son más susceptibles al daño por el agua. En esta actividad su equipo deberá diseñar y hacer un prototipo de una barrera para la inundación que proteja una casa pequeña.

Piensen por un momento en las imágenes que han visto de inundaciones. Si tienen recortes de periódicos o imágenes de internet, pueden analizar: ¿Cómo podemos evitar que el agua entre a las casas? Es posible que hayan visto que cuando hay inundaciones, las personas ponen barreras alrededor de sus casas para evitar que el agua entre y dañe su propiedad.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR Territorio Agroambiental

¿De qué material pueden estar hechas estas barreras? Antes de resolver el reto de diseño, su equipo deberá investigar un poco más sobre los diferentes materiales y sus propiedades para elegir la mejor opción para su prototipo.
De la misma manera, los ingenieros usan el conocimiento científico en sus diseños tecnológicos.
¿Cómo debe ser la absorción del material usado para la barrera? Si el material no absorbe el agua, ¿qué pasará? Si el material absorbe el agua, ¿qué pasará?.

El responsable de materiales recogerá del centro de distribución dos vasos plásticos (uno con un agujero en la base), una probeta y una muestra de los diferentes materiales.

Para evaluar la absorción de los materiales deberán ponerlos en el agujero del primer vaso, pueden usar cinta para adherirlos, pero no cubran el agujero con cinta. Luego, pongan el primer vaso dentro del segundo (que no tiene agujero) y agreguen 50 ml de agua.
Esperen exactamente 15 segundos y retiren el vaso superior.
Midan el agua que quedó en el vaso inferior.
El agua que quedó es el agua no absorbida por el material.
El secretario del grupo deberá hacer una tabla para registrar la información, como la siguiente:

MATERIAL	AGUA NO ABSORBIDA

¿Qué pueden concluir de sus resultados? ¿cuál de los resultados tiene mejor absorbencia? ¿Cuál tiene peor?

Manos a la obra

Ahora, deberán usar su conocimiento para resolver un problema. Al igual que en la vida real, en este reto, hay una casa que puede ser dañada por una inundación; no es posible mover la casa de sitio, así que la dueña de la casa, les pide que le ayuden diseñando una barrera apropiada para que su casa no se moje cuando haya una inundación.

La casa será representada por un cubo de papel, pueden adherirla al medio de la bandeja usando un poco de cinta de enmascarar.

El diseño de la barrera tiene algunas restricciones:

La barrera debe permitirle a la señora salir.
La barrera tampoco puede tocar la casa.
Más bien debe rodearla para mantener la casa y algo del terreno circundante seco.

Tomen un tiempo para discutir las mejores soluciones. ¿Qué material pueden usar? ¿De qué forma lo van a usar en la barrera? ¿Podrían combinar materiales?

Usen la bandeja y la casa para hacer pruebas. El reto consiste en que después de agregar agua (simulando una inundación) y luego de 15 segundos, la casa (el cubo de papel) esté seca.

¿Lo lograron? Si no lo han logrado aún, su equipo podrá revisar su diseño y ajustarlo ¿Qué podemos cambiar? ¿Qué aspecto no está funcionado bien?

Si lo lograron y aún tienen tiempo, piensen en cómo hacer que la casa dure más tiempo seca ¿Pueden cambiar algo en su barrera de modo que la casa se mantenga seca más tiempo?

Cierre de la actividad

Una vez hayan recogido los materiales, revisen los diseños y sus resultados usando la información recogida por el secretario. En cada caso, discutan qué factores contribuyeron al éxito o al fracaso de su diseño. Piensen cómo llegaron al diseño exitoso. ¿Qué tipo de preguntas se hicieron? ¿Estuvieron siempre de acuerdo? Trabajen junto con otro equipo y compartan su experiencia. ¿Ellos resolvieron el reto de la misma manera? Ahora analicen su comunidad. Si hubiese una inundación, ¿cómo podrían mantener su casa seca? ¿La casa de sus mascotas?

Resumen de la actividad
En esta actividad deberán resolver un reto siguiendo un proceso de diseño-prototipado-prueba y ajustes. En una situación simulada podrán usar conocimiento científico para implementar soluciones basadas en la ingeniería que permitan mantener las casas secas en una inundación. Harán modelos para evaluar sus soluciones y luego reflexionarán sobre el proceso que llevaron a cabo.

GRAN IDEA

Conocer las propiedades de los materiales nos permite diseñar protecciones frente a las inundaciones.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 5

¿ESTÁ TEMBLANDO?

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Países como Colombia, México y Chile tienen riesgos sísmicos importantes.

Comprender los fenómenos que producen los movimientos sísmicos nos permite entender la información de los sistemas de gestión de riesgo y actuar responsablemente.

Carreras STEM

La sismología, una rama específica de la geología, estudia los terremotos y la propagación de las ondas que se generan en la superficie terrestre.

Estos estudios se pueden realizar tanto a nivel local como regional.
En los últimos años, los sismólogos se han dedicado sobre todo a mejorar la predicción de la probabilidad de terremotos y su posible magnitud, analizando la vulnerabilidad de las construcciones existentes.
Para esto, los *sismólogos* usan modelos computacionales.

Necesitarán

- Carton, elástico para textiles
- Bloques para hacer pequeñas estructuras, como dominós

Preparación de la actividad

Deberán contar con un cartón, una superficie lisa y una muy rugosa con pequeños obstáculos.

Es posible que hayan visto imágenes de terremotos en diferentes partes del mundo, videos que muestran cómo se mueven los edificios e incluso se rompen las calles, y algunas construcciones hasta pueden colapsar.

Quizás algunos de ustedes han sentido temblores de tierra.

En esta experiencia, estudiaremos algunos aspectos de los sismos (temblores, terremotos) y aprenderemos sobre cómo medirlos.

Observen el efecto de los terremotos. ¿Alguna vez han sentido un temblor de tierra? ¿En qué se diferencia un temblor de un terremoto?

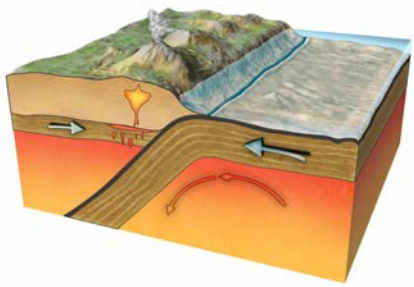
Visión de conjunto

Los sismos se producen por varias razones, una de ellas por los movimientos abruptos de las capas de la tierra.

Inicio de la actividad

¿Han escuchado alguna vez la palabra sismo? Esta palabra se usa para designar movimientos de tierra como temblores y terremotos.

Estos movimientos se generan por diferentes choques de placas tectónicas; cuando estas se chocan liberan energía y los materiales se mueven para reorganizar la corteza terrestre.



AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

Algunas zonas de la Tierra tienen más tendencia a tener sismos.
En estas regiones la fuerza generada en los límites de las placas tectónicas genera reajustes más frecuentes.
Un sismo ocurre en un lugar en la corteza terrestre, el punto en la superficie que corresponde a este lugar se llama el epicentro y es en este lugar donde las ondas sísmicas tienen un efecto más intenso.
La severidad de un sismo se expresa en términos tanto de intensidad como de magnitud.

La intensidad se basa en los efectos del movimiento terrestre en las personas, los edificios y la naturaleza y puede variar de un lugar a otro en una misma región, para medirlo se usa la escala Mercalli.

La magnitud se refiere a la cantidad de energía liberada en el terremoto. Se basa en la amplitud de las ondas registradas en los sismógrafos y se mide con la escala Richter .

Ahora que saben un poco más sobre los sismos están listos para empezar a explorar algunas características de estos.

Manos a la obra

Se han preguntado alguna vez, ¿cuál es el origen de los temblores? Ya hemos visto que los temblores se producen por los movimientos de placas tectónicas, pero las placas están en continuo movimiento, entonces, ¿qué tipo de movimientos de las placas generan temblores?.

Para ver esto, les proponemos hacer un modelo con bloques que se puedan halar con un elástico.

En un caso, podrán deslizarlos suavemente sobre una superficie lisa y en el otro caso deberán desplazarla por una superficie rugosa o irregular.

Para simular las estructuras hechas por el hombre, pueden poner un vaso lleno de agua o fichas de dominó paradas.

Ahora, halen el cartón que soporta los bloques con el eleastico y observen en cada caso ¿Qué pasa con el agua o los dominó? Asegúrense de que el secretario tome nota de las observaciones.

De la misma manera que en su experimento, las placas tectónicas se están moviendo permanentemente, pero si lo hacen de manera regular sin saltos no se generan sismos.

Cuando el movimiento es abrupto o se perturba por alguna razón se generan sismos. La acumulación de energía se puede modelar con el elástico que se estira.

No es necesario que las placas choquen, aunque la mayoría de los sismos se producen en los límites entre las placas.

Cierre de la actividad

Como cierre de esta actividad, deberán hacer una investigación sobre ¿Qué hacer en caso de un terremoto? Con la información encontrada, podrán hacer un cartel para informar a sus compañeros sobre cómo comportarse en el caso de un terremoto.

En un sismo la mayor parte de los heridos y muertos se producen al intentar salir de edificaciones mientras el sismo está sucediendo, dado que durante este, caen parte de las fachadas, cornisas y ventanas sobre quienes intentan salir. La amenza de un sismo es inevitable, pero el riesgo lo podemos reducir.

Como cierre de esta actividad exploremos lugares seguros en el salón de clases, para protegernos de objetos que puedan caer.

¿Son suficientes esos lugares para todos? Hagamos un simulacro de protegernos durante un sismo. Sigamos la indicación del docente o de uno de nuestros compañeros.

Una vez el sismo termina debemos salir de la edificación en que estamos, de forma ordenada, dado que muchos otros accidentes se producen al salir corriendo. Debemos dirigirnos a un lugar seguro. ¿Cuál sería ese lugar? Identifíquenos el lugar en la escuela y hagamos un simulacro de evacuación con la orientación del docente.

GRAN IDEA

Los sismos se producen por varias razones, una de ellas por los movimientos abruptos de las capas de la tierra.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

GESTIÓN DEL RIESGO

FICHA No. 6

EDIFICIOS SISMORRESISTENTES

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Los sismos son una amenza inevitable, pero la vulnerabilidad a los fenómenos naturales se puede reducir usando la tecnología. El conocimiento nos permite hacer construcciones más seguras y resistentes. Cada día es más evidente que los daños producidos por desastres naturales pueden ser evitados si se usa la tecnología apropiada.

En los terremotos más recientes, los mayores daños se han dado en edificaciones antiguas que no contaban con estructuras sismo resistentes.

A medida que aumenta la población humana, debe aumentar también nuestro conocimiento para protegernos de catástrofes naturales.

Carreras STEM

Hacer construcciones que resistan los sismos es tan importante para los seres humanos, que existe una rama de la ingeniería dedicada únicamente a esto. Se trata de la ingeniería sismo resistente.
Los ingenieros de esta especialización se encargan de estudiar el comportamiento de diferentes construcciones (edificios, puentes, represas) ante sismos.
También analizan nuevos materiales y métodos de construcción para diseñar, construir o reforzar estructuras que mitiguen los impactos de un movimiento sísmico.

Necesitarán

- Bolas de tenis (Opcional)
- Carton
- Bandas elásticas (Opcional)
- Plastilina
- Agitadores de café
- Regla (Opcional)

Preparación de la actividad

De ser posible, construyan sus mesas de simulación de sismos previamente para dedicar la sesión solamente al trabajo de diseño. Para esto, pueden usar dos láminas de cartón que aseguran una con otra con bandas elásticas, luego deslicen dos bolas de tenis en el medio de las dos láminas de cartón, debajo de cada banda elástica y para finalizar hagan un asa pegando una regla en la parte superior. La otra alternativa es utilizar un carton que puedan mover horizontalmente para simular un sismo.

Visión de conjunto

En esta actividad, usamos un ciclo de diseño-prototipo-ajustes para construir y probar estructuras que resistan movimiento.
Usando materiales sencillos, los estudiantes analizan propiedades de las estructuras y aprenden a enfrentarse a retos con restricciones y especificaciones.

Inicio de la actividad

Hemos visto que los movimientos de la tierra pueden causar muchos daños en las construcciones humanas. Incluso, los edificios pueden colapsar con grandes daños para las personas que se encuentran dentro, incluyendo la muerte. Los ingenieros y arquitectos han estudiado diferentes formas para hacer que las construcciones resistan los movimientos sísmicos. Hoy, su equipo ha sido contratado para proponer estructuras que sean resistentes a los sismos. Usaran investigaciones y modelos para construir una torre que no colapse con un terremoto simulado.
Su tarea consiste en diseñar una estructura con algunas características que además soporte movimientos sísmicos. Al igual que los ingenieros, ustedes tendrán materiales específicos para realizar esta tarea. Cada equipo tendrá 40 agitadores, una barra de plastilina, 15 clips y una lámina de cartón para la base. Su construcción deberá tener al menos 30 cm de alto.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019.

Manos a la obra

Comiencen armando una estructura como la de la foto, fíjenla al cartón con plastilina y pruébenla en movimientos horizontales hasta que colapse.

Con estos resultados están listos para construir su estructura. Solo pueden usar el material que se les asignó y recuerden que su estructura debe ser de al menos 2 pisos como en la foto.

Primero deben hacer un diseño. El secretario del grupo hará los dibujos y anotaciones necesarias y entre todos verificarán que el material disponible sea suficiente.

Una vez diseñado pueden empezar a construir.

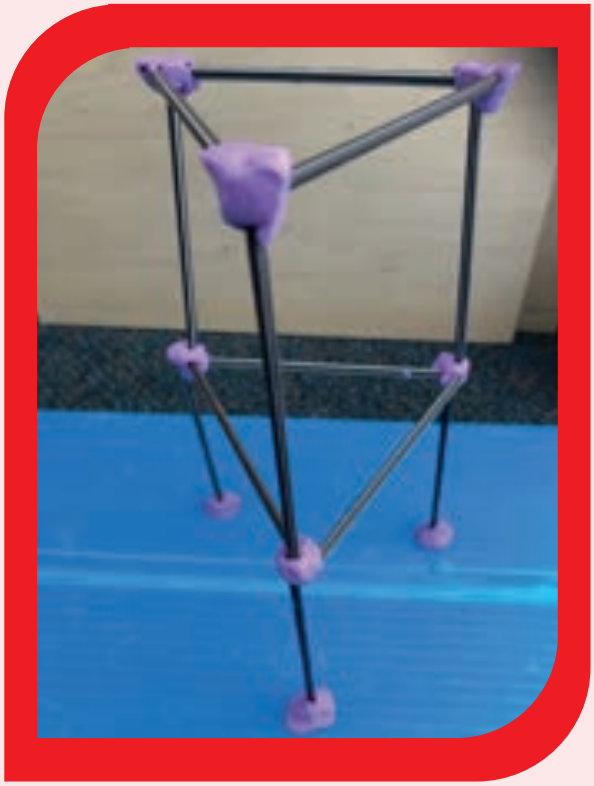
Prueben las construcciones usando la mesa de simulación de sismos para ver si su estructura resiste. Ensaye primero movimientos verticales y luego horizontales. Empiecen en cada caso con movimientos suaves y no muy amplios y vayan aumentando la velocidad y la amplitud.

¿Qué observan en su estructura? ¿Cuál de los dos movimientos causa más daños?

Si la estructura colapsa, pueden incluir formas triangulares que le den mayor estabilidad y eviten que colapse.

Hagan los ajustes necesarios y vuelvan a probar su estructura.

¿Qué ajustes del diseño hacen que la estructura soporte más los sismos?



Cierre de la actividad

Preparen una carta para contarle a los compañeros de otro curso qué hicieron en esta actividad, qué desafíos encontraron y cómo los resolvieron.

Con ayuda de su docente, revisen las normas de construcción sismorresistente de su región y organicen una reunión para informar a la comunidad sobre cómo hacer sus construcciones más resistentes a los movimientos.

GRAN IDEA

Los sismos son inevitables, pero la vulnerabilidad que tenemos frente a estos, se puede reducir haciendo construcciones sismorresistentes.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-06.

MÓDULO

STEM-Academia

BIO DIVERSIDAD

VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

BIODIVERSIDAD EN EL PATIO DE LA ESCUELA

A partir de una salida de campo, los estudiantes podrán reconocer que, incluso en una pequeña área de la escuela, hay muchas formas de seres vivos. Esto les permitirá conectarse con la diversidad local y empezar a pensar que no estamos solos en el planeta sino que compartimos el espacio con cientos de miles de especies diferentes

UNA CENA BIODIVERSA

Se explora la variedad de alimentos que consumimos, muchos de ellos dependen de la producción de la naturaleza. Su extinción puede afectar incluso nuestra seguridad alimentaria.

LOS SERES HUMANOS Y LA BIODIVERSIDAD

En esta actividad realizarán una simulación para examinar cómo el cambio de ciertos factores, aun a niveles pequeños, puede poner en riesgo una especie.

UNA FINCA AGRODIVERSA

En esta actividad exploraremos cómo se puede reducir el efecto en los ecosistemas de los cultivos intensivos.

DISPERSAR LAS SEMILLAS

En esta actividad, los estudiantes aprenden sobre la dispersión de semillas como mecanismo de conservación de las plantas y diseñan sistemas de dispersión para llevar semillas de girasol lo más lejos posible.

UN HOTEL PARA LAS ABEJAS

Luego de discutir sobre la importancia de las especies de abejas en la reproducción de las plantas, los estudiantes construirán un espacio para albergar abejas en su escuela y observar su comportamiento durante varios meses

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

INTRODUCCIÓN

Esta secuencia de 6 actividades busca aproximar a los estudiantes a algunos conceptos sobre la biodiversidad, y comprenderán que su protección es fundamental, no solo por razones ecológicas, sino que de ella dependemos como seres humanos.

LA ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN Y EN PROYECTOS

Para el desarrollo de comprensiones y habilidades básicas en general se recomienda una aproximación de enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades. Mientras que, para aprendizajes que implican aplicar conocimiento, conectar entre áreas, integrar habilidades, aprender a resolver problemas, se privilegian estrategias de indagación, cuando se deben hacer pequeñas investigaciones o desarrollar habilidades científicas, y por proyectos, cuando se busca resolver problemáticas.

Esta secuencia de actividades integra situaciones de indagación y de proyectos en las que los estudiantes no solo aprenden sobre fenómenos naturales, sino que usan habilidades de diseño para proponer estrategias que nos protejan de amenazas naturales.

LA EDUCACIÓN STEM

La sigla STEM viene del inglés y se asocia a las áreas de Ciencia Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.
Este tipo de iniciativas de educación STEM se orientan a resolver tres grandes problemas de la sociedad en el siglo XXI: se requieren más y mejores profesionales de las áreas STEM como sustento a la innovación, la competitividad y la productividad de una sociedad.

Igualmente, se necesitan ciudadanos con competencias en STEM para comprender y afrontar, desde sus decisiones sociales y ciudadanas, a la solución de los grandes problemas de la sociedad actual y finalmente es importante aumentar la participación en las profesiones STEM de grupos humanos tradicionalmente minoritarios, como las mujeres.

A menudo STEM se asocia erróneamente a una nueva visión educativa o pedagógica; sin embargo, las iniciativas STEM se sustentan en estrategias pedagógicas conocidas desde hace muchas décadas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación o el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cada sesión prepare el material requerido y en lo posible haga la actividad para anticipar problemas que podrían tener los estudiantes.

Haga copias de la ficha de trabajo por grupos. Utilice estrategias de aprendizaje cooperativo conformando grupos de entre 2 y máximo 4 estudiantes según la actividad.

Esta propuesta se sustenta en un marco de aprendizaje guiado, por lo que el rol del docente es crucial en su labor de explicar, plantear preguntas, modelar parte de las actividades, identificar el aprendizaje logrado y las dificultades, apoyando a los estudiantes en su aprendizaje.

AJUSTES DE LAS ACTIVIDADES

Antes de realizar ajustes y modificaciones, analice con cuidado la intención de lo que se propone y las necesidades del contexto, dado que a veces requieren de ajustes.
Si tiene sugerencias, no dude en comunicárnoslas:
www.stem-academia.org

Para saber más:

Kit pedagógico sobre biodiversidad, vol. 1
Paris, UNESCO, 2017
http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=245983&gp=0&lin=1&ll=s

AC-PT-V1 STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-03-11.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 1

BIODIVERSIDAD EN EL PATIO DE LA ESCUELA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Conocer, valorar y preservar la biodiversidad terrestre y acuática es una meta de desarrollo sostenible.

Por años hemos visto desaparecer especies, muchas de ellas nunca las conocimimos.

Desde que aparecimos en el planeta, los seres humanos hemos tenido un impacto muy grande en los ecosistemas.

Carreras STEM

La biología es una profesión que tiene muchos campos de acción.

Los *biólogos* estudian los seres vivos, y cómo hay tantos tipos de seres vivos en el planeta, son muchas las especializaciones en biología que existen.

Algunos biólogos se encargan de la conservación de los seres vivos y se les conoce como biólogos conservacionistas.

¿Quisieran dedicar su vida a conservar la biodiversidad del planeta?

Necesitarán

- Una bandeja
- Cuaderno de campo
- Un cuadrante
- Frascos de muestras
- Cámaras fotográficas, si es posible

Preparación de la actividad

Para esta actividad, deberán salir del salón de clases.
Si en la escuela no hay un patio o un jardín pueden ir a un parque cercano con su docente.
Asegúrense de contar con el permiso de sus padres para esto.

Antes de ir al campo, protéjanse del sol y lleven agua para hidratarse. Si está lloviendo, consigan capas impermeables y botas de caucho.

Recuerden las normas de comportamiento para el trabajo fuera del aula.

Visión de conjunto

A partir de una salida de campo, los estudiantes podrán reconocer que, incluso en una pequeña área de la escuela, hay muchas formas de seres vivos.
Esto les permitirá conectarse con la diversidad local y empezar a pensar que no estamos solos en el planeta sino que compartimos el espacio con cientos de miles de especies diferentes.

Inicio de la actividad

El planeta Tierra se caracteriza por tener millones de formas de vida diferentes.
La evolución de los seres vivos ha permitido que se desarrollen plantas, animales, hongos y mircroorganismos que tienen apariencia completamente diferentes, unos de otros.

Esta diversidad no solo permite paisajes hermosos, sino que sostiene el equilibrio de este planeta. Lamentablemente, el impacto humano ha afectado a los otros seres vivos que habitan en la Tierra dado que la sobre caza, la contaminación y la pérdida de hábitats, han llevado a muchas especies a la extinción y muchas otras están cerca de desaparecer.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Los biólogos y ecólogos se han preocupado por conocer mejor la biodiversidad del planeta, para comprender su importancia, valorarla y conservarla.

Hoy tu equipo hará una primera exploración del colegio para descubrir todas las formas de vida que lo habitan y así comprender que incluso en un lugar pequeño, hay muchos seres vivos que nos brindan diferentes servicios.

Manos a la obra

En equipos, seleccionen un espacio en dónde poner su cuadrante o su aro.

Ahora vean todo lo que hay en este espacio. Recojan muestras de hojas, flores, semillas y si ven animales pónganlos en los frascos.

Deberán devolver todo a su lugar una vez hayan hecho el análisis. Tomen un palo de paleta y remuevan un poco el suelo

¿Pueden ver cosas que no habían visto antes?

Coloquen las muestras en la bandeja y si tienen oportunidad, tomen fotografías de lo que observan.

De vuelta al salón, pueden observar en detalle y hacer un álbum con todas las fotos o dibujos de los animales y las muestras de plantas que encontraron.

Traten de escribir el nombre de las plantas y animales que encontraron.

¿Cuántos tipos diferentes ven? Piensen por un momento, en que si encontraron tantas cosas diferentes en un espacio limitado del colegio ¿Cuántas más habrá en toda la vereda? ¿En el departamento?

Esto nos muestra que los seres humanos no estamos solos en el planeta, compartimos la Tierra con millones de otras especies; esta diversidad se observa en formas, colores, sabores, capacidades y funciones.

Ahora, comparen los álbumes de todos los compañeros de la clase

¿Encontraron lo mismo?

Cierre de la actividad

Reúnan todas las muestras de hojas de plantas que recogieron en el salón y úsenlas para crear impresiones de las hojas.

Esto lo pueden hacer poniendo las hojas de las plantas bajo el papel y marcándolas con una crayola.

Luego, recorten las impresiones y péguenlas en un collage que les servirá como recordatorio de las diferentes formas y colores de su escuela.

GRAN IDEA

Existen muchas formas de organismos en nuestro entorno

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 2

UNA CENA BIODIVERSA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

La producción de alimentos depende de la biodiversidad.

Alimentar a más de 7000 millones de personas es un reto, y para lograrlo debemos dejar de depender de los monocultivos. De los cientos de miles de especies comestibles, los seres humanos usamos solo algunas, que en ocasiones se producen lejos de nuestras casas. Conocer nuevas fuentes de alimento que nos brinda la naturaleza, es una necesidad crucial para alcanzar el objetivo de que acabar con el hambre en el planeta para el 2030.

Carreras STEM

Cocinar implica ciencia y tecnología, y los cocineros del mundo pueden aportar a la biodiversidad ¿Cómo? Explorando formas de aprovechar especies no conocidas para crear nuevos platos de comida.

Así como no nos alimentamos igual que lo hacían nuestros antepasados hace 3000 ó 4000 años, en el futuro, nuestros hábitos alimenticios deberán cambiar para que la alimentación de los seres humanos sea mucho más sostenible.

¿les gusta cocinar? Quizás pueden convertirse en defensores de la biodiversidad desde la cocina.

Necesitarán

- Semillas de diferentes tipos de frijol
- Papas nativas y otras especies poco usadas en la alimentación
- Chachafruto, guatila o similares

Preparación de la actividad

Investiguen sobre especies que no se coman con frecuencia pero que sus abuelos o la gente de la comunidad saben que se pueden comer.

Lleven al salón de clase una muestra de estas especies, por ejemplo: papas nativas, chachafruto, fruto del pan, cidra o guatila ...

Visión de conjunto

Se explora la variedad de alimentos que consumimos, muchos de ellos dependen de la producción de la naturaleza.

Su extinción puede afectar incluso nuestra seguridad alimentaria.

Inicio de la actividad

¿Por qué es importante mantener la biodiversidad?

Piensen en un momento en qué pasaría si desaparecieran todos los insectos que viven en el jardín de la escuela, ¿Les afectaría?

Hay muchas razones por las cuales nos interesa conocer y mantener la biodiversidad, cada especie desempeña un papel en mantener el equilibrio del planeta, desde el reciclaje de nutrientes, pasando por la polinización, hasta el control de plagas.

Pero, hay una razón por la que los seres humanos nos hemos preocupado cada vez más en los últimos años: ***la seguridad alimentaria***.

En el mundo muchas personas sufren de hambre y al tiempo que nos hemos especializado en solo ciertos tipos de alimento, que pueden ser escasos en algunos lugares, muchas especies que no conocemos podrían alimentarnos.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

Para empezar esta actividad, piensen en sus últimas tres comidas (el almuerzo y la comida de ayer, el desayuno de hoy); hagan una lista de los diferentes ingredientes de su comida y piensen cuáles dependen de otros seres vivos.

En la tabla un ejemplo.
Se necesitaron al menos 7 especies diferentes de seres vivos para esta comida.

En la cena de ayer comí:
• Carne de cerdo • Arroz • Papas fritas • Tomate • Lechuga • Cebolla • Jugo de guayaba

¿Qué pasaría si ya no hubiese guayaba o tomate?
Al vivir en un planeta biodiverso, podemos comer diferentes cosas que nos brindan una alimentación balanceada.

Pero, en algunas partes del mundo, la población solo tiene acceso a pocas especies de plantas y animales, que son su única fuente de alimento. ¿Se imaginan tener que comer siempre lo mismo? ¿Cómo se sentirían? ¿Obtendrían todos los nutrientes que necesitan?

Manos a la obra

Observen y comparen los diferentes tipos de frijol. Aunque es la misma especie, son muchas las variedades de esta planta, que producen semillas diferentes. Esta diversidad nos permite elaborar distintos platos porque cada variedad tiene propiedades particulares. Hagan un dibujo de las diferentes variedades de frijol. Piensen qué pasaría si no se pudiera cultivar frijol en la región. Sería necesario importarlo y esto haría que fuera muy costoso, ¿podrían alimentarse con otras plantas?
Ahora, observen los vegetales que se encuentran sobre la mesa. ¿Los conocían? ¿Los consumen con frecuencia? Hagan una tabla como la que se presenta a continuación, para registrar sus observaciones.

Alimento	*Dibujo*	*Lo que sabemos de esta planta*	*Qué otros usos se le pueden dar*

Antes de que los seres humanos se dedicaran a la agricultura, eran cazadores y, sobre todo, recolectores. Las tribus nómadas obtenían su alimento de frutos, semillas y otras partes de las plantas que encontraban en su camino.
La agricultura ha seleccionado algunas plantas para la alimentación, pero en la naturaleza hay muchas otras especies en estado silvestre que pueden también ser fuente de alimento.

Para su proyecto, deberán elegir uno de los ingredientes que se presentan en la mesa y, con ayuda de sus padres, pensar en una forma atractiva de prepararla para que la puedan compartir en una sesión de clase.
Cada grupo escribirá una o dos recetas hechas con el ingrediente que seleccionaron.
Deben investigar dónde crece esta planta. Si pueden ir a la biblioteca, investiguen dónde crece y cuáles son sus propiedades alimenticias

Cierre de la actividad

Preparen una muestra gastronómica para compartir sus recetas con los compañeros. Traten de utilizar la mayor diversidad de insumos de la naturaleza. Hagan un concurso de los menos conocidos.

Elaboren un recetario para entregárselo a la comunidad y así mostrarles que pueden usar otros ingredientes en su alimentación diaria para disminuir la presión sobre los cultivos más tradicionales.

GRAN IDEA

Preservar la biodiversidad ayuda a mejorar la seguridad alimentaria de los humanos

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-15.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 3

LOS SERES HUMANOS Y LA BIODIVERSIDAD

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

De las cerca de 30 millones de especies de plantas y animales que hay en el mundo, 1000 se encuentran en peligro de extinción y otras 17.000 están amenazadas.

Esto sin contar muchas especies que aún no conocemos.

Las extinciones se dan sobre todo por la acción humana; la sobre-explotación, la pérdida de hábitat y el cambio climático se encuentran entre las principales causas de extinción.

Como especie, tenemos una gran responsabilidad de conocer mejor la biodiversidad y de preservarla.

Carreras STEM

Muchos científicos se preocupan por evitar la extinción de las especies, los biólogos estudian plantas y animales para conocer sus hábitats y sus características.

Un tipo especial de biólogos se preocupa por conocer la genética de las poblaciones silvestres y en cautiverio y por buscar formas de hacer que las especies se reproduzcan en situaciones controladas, para poder repoblar las poblaciones naturales.

Estos biólogos son *genetistas* de la conservación.

Necesitarán

- 20 dados por grupo

Preparación de la actividad

Preparen los materiales para el juego. Hoy van a realizar una simulación.

Una simulación es cómo un experimento virtual, qué a partir de datos reales genera posibles escenarios.

En ecología, se usan muchas simulaciones porque sería imposible hacer experimentos con las especies reales.

Aunque hoy ustedes lo harán como una especie de juego, en realidad se usan modelos computacionales para predecir los efectos de alguna variable en las poblaciones de las especies.

Visión de conjunto

En esta actividad realizarán una simulación para examinar cómo el cambio de ciertos factores, aun a niveles pequeños, puede poner en riesgo una especie.

Inicio de la actividad

Conocemos varios ejemplos de cómo los seres humanos necesitamos la biodiversidad.

Nuestra existencia depende de servicios y productos de la naturaleza.

Nos alimentamos de plantas y animales, usamos cortezas y fibras vegetales para vestirnos y construir nuestras viviendas. Sin embargo, nuestra presencia en el mundo ha tenido un impacto muy grande en la biodiversidad. A lo largo de la historia, hemos llevado a la extinción a varias especies y muchas se encuentran en peligro de desaparecer.

En este juego, podrán simular una situación en la que la acción del ser humano afecta las dinámicas poblacionales de una especie.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

En cualquier especie, hay nacimientos y muertes; si las muertes no superan a los nacimientos, la población podrá crecer o mantenerse en equilibrio. Cuando los seres humanos cazan excesivamente una especie, las muertes (naturales y causadas por el hombre) son mayores que los posibles nacimientos y la especie empieza a disminuir, hasta un punto en el que puede extinguirse.

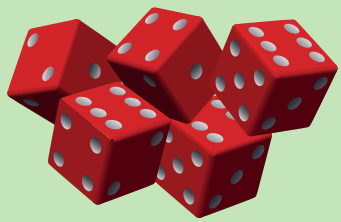
Van a realizar una simulación sobre la población del oso de anteojos u oso andino.
¿Han oído hablar del oso de anteojos? ¿Qué saben de él?
El oso andino u oso de anteojos se considera una especie vulnerable ¿Qué peligros piensan que afectan a los osos de anteojos?

Manos a la obra

Primero vamos a simular las dinámicas poblacionales de los osos de anteojos sin la presión de los seres humanos.
Para esto vamos a partir de una población inicial de 10 osos (representados por 10 dados, usen un dado para representar cada oso).

Empiezan con 10 dados que van a lanzar todos a la vez. Cada vez que hacen un lanzamiento deben anotar el número de dados lanzados y después aplicar las siguientes reglas para encontrar la siguiente generación.

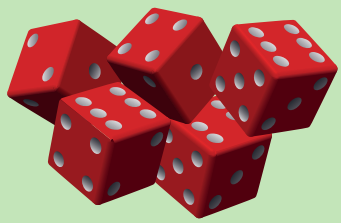
SI SALE 1 — *Nace un nuevo oso – agreguen un dado*	SI SALE 4 — *El oso vive un año mas – dejen el dado*
SI SALE 2 — *El oso es comido por un puma – retiren el dado*	SI SALE 5 — *El oso vive un año mas -dejen el dado*
SI SALE 3 — *El oso vive un año mas – dejen el dado*	SI SALE 6 — *El oso vive un año mas – dejen el dado*



Repitan la actividad 15 veces. El secretario deberá tomar nota de los "osos" sobrevivientes en cada lanzamiento. Usen una tabla para registrar su información.

Ahora, las condiciones han cambiado para sus osos. Los seres humanos han llegado a su hábitat. Los pumas ya no existen y las posibilidades de alimento para el oso bajan. Los seres humanos cazan a los osos porque los consideran peligrosos y además destruyen sus cultivos limitando sus posibilidades de alimentarse. Repitan el juego, pero esta vez usen las siguientes reglas.

SI SALE 1 — *Nace un nuevo oso - agreguen un dado*	SI SALE 4 — *El oso vive un año más - dejen el dado*
SI SALE 2 — *El oso muere de hambre - retiren el dado*	SI SALE 5 — *El oso vive un año más - dejen el dado*
SI SALE 3 — *El oso es cazado por un ser humano - retiren el dado*	SI SALE 6 — *El oso vive un año más - dejen el dado*



Hagan una gráfica con los datos de las dos situaciones. Compare su simulación con las de otros grupos.
¿Qué efecto tuvo la presencia de seres humanos en la población de osos andinos?

Cierre de la actividad

Con apoyo de su docente, investiguen sobre los osos andinos y su estado de conservación.

¿Qué se está haciendo para protegerlos? ¿Por qué es importante proteger al oso andino?

GRAN IDEA

Las acciones del ser humano pueden llevar a la extinción de las especies

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 4

UNA FINCA AGRODIVERSA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Para poder preservar la biodiversidad y garantizar la productividad de los suelos, es necesario transformar las prácticas agrícolas en unas que sean más amigables con el ambiente y que tengan en cuenta a otras especies para convertirse más en pequeños ecosistemas que en monocultivos. Ya sea porque trabajamos en la agricultura o porque consumimos sus productos, todos estamos ligados al suelo y a las plantas y es nuestra responsabilidad promover estos cambios. Entender que los monocultivos pueden transformarse para mejorar la productividad y hacer menos daño al medio ambiente, es nuestra responsabilidad.

Carreras STEM

La Ecología del Paisaje es una disciplina que combina la geografía y la biología para estudiar los paisajes naturales y modificados por el hombre.

Los *ecólogos del paisaje*, estudian cómo los seres humanos afectan las dinámicas del espacio en sus propiedades físicas y ecológicas, para proponer estrategias apropiadas del uso del suelo.

Necesitarán

- Cuaderno de campo
- Pliego de papel grande para los diseños

Preparación de la actividad

Antes de ir al campo, su docente debe pedir permiso a los dueños de los cultivos para su visita.

Recuerden que están en propiedad privada y que son invitados. No tomen nada, ni dañen las plantas.

Averigüen sobre proyectos agro ecológicos en su región. ¿En qué se diferencian de los cultivos tradicionales?

Visión de conjunto

En esta actividad exploraremos cómo se puede reducir el efecto en los ecosistemas de los cultivos intensivos.

Inicio de la actividad

Durante siglos, la humanidad se ha enfocado en la producción a gran escala de algunas pocas especies de plantas y animales.

Estas especies se fueron seleccionando por su capacidad de reproducirse y porque sirven de sustento a las personas. Sin embargo, al sembrar solo un tipo de plantas, destruimos la diversidad local y afectamos a otras especies.

Recientes estudios han mostrado que la diversidad favorece la productividad de los cultivos y aunque los monocultivos parezcan más eficientes, incluir diferentes especies los hace más resistentes a enfermedades y mejora la calidad del suelo, disminuyendo la necesidad de agroquímicos dado que las plagas que afectan unos cultivos no afectan a los otros. Además la probabilidad de llegada de una plaga en un ambiente de varios cultivos es menor.

Hoy ustedes analizaran un paisaje agrícola para evidenciar sus efectos en la biodiversidad local. Luego diseñaran espacios apropiados para cultivar plantas alimenticias en armonía con el paisaje local.

Observen las siguientes fotografías. ¿En qué se diferencian estas dos fincas?

La primera finca es más cubierta, no se trata de una sola especie, sino que hay diferentes plantas

En la segunda finca, todo el terreno tiene la misma planta.

Si ustedes fueran los dueños del terreno, ¿qué tipo de finca elegirían? ¿Por qué?

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

Manos a la obra

Prepárense para un recorrido al campo. Hoy visitarán una finca en la que se hace agricultura intensiva. En este tipo de cultivos, se trata de obtener la mayor producción posible, usando intensivamente el suelo y promoviendo el crecimiento de las plantas con fertilizantes y riego adicional. La agricultura intensiva, surgió como una respuesta a la necesidad de optimizar la producción de alimentos en la segunda mitad del siglo pasado, generando mayor productividad en menos superficie de tierra.

A medida que caminan por el cultivo analicen las siguientes preguntas.

- ***¿Cómo es la temperatura?***
- ***¿Cómo es el viento?***
- ***Además de la planta de cultivo ¿observan otras plantas?***
- ***¿Pueden ver algunos animales?***

Si tienen la oportunidad, pregunten a un trabajador o al dueño de la finca

¿Qué fertilizantes usan? ¿Qué pesticidas?

Finalmente indaguen sobre el riego ¿Necesita riego adicional? ¿De dónde se obtiene el agua?

Si conocen alguna finca agroecológica en su comunidad, hagan una visita igual.

La agricultura intensiva disminuye la biodiversidad y afecta la dispersión de plantas y animales.

Un cultivo es un obstáculo para que algunos animales puedan moverse, ya que las condiciones en la zona de cultivo son muy diferentes a las de las zonas boscosas.

La radiación solar, el viento, la temperatura, entre otros factores, son radicalmente diferentes en un monocultivo y esto evita que algunos animales pasen por el cultivo.

Además, el uso de insecticidas y pesticidas mata a otros insectos que no afectan al cultivo, como las abejas.

Una posible solución para mantener la producción de alimentos, sin afectar la biodiversidad es el diseño de cultivos agrodiversos.

La agrobiodiversidad es un subconjunto de la biodiversidad del cual dependemos todos los seres humanos.

Esta diversidad incluye las variedades de plantas y animales usadas para producción, así como especies silvestres que sirven como fuente de alimento. Pero también incluye otras especies, que aunque no se consuman aportan a la producción, como los microorganismos y los polinizadores.

Como muchas comunidades dependen de variedades de plantas que son originalmente de otros lugares, los cultivos dependen solo de semillas compradas.

Al usar plantas nativas y alternar los cultivos de semillas exógenas con estas, se aumenta la diversidad de los sistemas agrícolas y se mejora la salud del ecosistema, porque sistemas más diversos son también mas resistentes a plagas, sequías, etc.

Caso a resolver en el salón en grupos de ecólogos del paisaje.

Ustedes son los dueños de un terreno de 10.000 m^2 , el terreno está rodeado por un bosque.

En este terreno se quiere sembrar un cultivo propio de la región (café por ejemplo). Sin embargo se deben evitar grandes extensiones de un mismo cultivo que impida que los polinizadores, como abejas y colibrís, puedan pasar de un lado al otro. Un gran cultivo extensivo es una barrera para estos seres vivos.

Sobre un pliego de papel, diseñen el cultivo teniendo en cuenta:

- ***Diversidad de especies sembradas, que alternen con el cultivo principal***
- ***Corredores ecológicos para que la fauna pueda circular***
- ***Uso de plantas nativas para alternar con los cultivos***
- ***Cercas vivas***

Cierre de la actividad

Presentar sus diseños al grupo.
¿Qué ventajas tiene esta forma de cultivar? Por qué es mejor este diseño de finca que un monocultivo?

GRAN IDEA

Los monocultivos presentan grandes inconvenientes tanto para la biodiversidad como para la salud humana

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 5

DISPERSAR LAS SEMILLAS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

La dispersión de semillas es muy importante para mantener los ecosistemas nativos.

Las plantas dependen de la dispersión de semillas para reproducirse. La evolución ha desarrollado estructuras que favorecen la dispersión por medio del viento, del agua o la gravedad. En ocasiones, para poder restaurar un ecosistema, es necesario contribuir a la dispersión de semillas y así asegurar la sobrevivencia de algunas especies vegetales.

Carreras STEM

La botánica, es la rama de la biología que estudia las plantas.

Los **botánicos** estudian la forma y el funcionamiento de los diferentes tipos de plantas que hay en el planeta.

Comprender la forma en que se reproducen las plantas es vital para su conservación.

En los bosques, los árboles han evolucionado para dispersar sus semillas de diferentes formas. Podemos aprender mucho de estos mecanismos para el diseño de dispositivos artificiales.

Necesitarán

- Semillas de diferentes plantas
- Semillas de Girasol o simlares en tamaño y peso
- Un ventilador
- Papel
- Tijeras
- Cinta pegante
- Cinta métrica
- Clips

Preparación de la actividad

Antes de la actividad, deberán conseguir diferentes tipos de semillas, también pueden usar imágenes de semillas que se dispersen por diferentes medios.

Desde las semillas de coco o manglar que flotan en el agua, hasta semillas que se adhieren al pelo (o la ropa), todas sirven para conocer un poco más sobre las plantas.

Visión de conjunto

En esta actividad, los estudiantes aprenden sobre la dispersión de semillas como mecanismo de conservación de las plantas y diseñan sistemas de dispersión para llevar semillas de girasol lo más lejos posible.

Inicio de la actividad

Las plantas usan diferentes mecanismos para dispersar sus semillas, así, las semillas crecen lejos de los padres y pueden crecer sin competir por los recursos.

En la naturaleza hay muchas formas diferentes de dispersión; muchas plantas producen frutos que son comidos por animales como pájaros o murciélagos. Estos animales no pueden digerir la semilla, así que la defecan en algún lugar del bosque.

Algunas semillas pueden flotar y caen en cuerpos de agua, de modo que el río o la quebrada es quien las dispersa.

Un mecanismo muy conocido es la dispersión por viento. Piensen en el diente de león, ¿han visto lo que pasa cuando lo soplan? Sus semillas tienen una forma que les permite "volar" cuando hay viento, y así viajan largas distancias, hasta que caen al suelo y puedan germinar.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR Territorio Agroambiental

Hoy su equipo diseñará mecanismos para dispersar semillas por el viento, la idea es que generen dispositivos que permitan a las semillas viajar lejos de dónde se produjeron.
Observen las frutas y las semillas que están dispuestas en las mesas. ¿Cómo creen que se dispersan estas semillas? Hagan dibujos de las diferentes semillas y analicen las estructuras que les permiten volar, caer o nadar. Si piensan que la semilla es dispersada por los animales, ¿cómo lo hacen? Piensen por ejemplo si son comestibles y apetitosas o si se aferran al pelaje de los mamíferos.

Manos a la obra

Ahora, observen las semillas de girasol. Su reto consiste en diseñar y construir un dispositivo para dispersar estas semillas por medio del viento. Deben medir el tiempo que dura en caer el artefacto con la semilla desde un lugar alto. Entre más tiempo dure en caer, más lejos la llevará el viento. Las plantas usan estructuras a modo de paracaídas, que mantienen las semillas en el aire por más tiempo y así pueden ser llevadas por el viento a otros lugares.

Usen los materiales disponibles y construyan los dispositivos. Hagan pruebas y cuando estén listos empiecen con las mediciones. Tendrán tres oportunidades para hacer las pruebas. Tomen el registro y hagan un promedio del tiempo que duran en caer.

Si disponen de un ventilador, ahora simulen el viento. Hagan de nuevo tres pruebas, utilizando las mismas condiciones de experimentación en la prueba del artefacto de todos los equipos. Tomen tres mediciones (tiempo y distancia al punto de caída)

El secretario debe construir una tabla como esta:

Semilla de prueba	*Distancia que vuela (ventilador)*	*Tiempo en el aire (ventilador)*	*Tiempo antes de caer al piso (caída libre)*
1			
2			
3			
Promedio			

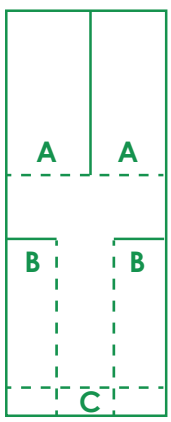
Comparen sus resultados con los de los otros grupos.
¿Qué diseño permitió a la semilla viajar más lejos? ¿Estar más tiempo en el aire?
¿Por qué piensan que esas estructuras fueron más efectivas?
Además de la forma de las semillas, ¿qué otros factores influyen en la dispersión de semillas en la naturaleza? Piensen por ejemplo, si la planta se encuentra en un bosque tupido o en una zona abierta.

Cierre de la actividad

Para cerrar la actividad, van a construir un modelo de "semilla helicóptero", algunos árboles producen semillas que vuelan haciendo espirales en el aire, ¿han visto alguna semilla así?

Estas semillas se mueven como helicópteros, pero no tienen un motor, sino que su forma característica hace que puedan volar. Las hélices de las semillas continúan girando a medida que la semilla cae, haciendo que no caigan tan rápidamente.

Para hacer su propia semilla helicóptero: copien sobre un papel y recorten el modelo que se presenta a continuación por la línea continua. Luego, doblen los lados B hacia el interior del modelo y los lados A uno hacia el frente y uno hacia atrás. Finalmente, doblen la punta C del modelo y asegúrenla con cinta. Pongan un clip en la punta y dejen caer su "semilla helicóptero" de la parte más alta que puedan. ¿Cómo se mueve? Observen la semilla de arce que se presenta a continuación, esta semilla tiene una forma similar al modelo que hicieron y se dispersa como un helicóptero.



GRAN IDEA

Las semillas tienen estructuras para poderse dispersar.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2019-05-16.

BIODIVERSIDAD

FICHA No. 6

UN HOTEL PARA LAS ABEJAS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Muchas de las especies de frutas y verduras que consumimos son polinizadas por abejas y muchas plantas silvestres, también dependen de estos insectos para reproducirse.

Las poblaciones de abejas han disminuido de forma importante en las últimas décadas debido al uso de insecticidas, la pérdida de hábitat, el cambio climático, entre otras. Cada acción que podamos hacer por ayudar a estas especies, se revertirá en nuestro beneficio.

Carreras STEM

Los entomólogos, son un tipo especial de biólogos que se dedican al estudio de los insectos.

Ellos están muy preocupados con el estado actual de las poblaciones de abejas.

Los ciudadanos podemos ayudar a preservarlas, sembrando plantas con flores, dándoles agua cuando están cansadas y fabricándoles un pequeño hotel.

Necesitarán

- Aguacate
- Naranja
- Fresa
- Palos secos huecos o ramas de bambú
- Una botella plástica
- Arcilla

Preparación de la actividad

Con ayuda de su docente, elijan un lugar en dónde puedan instalar su hotel para abejas.

Puede ser en la escuela o en un parque cercano. Asegúrense de informar a su profesor si son alérgicos a la picadura de las abejas.

Visión de conjunto

Luego de discutir sobre la importancia de las especies de abejas en la reproducción de las plantas, los estudiantes construirán un espacio para albergar abejas en su escuela. A lo largo del año, se podrá usar este hotel para monitorear las especies de abejas que llegan y observar su comportamiento.

Inicio de la actividad

A veces nos dan miedo las abejas, pero estos insectos son nuestros mejores aliados.

Las abejas polinizan muchas de las especies de plantas que nos sirven de alimento.

Con frecuencia, cuando se piensa en abejas solo se piensa en las que producen miel y que viven en colonias, pero muchas de ellas son solitarias y no hacen panales. El uso de insecticidas y la falta de plantas con flores está afectando a las abejas y haciendo cada vez más difícil la polinización.

Observen el aguacate, la naranja y la fresa. ¿Qué tienen que ver estas frutas con las abejas? Si no lo adivinaron antes, recuerden que las plantas con flores necesitan ser polinizadas. Esto significa que el polen debe ser transportado por algún animal para poder fertilizar los óvulos en otra flor. La mayoría de los polinizadores son insectos, y dentro de estos las abejas son las ganadoras.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

Las abejas se alimentan de polen y néctar y al hacerlo, se llenan de polen que luego depositan en otra flor. Gracias a ellas, las plantas pueden producir frutos y continuar su ciclo de vida.
Pero, ¿sabían que las abejas están en peligro? Antes había muchas abejas en el mundo, pero su población ha disminuido. Los primeros en darse cuenta fueron los apicultores; personas que se dedican a producir miel y otros productos de las abejas. Luego los agricultores y biólogos también se dieron cuenta que cada vez hay menos abejas en el mundo.
Por esto, hoy ustedes van a construir un hotel para abejas.
Pero antes, deben pensar en qué necesitan sus huéspedes, para así darles un espacio apropiado.

Manos a la obra

¿Saben en dónde viven las abejas? Seguramente se imaginan que todas viven en panales, pero muchas de las especies de abejas no viven en estas colonias, sino que son más solitarias y conforman grupos pequeños. Estas abejas viven en pequeños agujeros en los árboles.

Un buen hotel necesita comida y agua. Así que además de sitios donde dormir, deben proveer comida a sus huéspedes ¿Qué comen las abejas? ***¡Néctar y polen!*** Entonces deben poner plantas con flores cerca de su hotel. Muchas veces las abejas deben recorrer muchos kilómetros antes de encontrar flores donde alimentarse, es posible que cuando lleguen a su hotel, estén muy sedientas. Para que puedan saciar su sed, pueden ponerle un plato con agua y algunas piedras en el medio para que puedan pararse.
Para construir su hotel, necesitaran ramitas de bambú o de algún otro árbol que sean huecas. Pueden ponerlas en una botella de plástico junto con arcilla para que queden unidas. ***¡Las abejas aman estos pequeños túneles!***

Siembren plantas con flores cerca y dejen un plato con agua. Cuelguen la botella cerca y su hotel está listo para recibir a las primeras huéspedes.

Cierre de la actividad

Luego de instalar su hotel de abejas, deben asegurarse de que esté en buen estado.

Revisen con frecuencia la botella para ver si no hay filtraciones de agua que puedan dañar los túneles. Cambien el agua del plato y cuiden de las plantas que alimentan a sus amigas.

Elijan una hora del día en la que puedan observar las abejas en acción. Usualmente en la mañana será más fácil verlas. Cada día, observen a sus amigas y si pueden tomen una fotografía para saber qué tipos de abejas están visitando su hotel.

Compratan por redes sociales estas fotos y expliquen la importancia de las abejas.

GRAN IDEA

Preservar la diversidad de abejas es crucial para la vida del planeta

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-05.

MÓDULO

STEM-Academia

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

TODO ESTÁ EN EL SUELO

En esta actividad se exploran las características de diferentes tipos de suelos observando varias muestras.

DE LA SEMILLA A LA PLANTA

En esta actividad se realizan varias actividades para aprender sobre las semillas y el crecimiento de las plantas. Esta información se usa luego en la planeación del huerto.

CULTIVAR PLANTAS SIN SEMILLAS

Después de reflexionar sobre las diferentes partes de las plantas que comemos, los estudiantes realizan un pequeño modelo, en el que se observa cómo las plantas pueden reproducirse sin semillas.

FERTILIZAR Y ABONAR

En esta actividad se fabrican abonos y fertilizantes naturales para ver cómo se puede mejorar la nutrición de las plantas sin usar sustancias industriales.

CULTIVAR PLANTAS SIN SUELO

En esta actividad se realiza un pequeño cultivo hidropónico en una botella de plástico. Es un buen ejemplo para mostrar cómo funciona esta tecnología, antes de implementarla en la huerta escolar.

GOTA A GOTA

En esta actividad los estudiantes propondrán diferentes diseños de sistemas de riego para una huerta escolar sostenible.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

INTRODUCCIÓN

Esta secuencia de 6 actividades busca aproximar a los estudiantes a la utilización de un proyecto de huerta escolar para comprender cómo se reproducen y crecen las plantas, así como para identificar los factores que intervienen en su crecimiento.

LA ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN Y EN PROYECTOS

Para el desarrollo de comprensiones y habilidades básicas en general se recomienda una aproximación de enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades. Mientras que para aprendizajes que implican aplicar conocimiento, conectar entre áreas, integrar habilidades, aprender a resolver problemas, se privilegian estrategias de indagación, cuando se deben hacer pequeñas investigaciones o desarrollar habilidades científicas, y por proyectos, cuando se busca resolver problemáticas.

Esta secuencia de actividades integra situaciones de indagación y de proyectos en las que los estudiantes no solo aprenden sobre fenómenos naturales, sino que usan habilidades de diseño para proponer estrategias que nos protejan de amenazas naturales.

LA EDUCACIÓN STEM

La sigla STEM viene del ingles y se asocia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Este tipo de iniciativas de educacion STEM se orientan a resolver tres grandes problemas de la sociedad en el siglo XXI: se requieren más y mejores profesionales de las áreas STEM como sustento a la innovación, la competitividad y la productividad de una sociedad.

Igualmente, se necesitan ciudadanos con competencias en STEM para comprender y afrontar, desde sus decisiones sociales y ciudadanas, a la solución de los grandes problemas de la sociedad actual y finalmente es importante aumentar la participación en las profesiones STEM de grupos humanos tradicionalmente minoritarios, como las mujeres.

A menudo STEM se asocia erróneamente a una nueva visión educativa o pedagógica; sin embargo, las iniciativas STEM se sustentan en estrategias pedagógicas conocidas desde hace muchas décadas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación o el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES GENERALES

Antes de cada sesión prepare el material requerido y en lo posible haga la actividad para anticipar problemas que podrán tener los estudiantes.

Haga copias de la ficha de trabajo por grupos. Utilice estrategias de aprendizaje cooperativo conformando grupos de entre 2 y máximo 4 estudiantes según la actividad.

Esta propuesta se sustenta en un marco de aprendizaje guiado, por lo que el rol del docente es crucial en su labor de explicar, plantear preguntas, modelar parte de las actividades, identificar el aprendizaje logrado y las dificultades, apoyando a los estudiantes en su aprendizaje.

AJUSTES DE LAS ACTIVIDADES

Antes de realizar ajustes y modificaciones, analice con cuidado la intención de lo que se propone y las necesidades del contexto que a veces sugiere adecuaciones.

Si tiene sugerencias, no dude en comunicárnoslas:
www.stem-academia.org

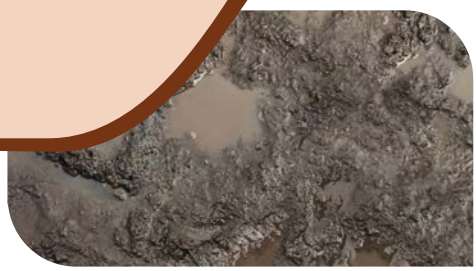
AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-06.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 1

TODO ESTÁ EN EL SUELO

STEM-Academia



Relación con la vida de todos los días

Cada vez que comemos un pan o bebemos un jugo, nos conectamos con el suelo que lo produjo.

Debemos nuestra vida a la producción de alimentos. Las plantas que comemos crecen en suelos que les proveen soporte, minerales y agua. Los suelos son sistemas complejos, ecosistemas completos donde animales, plantas y microorganismos, van transformando la materia y la energía. La degradación de los suelos es uno de los principales problemas de la actualidad y pone en peligro nuestra seguridad alimentaria; por eso aprender sobre el suelo, sus propiedades y sus funciones nos permite actuar para protegerlo.

Carreras STEM

Los agrónomos y geólogos estudian el suelo. Este es un sistema tan complejo, que incluso hay una especialidad dedicada a su conocimiento relacionado con el crecimiento de las plantas.

Esta especialidad se conoce como *edafología* y junto con la geografía y la química, nos brinda información sobre esta capa de la superficie terrestre.

Necesitarán

- Botella plástica de 1 litro cilíndrica
- Cinta métrica
- Frascos para las muestras
- Agua destilada
- Indicadores de pH
- Muestras de diferentes tipos de suelo

Preparación de la actividad

Necesitarán tener acceso a diferentes tipos de terreno para recoger muestras.

Visión de conjunto

En esta actividad se exploran características de diferentes tipos de suelos observando varias muestras.

Inicio de la actividad

En muchos colegios hay pequeñas huertas que sirven para aprender sobre cómo cultivar e incluso para producir alimentos para el comedor o para vender.

La agricultura es vital para los seres humanos y todas las personas deberíamos aprender cómo obtener comida de las plantas.

El suelo en el que sembramos es un recurso preciado que a veces damos por sentado, pero que es escaso en el planeta. Diferentes tipos de suelo son apropiados para distintas plantas y nuestras prácticas pueden mantenerlo o degradarlo. Sin un suelo apropiado, no podremos producir comida.

Para iniciar la actividad, piensen en cuánto suelo útil hay en el planeta. ¿Parece mucho no? Sin embargo, no es tanto. Pueden usar este modelo para ver cuál es la proporción de suelo disponible.

Tomen una manzana y un cuchillo plástico. Recuerden manipularlo con mucho cuidado. Corten la manzana en 4 partes iguales. Tres partes representan los océanos del mundo. La cuarta parte representa el área continental.

Corten esta parte por la mitad. ¿Qué porcentaje de la manzana total representa? Una de estas partes representa los desiertos, zonas pantanosas, antárticas, árticas, y montañosas.

La otra mitad representa el suelo donde la gente puede vivir, pero no necesariamente es apta para cultivar alimentos.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Tomen esta sección y pártanla en 4 partes iguales ¿qué fracción representa cada una de estas cuatro partes con respecto a la manzana completa? Tres de los pedazos son sitios donde no se puede cultivar, porque son muy rocosos o húmedos o porque están ocupadas con ciudades.

Pelen cuidadosamente el último trozo. Esta pequeña parte de piel corresponde a la cantidad de suelo que usamos para producir alimentos y del cual dependemos todos los seres humanos. ¿Qué porcentaje representa? Viéndolo así no parece tanto. Por eso debemos cuidar el suelo.

Manos a la obra

Primera Experiencia
Aunque el suelo parece una sola capa, la realidad es que está formado por diferentes componentes. Para verlos mejor, vamos a usar una técnica que nos permite ver los componentes del suelo.

Tomen una muestra de suelo y llenen aproximadamente un tercio de una botella cortada en la punta o un frasco de mermelada. Luego agreguen agua limpia hasta que la botella o frasco estén casi llenos. Observen por un momento. ¿Ven burbujas de aire? ¿Cuánto aire piensan que hay en el suelo?

Agiten la muestra para mezclar bien los componentes y dejen reposar por 1 o 2 horas. Observen lo que ha pasado.

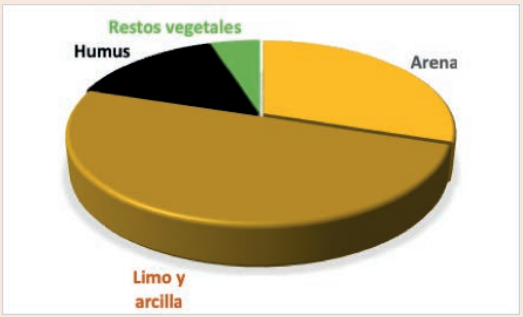
¿Pueden ver diferentes capas?

Los suelos están compuestos por diferentes partículas, contienen arena que al ser más grande y pesada se va a la parte inferior de la botella, acá también pueden ver algunas piedras.

La siguiente capa tiene un tamaño de partícula menor que el de la arena, pero más grande que el humus. Esta capa se conoce como limo. El limo contiene arcilla que tiene partículas más pequeñas que la arena.
Por último, en la parte superior de la botella se observa el humus y el material orgánico.

Una vez tengan sus resultados, podrán determinar el porcentaje de cada componente usando una regla para medir la altura total de la mezcla y luego la altura de cada capa.

Con estos datos, construyan un gráfico de pastel.
El resultado puede ser algo como esto:



Segunda Experiencia
Ahora vamos a explorar otras dos propiedades del suelo: el pH y la retención de agua.

La acidez o alcalinidad del suelo es una propiedad química que influye en la disponibilidad de nutrientes. La mayoría de plantas están adaptadas a vivir en suelos con pH neutro o ligeramente ácido (6 a 7), aunque algunas especies sobreviven en suelos más ácidos o más alcalinos.

Para medir el pH del suelo, deben tomar una muestra de suelo de 1 g aproximadamente y mezclarla con agua destilada hasta formar una solución espesa. Luego sumerjan la tira indicadora de pH y déjenla de 30 a 40 segundos. Saquen la tira y comparen los colores con los de la caja. ¿Qué pH tiene su muestra de suelo?

Diseño
La cantidad de agua que el suelo retiene es determinante para el crecimiento de las plantas.

Algunas plantas requieren de suelos muy drenados y por el contrario, otras necesitan suelos que mantengan el agua. Diseñen un experimento que permita comparar la retención de agua entre diferentes tipos de suelo.

El secretario deberá escribir el procedimiento y una vez su docente lo haya revisado, lo podrán implementar.

Cierre de la actividad

Hagan un afiche para presentar a sus compañeros todo lo que descubrieron del suelo de su escuela. Si pueden obtener muestras de suelo de otro lado, analícenlas también y comparen los valores encontrados.
Con ayuda de su docente, hagan una búsqueda bibliográfica para ver qué especies de plantas pueden vivir mejor en el tipo de suelo de la escuela.

GRAN IDEA

El suelo es un recurso precioso y limitado. De sus propiedades depende el crecimiento de las plantas

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-06.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 2

DE LA SEMILLA A LA PLANTA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Las plantas alimentan al mundo. Conocer cómo se reproducen las plantas y qué necesitan para vivir nos permitió domesticarlas y así, usarlas para alimentarnos.
Nuestro éxito como especie ha dependido de lo que aprendemos sobre las plantas.

Carreras STEM

La producción agropecuaria es un muy importante para un país, no solo provee los alimentos, sino que se trata de un amplio mercado que moviliza recursos e ingresos. Además de los científicos e ingenieros, los técnicos en producción agrícola se encargan de planear y optimizar los procesos productivos del campo.

Con información apropiada, ayudan a que los campesinos y pequeños agricultores se tecnifiquen y puedan obtener lo mejor de sus cultivos.

Necesitarán

- Frutos de diferentes tipos
- Tomates
- Cuchillos plásticos
- Platos
- Lupas
- Bolsas re-sellables
- Bolas de hidrogel
- Frijoles
- Maíz
- Tierra
- Cartones de huevo
- Semilleros
- Vinagre
- Humus líquido

Visión de conjunto

En esta actividad se realizan varias actividades para aprender sobre las semillas y el crecimiento de las plantas. Esta información se usa luego en la planeación del huerto.

Inicio de la actividad

Un huerto escolar no solo nos permite producir comida, también es un excelente laboratorio para aprender sobre las plantas y su desarrollo. La mayoría de las plantas que sembramos en los huertos escolares vienen de semillas. Las semillas se forman cuando un óvulo es fertilizado. Dentro de la semilla está el embrión, que bajo condiciones apropiadas se desarrollará para dar origen a una planta completamente independiente que podrá producir flores y nuevas semillas.

Para iniciar la actividad deben obtener semillas de los diferentes frutos que trajeron. Observen la distribución de las semillas. ¿Están dentro? ¿Fuera?

Ahora, vean la cantidad. ¿Son muchas o pocas? Pueden hacer un ejercicio con el tomate. Corten el tomate por la mitad y observen las semillas ¿Cuántas semillas creen que hay en este tomate?

Como contar una a una cada semilla es difícil, deben estimar el número de semillas. Una estimación es un proceso en el que encontramos una aproximación útil de un valor a partir de la mejor información disponible.

Una forma de hacer la estimación es escoger un área de la circunferencia y contar solo las semillas en esta área, luego determinar el total usando la información de la fracción. Si tienen el tiempo, saquen todas las semillas y vean si su estimación fue correcta.

Hagan dibujos de todas las semillas que encontraron, ¿pueden organizarlas en grupos según sus características? Pongan las semillas de frijol en remojo para poderlas observar más adelante.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

Abran una semilla de frijol y observen con cuidado lo que hay dentro, ¿pueden reconocer sus partes?. Hagan un dibujo detallado de las partes de la semilla y discutan para qué le sirven a la planta, cada una de estas partes.

Si pueden abrir las otras semillas, observen que hay dentro de cada una. ¿Se parecen a las de frijol?

Las semillas son un estado de desarrollo de las plantas; estas llevan el embrión que dará origen a una planta completa. Como el embrión no tiene hojas aún, no puede hacer fotosíntesis y necesita de nutrientes para crecer, la semilla le brinda estos nutrientes hasta que tiene hojas y raíces y puede producir su propio alimento. Las semillas se encuentran en estado de dormancia; esto quiere decir que no se desarrollan hasta que no encuentran las condiciones adecuadas.

Para algunas semillas es necesario un ambiente húmedo, otras requieren oscuridad, algunas requieren mayor temperatura y otras menor. Incluso algunas requieren fuego para activarse. Las semillas de la huerta, usualmente germinan bien en condiciones de humedad y oscuridad.

Manos a la obra

Hoy, ustedes van a cuidar una semilla hasta que se convierta en una pequeña planta que podrán trasplantar.
Pueden sembrar sus semillas (de frijol o maíz) en un semillero o en un cartón de huevos, pero también pueden tenerlas junto a ustedes en un collar de germinación.
En una bolsa re-sellable pequeña, pongan unas 18 bolitas de hidrogel y agreguen dos cucharadas de agua. Dejen reposar por unos minutos para que las bolitas se hidraten. Luego, pongan un par de semillas dentro con mucho cuidado y cierren la bolsa.
Pasen un cordón o una lana por un agujero sobre el sello y úsenlo como un collar bajo su camisa. Así su frijol-bebé estará caliente y oscuro. Revisen cada día cómo va la germinación de su semilla.
Cuando las semillas hayan germinado, deben trasplantarlas a un lugar más amplio, y usar suelo en lugar de hidrogel.
Dependiendo de las condiciones, deberán esperar entre dos y tres semanas para empezar sus experimentos.
Cada grupo tiene entre 5 y 10 plantas de maíz o frijol y deben elegir un factor que quieran probar para ver cómo influye en el crecimiento de sus plantas. Pueden elegir entre: mayor frecuencia de irrigación, acidez del suelo, iluminación y abonos naturales.
Deberán dejar la mitad de sus plantas en condiciones normales y la otra mitad bajo el factor que quieren probar, así:

Factor a probar	*Procedimiento*
Frecuencia de irrigación	Tomar la mitad de las plantas y marcarlas con el nombre del grupo y el factor a probar. A estas plantas regarlas dos veces al día.
Acidez del suelo	Tomar la mitad de las plantas y agregar cada día 5 gotas de vinagre.
Iluminación	Tomar la mitad de las plantas y ponerlas bajo sombra constante.
Abonos naturales	Tomar la mitad de las plantas y agregar 5 gotas de humus líquido diariamente a cada planta.

Registrar el crecimiento de las plantas cada día por al menos 20 días. También, describir cambios en las hojas como en el tamaño, el color o la firmeza.
Tomar datos de la mitad de las plantas a las que no se les está haciendo ningún tratamiento. ¿Para qué hacemos esto?

En un experimento siempre es necesario tener un grupo con el que se pueden comparar los cambios, este se llama un grupo de control. Las plantas que no están siendo manipuladas van a crecer a un ritmo normal y nos servirán para comparar los resultados con las plantas si manipuladas, así podremos decir si crecieron más o menos o si las hojas son más grandes o más pequeñas.

Cierre de la actividad

Presentar los resultados en tablas y gráficas y discutir con los otros grupos, ¿cómo afectan los diferentes factores al crecimiento de las plantas? ¿Se comportaron las plantas como esperaban?

GRAN IDEA

Muchas plantas se reproducen por semillas. Las semillas proveen al embrión los nutrientes para su desarrollo inicial.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-06.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 3

CULTIVAR PLANTAS SIN SEMILLAS

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

La propagación vegetativa es una propiedad usada desde hace mucho tiempo para propagar las plantas, este sistema tiene ventajas frente a la reproducción por semillas en algunos casos, disminuyendo los costos y el tiempo para la producción.

Carreras STEM

La biotecnología, es una carrera relativamente nueva, que se usa en muchos campos, pero que tiene grandes aplicaciones en la agricultura.

La biotecnología usa aplicaciones tecnológicas en las que se usan organismos vivos la creación de productos o procesos.

Los biotecnólogos estudian formas de reproducir las plantas que sean más efectivas y que permitan cultivos más sanos y productivos.

Necesitarán

- Verduras comestibles que usen diferentes partes de la planta (hojas, tallo, raíz, flores, fruto y semilla). Por ejemplo: lechugas, acelgas, apio, coliflor, papa, cebolla larga, frijoles, ciruela, ruibarbo, cebollín
- Vasos plásticos o de vidrio
- Cuchillos
- Palillos
- Pelapapas

Preparación de la actividad

Consigan muestras de vegetales que comemos, pueden ir a la plaza de mercado o pedir a sus familias que les den algunas muestras.

La mayoría de estas plantas solo serán usada para la observación, así que podrán devolverlas luego para hacer un delicioso almuerzo.

Visión de conjunto

Después de reflexionar sobre las diferentes partes de las plantas que comemos, los estudiantes realizan un pequeño modelo, en el que se observa cómo las plantas pueden reproducirse sin semillas.

Inicio de la actividad

Aunque la mayoría de las plantas que sembramos en nuestras huertas vienen de semillas, también es posible cultivar plantas a partir de algunas de sus partes.

Esta capacidad que tienen las plantas de propagarse asexualmente, se usa para la producción de alimentos como la papa, el ajo, el jengibre o la fresa.

Hoy, ustedes analizarán las partes de las plantas que usamos para alimentarnos y podrán usar la propiedad de reproducción vegetativa de las plantas para hacer rebrotes de papa. Luego analizarán otras formas de cultivar plantas sin semillas.

Para empezar, piensen en ejemplos de plantas que comemos. Hagan una lista de algunas de estas plantas. Piensen en las partes de una planta. ¿Pueden recordarlas? Aunque algunas plantas son diferentes, la mayoría de las plantas con flores tienen: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas.

Observen las plantas que están en la mesa. ¿Pueden identificar qué parte de la planta es la que comemos?

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

Hagan una tabla con ejemplos de diferentes plantas comestibles y las partes que se comen.

Parte de la planta	*Ejemplos*
Semilla	Frijol, lenteja
Raíz	
Tallo	
Hojas	
Flor	
Fruto	

Piensen ahora de dónde vienen todas estas plantas. ¿Han visto una semilla de papa? ¿De espárragos?

En ocasiones, no se usan semillas para reproducir las plantas, sino que a partir de alguna parte vegetativa (raíz, tallo, hojas), se pueden propagar y tener nuevas plantas.

En esta actividad ustedes observarán cómo se lleva a cabo este proceso de propagación. Preparen sus materiales y alístense para explorar como científicos.

Manos a la obra

Con mucho cuidado, o con la ayuda de un adulto, corten dos papas grandes por la mitad. Mantengan las mitades juntas.
Ahora usen el pelador y pelen una mitad en cada papa. Asegúrense de que quede más o menos 1 cm más pequeña (diámetro) que la mitad sin pelar.

Entierren unos 4 palillos de dientes en cada mitad de la papa a 2 cm por debajo del corte.

Coloquen cada mitad de papa en un vaso con agua, con la parte cortada hacia abajo, sostenidas por los palillos y sumergidas un par de centímetros en el agua.
Marquen los vasos de cada experimento como:
1A, 1B, 2A, 2B

Pongan los experimentos dentro del salón de clases, cerca de una ventana para que le de sol. Llenen el vaso con agua.

El secretario deber ir registrando los cambios en las papas cada 3 días. Cuando hagan sus observaciones, miren cuidado por los lados para ver si hay brotes y por debajo para ver raíces.

Asegúrense de que las papas siempre estén tocando el agua.

El proceso puede durar varias semanas.

¡Sean pacientes!

Cierre de la actividad

Con ayuda de su docente, investiguen sobre diferentes técnicas para la propagación vegetativa de las plantas.

Muchas técnicas son naturales, porque usan las estructuras propias de las plantas: bulbos como el ajo; tubérculos como la papa, rizomas como el jengibre y estolones como en las fresas.

¿Alguna de las plantas de su huerta se reproduce por este medio?

GRAN IDEA

Las plantas se pueden propagar de forma vegetativa. Este tipo de propagación es muy útil para los cultivos

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-06.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 4

FERTILIZAR Y ABONAR

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

En ocasiones, los productores agregan sustancias como nitrógeno o potasio al suelo a manera de fertilizantes.

Cuando estas sustancias se usan en exceso se filtran al suelo y se lavan con la lluvia, contaminado los cuerpos de agua.

Por esto, se buscan actualmente alternativas más ecológicas que no alteren los ecosistemas naturales.

Carreras STEM

Los horticultores son las personas que tienen como oficio el cuidado de una huerta.

De alguna manera, ustedes son horticultores en miniatura; los horticultores trabajan en lugares como granjas frutícolas, huertas, viveros de plantas y centros de jardinería.

Entre sus funciones, están la siembra de semillas y bulbos, podar las plantas, aplicar fertilizantes y recoger la cosecha.

Necesitarán

- Un frasco de mermelada con tapa
- Papel periódico
- Restos vegetales
- Tierra
- Tierra sin fertilizar
- Plántulas de frijol o maíz
- Una jarra con tapa
- Regadera

Preparación de la actividad

Consigan frascos de mermelada con tapa y lávenlos bien.

Hablen con el encargado de la cocina de la escuela para que les guarde algunos de los restos de frutas y verduras.

Además, recojan hojas secas para usarlas en su composta.

Preparen plántulas de frijol o maíz para usarlas en el experimento. Deben tener aproximadamente un mes.

Visión de conjunto

En esta actividad se fabrican abonos y fertilizantes naturales para ver cómo se puede mejorar la nutrición de las plantas sin usar sustancias industriales.

Inicio de la actividad

En ocasiones, el suelo con el que contamos para nuestros cultivos no es el idóneo, o nuestras plantas no se ven muy bien.

Para resolver esta situación, los seres humanos usan abonos y fertilizantes.

Los abonos se aplican directamente en el suelo para mejorarlo y los fertilizantes se disuelven con agua y se usan en momentos específicos del crecimiento de las plantas.

Aunque tienen algunas diferencias los fertilizantes y los abonos cumplen funciones similares en las plantas. Hoy, su equipo conocerá dos alternativas para mejorar la nutrición de las plantas. Una forma de abono natural y un fertilizante basado en desechos humanos.

Seguramente han oído hablar del compostaje. Discutan por un momento y hagan que el secretario del grupo anote lo que saben sobre esto y también las preguntas que tienen.

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

Universidad Nacional de Colombia

CORPOCHIVOR TERRITORIO · Agroambiental

El compostaje es el proceso mediante el cual se obtiene compost, un producto de la mezcla de diferentes materiales orgánicos, que se someten a un proceso controlado de oxidación.

El compost es usado como abono orgánico y puede sustituir parcial o totalmente a fertilizantes químicos de origen industrial; el compost se hace en pilas donde se mezclan los materiales y se permite a los microorganismos descomponerlos.

Hoy ustedes harán un modelo de una pila de compost en un vaso de mermelada.

Para empezar, tomen un poco de tierra y pónganla en el fondo del vaso; luego agreguen periódico rasgado y restos de vegetales de la cocina y una capa de hojas secas o hierbas. Repitan estas capas hasta que el vaso esté casi lleno.

Agreguen un poco de agua (mejor si es agua lluvia) y tapen el frasco. No olviden hacer agujeros en la tapa para que se oxigene. Pongan su mini compost en una ventana soleada y observen todos los días lo que pasa con la mezcla.

Cada semana, revisen el nivel de la mezcla registren cambios en el color o en la estructura.

Mientras sus mini compostas empiezan a producir abono orgánico, pueden explorar un fertilizante de origen natural.

Manos a la obra

Cada día, los campesinos de todo el mundo utilizan fertilizantes para que sus cultivos crezcan fuertes y saludables. Usar estos fertilizantes es costoso y muchos campesinos no pueden costearlos.

Hoy los invitamos a hacer una prueba con un material alternativo.

La orina humana es un fertilizante muy bueno porque contiene grandes cantidades de nitrógeno y otros nutrientes que las plantas necesitan.

Para evaluar el efecto de la orina como fertilizante, consigan tierra no abonada para sembrar algunas semillas como frijol o maíz.

Cuando tengan más de 10 plántulas, elijan 5 al azar que serán sometidas al tratamiento con orina y 5 que no tendrán tratamiento.

Preparen el fertilizante de orina así:

Un voluntario orina primero en el baño por algunos segundos para limpiar el tracto urinario y luego captura el resto de la orina en un frasco limpio.

Es importante estar seguros de que no tenemos ninguna enfermedad o infección que pueda contaminar nuestra orina.

Tapen bien la jarra con orina y preparen el fertilizante. Recuerden usar guantes para manipular muestras de origen humano. La orina es muy fuerte para ser usada sola, así que es necesario diluirla; preparen una solución 10:1 de agua y agiten para que se mezcle bien.

Usen este ferlizante para regar la mitad de las plantas y observen todos los días como van creciendo sus plántulas.

¿Pueden ver alguna diferencia entre las plantas que recibieron orina y las que no?

Cierre de la actividad

Investiguen otras técnicas en las que se usen desechos humanos como fertilizantes. Por ejemplo, en algunos países se usan baños secos para compostar los desechos humanos y en otros se usa la orina fermentada como fertilizante.

Consulten sobre los proyectos de la NASA para usar desechos humanos como fertilizantes y discutan cómo esto puede facilitar la conquista de otros mundos.

GRAN IDEA

Es posible usar desechos orgánicos para abonar y fertilizar la tierra

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-1205.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 5

CULTIVAR PLANTAS SIN SUELO

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

Con la degradación creciente del suelo y la distribución inequitativa de éste en el planeta Tierra, contar con tecnologías que disminuyan la presión sobre este recurso y que permitan formas de producción en menor espacio, mejorar la producción de alimentos y la hace más justa y eficiente.

Carreras STEM

La producción de alimentos no solo requiere conocimientos técnicos sino también conocimientos respecto a cómo comercializar estos productos.

Las personas pueden especializarse en agro negocios para mejorar los canales de comercialización de los productos y así lograr que los agricultores tengan mejores ganancias.

Necesitarán

- Semillas de lechuga
- Mezcla de nutrientes para hidroponía
- Sustrato (grava)
- Lana de piedra o fibra de coco
- Algodón
- Una botella plástica de 2 litros
- Papel aluminio

Preparación de la actividad

Antes de empezar, su docente debe conseguir materiales para cultivos hidropónicos.

Ustedes pueden también visitar una agro-tienda o averiguar en la región quien hace este tipo de agricultura y pedirle que les regale algunos de los materiales.

Visión de conjunto

En esta actividad se realiza un pequeño cultivo hidropónico en una botella de plástico.

Es un buen ejemplo para mostrar cómo funciona esta tecnología, antes de implementarla en la huerta escolar.

Inicio de la actividad

Aunque el suelo es el sustrato más común para cultivar plantas, este es un recurso muy limitado.

Solo un pequeño porcentaje de la superficie terrestre es apta para cultivo, así que los científicos e ingenieros han ideado métodos para poder cultivar sin tener que usar el suelo.

La hidroponía es un método en el que se usan soluciones minerales, en lugar de sembrar las plantas en el suelo. Así, las plantas reciben los nutrientes que necesitan y crecen en sustratos inertes como grava.

Aunque la técnica actual es más industrializada, desde hace varios años se había empezado a reconocer que las plantas pueden obtener nutrientes del agua, aunque otros experimentos demostraron que el agua sola no era suficiente, y que el agua donde crecían las plantas había

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

obtenido sus nutrientes del suelo.

Los científicos perfeccionaron soluciones de estos nutrientes, que dan las cantidades necesarias a las plantas y así no es necesario sembrar en el suelo.

Reflexionen sobre qué necesitan las plantas para vivir y de dónde obtienen los recursos para crecer. Recuerden el proceso de la fotosíntesis. Discutan en el grupo y hagan una lista de las necesidades básicas de una planta.

Ahora piensen si alguna vez han visto plantas crecer sobre el agua, como por ejemplo los lotos.

¿Cómo logran las plantas crecer en el agua? ¿De dónde obtienen los nutrientes?

Manos a la obra

Están listos para montar su sistema de cultivos sin suelo. Primero corten la botella de dos litros justo en la parte donde empieza a curvarse. Luego volteen la parte superior y póngala encima de la parte de abajo. En la parte superior irá el sustrato y las semillas, en la parte inferior estará la mezcla de agua y nutrientes. Para conectar la parte de arriba con la de abajo, usaremos una cuerda.

Pero antes, deben preparar el agua. El agua sola no tiene los nutrientes que las plantas necesitan y por lo tanto ustedes deberán agregarlos al agua.

Según la cantidad que absorben los nutrientes se clasifican en macro nutrientes y micro nutrientes. Dentro de los macro nutrientes tenemos el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Además de estos nutrientes, las plantas necesitan cantidades pequeñas de otros elementos. Estos son los micronutrientes e incluyen los siguientes: boro, calcio, cobre, hierro, magnesio, azufre y zinc.

Usaremos una mezcla de nutrientes que viene lista y se puede comprar en agro tiendas. También pueden preparar su mezcla en casa usando restos vegetales, pero deberán hacer muchas pruebas antes de tener la combinación apropiada.

Agreguen la cantidad de agua sugerida en la mezcla de nutrientes. Coloquen la mezcla preparada en la botella hasta donde se toque con la parte inferior del compartimiento de arriba.

Deben agregar una especie de "mecha" que tiene como función absorber el agua y los nutrientes mientras las semillas germinan y les salen raíces. Para esto, pueden usar fibras de algodón que no tengan sustancias químicas. Enrosquen la fibra y pásenla por el pico de la botella, de modo que sobre salga unos 2/3. La mecha debe tocar el agua.

Ahora deben poner el sustrato que dará soporte a las plantas. La idea es usar un sustrato inerte que puede ser espuma, cascara de coco seca, cascarilla de arroz o grava.

Llenen el compartimento superior con este sustrato y pongan un cuadrado de espuma o de lana de roca en el medio. Este componente les facilitará iniciar la germinación.

Estamos listos para plantar nuestras semillas. En este caso usaremos semillas de lechuga.

Escojan de 3 a 4 semillas y pónganlas en un huequito en la lana de roca. Cuando hayan germinado, elijan la más fuerte, ya que este sistema funciona para una sola planta.

Cubran la superficie donde se ve el agua con papel aluminio, así evitarán que esta se llene de algas.

Coloquen su jardín en un lugar que reciba la mayor cantidad de luz solar posible. La idea es que las plantas reciban al menos 6 horas de luz al día.

Asegúrense de que el agua se mantenga en el nivel adecuado para que la mecha pueda absorberla. Mientras la planta crece absorbe agua y nutrientes, entonces deberán usar una mezcla de nutrientes para reemplazar la que se haya usado.

Cierre de la actividad

Ahora que saben algo sobre la producción hidropónica, están listos para investigar en mayor detalle esta tecnología.

¿Qué más quisieran saber? Diseñen un experimento para probar diferentes sustratos, diferentes soluciones de nutrientes y diferentes semillas.

¿Qué necesitarían para hacer un cultivo hidropónico a mayor escala?

GRAN IDEA

La tecnología hidropónica disminuye la presión sobre el uso del suelo

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-06.

HUERTAS ESCOLARES SOSTENIBLES

FICHA No. 6

GOTA A GOTA

STEM-Academia

Relación con la vida de todos los días

El agua es un bien precioso. La cantidad de agua dulce es escasa y debemos cuidarla tanto para consumo humano, como para los cultivos y para toda la vida silvestre existente.

Carreras STEM

Los ingenieros agrónomos, civiles y mecánicos participan en el diseño de sistemas de captación y distribución del agua para cultivos.

Estos ingenieros deben buscar no afectar la fauna y la flora y a otras poblaciones humanas, con sus diseños de riego de cultivos para garantizar la seguridad alimentaria, uno de los retos del siglo XXI.

Si bien, el diseño de sistemas de riego es fundamental para asegurar la alimentación de la población, su concepción y construcción implican un estudio de su impacto para el ambiente y para las comunidades de habitantes que se encuentran en la zona.

Los ingenieros en general se encuentran frente a especificaciones y restricciones importantes que hacen de su labor, una actividad interesante y compleja, además de muy importante para la sociedad.

Necesitarán

- Botellas pleasticas de dos litros
- Mangueras plásticas flexibles
- Clips o llaves de regulación de goteo

Preparación de la actividad

Esta actividad requerirá de unas dos a tres sesiones de trabajo.

En la primera sesión podrán avanzar en la comprensión del problema y en lluvia de ideas.
Los estudiantes deben poder ubicar materiales complementarios para desarrollar su idea en una segunda sesión, donde harán pruebas.

En la tercera sesión podrán afinar sus diseños y presentar sus resultados.

Prepare lo necesario para trabajar con agua en el salón o busque un lugar apropiado.

Visión de conjunto

En esta actividad los estudiantes propondrán diferentes diseños de sistemas de riego para una huerta escolar sostenible.

Inicio de la actividad

Los arqueólogos han encontrado trazas de sistemas de riego que datan de 6.000 años AC en la región de la Mesopotamia.

En América, en donde actualmente se encuentra Perú se encontraron igualmente vestigios de sistemas de irrigación que datan de hace 4.000 años AC. El riego por goteo se puede hacer sobre la superficie o bajo el suelo.

Un sistema de riego por goteo subterráneo presenta varias ventajas sobre otros tipos de riego:

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018.

CC BY NC ND

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CORPOCHIVOR TERRITORIO Agroambiental

- Minimiza La cantidad de agua requerida para el cultivo
- Minimiza la cantidad de agua que se pierde por evaporación
- Se puede realizar en cantidad requerida para mantener el nivel de humedad adecuado. Si ha llovido suficiente no se realiza.
- Se puede automatizar.

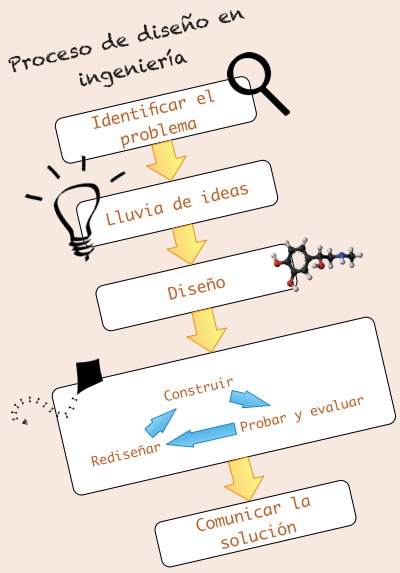
En grupos reflexionen sobre estas ventajas y traten de encontrar desventajas. Recuerden que toda actividad o artefacto humano tienen ventajas y desventajas.

Manos a la obra

Queremos dotar a nuestro cultivo de un sistema de irrigación por goteo subterraneo que utilice el agua lluvia. Para ello, ustedes trabajarán como ingenieros para encontrar una solución.

El sistema debe permitir regular la cantidad de gotas que caen en 5 puntos diferentes, desde un sistema de almacenamiento.

Cada punto debe poder suministrar 1 litro cada 12 horas. Examine el diagrama que se encuentra al lado y trate de seguir un proceso como el que se indica.



Identifique el problema

En esta fase deben encontrar que se quiere exactamente que haga el sistema que van a montar y con qué material cuentan para desarrollar el prototipo.

Lluvia de ideas

Piensen en muchas opciones diferentes. Dejen volar la imaginación. El secretario registrará las diferentes ideas.

Diseño

En esta etapa pueden proceder a realizar el diseño y plasmarlo en un esquema, diagrama o plano. Revisen conjuntamente que el sistema pueda funcionar correctamente y cumpla con las especificaciones (lo que debe lograr) y las restricciones (de lo que disponemos). No olviden que el sistema trabaja desde aguas lluvias.

Contruir, probar, evaluar y rediseñar

Los ingenieros prueban sus diseños con pequeños modelos a escala o con un computador. En este caso deberán hacer un montaje y probar sus ideas. Si algo no funciona, será necesario rediseñar, cambiar elementos y volver a probar.

Comunicar

Finalmente, cuando nuestra idea funciona bien, debemos comunicar al resto cómo lo hicimos. Es importante identificar las limitaciones del diseño y sus posibles fallas. Aun los mejores diseños tienen riesgos.

Cierre de la actividad

Ahora piensen cómo automatizar el sistema: No se desarrollará esta parte, salvo que un profesor de tecnología los ayude en desarrollar un pequeño sistema automático.

¿Qué variable se podría medir para decidir si se debe regar o no el cultivo? ¿Qué ideas tienen sobre cómo se prendería y apagaría el sistema de riego?

GRAN IDEA

Muchos problemas requieren de ingeniería y tecnología para buscar una solución adaptada

AC-PT-V1- STEM-EA E: mgomez, R: ismaduque, Elaborado por STEM-Academia en el marco del convenio entre UNAL y Corpochivor 2018-12-15.