



El conocimiento  
es de todos

Minciencias

# Guía pedagógica para docentes: **CienciHéroes**



TODO ES  
CIENCIA

**Mabel Torres**

Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación- MinCiencias

**Sonia Monroy**

Viceministra de Talento y Apropiación Social del Conocimiento

**Antonio Copete**

Director de Capacidades y Divulgación de la CTel-Minciencias

**Andrés Raigosa**

Líder de la estrategia Todo Es Ciencia

**Maria Del Pilar Jimenez**

Producción General

**María Camila Cabezas**

Producción Proyectos Especiales

**Natalia Suárez****Laura Pineda**

Idea original

**Alejandra Daza**

Coordinación general y diseño pedagógico

**Paula Zuluaga**

Coordinación mesas regionales y pilotos

**Bryann Avendaño**

Revisión científica

**Luis Felipe Vargas Durán**

Diseño y diagramación

**Mónica Moya**

Corrección de estilo

**David Flórez**

Realización audiovisual videotutoriales

© Reservados todos los derechos.

La presente obra se podrá reproducir, comunicar, distribuir al público, divulgar, emitir, retransmitir, transformar, fijar, producir obras aplicadas, y en general usar de una manera legal respetando los derechos morales de sus autores y la integridad y espíritu de la misma. Se prohíbe el uso comercial del material contenido en esta obra y se exige el respeto a la fuente.



**TODO ES  
CIENCIA**

 <h1>Índice</h1>				



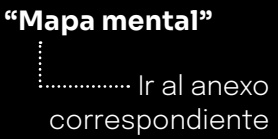
## Guía de navegación



Para facilitar tu experiencia de lectura a lo largo de la guía, encontrarás en la esquina inferior derecha de todas las páginas, un botón interactivo, que te permitirá navegar de una manera sencilla entre el índice de esta y sus diferentes capítulos.



También, encontrarás otra serie de botones a manera de “palabras” resaltadas que te llevarán a los recursos adicionales que puedes usar.



# QUERIDOS MAESTROS

Desde **Todo es Ciencia**, la estrategia de Divulgación y Comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación de Minciencias, les entregamos estas guías pedagógicas con mucho orgullo pero, sobre todo, con admiración sincera.

Los tiempos que enmarcan la realización de este material nos enfrentaron con nuestros mayores miedos pero también con ideas nuevas y poderosas que revitalizaron la educación y pusieron en jaque nuestra forma de entenderla.

Como maestro me enfrenté, no solo a cientos de minutos frente a frías pantallas, sino también a la desesperanza y la apatía de muchos estudiantes que veían con incertidumbre el futuro. Pero es precisamente ese futuro el que nos motiva con estas guías: son la oportunidad de tener herramientas claras para enfrentarlo como una construcción y no como un vaticinio sin sentido. Como dijo Jorge Luis Borges: el futuro no es lo que va a pasar sino lo que vamos a hacer.

¿Y qué vamos a hacer los maestros y los estudiantes?

Por eso queremos compartir con ustedes este material que fue inspirado por los contenidos audiovisuales que realizamos desde Todo es Ciencia y que esperamos se convierta en una plataforma para inspirar y concretar espacios de diálogo sobre la ciencia y la tecnología con los estudiantes colombianos.

Bienvenidos a este viaje que proponemos y que tiene como protagonista a Colombia: nuestra biodiversidad y majestuosidad. Una aventura que cuenta, como compañeras de viaje, con la investigación, el arte, el trabajo cooperativo, la curiosidad y la creatividad.

Los estudiantes nos plantearán preguntas y nos sorprenderemos con el final que nos revela este camino: muchas más preguntas increíbles.

Estamos escribiendo una historia colectiva basada en los fundamentos de la cultura científica que, a su vez, está permeada de todas las demás culturas.

Nos atrevemos a saber y a ir más allá: creemos que no debe haber nada oculto a los ojos de las personas, para quienes la ciencia no debería estar cerrada.

Estamos construyendo, un paso a la vez, una historia donde las preguntas generan nuevos horizontes y donde podemos cuestionarnos y cuestionar como ejercicio democrático.

Desde Todo es Ciencia les abrimos las puertas a que nos cuenten cómo les fue viviendo esta experiencia y les proponemos un diálogo para que podamos siempre mejorar y crecer con las ideas de todos.

Gracias por permitirnos construir las nuevas aulas con ustedes.

**Andrés Raigosa.**  
**Líder de la estrategia Todo es Ciencia**



## INTRODUCCIÓN

Comprender los secretos de la ciencia y la tecnología nos permite no sólo explorar un mundo lleno de posibilidades, sino convertirnos en parte de la solución de las problemáticas sociales y ambientales que hoy vivimos. En esta guía pedagógica viajaremos por el maravilloso mundo de la ciencia a través de la experimentación, la imaginación, el arte y el trabajo cooperativo. Ciencihéroes es una serie audiovisual que nos enseña a utilizar nuestras capacidades y creatividad en torno a problemáticas específicas de nuestros contextos. Acompaña a los estudiantes en una travesía en la que aprenderán acerca del sorprendente ciclo de vida de las plantas, las relaciones que permiten nuestra supervivencia como seres vivos, la inagotable transformación de la energía, los asombrosos cambios químicos que pueden observarse en la vida cotidiana y la importancia de mitigar el impacto de la contaminación en nuestro planeta.

**Las temáticas sobre ciencia que encontrarán en esta guía pedagógica son:**

1. Ciclo de vida de las plantas.
2. Reproducción sexual de plantas angiospermas.
3. Relaciones intra e interespecíficas.
4. Redes tróficas.
5. Mezclas homogéneas y heterogéneas.
6. Solutos y solventes.
7. Energía mecánica y energías renovables.

Las experiencias de aprendizaje abordadas en esta guía contemplan las temáticas de la serie y su conexión con los Estándares Básicos de Competencias (**EBC**) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (**DBA**) creados por el Ministerio de Educación. En cada experiencia encontrarás:



El **curso**



Los **EBC** y **DBA** correspondientes a la temática abordada en la secuencia pedagógica, con el fin de que logres integrar fácilmente la guía al currículo que estás enseñando.



Una **pregunta orientadora** que puede utilizarse para introducir la temática que se abordará y activar el pensamiento creativo y los conocimientos previos de los estudiantes frente al tema.



El **objetivo de aprendizaje** que permite clarificar los aprendizajes planteados para las sesiones y que, se sugiere, sea compartido con los estudiantes.



El **número de horas** sugerido para realizar la secuencia pedagógica.



**Recursos adicionales** para profundizar en las temáticas y los conceptos abordados en las sesiones. Esto, en caso de que los docentes encargados de desarrollar las secuencias sean profesionales de otras áreas de conocimiento o quieran facilitar el material a los estudiantes.



Asimismo, encontrarás cuatro momentos de aprendizaje con base en la metodología de indagación de las ciencias, más un momento de evaluación:

•**Focalización/Actividades introductorias:** Este primer momento busca conectar a los estudiantes con el tema de las sesiones y sus conocimientos previos a través de elementos como la curiosidad, la imaginación, datos interesantes o historias emocionantes.

•**Exploración/Actividades de desarrollo:** Pensado para que los estudiantes exploren y conozcan más a fondo la temática abordada a través de actividades en las que ellos son los protagonistas de su propio aprendizaje.

•**Reflexión/Consolidación del aprendizaje:** El tercer momento permite afianzar los aprendizajes adquiridos en las fases de focalización y exploración mediante la consolidación de conceptos, la socialización entre pares y la aclaración por parte de los docentes.

•**Aplicación:** En esta última etapa los estudiantes demostrarán lo que aprendieron a través de ferias, creación de proyectos, productos o exposiciones, entre otras iniciativas.

•**Evaluación:** En este apartado encontrarás información sobre las habilidades científicas y conceptuales que los estudiantes podrán desarrollar con las actividades propuestas. Se recomienda trabajar estas secuencias pedagógicas desde un enfoque formativo y sumativo, utilizando métodos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación respectivamente. Para esto, se sugiere como posibilidad crear rúbricas de evaluación que permitan clarificar los criterios con los que se evaluará el proceso de aprendizaje.

## ¿CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA PEDAGÓGICA?

Esta guía está diseñada como una herramienta pedagógica para los y las docentes de Colombia que buscan enriquecer la práctica educativa de sus estudiantes a través de múltiples actividades, recursos y metodologías.

En ella encontrarás propuestas para trabajar temas de física, química, biología y ecología relacionadas con los capítulos de la serie Ciencihéroes de MinCiencias.

Cada capítulo desarrolla una temática disciplinar particular y tiene una secuencia pedagógica específica que incluye metodologías de participación, trabajo cooperativo e indagación. Estas metodologías pueden ser extrapoladas a otras experiencias de aprendizaje en la escuela. Al final de cada una de las secuencias se incluyen recursos adicionales para abordar o profundizar en las temáticas disciplinares y las estrategias pedagógicas seleccionadas.

Cada experiencia de aprendizaje es libre de utilizarse de acuerdo con el contexto y el currículo de cada colegio. En este sentido, es posible desarrollar una o varias actividades, o realizar la experiencia de aprendizaje en su totalidad. Los ejemplos usados en cada secuencia pedagógica hacen referencia a casos particulares. Sin embargo, estos son solo una referencia y pueden adecuarse a ejemplos y problemáticas reales del entorno de los estudiantes.

Debido a que estas guías pedagógicas buscan ser adaptables a cualquier contexto (rural o urbano) de Colombia, las secuencias pedagógicas no incluyen herramientas tecnológicas cuya carencia pueda afectar su implementación. Sin embargo, los docentes son libres de incluir las herramientas tecnológicas y didácticas con las que cuente cada institución educativa.



## AGRADECIMIENTOS

Al final de la guía encontrarás la planeación de un experimento autónomo que puede ser realizado por los estudiantes, en compañía de los padres de familia, acompañado de un vídeo tutorial que muestra la experiencia de aprendizaje realizada por estudiantes de edades similares. Además, se anexan algunos recursos didácticos, rutinas de pensamiento y estrategias de participación que pueden ser utilizadas en distintos contextos.

## TEN EN CUENTA

- Pese a que los Estándares Básicos de Aprendizaje y los Derechos Básicos de Aprendizaje de cada secuencia pedagógica están alineados con los objetivos de aprendizaje planteados por el Ministerio de Educación Nacional, estas secuencias no buscan desarrollar completamente los EBA y/o los DBA.
- Si quieres profundizar en los conceptos disciplinares de las guías pedagógicas, encontrarás al final de cada secuencia algunos enlaces que pueden ser de ayuda.
- Todas las actividades, metodologías, herramientas, estrategias, materiales y ejemplos, puedes adaptarlos al contexto y región de la institución educativa en la que trabajas. Los ejemplos que se dan en las secuencias pedagógicas son de referencia.
- Al final de la guía encontrarás algunos recursos didácticos adicionales que pueden ser utilizados tanto en las secuencias pedagógicas como en tu quehacer docente.

Esperamos que esta iniciativa permita que, tanto ustedes como los estudiantes, se diviertan y aprendan juntos en el aula, que es donde la magia sucede.

Esta guía pedagógica es el resultado de un proceso de construcción en el que profesores y algunos estudiantes de distintas regiones de Colombia aportaron su experiencia y conocimiento para retroalimentar las secuencias pedagógicas creadas en primera instancia. De esta manera, buscamos que la implementación de las actividades y metodologías propuestas sean viables en distintos contextos.

Agradecemos a los docentes Yeison Rolong, Diana Marcela Bedoya, Sandra Téllez Siabato, Marisol López Muñoz, Mónica Rocha Bravo, Yelitza Madrid, Hernando Ibarra, Ruth Elvira Ortega y Nadia Stephanie Hernández por haber hecho parte de este proceso de construcción conjunta de las guías pedagógicas de la serie audiovisual **Ciencihéroes**.





# ABEJAS EXPLORADORAS

Problemáticas comunitarias  
| Abono | Plantas | Cultivos

Director: Hakim Abushihab.

Ciencihéroes es una serie que muestra la capacidad de los estudiantes de crear proyectos para solucionar problemáticas de su entorno. En el primer capítulo, un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Pantano de Vargas, en la Vereda el Chital, Paipa, Boyacá, investiga acerca de los cultivos de su comunidad en casa. En su proceso, descubren que una de las principales causas por las que sus padres no cultivan son los altos costos del abono. Ante este hallazgo, deciden crear un abono propio y natural que incentive el cultivo de la huerta familiar.

[Ver capítulo >](#)



Duración  
capítulo



**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.  
**Tema:** Características físicas de las plantas y sus necesidades básicas.





**DURACIÓN APROXIMADA**

**FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS**

**Estándares Básicos de Competencias:**

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

**Derechos Básicos de Aprendizaje:**

Comprende la relación entre las características físicas de plantas y animales con los ambientes en donde viven, teniendo en cuenta sus necesidades básicas (luz, agua, aire, suelo, nutrientes, desplazamiento y protección).

**Evidencias de aprendizaje:**

Predice posibles problemas que podrían ocurrir cuando no se satisfacen algunas de las necesidades básicas en el desarrollo de plantas y animales, a partir de los resultados obtenidos en experimentaciones sencillas.

**Materiales previos:**

Uno o dos días antes de comenzar esta secuencia pedagógica, pídeles a los estudiantes que, para el día programado de inicio, traigan una planta o legumbre que utilicen habitualmente en su casa para cocinar y que les guste mucho (zanahoria, cilantro, perejil, romero, albahaca, menta, tomate, limón). Como alternativa, puedes traer plantas o legumbres propias del contexto de los estudiantes.

Inicia la clase pidiéndoles a los estudiantes que dibujen en su cuaderno (o en hojas blancas) cuáles creen que son las necesidades básicas de las plantas para crecer.

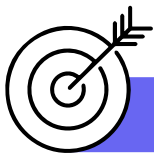
Algunas preguntas sugeridas son:

- ¿Qué necesita una planta para crecer?
- Cuando estás en casa ¿Cómo cuida tu familia las plantas de tu casa o huerta?



**PREGUNTA ORIENTADORA**

**¿Qué puedes hacer para convertirte en héroe de una planta que necesita de tus cuidados para crecer?**



**OBJETIVO DE LA SESIÓN**

Los estudiantes comprenderán que las plantas requieren de unas condiciones físicas específicas para vivir en relación con sus necesidades básicas (luz, agua, aire, suelo, nutrientes).

Una vez que tengan sus dibujos, pídeles que se junten con el compañero de su derecha, compartan sus creaciones y discutan acerca de las necesidades básicas que creen que tiene una planta para su crecimiento.

Luego, diles que tomen la planta o el alimento que trajeron (o que tú les diste) y que caminen alrededor del salón buscando personas que tengan su mismo alimento o un alimento que ellos creen se pueda combinar bien con el suyo (Ejemplo: Zanahoria con tomate, lechuga y aguacate; cilantro con otros cilantros, etc.). Cuando se hayan organizado en grupos, explícales que se van a convertir en héroes de esa planta o legumbre y que, para ello, lo



primero que deben hacer es buscar un nombre y un slogan para su equipo y crear el atuendo que utilizarán cuando estén trabajando para lograr su objetivo. Dale un tiempo para que creen un antifaz y escriban el nombre que eligieron para su grupo en un octavo de cartulina.

Al finalizar, pídeles que dibujen cómo se vería un plato de comida que mezcle los alimentos que cada integrante del grupo trajo y que escriban el nombre de los ingredientes.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Para la exploración, dales instrucciones a los estudiantes para que realicen una ficha técnica sobre el alimento o planta que eligieron:

- Nombre de la planta.
- Dibujo de la planta.
- Nombre científico (con tu ayuda).
- Lo utilizo para...
- Lo que más me gusta de este alimento es...

Luego, diles que cuando lleguen a casa pidan a sus padres información sobre este alimento y ayuda para completar el respaldo de la ficha:

- Función en la cocina.
- Beneficios para el ser humano.
- Precio.
- Dónde se puede comprar.
- Dónde se cultiva.
- Qué cuidados necesita para crecer.

En la siguiente sesión, léeles un pequeño cuento que les dará información sobre las condiciones físicas que necesita una planta para crecer. Aquí te

proponemos **Había una vez una semilla** de Judith Anderson y Mike Gordon. Mientras vas leyendo, haz preguntas acerca del proceso de crecimiento de la planta y sus necesidades básicas:

- ¿Qué necesita una planta para vivir? (Agua, luz, nutrientes, suelo, aire).
- ¿Qué características debe tener el suelo para que una planta crezca?
- ¿Dónde y cómo se debe plantar?

Después, muéstrales el capítulo 1 de la serie Cien-ci-héroes y, cuando hayan terminado organízalos en mesa redonda para hablar sobre lo que aprendieron al ver dicho capítulo:

- ¿Qué habilidades y valores debe tener un héroe?
- ¿Qué habilidades tenían las Abejas Exploradoras y para qué les sirvió?
- ¿Qué descubrieron las Abejas Exploradoras para que las plantas crecieran?

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al terminar la socialización, explícales a los estudiantes que se van a convertir en héroes de una de las plantas o legumbres de su grupo.

Organiza un espacio en el salón para que cada grupo siembre el alimento o planta seleccionada y decoren la materia con el nombre y slogan de su grupo de héroes. Entrégale a cada estudiante una instrucción para el cuidado de su planta. Explícales qué es una hipótesis (lo que creen que va a suceder con la planta) y pídeles que diariamente observen el desarrollo de la planta que sembraron.



### Ejemplo:

- **Estudiante 1:** Tierra sin abonar, planta con luz, cantidad de agua adecuada.
- **Estudiante 2:** Tierra abonada, planta sin luz, menos agua de la que se debe aplicar.

### VARIABLES A TENER EN CUENTA:

- Tierra abonada/Tierra sin abonar.
- Planta con luz/Planta sin luz.
- Cantidad de agua que debe aplicarse a esa planta/Menos agua de la que se debe aplicar/Más agua de la que se tiene que aplicar/No agua.

Dales instrucciones para que dibujen los cambios y el crecimiento de su planta en una tabla.

PLANTA O ALIMENTO: TIPO DE TIERRA:	CANTIDAD DE AGUA: CARACTERÍSTICAS DE LUZ:				
Día					
Tamaño de la planta					
Color de la planta					
Descripción general					
Observaciones					

Al finalizar este proceso (2 semanas), pídeles que analicen los resultados que obtuvieron sobre el crecimiento de acuerdo con esas variables:

- ¿Qué pasó con la planta que tenía luz, el agua necesaria para su crecimiento y abono?
- ¿Qué pasó con la planta que no tenía luz y no tenía agua?
- ¿Qué pasó con la planta que tenía luz y más agua de la necesaria?
- ¿Qué pasó con la planta que tenía luz y menos agua de la necesaria?

Una vez que hayan contestado, vuelve a reunirlos en mesa redonda y pregúntales: De acuerdo con sus observaciones ¿Qué necesita un héroe para que su planta pueda crecer apropiadamente? ¿Qué aprendieron de este experimento? ¿Qué necesitan las plantas para crecer adecuadamente? ¿En qué se parecen las necesidades básicas de las plantas con tus necesidades para crecer y vivir?

## APLICACIÓN

Para la fase de aplicación, pídeles a los estudiantes que entre todos creen una guía del sembrador en la que pinten, dibujen o realicen en plastilina, el proceso de crecimiento de las plantas y las partes de la planta que pudieron observar en dicho proceso. Pega las guías del sembrador alrededor del salón para que los estudiantes de otros grupos puedan conocer el trabajo de sus compañeros.

## EVALUACIÓN

### Habilidades científicas:

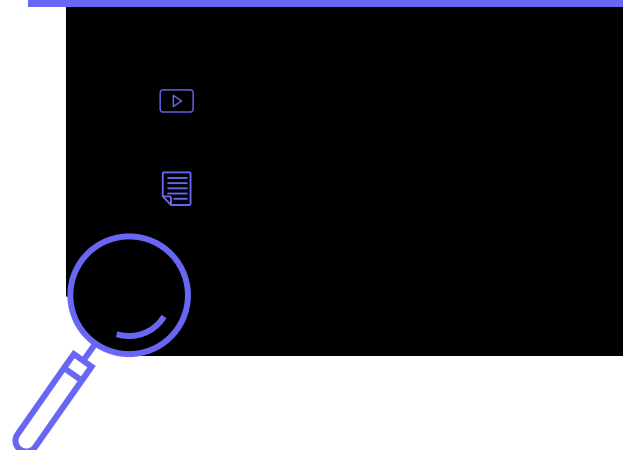
- Utilizo dibujos, palabras, frases o gráficos para organizar la información investigada.
- Busco información en distintas fuentes (personas, libros, internet) y doy el crédito correspondiente (digo de dónde viene cada información).
- Comunico los resultados de las preguntas a mis compañeros de distintas maneras.
- Observo mi entorno para responder a preguntas de investigación.



### Habilidades conceptuales:

- Identifica estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizar como criterios de clasificación.
- Comprende la relación entre las características físicas de plantas y animales con los ambientes en donde viven, teniendo en cuenta sus necesidades básicas (luz, agua, aire, suelo, nutrientes, desplazamiento y protección).

## RECURSOS





# GCA “GESTORES DE CONCIENCIA AMBIENTAL”

Habilidades científicas | Problemáticas comunitarias  
| Cultivos | Plantas | Plagas | Calidad del aire

Director: Hakim Abushihab.

Un grupo de estudiantes del Colegio El Comercial de La Mina, en Envigado, busca soluciones a las problemáticas del aire en su comunidad a través del cultivo de plantas que absorben más CO<sub>2</sub>. Al mismo tiempo, estudia el efecto de las plagas sobre los cultivos y cómo innovar para protegerlos sin utilizar químicos (pesticidas). Además, crearon un noticiero para comunicar sus hallazgos y aportes a la comunidad.

[Ver capítulo >](#)



Duración  
capítulo



**Área:** Ciencias Sociales  
**Tema:** Conciencia ambiental, tala de plantas, captura y maltrato animal.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

### Evidencias de aprendizaje:

Diseña y propone investigaciones, en las que plantea acciones individuales y colectivas que promuevan el reconocimiento de las especies de su entorno para evitar su tala (plantas), captura y maltrato (animales) con fines de consumo o tráfico ilegal.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Para comenzar, pídeles a los estudiantes que escriban una lista de todos los problemas ambientales que se les ocurran y subrayen las problemáticas que creen existen en sus comunidades. Luego, realiza un tingo, tingo, tango para que algunos de ellos compartan a sus compañeros la lista de problemáticas. Elige un secretario para que escriba la lista en el tablero con el fin de que, entre todos, decidan cuáles problemáticas ambientales están presentes en su comunidad.

Al finalizar esta actividad, organiza a los estudiantes por grupos y pídeles que elijan una de las problemáticas y que respondan a la siguiente pregunta:

¿Cómo creen que pueden aportar a mitigar esta problemática en sus comunidades?

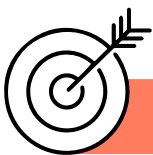
Después, muéstrales a los estudiantes el capítulo 2 de Ciencihéroes y pídeles que, en parejas, discutan las siguientes preguntas:

¿Qué problemáticas ambientales encontraron en este capítulo? ¿En qué se asemejan o diferencian esas problemáticas con las de su entorno? ¿De qué manera los estudiantes ayudaron a resolver las problemáticas ambientales de su comunidad?



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Cómo podemos proteger a los seres vivos de nuestros ecosistemas?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán problemáticas de captura y maltrato animal con fines de consumo o tráfico ilegal en su entorno.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Cuéntales a tus alumnos que en esta ocasión nos centraremos en problemáticas relacionadas con la tala de flora y la captura y maltrato de fauna en sus comunidades.



Inicia la clase enseñándoles imágenes de tala de plantas, captura y maltrato animal. (Puedes pegar imágenes alrededor del salón o puedes mostrarlas a través de un dispositivo tecnológico de acuerdo con las facilidades que tienes en tu colegio). Luego, pídeles que escriban un poema, acróstico o rima sobre las emociones e ideas que les generan estas imágenes. **Anexo 2.1**

Cuando hayan finalizado, organiza a los estudiantes en grupos de 4 y pídeles que compartan su escrito. Luego, pregúntales: ¿Por qué creen que estos animales son maltratados y con qué fines? ¿Por qué son taladas estas plantas y con qué fines?

Después, pide que cada grupo elija un caso de tala de plantas o captura y maltrato de animales que sea una problemática en su comunidad para indagar acerca de ella.

Para este proceso, cada miembro del grupo, según sus habilidades, tendrá un reto distinto: crear las herramientas de recolección de datos, indagar en recursos electrónicos, entrevistar o encuestar a algunas personas, hacer observación, organizar y analizar la información, etc.

#### **Puedes darles las siguientes instrucciones:**

- Formulen de pregunta de investigación: ¿Qué quisieras comprender acerca de esta problemática?
- Indaguen sobre el tema elegido a través de recursos electrónicos, libros, documentales, entre otros. (Causas, consecuencias y soluciones a la problemática).
- Recolecten, en contexto, los datos necesarios para su indagación usando métodos como: entrevistas a personas que se vean afectadas o

incidan en la problemática elegida; observación; o encuestas. (Diferentes herramientas de recolección de datos).

- Organicen, analicen e interpreten la información recogida: ¿En qué coincide la teoría y la experiencia de los expertos a los que entrevistaron o encuestaron? ¿Qué evidencias pueden encontrar de esta problemática?
- Saquen conclusiones acerca de los hallazgos de su proceso de indagación.

## **REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Para la consolidación del aprendizaje, entrégale a cada estudiante un papelito con un rol específico:

- **Entrevistador.**
- **Experto.**

Pídeles a quienes tienen el rol de entrevistadores que busquen a un estudiante de otro grupo con el rol de experto para conocer acerca de la problemática y los hallazgos que encontraron en su proceso de indagación. Los entrevistadores deberán tomar nota de los datos más importantes que consigan en sus entrevistas para socializarlas después con sus grupos iniciales.

Después, organiza a los estudiantes en mesa redonda y pídeles que compartan algo que les haya impactado de su propia problemática o la problemática de otro grupo y pregúntales:

¿Qué acciones podemos realizar con la comunidad para disminuir estas problemáticas que afectan la biodiversidad de nuestro país?



## APLICACIÓN

Para abordar la fase de aplicación, cuéntales a los estudiantes que se convertirán en defensores de la naturaleza para encontrar una solución a la problemática que eligieron. Para ello, deberán crear una campaña informativa para contarle a la comunidad la problemática y las acciones que pueden realizar para ayudar a mitigarla.

El formato que utilicen para esta campaña puede ser elegido por los estudiantes de acuerdo con sus intereses y capacidades. Algunas opciones son: vídeo, fotografía, posters, podcasts, entre otros.

Dales una o dos sesiones para que preparen sus campañas y diles que las presentarán en el “Día de la protección de la vida”. Si es posible, puedes invitar a otros cursos, padres de familia y directivos, para que conozcan sobre las problemáticas de tala de plantas y maltrato animal en sus contextos y las soluciones que los estudiantes crearon para disminuirlas.

## EVALUACIÓN

### Habilidades como científico social:

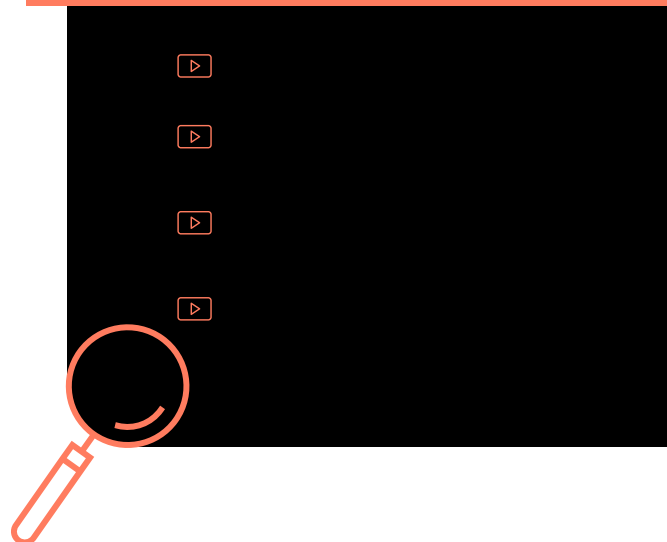
- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.
- Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.

- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.

### Habilidades conceptuales:

- Los estudiantes comprenden problemáticas de captura, maltrato y tala de árboles en su comunidad, sus causas y consecuencias.
- Los estudiantes comprenden que ellos pueden crear soluciones para disminuir estas problemáticas con acciones de la vida cotidiana.

## RECURSOS







# SEMBRADORES

Problemáticas comunitarias | Salud | Plantas medicinales

Director: Hakim Abushihab.

Un grupo de estudiantes de la Vereda La Aguada, Granada, Antioquia, han detectado una problemática grave en su comunidad: la atención médica llega una vez al mes y no existen farmacias para conseguir medicamentos, por lo que las familias deben desplazarse una hora o más para tratar sus enfermedades. Para contribuir a la solución, decidieron crear un proyecto de investigación para elaborar productos de medicina natural con los que tratar enfermedades comunes como la gripa y las cicatrices.

[Ver capítulo >](#)



11  
min

Duración  
capítulo



4°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Mezclas homogéneas  
y heterogéneas.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende que existen distintos tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas) que, de acuerdo con los materiales que las componen, pueden separarse mediante diferentes técnicas (filtración, tamizado, decantación, evaporación).

### Evidencias de aprendizaje:

Predice el tipo de mezcla que se producirá a partir de la combinación de materiales, considerando ejemplos de materiales cotidianos en diferentes estados de agregación (agua-aceite, arena-gravilla, agua-piedras).

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Organiza a los estudiantes alrededor del salón y ubícate en un lugar en el que todos puedan observar el procedimiento que vas a realizar. Explícales que vas a hacer un experimento en el que les mostrarás el maravilloso universo de las mezclas realizando aceite de romero en cinco sencillos pasos.

Antes de iniciar, hazles preguntas sobre los elementos que se necesitan para elaborar el aceite. Muéstrales las ramas de romero y pregunta: ¿Qué crees que se debe hacer con las ramas de romero? Luego, muéstrales el aceite de oliva y pregunta ¿Para qué crees que se necesita el aceite de oliva? ¿Qué debemos poner en el recipiente? ¿Qué características tienen estos elementos? ¿Qué crees que pasará después de un mes con este experimento? ¿Para qué crees que sirve el aceite de romero?

Instrucciones para crear aceite de romero:

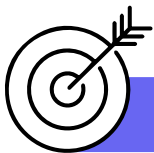
1. Lava bien las ramas de romero y deja que se sequen completamente.
2. Deposita el romero en un recipiente sin quitar ninguna parte, pues todo en esta planta es aprovechable.
3. Cubre completamente el romero con aceite de oliva y tapa el receptáculo.

Explícales que se debe dejar el recipiente con el aceite y el romero en un lugar templado y oscuro para que macere y repose durante un mes como mínimo y pregúntales: ¿Por qué creen que es necesario dejar reposar esta mezcla por un mes? ¿Qué características tiene esta mezcla? ¿Se diferencian los elementos de la mezcla?



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿De qué manera podemos utilizar las mezclas para mejorar nuestra salud?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que al juntar distintos elementos o compuestos se generan mezclas, homogéneas o heterogéneas, a través de recetas de medicina natural.



## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Una vez realizada la etapa de focalización, cuéntales a los estudiantes que aprenderán sobre algunas de las mezclas que utilizaban nuestros ancestros para curar enfermedades. Para ello, van a realizar una encuesta a familiares o conocidos suyos. Pero ¿qué se necesita antes de realizar la encuesta? ¡Excelente! El primer paso es planear las preguntas.

Pídeles a los estudiantes que individualmente creen una encuesta de 10 preguntas acerca de plantas medicinales que se pueden utilizar para la gripe, el dolor de cabeza o el dolor de estómago, entre otras opciones. Para abordar esta tarea, vamos a inspirarnos en la capacidad de otros héroes como nosotros:

Muéstrales el capítulo 3 de la serie Ciencihéroes y en mesa redonda pídeles que completen la rutina de pensamiento 3, 2 1 para que discutan oralmente:

- **3** cosas que aprendieron viendo el capítulo.
- **2** cosas sorprendentes o interesantes que vieron.
- **1** pregunta que les haya surgido del capítulo.

Ahora sí, pídeles que creen las 10 preguntas que quieren hacerles a sus conocidos con respecto a las plantas medicinales y sus usos para la salud. Al llegar a casa deberán realizar la encuesta al experto elegido.

Una vez que tengan sus respuestas, diles que escojan una de las recetas, la preparen con la ayuda de su experto, y la lleven al colegio en un recipiente. (Ejemplo: Agua de panela con jengibre y limón, ungüentos, aguas aromáticas, entre otros).

Organiza a los estudiantes en grupos y pídeles que observen las recetas que llevaron y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se ve la receta?
- ¿Se pueden o no se pueden diferenciar los ingredientes de la receta o ungüento?
- ¿Qué ingredientes puedes observar?
- ¿Por qué crees que la receta o ungüento se ve así?

Dales la instrucción a los estudiantes para que, de acuerdo con sus observaciones, creen una tabla para describir las recetas y sus ingredientes (compuestos):

Remedio	
Función o uso	
Ingredientes (compuestos)	
Características físicas de la mezcla	
Dibujo de la mezcla	

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Entrégales a los estudiantes un papel con algunas definiciones: sustancias puras (elementos y compuestos), mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas y pídeles que indaguen acerca de las características de estos estados de la materia y algunos ejemplos de la vida cotidiana.

Después, organízalos en grupos de manera tal que cada uno de sus miembros haya indagado acerca de un concepto distinto:



**Estudiante 1:** Elementos.

**Estudiante 2:** Compuestos.

**Estudiante 3:** Mezclas homogéneas.

**Estudiante 4:** Mezclas heterogéneas.

Cada grupo deberá realizar un mapa conceptual explicando dichos conceptos, sus características y ejemplos cotidianos (incluyendo los tipos de mezcla que pudieron observar en los remedios que realizaron). Puedes entregarles o realizar un modelo de mapa conceptual en el tablero para que lo completen con la información recolectada.

Una vez que tengan sus mapas, organiza a los estudiantes en mesa redonda para que discutan acerca de los hallazgos de su proceso de indagación sobre productos de medicina natural que pueden utilizar para curar algunas enfermedades y los conceptos de sustancias puras, compuestos, mezclas homogéneas y heterogéneas.

Luego, muéstrales distintas mezclas y sustancias puras (puedes tomar imágenes o llevar algunas mezclas ya preparadas) y preguntarles qué tipo de mezclas o sustancias puras son, de acuerdo con lo que observan.

## APLICACIÓN

Para la fase de aplicación, cuéntales a los estudiantes que es el momento de crear nuestro propio vademécum para tratar algunas de nuestras enfermedades como la gripa, el dolor de cabeza y el dolor de estómago. Pregúntales qué creen que es un vademécum y explícales su significado\*

\*Libro de poco volumen y de fácil manejo para consulta inmediata de nociones o informaciones fundamentales. Tomado de <https://dle.rae.es/vadem%C3%A9cum>.

Entrégales las instrucciones para el proyecto:

1. Elijan una planta medicinal sobre la que quieran aprender.
2. Creen una hipótesis de las propiedades medicinales y/o las enfermedades que esta planta puede tratar.
3. Indaguen acerca de las propiedades medicinales y tipos de medicamentos naturales que se pueden realizar con esta planta medicinal.

Una vez que terminen su proceso de indagación, deberán completar la primera parte de su “Vademécum para dummies”:

- Nombre de la planta medicinal.
- Nombre científico.
- Antes creía que se podía utilizar para...
- Ahora sé que lo puedo utilizar para...
- Sus propiedades medicinales son...

Posteriormente elegirán el tipo de producto que quieren crear con esta planta medicinal: crema, ungüento, aceite, bebida, etc. Además, deberán planear el procedimiento a realizar para crear este remedio en un experimento que realizarán en casa con ayuda de sus padres. Deberán también anotar las observaciones de su experiencia.

En la siguiente clase, los estudiantes completarán la segunda parte de su “Vademécum para dummies”:

- Ingredientes.
- Preparación.
- ¿Qué tipo de mezcla se obtiene?
- Datos curiosos.
- Información adicional.

Finalmente, pídeles que tomen su hoja del vademécum, le abran dos huecos con una perforadora al lado izquierdo y ayúdales a crear su propio “Vademécum”.



cum para Dummies” uniendo las hojas de todos los estudiantes en un solo libro de recetas medicinales. Cuéntales que pueden consultar este vademécum cuando alguien de su familia, o algún compañero, esté enfermo y de esta manera darles opciones para su mejoría.

Para cerrar las sesiones, reúne a los estudiantes en mesa redonda y pregúntales:

- **3** cosas que aprendieron en estas sesiones.
- **2** aprendizajes que puedan utilizar en su vida cotidiana.
- **1** pregunta que les haya surgido de este proceso.

## EVALUACIÓN

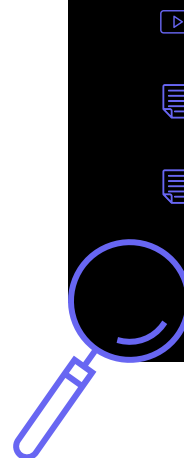
### Habilidades científicas:

- Utilizo dibujos, palabras, frases o gráficos para organizar la información investigada.
- Busco información en distintas fuentes (personas, libros, internet) y doy el crédito correspondiente (digo de dónde viene cada información).
- Persisto en la búsqueda de respuestas (sigo buscando para obtener más información).
- Comunico los resultados de las preguntas a mis compañeros de distintas maneras.
- Observo mi entorno para responder a preguntas de investigación.
- Trabajo en equipo de manera efectiva.

### Habilidades conceptuales:

- El estudiante comprende que existen distintos tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas) y que estas se pueden identificar al observar sus características.
- El estudiante comprende que las mezclas se realizan a partir del uso de distintos compuestos y que estas tienen objetivos específicos.

## RECURSOS





# CIENTÍFICOS DEL LLANO

Garrapatas | Ciclo de vida | Investigación

Director: Hakim Abushihab.

En el cuarto capítulo de la serie Ciencihéroes, estudiantes del Colegio Antonio Nariño de Villavicencio, muestran su proyecto de investigación acerca de las garrapatas. Este proyecto de investigación nació de la curiosidad de los estudiantes debido a la historia que un compañero de clase contó sobre su mascota (un perro) que falleció por una enfermedad relacionada con las garrapatas.

[Ver capítulo >](#)



12  
min

Duración  
capítulo



3°

**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tema:** Relaciones intraespecíficas e interespecíficas.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende las relaciones de los seres vivos con otros organismos de su entorno (intra e interespecíficas) y las explica como esenciales para su supervivencia en un ambiente determinado.

### Evidencias de aprendizaje:

Interpreta las relaciones de competencia, territorialidad, gregarismo, depredación, parasitismo, comensalismo, amensalismo y mutualismo, como esenciales para la supervivencia de los organismos en un ecosistema, dando ejemplos.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Comienza pidiéndoles a los estudiantes que realicen un dibujo que muestre la relación entre algunas especies de su entorno y que escriban una frase que explique dicha relación. Por ejemplo: El perro y la pulga, el ser humano y la vaca, la gallina y la lombriz, entre otros.

Luego, cuéntales que en estas sesiones aprenderán sobre las relaciones entre distintas especies y la importancia de dichas relaciones para la supervivencia.

Divide a los estudiantes en grupos y organiza un juego de roles de organismos de un ecosistema cercano al contexto en el que viven. Entrégale a cada grupo una especie distinta.

Pídeles que representen a la manada o grupo de animales y/o plantas que tienen asignadas: ¿Cómo se comportan y relacionan entre ellos?

Tras realizar esta actividad, reorganiza a los estudiantes en nuevos grupos de manera que todos los integrantes representen una especie distinta. Pídeles que piensen en las siguientes preguntas:

- ¿Cómo me relaciono (especie) con las demás especies que están en este ecosistema?
- ¿Qué especies se ven beneficiadas o perjudicadas por estas relaciones?

Luego, busca un espacio amplio en el que los estudiantes se puedan desplazar sin problema (Sugerencia: área verde, parque, etc.) y pídele a cada grupo



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Por qué las relaciones entre los diferentes seres vivos son esenciales para su supervivencia?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que los seres vivos tienen relaciones entre su misma especie y con otras especies que son esenciales para su supervivencia.



que pase al frente para mostrar cómo las especies de su grupo se relacionan en ese ecosistema particular. Simultáneamente, diles a quienes están observando que tomen nota del tipo de relaciones que ven. Dale a cada grupo 2-3 minutos para que haga su presentación.

¿Cómo se relacionan estas especies con las demás especies que están en este ecosistema? Permite que jueguen y experimenten a través de sus roles.

Al terminar esta actividad, organízalos en un círculo para que compartan sus experiencias y observaciones sobre las relaciones de su propia especie, las relaciones con otras especies y por qué necesitan los unos de los otros para sobrevivir.

Realiza preguntas en las que nombres las especies que elegiste para la actividad:

- ¿Qué tipo de relación tiene la especie A y la especie B?
- ¿Qué necesita la especie A de la especie B?
- ¿Qué necesita la especie B de la especie A?
- ¿Qué especie se alimenta de qué especie?

Cuando la actividad concluya, muéstrales a los estudiantes el capítulo número 4 de la serie *Ciencihéroes* y realiza la rutina de pensamiento “**Partes, Personas, Interacciones**”:

**Partes:** ¿Cuáles son los organismos que participan en este capítulo? ¿Qué hacen estos organismos?

**Personas:** ¿Quiénes son las personas que aparecen en el vídeo? ¿Qué hacen estas personas?

**Interacciones:** ¿Cómo trabajan cada una de las partes? ¿Qué pasaría si una de las partes cambiara o no existiera?

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Para esta fase, pídeles a los estudiantes que elijan su animal favorito (o un animal que les parezca interesante y desconocido) y que escriban su nombre en una ficha bibliográfica y se lo peguen en un lugar visible de su cuerpo.

Luego, diles que se pongan de pie y caminen alrededor del salón buscando otros estudiantes que estén interesados en su mismo animal (en caso de que más de cuatro estudiantes tengan el mismo animal, divídelos en grupos de máximo cuatro).

Cuando los grupos estén organizados, pídeles que anoten las preguntas que tengan sobre ese animal (entre 5 y 8 preguntas) y dales la instrucción de que cuando lleguen a casa averigüen con sus familiares lo que saben acerca de este. Algunas preguntas orientadoras:

- ¿Qué tipo de alimentos consume este animal?
- ¿Con qué seres vivos se relaciona este animal?
- ¿Cómo se organiza con otros animales de su misma especie para sobrevivir?

En la siguiente sesión, pídeles que compartan sus hallazgos y entrégales un esquema visual para que organicen la información:

Nombre del ser vivo	
Alimentos que consume	
Seres vivos con los que se relaciona	
Organización dentro de su misma especie	





Luego, explícales que llegó el momento de la emocionante aventura de la indagación. Pídeles que utilicen libros y recursos electrónicos para averiguar más sobre este animal y, si tienen la oportunidad, busquen un lugar donde puedan observarlo y anotar, en un diario de campo, aspectos sobre su comportamiento, alimentación, tipo de ecosistema y sus relaciones con otros animales. Al finalizar el proceso de indagación, los estudiantes deberán dibujar a su animal, sus características y las relaciones que tiene con otras especies.

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para iniciar esta fase, pega dos mapas conceptuales en distintas esquinas del salón que den una definición corta de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas, los tipos existentes y un ejemplo de cada una.

- **Relaciones intraespecíficas:** “interacciones que se establecen entre individuos de la misma especie”. Relaciones de cooperación: Relaciones familiares. Relaciones gregarias. Relaciones sociales o estatales. Relaciones coloniales.

- **Relaciones interespecíficas:** “Interacciones entre individuos de distinta especie”. Relación de depredación, Relación de parasitismo. Relación de mutualismo. Relación de simbiosis. Relación de comensalismo. Relación de inquilinismo.

Pídeles a los estudiantes que se acerquen a estas dos esquinas y lean estas definiciones con sus ejemplos. Luego, ubica a los estudiantes en el centro del salón y dales la siguiente instrucción: Cuando nombres un ejemplo, tendrán 30 segundos para dirigirse a la esquina del salón en la que estén ubi-

cadadas las relaciones intraespecíficas, o las interespecíficas, según el tipo al que crean que el ejemplo pertenece.

Finalmente, realiza en el tablero una guía de dibujo sobre distintos tipos de relaciones intraespecíficas e interespecíficas y pídeles que dibujen ejemplos de cada uno de estos tipos de relaciones.

**Grupo 1-3-5-7:** Relaciones intraespecíficas: relaciones de competencia, relaciones de cooperación: relaciones familiares, relaciones gregarias, relaciones sociales o estatales, relaciones coloniales.

**Grupo 2 -4-6-8:** Relaciones interespecíficas: relación de depredación, relación de parasitismo, relación de mutualismo, relación de simbiosis, relación de comensalismo, relación de inquilinismo.

Realiza una socialización de los conceptos clave sobre ambos tipos de relaciones. Entrégale a cada estudiante un papel de colores para crear el mapa conceptual del salón sobre “Relaciones en los seres vivos”.

Cada papel debe tener el nombre de una de las relaciones, su definición y un ejemplo. Realiza preguntas para que los estudiantes elijan qué papel debe ir en cada lugar del mapa conceptual:

- ¿Cuáles son los dos tipos de relaciones principales de los seres vivos?
- ¿Qué características tienen las relaciones intraespecíficas? (Definición).
- ¿Qué características tienen las relaciones interespecíficas? (Definición).
- ¿Qué tipos de relaciones intraespecíficas hay? (Nombres).
- ¿Qué características tienen las relaciones sociales, de competencia, familiares, gregarias y coloniales? (Definiciones).



- ¿Qué ejemplos tienen estas relaciones intraespecíficas?
- ¿Qué tipos de relaciones interespecíficas hay? (Nombres).
- ¿Qué características tienen las relaciones de depredación, parasitismo, mutualismo, simbiosis, comensalismo, inquilinismo? (Definiciones).
- ¿Qué ejemplos tienen estas relaciones interespecíficas?

Cuando el mapa conceptual esté terminado, pégalo en un lugar del salón y pídeles a los estudiantes que lo repliquen en su cuaderno.

## APLICACIÓN

Para la fase de aplicación, asigne a cada estudiante un animal que haya sido parte de los ejemplos del mapa conceptual, o de las indagaciones que realizaron, y pídeles que se peguen una tarjeta con el nombre de su animal para participar, a través del juego tingo, tingo, tango, respondiendo a las siguientes preguntas de manera aleatoria:

- Un animal que compite con mi animal.
- Un animal que ayuda a mi animal.
- Un familiar de mi animal.
- Un grupo de amigos de mi animal.
- El jefe de mi animal.
- Los hermanos de mi animal.
- Un animal que se come a mi animal.

- Un animal que depende de mi animal.
- Un animal que ayuda y es ayudado por mi animal.
- Un grupo de amigos de mi animal
- Un animal que es ayudado.
- Un animal que vive en mi animal.

Una vez que el juego haya acabado, pídeles a los estudiantes que realicen un afiche donde enuncien las relaciones intraespecíficas e interespecíficas del animal que les fue asignado para el juego, y una reflexión sobre la importancia de estas relaciones en la supervivencia de los seres vivos.

## EVALUACIÓN

### Habilidades de científico social:

- Observo mi entorno.
- Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.
- Hago conjeturas para responder mis preguntas.
- Registro observaciones de manera organizada y rigurosa (dibujos, palabras, números).
- Selecciono información apropiada para dar las respuestas a las preguntas formuladas.
- Analizo, con el profesor, si la información obtenida es suficiente para responder a la pregunta formulada.
- Propongo respuestas y las comparo con las de mis compañeros.
- Comunico los resultados de distintas maneras.



### Habilidades conceptuales:

- El estudiante se identifica como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.
- Comprende las relaciones de los seres vivos con otros organismos de su entorno (intra e interespecíficas) y las explica como esenciales para su supervivencia en un ambiente determinado.

## RECURSOS





# GREEN CLUB

Creación de productos de higiene y alimentación  
| Componentes de la Palma.

Director: Hakim Abushihab.

El Green Club es un grupo de investigación formado por estudiantes de secundaria en Barranca de Upía, Meta, en el que se crean distintos productos como jabones y alimentos, a partir de una de las palmas que más se produce en su comunidad.

[Ver capítulo >](#)



Duración  
capítulo



**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Mezclas homogéneas  
y heterogéneas.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).

### Evidencias de aprendizaje:

Diferencia sustancias puras (elementos y compuestos) de mezclas (homogéneas y heterogéneas) en ejemplos de uso cotidiano.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Para la etapa de focalización, pídeles a los estudiantes que traigan a clase su alimento preferido para realizar un picnic con sus compañeros.

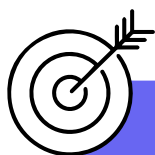
Organiza a los estudiantes por grupos de acuerdo con los tipos de alimentos que trajeron:

- Aceites y dulces.
- Frutas y verduras.
- Lácteos.
- Cereales.
- Carnes.
- Huevos.

Organízalos por grupos para observar los distintos alimentos y describir sus características en una tabla comparativa. (Decide si prefieres entregarles a los estudiantes el modelo de tabla o si prefieres que ellos mismos la creen). Ejemplo de tabla:

## PREGUNTA ORIENTADORA

### ¿Qué relación existe entre los alimentos que consumimos diariamente y la química?



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que los alimentos que se comen a diario pueden ser clasificados en mezclas homogéneas o heterogéneas.

Alimento	
Características físicas (color, forma, tamaño, peso, área, volumen)	
Características sensitivas (suave, duro, viscoso, dulce, ácido, salado, crujiente, pegajoso, olor etc.)	
Posibles componentes del alimento (si tiene leche, sal, azúcar, huevo, panela, aceite, cebolla, etc.)	



Una vez que hayan realizado la tabla, es hora de hacer el picnic. Pueden compartir lo que trajeron al tiempo que explican a sus compañeros por qué ese es su alimento preferido.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Diles a los estudiantes que, durante dos días, deberán llevar un diario de campo en el que escriban acerca de los alimentos que comen y sus características.

Alimento	
Características físicas (color, forma, tamaño, peso, área, volumen)	
Características sensitivas (suave, duro, viscoso, dulce, ácido, salado, crujiente, pegajoso, olor etc.)	
Posibles componentes del alimento (si tiene leche, sal, azúcar, huevo, panela, aceite, cebolla, etc.)	

Explícales que la ciencia hace parte de la vida cotidiana y que, en esta ocasión, se convertirán en expertos sobre sustancias (elementos y compuestos), mezclas homogéneas y heterogéneas.

Entrégale a cada grupo un papelógrafo con una palabra:

- Sustancias.
- Elementos.
- Compuestos.
- Mezclas homogéneas.
- Mezclas heterogéneas.

Pídeles que, en 10 minutos, escriban en él todo lo que sepan sobre ella. Una vez transcurrido el tiempo, dales la instrucción de que roten a su derecha y, en 3 minutos, lean lo que sus compañeros escribieron. Luego dales 7 minutos más para que agreguen cualquier idea, subrayen ideas con las que estén de acuerdo, y relacionen ideas que estén concatenadas. Cuando todos los grupos hayan pasado por las demás mesas y retornado a las suyas, pídeles que tomen su papelógrafo inicial y lo guarden para la siguiente sesión. Antes de concluir, entréales un papel adhesivo para que escriban una pregunta que les haya quedado de la sesión del día.

En la siguiente sesión, comienza compartiendo una o dos preguntas que hayas encontrado repetidas y escríbelas en el tablero. Diles que esas son las preguntas que responderán al final del proyecto que van a realizar.

Entrega a cada integrante del grupo una pregunta relacionada con la palabra de su papelógrafo para que la respondan utilizando libros, recursos electrónicos, etc. (En caso de que quieras ahondar más en un tema u en otro, puedes cambiar o añadir más preguntas):

### 1. Sustancias:

- ¿Qué son las sustancias?
- ¿Qué características tienen?
- ¿Cómo se clasifican?
- ¿Qué ejemplos de sustancias podemos ver en la vida cotidiana?

### 2. Elementos:

- ¿Qué son los elementos?
- ¿Cuáles son sus características?
- ¿Cómo se organizan y clasifican?
- ¿Qué ejemplos de elementos podemos encontrar en la vida cotidiana?



### 3. Compuestos:

- ¿Qué son los compuestos?
- ¿Cuáles son sus características?
- ¿Qué tipos de compuestos hay?
- ¿Qué ejemplos de compuestos podemos ver en la vida cotidiana? ¿Cómo se forman?

### 4. Mezclas homogéneas:

- ¿Qué son las mezclas homogéneas?
- ¿Cómo se pueden identificar?
- ¿De qué están hechas las mezclas?
- ¿Cuáles son sus características?
- ¿Qué compone las mezclas?
- ¿Cómo se pueden separar?
- ¿Qué ejemplos de mezclas homogéneas podemos ver en la vida cotidiana?

### 5. Mezclas heterogéneas:

- ¿Qué son las mezclas heterogéneas?
- ¿Cómo se pueden identificar?
- ¿De qué están hechas las mezclas?
- ¿Cuáles son sus características?
- ¿Qué compone estas mezclas?
- ¿Cómo se pueden separar?
- ¿Qué ejemplos de mezclas heterogéneas podemos ver en la vida cotidiana?

Una vez terminado el proceso de indagación, pídeles que creen un esquema visual para explicar la información a sus compañeros de manera clara, sintetizada y con ejemplos.

Luego, organiza a los estudiantes por bases para que muestren sus esquemas visuales y les expliquen a sus compañeros lo que aprendieron de su concepto.

Después, siéntalos en mesa redonda para que vean el capítulo 5 de la serie *Ciencihéroes* y que usen esta información complementaria para responder la siguiente pregunta:

## ¿Cómo se relacionan las sustancias (elementos y compuestos) y las mezclas (homogéneas y heterogéneas)?

### REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

En la siguiente sesión, pídeles a los estudiantes que traigan sus diarios de campo con la información recogida sobre los alimentos que consumieron durante la semana. Entre todos los que hayan anotado, deberán elegir uno para explicar qué tipo de mezcla es, por qué y qué tipo de sustancias, compuestos o elementos creen que se utilizaron para prepararlo. Diles también que investiguen la fórmula química de uno de los compuestos o elementos utilizados en su alimento escogido.

Al finalizar esta actividad, organiza a los estudiantes en un círculo de palabra para que discutan lo que descubrieron sobre los alimentos que consumen diariamente y sobre los compuestos y las mezclas que pudieron observar en ellos.

### APLICACIÓN

Cuéntales a los estudiantes que llegó el momento de aplicar los conocimientos que aprendimos durante estas sesiones. Para ello, organízalos por grupos y pídeles que elijan una receta para preparar en clase



(tener en cuenta recetas que puedan ser realizadas en el colegio de acuerdo con los recursos disponibles). Explícales que esta receta debe ser planeada y realizada a través del método científico.

Instrucciones:

- Creen una pregunta de investigación en relación con la receta y los temas vistos en clase.
- Organicen los ingredientes de la receta en elementos (si los hay) y/o compuestos (con su fórmula química correspondiente) en su diario de campo.
- Describan los tipos de separación que utilizarán en algunos pasos de la receta y el tipo de mezcla que creen que resultará con su hipótesis correspondiente.
- Después de haber organizado todos los materiales y los procedimientos a llevar a cabo (diagrama de flujo), es hora de crear. Realicen su receta y anoten datos importantes sobre su experiencia: temperatura, peso, cantidad, entre otros.

Una vez que hayan elaborado sus productos, organízalos por bases para realizar la “Feria de chefs químicos”. Cuéntales que invitarán a otros cursos para que degusten sus recetas y les puedan explicar sus aprendizajes y procedimientos.

**Nota:** Puedes hacer cambios en la “Feria de chefs químicos” invitando a estudiantes del mismo curso, padres de familia, docentes, etc.

- Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
- Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes.
- Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.
- Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas.
- Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

#### Habilidades conceptuales:

- El estudiante comprende la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).
- El estudiante explica los procedimientos de separación que se utilizaron.
- El estudiante relaciona claramente el proceso de preparación de la receta con las temáticas de sustancias y mezclas.

## EVALUACIÓN

#### Habilidades científicas:

- Observo fenómenos específicos.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.

## RECURSOS







# VIAJEROS DE LA SELVA INVISIBLE

Microorganismos | Cianobacterias  
| Descontaminación del agua

Director: Hakim Abushihab.

En este capítulo de la serie, los viajeros de la selva invisible descubren que el suero del queso, un producto muy popular en su región, contamina el agua. A través del uso de microalgas fotosintéticas, un grupo de estudiantes logra descontaminar el agua para que su comunidad pueda continuar produciendo queso.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



11°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Contaminación  
ambiental doméstica,  
agua.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Explico la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

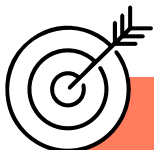
### Evidencias de aprendizaje:

Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Cómo podemos ayudar a mitigar la contaminación del agua en el planeta?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que algunas actividades diarias en casa contaminan el agua y que existen estrategias y prácticas cotidianas que podemos desarrollar para mitigar dicha contaminación.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Inicia la clase organizando a los estudiantes en una mesa redonda y pídeles que escriban un Haiku<sup>1</sup> sobre el agua en 10 minutos. Luego, pídeles que se pongan de pie, caminen por el salón y cuando se les dé la señal (pare la música, tú aplaudas, etc.) se encuentren con el estudiante que tengan más cerca y le compartan su haiku. Permite que los estudiantes interactúen con 4 o 5 estudiantes más.

Luego, diles que regresen a sus puestos y muéstrales el capítulo 6 de la serie *Ciencihéroes*. Dale 10 minutos para discutir acerca del proyecto de los científicos de la Selva Invisible:

- ¿Qué fue lo más interesante del capítulo?
- ¿Qué diferencias o similitudes encuentran entre la historia de esa comunidad y su comunidad?
- ¿Qué saben sobre el agua en el Planeta Tierra y su importancia para los seres vivos?

Tras la discusión, entrega a cada estudiante un papel de un color específico para que escriban allí su haiku y pídeles que se organicen por grupos en los que cada uno de sus integrantes tenga un distinto color de papel. Explícales que cada uno tendrá un rol específico dentro del grupo. Ejemplo:

- **Verde:** Encargado de explicar ideas o procedimientos.
- **Amarillo:** Encargado de llevar un registro de lo que ocurre (escribano/secretario).
- **Azul:** Encargado de realizar los procedimientos del experimento.
- **Rojo:** Encargado de hacer hipótesis sobre lo que sucederá en cada paso del experimento.

<sup>1</sup> Poema breve de diecisiete sílabas, organizadas en el esquema 5/7/5 y sin rima.



Pídele al estudiante del rol de guía que se acerque para recoger unos materiales y unas instrucciones que debe explicarles a sus compañeros. Entrégale un recipiente transparente y pídele que lo llene hasta la mitad con agua y dale las instrucciones del experimento:

- 1- Tomen los materiales que necesitan para realizar el experimento y pónganlos encima de la mesa (aceite de cocina, detergente, champú, papel higiénico, tierra).
- 2- Viertan uno por uno los materiales en el recipiente con agua aquellos y anoten las observaciones del cambio de estado del agua al verterlos.
- 3- Anoten en su bitácora sus observaciones sobre lo que sucede al añadir cada material.

Pídele al encargado de procedimientos que regrese para recoger nuevos materiales y continuar con el experimento:

- Algodón.
- Gasa.
- Piedras.
- Arena.
- Botella de plástico.
- Colador.
- Plantas.

¡Es momento de utilizar la creatividad! Con estos nuevos materiales traten de crear un filtro que limpie el agua.

Anoten los cambios del agua al pasarlos por el filtro que construyeron y expliquen por escrito el procedimiento que utilizaron para crear el filtro.

Tomen dos hojas de papel y viertan un poco de agua de la muestra de agua contaminada y agua tratada. Marquen sus muestras de agua contaminada y agua

tratada (dos hojas de papel) con el nombre del grupo y ubíquelo en la mesa que está al frente del salón.

Cuando les dé la instrucción, pasen a la mesa y analicen las muestras de sus compañeros y las hojas de papel. A partir de lo que observen, decidan qué grupo tuvo mejores resultados en el proceso de descontaminación del agua (basándose en la menor coloración del papel de hoja blanca).

Pídeles que voten por el experimento que tuvo mejores resultados y dile al grupo elegido que explique a sus compañeros qué procedimiento utilizaron, cómo construyeron el filtro de agua y por qué lo construyeron de esa manera.

Al finalizar la explicación, pídeles a los estudiantes que, en grupo, concluyan por qué obtuvieron ese resultado, qué podrían hacer diferente y qué aprendieron en este proceso.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Para esta nueva fase pídeles a los estudiantes que, durante dos días, escriban en su diario de campo/bitácora/cuaderno todos los elementos contaminantes que observan en las actividades diarias que realizan en su casa o en sus comunidades.

Con estas anotaciones, diles que cada grupo base se convertirá en héroe para salvar el agua y la vida del planeta a través del desarrollo de un proyecto de indagación sobre alguna de las problemáticas que observaron.



Para ello deberán seguir estos pasos:

1. Formulen una pregunta de investigación con base en una problemática del agua y la contaminación que hayan detectado en casa o en sus comunidades.
2. Indaguen sobre el tema elegido a través de recursos electrónicos, libros, documentales, etc.
3. Realicen recolección de datos de su indagación en contexto a través de entrevistas a personas que se vean afectadas o incidan en la problemática elegida, observación, encuestas (diferentes herramientas de recolección de datos).
4. Organicen, analicen e interpreten la información recogida: ¿En qué coincide la teoría y la experiencia de los expertos a los que entrevistaron o encuestaron? ¿Qué evidencias pueden encontrar de esta problemática?
5. Llegó el momento de ser héroes. Piensen en una solución para esta problemática y justifiquen por qué esa solución podría mitigar el impacto de la problemática estudiada.

**¿Qué causas de contaminación del agua son más visibles en tu comunidad? ¿De qué manera tú aportas para aumentar la problemática o mitigarla?**

## APLICACIÓN

Llegó el momento de contarles a otros lo que podemos hacer para salvar el agua. Para ello, los estudiantes crearán un vídeo, artículo periodístico o comic, en el que expliquen una problemática de la contaminación del agua y algunas acciones que pueden realizar en el colegio o en casa para mitigarlo.

Organiza después el “Festival del agua y su cuidado” para que los estudiantes muestren sus productos sobre el proyecto de indagación que realizaron.

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para la etapa de reflexión, pídeles que se reúnan con otro grupo para compartir su proyecto de indagación, sus hallazgos y sus conclusiones. Diles que resuman las principales causas y consecuencias de la contaminación del agua basándose en lo que investigaron.

Luego, reúne a los estudiantes en una mesa redonda para que compartan sus hallazgos. Designa un secretario para que escriba en el tablero las principales causas y consecuencias de la contaminación del agua de acuerdo con las ideas de sus compañeros y pídeles que individualmente, respondan la siguiente pregunta en su cuaderno:



## EVALUACIÓN

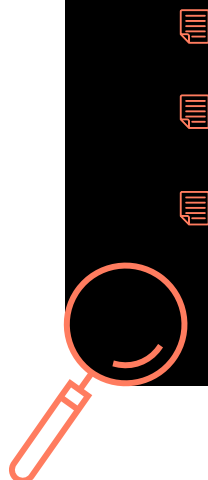
### Habilidades científicas:

- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.
- Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.

### Habilidades conceptuales:

- El estudiante analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).
- El estudiante comprende la problemática de contaminación del agua y propone soluciones para mitigarla.

## RECURSOS





# ORCHID PLANET

Orquídeas | Cuidado de las plantas

Director: Hakim Abushihab.

Ciencihéroes es una serie que muestra la capacidad de los estudiantes de crear proyectos para solucionar problemáticas de su entorno. En el séptimo capítulo, estudiantes de Curití, Santander, descubren la magia de las orquídeas y crean un proyecto para cuidarlas y enseñarle a las comunidades a protegerlas.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



8°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Reproducción  
sexual de las plantas.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.

### Evidencias de aprendizaje:

Diferencia los tipos de reproducción en plantas y propone su aplicación de acuerdo con las condiciones del medio donde se realiza.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Elige fotos, dibujos o ilustraciones de distintos tipos de plantas angiospermas que se den en el contexto de los estudiantes. Si las imágenes son físicas las puedes poner alrededor del salón, si no, puedes mostrarlas a través de un medio electrónico disponible.

Pídeles a tus estudiantes que, utilizando su creatividad e imaginación, creen un nombre para cada una de estas plantas y una hipótesis sobre el proceso de reproducción de estas plantas. Diles que elijan su favorita.

Ejercicio alternativo: Muéstrales imágenes de orquídeas **ANEXO 7.1** y pídeles que las observen e inventen un nombre para cada una de acuerdo con sus características y elijan su orquídea favorita.

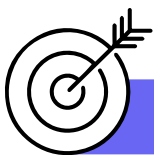
Luego, organiza a los estudiantes en grupos de acuerdo con la orquídea que escogieron para que discutan los nombres que escribieron para cada una. Al finalizar este proceso, enséñales los nombres científicos y populares de esas orquídeas. Ej. Orquídea del Hombre Desnudo (*Orchis itálica*), Orquídea Cara de Mono (*Dracula simia*), Orquídea Abejorro sonriente (*Ophrys bombyliflora*), Orquídea Niñas bailando (*Impatiens Bequaertii*), Orquídea del beso (*Psychotria Elata*) y Orquídea Niño en su cuna (*Anguloa Uniflora*).

Una vez que hayan realizado esta actividad, muéstrales el capítulo 7 de la serie Ciencihéroes y pídeles que planteen 5 preguntas relacionadas con las orquídeas.



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Cómo las plantas utilizan la atracción y la belleza para reproducirse?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán el proceso de reproducción sexual de las plantas con flor (angiospermas) y los métodos que utilizan para atraer a otras especies que permiten su reproducción.



## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Dales 10 minutos a los estudiantes para salir a un lugar con naturaleza y recoger distintas plantas con flor. En los mismos grupos ya creados, pídeles que examinen las plantas y realicen un dibujo sobre las partes que observen con una descripción sobre la función que tiene cada una en la reproducción. Al finalizar este proceso, muéstrales un diagrama de las partes de la flor y diles que indaguen acerca de sus funciones en la reproducción de las plantas angiospermas. Luego, dales la instrucción de que comparen el diagrama que observaron con su propio diagrama y que saquen conclusiones. **ANEXO 7.2.**

Para la siguiente actividad, pídeles que elijan una planta angiosperma que se dé en su región y realicen un proceso de indagación sobre su reproducción sexual:

- ¿En qué lugares de Colombia se encuentra esta planta?
- ¿Cómo se reproduce esta planta?
- ¿Cuáles son sus características físicas?
- ¿Qué tipo de polinizadores atraen?
- ¿Cómo creen que se relacionan sus características físicas y la interacción con sus polinizadores específicos?
- ¿Cómo se da el proceso de reproducción de la planta y qué función cumple cada parte de la planta y de los polinizadores en su reproducción?

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al terminar su indagación, pídeles que realicen en su cuaderno un esquema mental que explique el proceso de reproducción sexual de las plantas. Luego, dales a leer un texto en el que se explique la reproducción sexual de las plantas angiospermas. (Posibilidad: **Anexo 7.3**).

Anota en pequeños papeles las partes de las plantas angiospermas, sus funciones en la reproducción y el proceso de reproducción mismo. Entrégale a cada grupo un sobre con estos papeles (iguales para todos) y pídeles que organicen la información que encontraron allí emparejando los conceptos con sus definiciones, ubicando las partes de la planta que corresponden a cada fase del proceso de reproducción y realizando el ciclo de reproducción de la planta angiosperma.

### Instrucciones:

1. Tomen los papeles que encuentran dentro del sobre y relacionen los conceptos con su definición.
2. Escriban las partes de la planta que están involucradas en cada uno de los procesos del ciclo de reproducción.
3. Realicen un esquema visual del ciclo de reproducción de la planta.
4. Realicen una obra artística de una planta angiosperma.





Algunos conceptos a tener en cuenta para esta actividad:

- Polinización.
- Germinación.
- Fecundación.
- Desarrollo de semilla y fruto.
- Dispersión de semilla.
- Germinación de semilla.

Cuando hayan terminado la actividad, cuéntales que descubrirán la importancia de los polinizadores en el proceso de reproducción sexual a través del vídeo **“The beauty of Pollinization”** de Schwartzberg (si tienen acceso) o el cuento sobre la polinización **“Las super abejas” ANEXO 7.4.**

Al finalizar este proceso, deberán explicar a sus compañeros lo que aprendieron sobre la reproducción sexual de esa planta y el rol de los polinizadores durante el proceso.

Finalmente, haz las aclaraciones pertinentes según lo que observes en las presentaciones, los esquemas y la obra artística de la planta.

## APLICACIÓN

Para desarrollar la fase de aplicación, cuéntales a los estudiantes que se convertirán en guionistas y crearán el libreto de una obra de teatro para estudiantes de primaria explicando el proceso de reproducción sexual de las plantas angiospermas. En él, deberán responder a la pregunta: ¿Cómo las plantas utilizan la atracción y la belleza para reproducirse?

Recuérdales que, para su obra de teatro, deben crear personajes y asignarlos a un estudiante para actuarlos, así como elegir un narrador que cuente la

historia. De igual manera, tendrán que organizarse y repartirse roles para la planeación del libreto:

- Arte: Crearán la escenografía y el vestuario de los personajes.
- Escritores: Escribirán el libreto.
- Actores: Crearán los movimientos visuales que cada personaje debe utilizar.
- Editores: Revisarán el libreto en torno al tema central, la introducción, el desarrollo, el clímax y el desenlace. ¿Qué cambios se deben hacer para que la obra de teatro sea cautivadora y cumpla su objetivo de aprendizaje?

**Algunos pasos para crear su libreto que deben tener en cuenta:**

- Imaginen la historia que quieren contar, los personajes que quieren incluir, su personalidad y características físicas.
- Piensen cómo podrían mostrar visualmente la historia: ¿qué materiales y escenografía necesitamos para contarla?
- Empiecen por el tema que quieren abordar: ¿Qué función cumple cada personaje en la historia?
- Piensen en la trama: Introducción, desarrollo, clímax, desenlace.
- Representación: ¿Quiénes van a representar cada personaje? ¿Qué vestuario van a usar? ¿Qué escenografía necesitan?
- Creen los diálogos y agreguen entre paréntesis la manera en que los actores deben interactuar. Ejemplo: Le dijo (susurrando) si las abejas murieran, no podríamos disfrutar del aroma de las flores mucho más tiempo.
- Ensayen un par de veces y apréndanse su parlamento.
- ¡Están listos para realizar la obra de teatro!



Habla con algunos profesores de primaria (si es posible) para que los estudiantes presenten sus obras en el Festival de la danza de las angiospermas y...  
**¡Acción!**

## EVALUACIÓN

### Habilidades científicas

- Observo fenómenos específicos.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.
- Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Busco información en diferentes fuentes.
- Evalúo la calidad de la información recopilada y doy el crédito correspondiente.

### Habilidades conceptuales

- El estudiante comprende la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción.
- El estudiante analiza la reproducción sexual de plantas angiospermas y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.

## RECURSOS





# EMPRENEDORES DEL ANTONIO ANGLES

Nutrición | Energía | Borojó | Emprendimiento

Director: Hakim Abushihab.

Los estudiantes del Colegio Antonio Angles de San Isidro, Chocó, se convierten en héroes para utilizar el borojó como alimento para fortalecer la energía y la salud de los habitantes del municipio. A través de una investigación, estos héroes descubren los poderes nutricionales de esta fruta tradicional de la región y crean distintos productos alimenticios para incentivar a los jóvenes a consumirla.

[Ver capítulo >](#)



Duración capítulo



**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tema:** Nutrición del ser humano.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio.

### Evidencias de aprendizaje:

Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células.



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Cómo participan los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor humano en nuestra nutrición?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que el proceso de nutrición depende de distintos sistemas como el respiratorio, circulatorio y digestivo.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Pídeles a los estudiantes que se acomoden sentados en sus puestos poniendo los pies sobre el suelo o acostados en una zona verde y que cierren los ojos para imaginar lo que les vas diciendo. Reproduce una melodía tranquila que permita la concentración como **Breathing Space** del grupo musical Sacred Earth. Comienza a darles las siguientes instrucciones:

1. Respira profundo y siente como el aire entra y sale por la nariz. Siente la temperatura del aire al entrar y al salir del cuerpo. (Entre 5 y 10 respiraciones).
2. Nota cómo el aire pasa por cada parte del cuerpo, siente como el corazón palpita, siente tu estómago y siente cómo los pulmones se agrandan al respirar.
3. Ahora, imagina que estás comiendo tu alimento favorito. Siente como entra a tu boca, masticas, nota como tu lengua ayuda en este proceso y como el alimento baja por tu cuerpo hasta llegar al estómago. Siente cómo los jugos gástricos comienzan a moverse para transformar el alimento.
4. Imagina cómo se siente tu cuerpo al haberte alimentado y qué función cumplió ese alimento en tu cuerpo.
5. Vuelve a la respiración, concéntrate en el aire que entra y sale de tu cuerpo y abre los ojos cuando te sientas preparado.

Al terminar el ejercicio organiza a los estudiantes en un círculo para comentar sus sensaciones y cómo se sintieron, si notaron su respiración, el latido de su corazón, su estómago...



Luego, pídeles que en una hoja dibujen cómo se imaginaron el proceso de ingestión de los alimentos, qué órganos participaron y su forma. Cuando lo hayan hecho, muéstrales una imagen del sistema digestivo y pídeles que comparen sus dibujos con esa imagen. **ANEXO 8.1.**

Después, pregúntales:

- ¿Por qué creen que necesitamos alimentarnos?
- ¿Para qué nos sirve la alimentación?
- ¿Qué órganos o sistemas creen que participan en el proceso de nutrición del ser humano?

Tras contestar individualmente estas preguntas, muéstrales a los estudiantes el capítulo 8 de la serie *Ciencihéroes* y diles que se junten con su compañero de la izquierda para compartir sus ideas acerca del capítulo y qué cambios harían a las respuestas que tenían antes de verlo. Luego, pídeles que compartan sus ideas a todo el salón a través de una metodología de participación aleatoria. Ejemplo: tingo, tango.

De acuerdo con los comentarios de los demás estudiantes, pídeles que escriban una hipótesis sobre la función de la alimentación en los seres humanos en su cuaderno/ bitácora o diario de campo.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Explícales a los estudiantes que es momento de experimentar y comprender qué es un sistema, y que lo harán a través de un reto:

Instrucciones: Su reto es preparar una ensalada de frutas en 20 minutos ¡Muy sencillo! Aunque... hay algunas reglas que deben cumplir para crearla. Vamos

a dividirnos en grupos y cada uno cumplirá solo una función. Si uno de ustedes falla, fallarán el reto. Necesitan que todos los grupos cumplan sus funciones para superar la prueba.

- **Grupo 1** (Sistema digestivo): Ustedes se encargarán de lavar y pelar las frutas para la ensalada de frutas y se las entregarán al grupo 2.
- **Grupo 2** (Sistema circulatorio): Ustedes recibirán las frutas lavadas y peladas y dividirán las frutas por sabores para entregarle al grupo 3 las frutas ácidas y al 4 las frutas dulces.
- **Grupo 3** (sistema respiratorio): Corta las frutas que recibiste en cuadrados y entrégaselas al grupo 5.
- **Grupo 4** (sistema excretor): Corta las frutas en julianas (tiras delgadas) y entrégaselas al grupo 5.
- **Grupo 5** (Sistema digestivo): Recibe las frutas del grupo 3 y 4, mézclalas todas en el mismo recipiente. Entrégaselo al grupo 6.
- **Grupo 6** (Sistema circulatorio): Recibe el recipiente con todas las frutas y adhiérole los aderezos: leche condensada, crema de leche, gelatina, etc.
- **Grupo 7** (sistema respiratorio): Observa todo lo que está pasando en el salón. Qué pasa en cada grupo, cómo se organizan, cómo interactúan entre los distintos grupos, etc. Toma nota de tus observaciones.
- **Grupo 8** (sistema excretor): Recibe la ensalada de frutas y sirve un vaso de ensalada por cada estudiante del salón. Grita: ¡Reto finalizado!

Cuando hayan terminado el proceso, diles a los estudiantes que tomen sus ensaladas de frutas y se reúnan en grupos para analizar qué sucedió y qué hubiera sucedido si algo hubiera sido diferente. Asígnale a cada grupo un estudiante del grupo 7 para que les cuente sus observaciones y las razones por las que creen que el reto se logró o no se logró.



### Si el reto se logró pregúntales a los estudiantes:

- ¿Qué pasaría si uno de los equipos no hubiera logrado su parte?
- ¿Qué pasaría si un grupo hubiera decidido no participar?
- ¿Qué pasaría si cada miembro del equipo hubiera trabajado por su lado?
- De acuerdo con esta experiencia, ¿qué creen que es un sistema?

### Si el reto no se logró, pregúntales a los estudiantes:

- ¿Por qué no se logró el reto?
- ¿Qué tendría que haber sido diferente para lograr el reto?
- ¿Qué responsabilidad tenía cada grupo en la consecución del reto?
- De acuerdo con esta experiencia, ¿qué creen que es un sistema?

Utilizando los comentarios de los estudiantes, explícales qué es un sistema y utiliza la metáfora de la Ensalada de Frutas para introducir los sistemas del cuerpo humano y cómo estos trabajan juntos para lograr que el cuerpo humano se nutra adecuadamente.

¡Ya aprendimos sobre los sistemas, ahora podemos comer!

En la siguiente sesión, asigne a cada grupo un sistema del cuerpo (según lo anotado anteriormente) y pídeles que hagan un proceso de indagación alrededor de la pregunta: ¿Cómo participa este sistema en la nutrición del ser humano? Antes de comenzar, pídeles que escriban una hipótesis en el grupo.

Explícales que para su indagación pueden utilizar libros, recursos electrónicos, entrevistar a compañeros de otros cursos, a otros profesores, etc. Una vez que hayan obtenido la información necesaria

deberán realizar un dibujo de los órganos del sistema sobre el que indagaron y escribir la función y relación de este sistema con otros en el proceso de nutrición del ser humano.

Pídele a cada grupo que presente a sus compañeros su dibujo, los hallazgos y conclusiones sobre su proceso de indagación y a los observadores que tomen nota de las características y funciones de los demás sistemas del cuerpo y su relación con el sistema sobre el que indagaron.

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Reúne a los estudiantes en círculo y ayúdales a encontrar la relación que hay entre los distintos sistemas en el proceso de nutrición del ser humano.

En el tablero y junto a tus alumnos, realiza un mapa conceptual en el que se muestre la función del sistema respiratorio, digestivo y circulatorio en la nutrición del ser humano.

- ¿Qué rol cumple el sistema respiratorio en el proceso de nutrición del ser humano?
- ¿Qué rol cumple el sistema digestivo en el proceso de nutrición del ser humano?
- ¿Qué cambios tienen los alimentos en el proceso de digestión para nutrir el cuerpo?
- ¿Qué rol cumple el sistema circulatorio en el proceso de nutrición del ser humano?
- ¿Qué pasaría si uno de estos sistemas no cumpliera con sus funciones?



## APLICACIÓN

Durante la fase de aplicación, los estudiantes se convertirán en escultores o artesanos para crear un modelo 3D que represente el camino que siguen los alimentos desde la ingestión y durante el proceso de digestión, para lograr la nutrición del cuerpo humano.

Explícales que deben utilizar distintos colores, flechas y palabras clave, para representar el proceso de nutrición. Asigne a cada grupo uno de los sistemas para que realice este modelo 3D. Recomiéndales utilizar material reciclado.

### Instrucciones:

- Creen un modelo del sistema digestivo en el ser humano. Recuerda que debes mostrar la relación entre el sistema digestivo, el sistema circulatorio y el respiratorio para realizar el proceso de nutrición.
- Creen el modelo teniendo en cuenta los cambios que realizan los alimentos al ser ingeridos.
- Organicen un espacio en el salón para poner su modelo 3D y poder explicarles a sus compañeros lo que aprendieron del proceso de nutrición.
- Respondan a la pregunta: ¿Por qué los sistemas del cuerpo humano son fundamentales para nuestra supervivencia?

Cuando hayan creado sus modelos 3D (1 o 2 sesiones), cuéntales que estos serán exhibidos. Puedes utilizar para ello la metodología “**Gallery walk**”, en la que los estudiantes se organizan en distintos espacios en el salón y los grupos pasan por cada puesto observando los modelos 3D y escuchando las explicaciones sobre el proceso de nutrición que le dan sus creadores. Para esto, una opción es hacer dos rondas. Una en la que la mitad de los grupos rotan y la otra mitad presenta y otra en la que cambian roles para que los observadores pasen a ser presentadores y viceversa.

## EVALUACIÓN

### Habilidades científicas

- Observo el mundo en el que vivo.
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

### Habilidades conceptuales

- Los estudiantes utilizan metáforas a través de modelos 3D para explicar la relación entre el sistema digestivo, circulatorio y respiratorio en la nutrición del ser humano.
- Los estudiantes comprenden la importancia y la función de la nutrición en el cuerpo humano.
- Los estudiantes describen adecuadamente el proceso de nutrición del ser humano.

## RECURSOS





# INNOVADORES ETNOBOTÁNICOS

Emprendimiento | Sabiduría ancestral | Perfumería

Director: Hakim Abushihab.

Un grupo de estudiantes de Todó, Chocó, se convierte en científicos innovadores para utilizar plantas propias de su región y crear perfumes con sus esencias. El Galán de Noche, planta que recibe su nombre por compartir su maravilloso olor en este momento del día, la sabiduría de sus abuelos y la guía de sus docentes, serán combinados por los estudiantes para crear el perfume Galán de noche.

[Ver capítulo >](#)



Duración capítulo



**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tema:** Solutos, solventes y soluciones.





## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.

### Evidencias de aprendizaje:

Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa, molaridad (M), molalidad (m).

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Para la actividad de introducción, lleva al salón algunos aromas (puede ser canela, lavanda, rosa, romero...). Aplícaselos en un lugar del cuerpo en el que puedan olerlo: muñeca, debajo de la nariz, etc. Pídeles que huelan esa fragancia y respondan las siguientes preguntas:

1. ¿De qué está hecha esta fragancia?
2. ¿Qué tipo de emociones les produce esta fragancia?
3. ¿Cómo describirían el olor de la fragancia? (fuerte, suave, aromática, cítrica, etc.).
4. Si le pudieran regalar una fragancia a una persona importante para ustedes, ¿qué tipo de fragancia sería?

Luego invita a los estudiantes a compartir sus experiencias con los demás. Para ello, elige a uno para comenzar y dile que, cuando termine, diga el nombre de otro estudiante para que comparta sus ideas. (Elige el número de estudiantes a participar).

Al finalizar, hazles las siguientes preguntas y pídeles que anoten en su cuaderno, diario de campo o bitácora sus ideas:

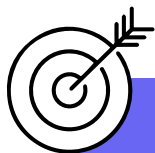
- ¿Cómo creen que se hacen las fragancias o perfumes?
- ¿Creen que ustedes podrían realizar su propio perfume?

Cuéntales que son los procesos químicos y físicos los que nos permiten disfrutar de las fragancias de distintos perfumes. Para ejemplificarlo, muéstrales el capítulo 9 de la serie Ciencihéroes y pídeles que utilicen la rutina de pensamiento 3, 2, 1 para sintetizar sus aprendizajes:



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Qué relación existe entre los sentidos del ser humano, las soluciones químicas y las fragancias?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán la función de los solutos y solventes para formar soluciones a través de la creación de una fragancia.



3 cosas que aprendieron al ver este capítulo.

2 habilidades que vieron en los creadores del perfume “Galán de la Noche”.

1 pregunta que les haya quedado al ver este capítulo.

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Sobre los puestos de los estudiantes pon un pedazo de cartulina de diferente color (puede ser también un dulce, una flor o cualquier elemento de un color específico) para crear grupos de acuerdo con el color que le corresponda a cada uno (verde, amarillo, rojo, azul, púrpura, naranja, etc.). Una vez que estén organizados en grupos, entrégales un dato curioso acerca de los olores y el olfato en el ser humano.

### ANEXO 9.1

Pídeles que los lean y que utilicen la metodología

**Conectar, ampliar y Retar** para discutir sobre ello:

- **Conecta:** ¿Cómo puedes conectar estos datos curiosos con algo que tú conozcas o hayas experimentado?
- **Amplía:** ¿Qué ideas o impresiones te dejaron estos datos que te llevaron a expandir tu conocimiento?
- **Retar:** ¿Qué fue retador o confuso? ¿Qué otras preguntas te surgen de acuerdo con esta información?

Introduce el proyecto que se va a realizar en clase: “Nos convertiremos en creadores de fragancias”.

Dales las siguientes instrucciones para entender el proceso y poder abordarlo:

- En grupo, formulen una pregunta de investigación en torno a la creación de una fragancia, perfume o producto de belleza: su proceso de creación, los efectos de las fragancias en el ser humano o cualquier otra pregunta que les parezca interesante sobre este tema.
- Cuando hayan definido su pregunta de investigación, utilicen libros y recursos electrónicos para responderla.
- Realicen entrevistas o encuestas acerca del tipo de fragancias que más les gustan a las personas, qué efectos tienen estas fragancias en sus vidas, etc. (Pueden elegir familiares suyos, otros estudiantes, docentes o amigos para recolectar la información).
- Organicen y analicen la información que recogieron de las entrevistas y encuestas, los libros y recursos electrónicos.
- Respondan a su pregunta de investigación con base en esa información y saquen algunas conclusiones.

¡Es momento de indagar! Entrégales a los estudiantes una guía de trabajo acerca de solutos, solventes y soluciones:

- ¿Qué es un soluto?
- ¿Qué es un solvente?
- ¿Qué es una solución? ¿Cuáles son sus funciones?
- ¿Cómo puedo describir la formación de un solvente a través de una suma?
- ¿Qué elementos serían el sumando y que elementos serían el total?
- ¿Qué relación tiene la creación de una fragancia con el tema de solutos, solventes y soluciones?
- ¿Qué es el grado de concentración de una solución y como lo podemos calcular?
- ¿Cuál es la diferencia entre % en volumen, % en masa, molalidad y molaridad?



## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de indagación, organiza a los estudiantes en mesa redonda para que compartan sus hallazgos sobre solutos, solventes y soluciones y aclaren sus dudas con tu ayuda.

Utiliza el ejemplo de una fórmula química sobre una fragancia para que, entre todos, definan cuáles son los solutos, y el solvente de la solución (fragancia).

65% de alcohol etílico.

15% agua destilada.

15 % de aceite esencial (el que sea de tu agrado).

5 % de glicerina líquida.

Con base en esta fragancia, pregúntales a los estudiantes:

### ¿Cuáles serían los solutos y los solventes de esta solución?

Explícales el proceso de cuantificación del grado de concentración de las soluciones y haz ejercicios con ejemplos de fragancia en la que los estudiantes participen.

#### Ejemplo de ejercicio:

- Se disuelven 0.25 ml de aceite esencial de lavanda en 500 ml de alcohol etílico. ¿Cuál es el grado de concentración del volumen de soluto en esta solución?



#### Fórmulas para tener en cuenta:

% **Porcentaje en masa:**

$$\% m/m = \frac{W_{sto} (g)}{W_{sln} (g)} * 100\%$$

% **Porcentaje en volumen:**

$$\% v/v = \frac{V_{sto} (ml)}{V_{sln} (ml)} * 100\%$$

% **masa a volumen:** %

$$m/v = \frac{W_{sto} (g)}{v_{sln} (ml)} * 100\%$$

M=Molaridad:  $M = \frac{n_{sto}}{v_{sln} (l)}$ .

m=molalidad:  $m = \frac{n_{sto}}{W_{ste} (kg)}$

## APLICACIÓN

Pídeles a los estudiantes que elijan la fragancia o planta sobre la que quieren hacer el perfume y se preparen para convertirse en creadores.

Entrégales una guía de trabajo para este proceso:

1. Elijan la fragancia o planta base de su perfume.
2. Determinen la fórmula química que necesitan para crear la fragancia de la planta que eligieron con el porcentaje de sustancia que necesitan de cada uno de los compuestos de esa solución.
3. Determinen los solutos y solventes de su solución.
4. Realicen el cálculo en volumen de soluto de la solución que están realizando.
5. Realicen un diagrama de flujo explicando el procedimiento que van a realizar para crear el perfume. Tengan en cuenta los recursos con los que cuentan.



6. ¡Es hora de la acción! Traigan sus materiales y comiencen a realizar el procedimiento. Recuerden escribir en su diario de campo su hipótesis sobre el perfume, observaciones sobre cada fase del procedimiento, avances y problemas en el proceso.
7. Después de dos semanas de maceración, traigan su fragancia al colegio, evalúen los resultados del experimento y las conclusiones sobre sus hallazgos.

Cuando haya finalizado el proceso de maceración, pídeles a los estudiantes que presenten a sus compañeros su fragancia, el proceso que realizaron y lo que aprendieron sobre este.

Finalmente, cierra las sesiones con la pregunta orientadora:

## ¿Qué relación existe entre los sentidos del ser humano, las soluciones químicas y las fragancias?

### EVALUACIÓN

#### Habilidades científicas:

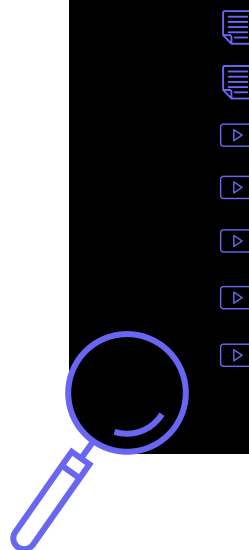
- Observo fenómenos específicos.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.
- Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Realizo mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expreso en las unidades correspondientes.

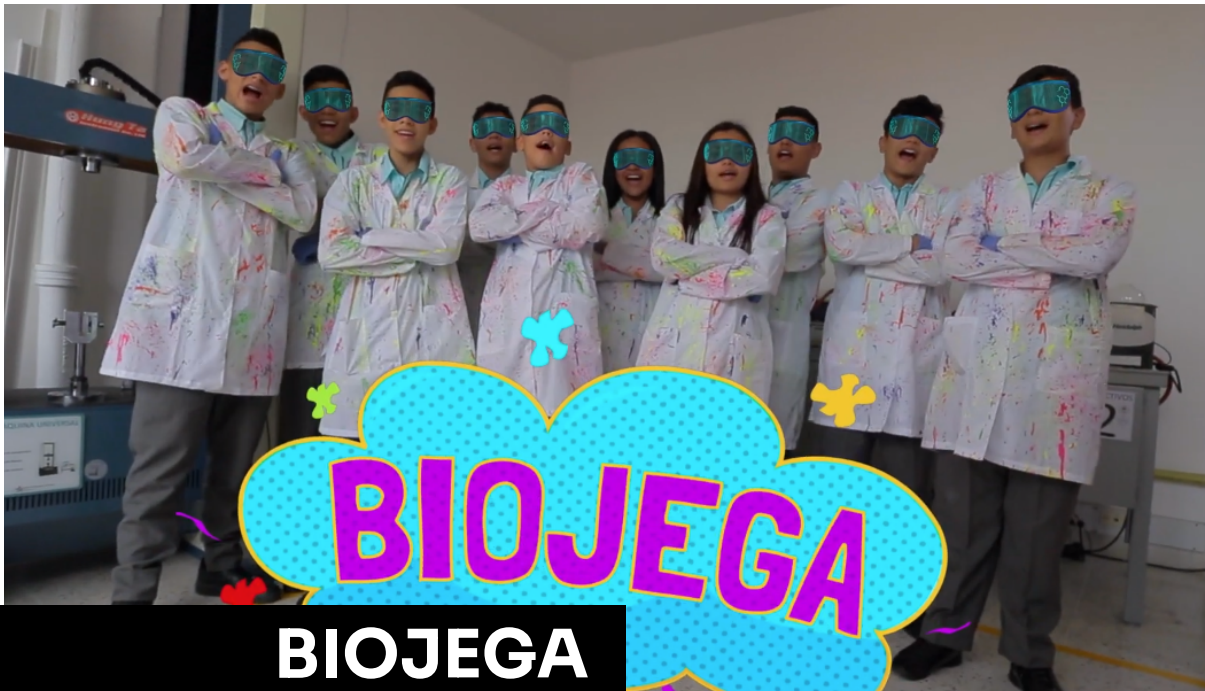
- Busco información en diferentes fuentes.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.

#### Habilidades conceptuales:

- El estudiante comprende los conceptos de soluto y solvente en relación con ejemplos como las fragancias.
- El estudiante comprende que la mezcla de algunos compuestos crea soluciones.
- El estudiante describe el proceso de creación de una solución y puede identificar los solutos y solventes en este proceso.

### RECURSOS





# BIOJEGA

Emprendimiento | Sabiduría ancestral

Director: Hakim Abushihab.

En Palmira, Valle, un grupo de estudiantes se convierte en héroes innovadores para disminuir la contaminación del mar por desechos plásticos. A través de un proceso de investigación, los estudiantes descubren que la fibra de bagazo de caña de azúcar permite crear un material similar al polipropileno (plástico) que es biodegradable. Tras realizar experimentos, logran crear recipientes con un 70% de polipropileno y 30% de bagazo de caña.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



11°

**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tema:** Contaminación, efectos en los seres vivos.



**DURACIÓN APROXIMADA**

**FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS**

**Estándares Básicos de Competencias:**

Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.

**Derechos Básicos de Aprendizaje:**

Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

**Evidencias de aprendizaje:**

Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.

Para comenzar, pídeles a los estudiantes que se pongan guantes, tapabocas (elementos de bioseguridad) y que en 10 minutos salgan a buscar plástico, papel y otros elementos considerados “basura” y los traigan de nuevo al salón. Explícales que tienen un reto: Con todos los elementos que recogieron creen un globo terráqueo. El globo terráqueo debe ser tan grande como la cantidad de elementos que hayan encontrado en su colegio. Al terminar este ejercicio, organiza a los estudiantes alrededor del globo terráqueo de plástico y pregúntales: ¿Sabían que en la tierra existe una isla de plástico tan grande como un continente? ¿Qué han escuchado sobre esta situación?

Déjalos que compartan sus ideas y luego háblales de la isla de plástico del Océano Pacífico. Si tienes los recursos, muéstrales un video sobre esta problemática.

Luego, invítalos a reflexionar sobre el ejercicio que realizaron y la realidad actual de la tierra respondiendo a la pregunta ¿Cómo afectan estas islas de plástico a las especies que viven en el mar? ¿Cómo nos afectan estas islas de plástico a los seres humanos? Utiliza la estrategia “**Piensa, Emparójate, Comparte**”. Dales dos minutos para que respondan a estas preguntas. Luego, pídeles que se reúnan en parejas y comenten sus reflexiones. Finalmente, elige a algunas parejas que comenten lo que reflexionaron a todo el grupo.



**PREGUNTA ORIENTADORA**

**¿Cómo podemos contribuir para mitigar la contaminación del ambiente?**



**OBJETIVO DE LA SESIÓN**

Los estudiantes comprenderán cómo algunos materiales usados en la vida diaria contaminan el ambiente y afectan a distintas especies en la tierra.



## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Asigna a cada estudiante un artículo que habla sobre la problemática de la isla de plástico en el Pacífico:

- **El rostro de nuestros desperdicios.**
- **Continente plástico.**
- **El séptimo continente. La misteriosa isla de plástico que flota en el pacífico.**
- **Isla basura del Pacífico.**

Pídeles que subrayen en el texto las evidencias, argumentos y causas de esta problemática con colores distintos, según las 5Q: qué, cómo, cuándo, dónde, por qué.

Organiza grupos de manera tal que cada uno de sus integrantes haya leído un artículo distinto y formula las siguientes preguntas para que las discutan entre ellos:

- ¿Qué opinan de esa situación?
- ¿Cómo afecta esta situación a los seres vivos que vivimos en la tierra?
- ¿Qué relación existe entre esta problemática y las dimensiones sociales, culturales y económicas hegemónicas?
- De acuerdo con los artículos, ¿Cuál es la problemática? ¿Qué causas y consecuencias tiene? ¿Qué evidencias soportan los argumentos planteados por estos textos?

Al cerrar este proceso, explícales que, aunque esta problemática parezca muy lejana geográficamente a nosotros, en nuestro contexto también podemos encontrar ejemplos de contaminación por plástico. Muéstrales el décimo capítulo de *Ciencihéroes* que nos inspira a crear soluciones sostenibles a esta problemática. Al terminar, pregúntales:

- ¿Qué problemática aborda este capítulo?
- ¿Qué valores morales observas en este capítulo? ¿A quién pertenecen estos valores? ¿Te sientes identificado con estos valores?
- ¿De qué o quiénes habla este capítulo? ¿A quiénes les habla? ¿Te sientes identificado con este capítulo? ¿Sí, no, por qué?
- ¿Qué acciones fomenta este capítulo?
- ¿Quiénes pueden realizar estas acciones?

Cuéntales a tus estudiantes que todos tenemos la capacidad de sumar un granito de arena para mitigar el impacto ambiental del plástico en nuestros ecosistemas. Por eso ¡Es momento de indagar!

Divídelos en grupos y pídeles que elijan una problemática que observen en sus contextos cercanos (colegio, barrio) y creen una pregunta de investigación relacionada con ella.

De acuerdo con las habilidades de los integrantes de cada grupo, deberán escoger a 3 estudiantes para que se encarguen de la indagación en campo, mientras los demás se ocupan de la indagación teórica en libros y recursos electrónicos.

Indagación de campo: Elijan algunas personas involucradas en esta problemática y seleccionen una herramienta de recolección de datos como la observación participativa, la encuesta o la entrevista, para entender las causas y efectos sistémicos de esta problemática y algunas soluciones que estos actores hayan pensado. Pueden elegir distintos actores que hacen parte de esta problemática. ¿Quiénes se ven afectados por esta problemática? ¿Quiénes están causando esta problemática? Creen las herramientas de recolección de datos que utilizarán para abordar a la población que eligieron.



Indagación teórica y conceptual: Busquen proyectos con problemáticas similares a la que están trabajando (pregunta de investigación) e identifiquen las causas, consecuencias y soluciones que se han planteado para solucionarlas.

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

**Organización y análisis de información:** Una vez finalizado el proceso de indagación, deberán realizar un esquema visual que muestre sus hallazgos sobre las causas y las consecuencias de la problemática elegida y algunas soluciones que ya se han implementado o en las que los actores que participaron en el proceso de indagación han pensado.

**¡Tiempo de solución!** Teniendo en cuenta que ahora son expertos sobre esta problemática, piensen en una propuesta de solución que pueda ser realizada en el día a día por ustedes y las personas de la comunidad. Utilicen el método **SCAMPER** que les ayudará a transformar sus ideas en soluciones más poderosas.

**¡Unidos somos más creativos!** Únanse con otro grupo que tenga un tema similar al de ustedes y compartan las ideas que han planteado como solución. Pídanles a sus compañeros que les den retroalimentación sobre su idea de solución y tomen en cuenta algunas de sus sugerencias para modificar o mejorar su idea inicial. Escuchen la idea de sus compañeros y retroaliméntenlos de la misma manera. ¡Dos cabezas piensan más que una!

## APLICACIÓN

Cuéntales a los estudiantes que es momento de volver realidad los planes. Para ello, pídeles que realicen un pequeño pilotaje de su propuesta de solución, tomen evidencias de las acciones que realizaron para ejecutar dicha propuesta y analicen los resultados del pilotaje en torno a la solución del problema.

Durante el desarrollo de este pilotaje, pídeles que planeen un producto comunicativo como vídeo reportaje, crónica, galería fotográfica (ente otros), a través del cual mostrarán las evidencias de la ejecución de su proyecto de solución, a las personas que participaron y el impacto de su propuesta de solución. Estos productos se presentarán en el Festival audiovisual “**El cambio soy yo**”.





## EVALUACIÓN

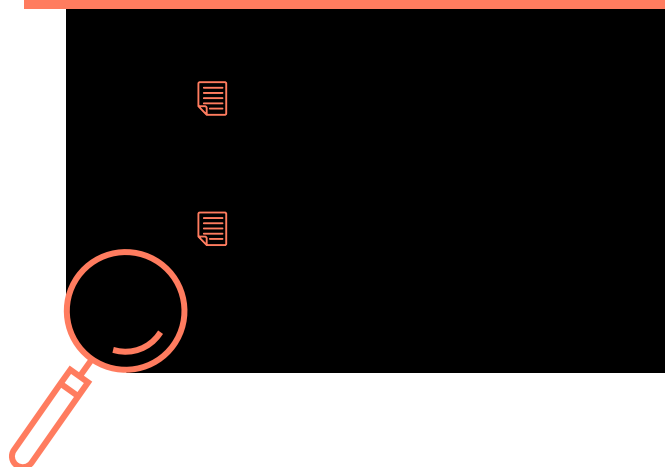
### Habilidades científicas:

- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.
- Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas

### Habilidades conceptuales:

- El estudiante analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).
- El estudiante comprende la problemática de contaminación del plástico y propone acciones diarias para mitigarla.

## RECURSOS





# SEMILLITAS PARA SOÑAR

Conciencia ambiental | Cuentos infantiles

Director: Hakim Abushihab.

Un grupo de estudiantes de Buga, Valle del Cauca, se convierte en escritores de cuentos para generar conciencia en torno al ambiente y la Laguna Sonso. A través de un proyecto de investigación con la comunidad y la ayuda de su docente, los estudiantes descubren la importancia de la Laguna Sonso y utilizan su creatividad para llevar mensajes de conciencia a otros niños de su colegio.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



7°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Contaminación,  
conciencia ambiental.



**DURACIÓN APROXIMADA**

**FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS**

**Estándares Básicos de Competencias:**

Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.

**Derechos Básicos de Aprendizaje:**

Comprende que los seres vivos (plantas y animales) tienen características comunes (se alimentan, respiran, tienen un ciclo de vida, responden al entorno) y los diferencia de los objetos inertes.

**Evidencias de aprendizaje:**

Propone acciones de cuidado a plantas y animales, teniendo en cuenta características como tipo de alimentación, ciclos de vida y relación con el entorno.

Para la actividad introductoria, sal con los estudiantes a un lugar verde, y pídeles que se recuesten y cierren los ojos. Diles que respiren profundo (inspiren por la nariz y exhalen por la boca 5 veces) y que identifiquen todos los sonidos que escuchan alrededor: el sonido de los árboles, del viento, de las aves (si hay), y en general todos los sonidos que puedan percibir.

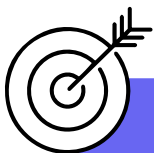
**El ejercicio podría ser algo así:**

Vamos a cerrar los ojos, y vamos a comenzar a respirar profundo por la nariz y exhalar por la boca 5 veces. Ahora concentrémonos en todos los sonidos que podemos escuchar: los árboles, el viento, las aves, todo lo que escuches. Comienza a convertirte poco a poco en un árbol. Imagina cómo te van saliendo raíces en los pies, como tus piernas se van convirtiendo en un gran tronco y tus brazos y tu cabeza se transforman en hermosas hojas verdes. Muévete al ritmo del viento que sopla suavemente. Observa como un ave de colores muy vivos se acerca a tus ramas para descansar. Poco a poco tus raíces y tronco se van convirtiendo en plumas, tus brazos en unas grandes alas y tu boca en pico. Comienzas a volar por el cielo. ¿Qué ves? Eres un ave. Ya te has cansado de volar y vuelves a posarte en las ramas de un pequeño arbusto, estás muy tranquilo cuando de pronto todo el arbusto comienza a temblar y escuchas un ruido muy fuerte. ¡Vuela y observa qué está pasando! ¿Puedes ver ese hombre con una máquina? Viene a cortar el árbol que se había convertido en tu casa. Comienza a respirar profundo y vuelve a sentir tus pies, tus piernas, tus brazos,



**PREGUNTA ORIENTADORA**

**¿Qué necesitamos los seres vivos para vivir en la Tierra?**



**OBJETIVO DE LA SESIÓN**

Los estudiantes comprenderán que los seres humanos podemos realizar acciones para cuidar las plantas y animales de nuestro entorno.



tu rostro hasta que eres de nuevo un ser humano. Siente el latido de tu corazón, tu estómago, tu nariz y tus orejas y vuelve a abrir los ojos cuando te sientas listo.

Ubica a los estudiantes en un círculo y pregúntales qué sonidos escucharon, cómo se sintieron siendo árboles y aves, y qué pasó cuando llegó el aserrador. ¿Cómo se sintió el ave? ¿Cómo se siente el árbol y las flores? ¿Qué emociones sintieron? ¿Alguna vez se han sentido de la misma manera? ¿Qué les gustó de la actividad?

Luego, pídeles que respondan a la siguiente pregunta en voz alta:

### **¿Qué acciones has visto que hacemos los seres humanos que pueden afectar los animales, las plantas, los ríos y los océanos?**

Después de esto, organízalos en mesa redonda y muéstrales el capítulo número 11 de Ciencihéroes. Luego pregúntales: ¿Qué hicieron estos niños para ayudar el ambiente?

## **EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO**

Entrega a cada estudiante un dibujo de algún elemento de flora y fauna de un ecosistema relacionado con su contexto (una laguna, árboles, musgo, salamandra acuática, moscos, rana, pato, verbenas o juncas). Pídeles que coloreen la imagen y dibujen a su alrededor dónde vive, qué come y con qué otras especies (amigos) se relaciona.

Luego, organízalos en grupos de cuatro y pídeles que les cuenten a sus compañeros lo que conocen sobre los seres vivos en los que trabajaron y que, entre todos, creen una historia que incluya todos los elementos de flora y fauna del grupo.

Cuando todos hayan creado y contado sus historias, díles que vamos a aprender sobre la fauna y flora de un hermoso lugar. Muéstrales información sobre ese lugar a través de videos, lecturas o libros para que los estudiantes puedan definir:

- ¿Cómo es ese lugar?
- ¿Qué tipo de animales y plantas viven allí?
- ¿Qué problemáticas están asociadas con ese lugar?
- ¿Cómo podemos cuidar este lugar?

## **REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Organiza a los estudiantes en círculo para que compartan sus ideas sobre el lugar y pregúntales:

¿En qué nos parecemos y nos diferenciamos de otros animales y plantas? ¿Qué necesitamos los seres vivos para vivir en la Tierra? ¿Qué hacemos los seres humanos que puede afectar la vida de otras especies?

Pídeles que realicen un collage que muestre cómo es el lugar sobre el que hablaron, los seres vivos que habitan allí y las problemáticas asociadas al lugar. Díles que incluyan también imágenes de lo que pueden hacer los seres humanos para ayudar a solucionar estas problemáticas.



## APLICACIÓN

Durante la fase de aplicación, crea un juego de roles en el que los estudiantes representen las relaciones entre distintos seres vivos de un ecosistema y la importancia de nuestro comportamiento en la supervivencia y cuidado de nuestros ecosistemas.

Elige una lista de personajes y pídeles que escojan el personaje que quieren representar. Recuerda elegir elementos de flora y fauna del ecosistema sobre el que indagaron.

Algunos personajes pueden ser:

- Cazador.
- Aserrador.
- Niño que bota basura a la naturaleza.
- Pájaro.
- Perro.
- Vaca.
- Gallinas.
- Conejos.
- Flores.

Luego, cuéntales que escucharán una situación. Los estudiantes que, según los roles que eligieron, hagan parte de esta situación, deben pasar al frente y escenificarla mientras sus compañeros plantean alternativas para solucionarla.

### Ejemplos:

Niño que bota la basura a la naturaleza y un perro.

Un cazador y un pájaro.

Un aserrador y un árbol.

## EVALUACIÓN

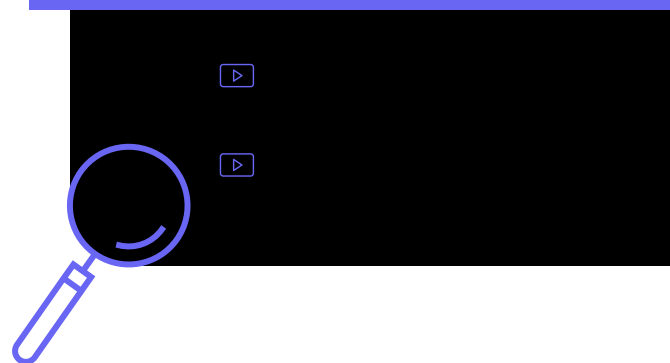
### Habilidades científicas:

- Observo mi entorno.
- Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.
- Comunico los resultados de distintas maneras.

### Habilidades conceptuales:

- Los estudiantes pueden describir algunas necesidades básicas de los seres vivos para existir.
- Los estudiantes comprenden las similitudes de plantas, animales y seres humanos para vivir.
- Los estudiantes comprenden algunas problemáticas ambientales de los ecosistemas en los que viven.

## RECURSOS





# SOL DE UN NUEVO AMANECER HERRADUREÑO

Energía eólica | Energía eléctrica | Energía lumínica

Director: Hakim Abushihab.

Los estudiantes del corregimiento La Herradura, Cauca, se convierten en héroes para solucionar la problemática que se vive en su comunidad por los constantes cortes de luz. A través de un proyecto de investigación, los estudiantes crean energía eólica para generar luz en su colegio de manera sostenible y continua.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



10°

**Área:** Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tema:** Energía mecánica y energía eólica.



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende la conservación de la energía mecánica como un principio que permite cuantificar y explicar diferentes fenómenos mecánicos: choques entre cuerpos, movimiento pendular, caída libre, deformación de un sistema masa-resorte.

### Evidencias de aprendizaje:

Predice cualitativa y cuantitativamente el movimiento de un cuerpo al hacer uso del principio de conservación de la energía mecánica en diferentes situaciones físicas.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Para el primer momento de la clase, cuéntales a los estudiantes que tienen el reto de convertirse en arqueros-cazadores y que crearán su propio arco y flechas con los siguientes materiales:

- Un gancho de plástico para colgar ropa.
- Una banda elástica.
- Tijeras.
- Bisturí o alicates.
- Palos de pincho.
- Cinta.

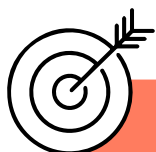
Entrégales las instrucciones para crear sus arcos y flechas (**ver video tutorial**). Cuando los tengan, pídeles que experimenten, anoten sus observaciones y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué genera el movimiento de la flecha?
- ¿Qué permite que la flecha alcance mayor o menor velocidad y distancia?
- ¿Qué tipo de energía creen ustedes que se genera al lanzar una flecha?
- ¿Creen que el viento tiene algún efecto en el movimiento, la distancia y la velocidad de la flecha?



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Cómo podemos observar la energía mecánica en nuestra vida cotidiana?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán que la energía se conserva y se transforma en distintos tipos de energía (mecánica, eólica, lumínica, entre otras).

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Al terminar esta actividad, organiza a los estudiantes por grupos y asígnale a cada integrante un concepto sobre el que debe investigar: energía mecánica, energía cinética y energía potencial. Cuando tengan claros estos conceptos, pídeles que compartan sus



hallazgos en el grupo y que, entre todos, creen un mapa conceptual sobre estos tipos de energía y que analicen cómo el experimento del arco y las flechas muestra estos tres tipos de energía.

Pon a los estudiantes el capítulo 12 de la serie Cien-ci-héroes y fórmúales las siguientes preguntas:

- ¿Cómo creen que los estudiantes del Cauca (capítulo de Cien-ci-héroes) lograron obtener energía lumínica a través de la energía eólica?
- ¿Cómo se relaciona la energía eólica y la energía mecánica?

Al terminar esta actividad, pídeles que observen distintos fenómenos de la vida cotidiana y elijan uno sobre el que quieran indagar a profundidad. Ejemplo: Juego de baloncesto, juego de fútbol, una persona corriendo, etc.

Luego, explícales que deben construir una pregunta de investigación sobre el fenómeno elegido y estudiar cómo se puede explicar este fenómeno a través de la energía mecánica, potencial y cinética. Para esto, dales las siguientes instrucciones:

- Crea una hipótesis sobre las posibles causas de este fenómeno.
- Indaga en libros y recursos electrónicos acerca de la relación entre este fenómeno y la energía mecánica: causas, efectos, transformación de la energía.
- Lleva un diario de campo en el que describas lo que observas sobre este fenómeno, entrevista a personas que sepan o experimenten con él. Pregúntales acerca del movimiento que se realiza en este fenómeno y la posición de los elementos o personas que participan en él, entre otros.

- Analiza la información que recolectaste haciendo una comparación entre la teoría y el trabajo de campo que realizaste. ¿Qué conclusiones puedes sacar de acuerdo con esta información? ¿Qué relación existe entre la energía mecánica y el fenómeno que elegiste?
- ¿Cómo podrías mejorar los resultados de este fenómeno con el conocimiento que ahora tienes sobre la energía y su transformación?

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Tras el proceso de indagación, entrégale a cada grupo un papel sobre un concepto específico relacionado con la energía mecánica.

**Grupo 1:** Energía.

**Grupo 2:** Ley de la conservación de la energía.

**Grupo 3:** Energía cinética.

**Grupo 4:** Energía potencial.

**Grupo 5:** Energía mecánica.

**Pídeles a los estudiantes que indaguen acerca de:**

Definición de este concepto.

Características (Grupos 1 y 2).

Tipos.

Ejemplos.

Fórmula matemática (Grupos 3, 4, 5).

Ejercicios prácticos (Grupos 3, 4, 5).

Cuando hayan respondido todas las preguntas, forma nuevos grupos de manera que, en cada uno, haya un integrante de cada uno de los grupos iniciales. Pídeles que compartan con sus compañeros lo que





indagaron sobre cada uno de los conceptos y que, con esa información, realicen un esquema visual que explique todo lo que aprendieron (algunas posibilidades son un mapa conceptual o un mapa mental).

Luego, organízalos en un círculo y, utilizando objetos que puedas encontrar en el salón, pídeles que respondan qué tipo de energía se está dando en cada caso y lo justifiquen.

### Ejemplo:

Toma una pelota y ubícala en un lugar alto del salón. Pregúntales a los estudiantes ¿Qué tipo de energía es esta? Luego, lanza la pelota desde el lugar que la habías ubicado. Pregúntales a los estudiantes: ¿Qué tipos de energía podemos ver aquí?

Después, cuéntales que van a hacer algunos cálculos para medir la energía cinética, potencial y mecánica de este fenómeno. Puedes indicarles el peso aproximado de la pelota y medir la altura a la que ubicaste la pelota. Explícales con este ejemplo cómo realizar los cálculos con las fórmulas de cada una de estas energías.

Dales algunos ejercicios para que ellos los realicen en grupo y luego compartan sus resultados en el salón. Elige un integrante de un grupo para que pase al tablero y resuelva el ejercicio, y pídeles a los demás grupos que, en caso de que tengan una respuesta distinta, pasen a explicar cómo realizaron el ejercicio. En ese momento, haz las aclaraciones que creas pertinentes.

## APLICACIÓN

Para la fase de aplicación, cuéntales a tus estudiantes que se convertirán en ingenieros y realizarán una **máquina de Goldberg** que explique la energía potencial, cinética y mecánica. Luego, deberán elegir uno de los elementos de la máquina para realizar ejercicios de cálculo de la energía potencial, cinética y mecánica de ese elemento en la máquina.

Explícales a los estudiantes qué es una máquina de Goldberg y los pasos que se deben realizar para crearla:

“Un dispositivo o máquina de Rube Goldberg es cualquier aparato muy complejo que realiza una tarea muy simple de una manera muy indirecta y retorcida. Goldberg ideó y dibujó varios de estos dispositivos. Los mejores ejemplos de sus máquinas tienen un factor de anticipación. El hecho de que algo tan absurdo esté sucediendo solamente puede ser superado por el hecho de que suceda de una manera incierta. Una máquina de Goldberg tiene generalmente por lo menos diez pasos”. (**Máquina de Goldberg**)

### Instrucciones:

1. Recuerda que una máquina Goldberg busca realizar una tarea simple a través de múltiples reacciones en cadena. Elige qué tarea quieres que realice este dispositivo.
2. Busca qué elementos pueden servirte para realizar la máquina de Goldberg. Ejemplo: canicas, fichas de dominó, cuerdas, tablas inclinadas, entre otras.
3. Observa algunos ejemplos que te den ideas sobre cómo construir una máquina de Goldberg y busca inspiración para construir la tuya.



4. Dibuja el diseño de tu máquina de Goldberg con los materiales que has elegido para lograr el objetivo de la máquina.
  5. Colecta todos los materiales que necesitas para realizar la máquina y comienza a construirla por fases, pruébala y sigue construyéndola hasta que todos los mecanismos de la máquina funcionen y realicen la tarea que elegiste.
  6. Ten paciencia, prueba, ajusta y sigue intentando hasta que la máquina funcione correctamente.
  7. Recuerda que la máquina debe tener al menos 8 pasos antes de lograr su objetivo.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.

#### Habilidades conceptuales:

- El estudiante comprende los conceptos de energía cinética, potencial y mecánica.
- El estudiante comprende que las energías renovables como la energía eólica se relacionan con la energía mecánica.

Cuando cada grupo haya desarrollado su máquina de Goldberg, realiza la “Feria de la insensatez”. En ella, cada grupo mostrará su máquina y explicará a sus compañeros cómo se observan la energía mecánica, potencial y cinética en su ejemplo, además, deberán mostrar el ejemplo del cálculo que hicieron sobre estas energías con uno de los objetos que hacen parte de su dispositivo.

## EVALUACIÓN

#### Habilidades científicas:

- Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.
- Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.

## RECURSOS





## GICA

Residuos orgánicos | Café | Energía solar | Innovación

Director: Hakim Abushihab.

En Cajibío, Cauca, un grupo de estudiantes del Colegio Efraín Orozco descubre el poder de los residuos orgánicos del café para producir alimentos como mermelada, vino o turrónes. Un proyecto que surge tras observar la contaminación odorífera y la propagación de insectos que causaban en el colegio y el municipio, los residuos acumulados del café. De esta manera, los estudiantes lograron disminuir la contaminación derivada del proceso del café, para convertirse en productores de alimentos.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



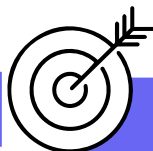
2°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Ciclo de vida de las  
plantas, uso de residuos  
orgánicos.



## DURACIÓN APROXIMADA



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

### Primeras 4 horas:

Actividades introductorias y actividades de desarrollo. Después de que las plantas del huerto hayan crecido y los estudiantes hayan realizado el proceso de indagación y observación:

### 3 horas finales:

Reflexión y consolidación del aprendizaje, aplicación y evaluación.

Los estudiantes comprenderán el ciclo de vida de las plantas a través de la creación de una huerta orgánica.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

### Estándares Básicos de Competencias:

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Explica los procesos de cambios físicos que ocurren en el ciclo de vida de plantas y animales de su entorno, en un período de tiempo determinado.

### Evidencias de aprendizaje:

Representa con dibujos u otros formatos los cambios en el desarrollo de plantas y animales en un período de tiempo, identificando procesos como la germinación, la floración y la aparición de frutos.

Para la primera actividad, organiza a los estudiantes en una mesa redonda (en un campo verde o dentro del salón) y pregúntales: ¿Qué cuidados debemos tener con las plantas para que puedan crecer sanas? ¿De dónde vienen algunos alimentos que comes diariamente como el café y la papa?

Dales 3 minutos para que piensen y pídeles que compartan sus ideas con sus compañeros. Luego, diles que entraremos en un momento especial: El mundo de la imaginación y las historias, en el que su tarea será imaginar todo lo que escuchen. Puedes leerles “Había una vez una semilla” de Judith Anderson. Terminada la narración, pregúntales: ¿Qué aprendieron de las plantas en este cuento? ¿Cómo crecen las plantas? ¿Qué te gustó de la historia? Luego, diles que se imaginen siendo una semilla y que dibujen cómo va creciendo poco a poco esa semillita.



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Qué cuidados debemos tener con las plantas para que puedan crecer sanas?**

## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Muéstrales a los estudiantes el capítulo 13 de la serie Ciencihéroes y pregúntales: ¿De acuerdo con este capítulo, de dónde vienen las frutas, el café y otros alimentos?



## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Cuéntales que se volverán padres y madres de unas semillas y que, para ello, van a crear una hermosa huerta para zanahorias, papa, orégano, cebolla y perejil. De esta manera, cuando hayan crecido sus plantas, podrán llevar a sus hogares algunos alimentos para preparar en el almuerzo.

Para abordar esta tarea, pídeles a los estudiantes que, de los residuos de alimentos de sus casas, traigan: la parte superior de una zanahoria, dos centímetros de la raíz de una cebolla (puede ser larga o cabezona), una ramita de orégano, perejil o cilantro, y una papa que tenga brotes. (Según el espacio con el que cuentes, puedes hacer una huerta vertical o tener un pedazo de tierra para sembrar).

Diles también que, además de crear un hogar para estos alimentos, van a descubrir cómo es el ciclo de vida de una planta observando tu huerta, por lo que, a lo largo de las semanas, organizarán paseos a la huerta para hacer dibujos de lo que observan que sucede con sus plantas.

Haz una comparación con el cuento “**Había una vez una semilla**” y pregúntales: ¿Qué necesita la planta para crecer y alimentarse? Explícales que ahora ellos serán responsables de aplicarle agua a sus plantas de acuerdo con las instrucciones que tú les des.

Para el día del proceso de siembra (si es posible cuenta con la asistencia de algunos padres de familia) necesitarás delantales para los estudiantes, recipientes (pueden ser reutilizados), tierra y abono. Estos enlaces pueden darte ideas: **Huerto Escolar**, **Cómo hacer un huerto vertical**.

Una vez que las plantas hayan crecido, pídeles a los estudiantes que organicen los dibujos que observaron en el proceso de observación de la huerta: ¿Qué pasó primero? ¿Qué pasó durante el proceso? ¿Cuál fue el resultado final?

Utiliza los ejemplos de la huerta y los dibujos que hicieron para explicarles el proceso de ciclo de vida de la planta: (semilla, germinación, brotes, raíces, tallos y plantas, frutos). Pregúntales: ¿De dónde salen las semillas? ¿Qué tan alto pueden crecer las plantas y de qué depende? ¿Qué pasaría si las plantas no recibieran agua?

Dales tiempo para que compartan sus ideas y realiza la explicación o clarificación correspondiente utilizando como ejemplo el crecimiento de sus plantas en la huerta (puedes tomar fotos del proceso de las plantas para facilitar la explicación).

Entrégales a los estudiantes la planta que sembraron y pídeles que se organicen con estudiantes que hayan sembrado plantas distintas para observar características diferentes y anotarlas en una tabla de datos.

Nombre de planta	
Tamaño	
Color	
Características físicas	
Tamaño del tallo	
Ancho y largo de las hojas	
Flor	



## APLICACIÓN

En la fase de aplicación y, según el proceso que observaron sobre la planta sembrada, realizarán un esquema en plastilina que muestre el ciclo de vida de las plantas.

Pídeles que realicen el modelo y a su lado escriban en un papelito, el nombre de la parte del proceso que está representando (germinación, floración y aparición de frutos). Exhibe estas creaciones en un lugar del salón donde todos puedan observar las diferentes maneras en las que representaron el ciclo de vida de las plantas.

Finalmente, organízalos en mesa redonda y pregúntales:

**¿Qué necesitan las plantas para crecer?**

**¿Qué aprendiste con la experiencia de nuestro huerto escolar?**

## EVALUACIÓN

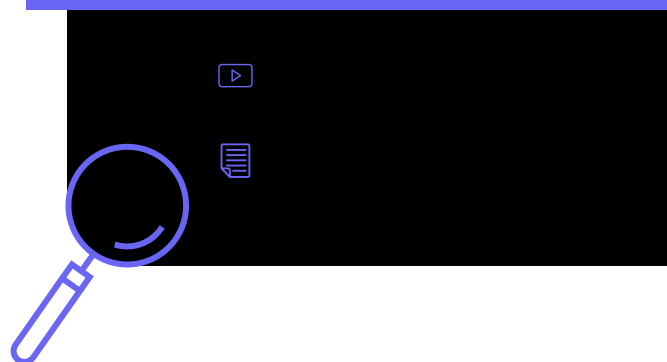
### Habilidades científicas:

- Tomo medidas con instrumentos convencionales y no convencionales para comparar el crecimiento de distintas plantas.
- Anoto mis observaciones de manera rigurosa teniendo en cuenta las mediciones realizadas.
- Utilizo distintos métodos para comunicar los hallazgos de mi investigación (dibujos, esquemas, cuadros).

### Habilidades conceptuales:

- El estudiante comprende el ciclo de vida de las plantas a través de la observación y experimentación.
- El estudiante comprende que para que una planta crezca adecuadamente debe recibir agua y sol.

## RECURSOS





# MAESTRA VIDA

**Insecticidas naturales | Redes tróficas (repollo, mariposa blanca) | Sostenibilidad ambiental**

Director: Hakim Abushihab.

En el último capítulo de la primera temporada de la serie **Ciencihéroes**, un grupo de estudiantes del colegio **Maestra Vida**, en **El Tambo, Cauca**, descubre el poder del uso de productos naturales para evitar las plagas que afectan el repollo. Los estudiantes experimentan con ají, caléndula y helechos para ver cuál de ellas evita la propagación de las plagas. Al descubrir la capacidad del ají y la citronela para evitar la destrucción de los cultivos de repollo, los estudiantes les demuestran a las personas de su comunidad que se pueden utilizar métodos naturales y sostenibles para la producción de cultivos.

[Ver capítulo >](#)



13  
min

Duración  
capítulo



4°

**Área:** Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental.

**Tema:** Cadena Trófica



## DURACIÓN APROXIMADA

### Estándares Básicos de Competencias:

Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.

### Derechos Básicos de Aprendizaje:

Comprende que los organismos cumplen distintas funciones en cada uno de los niveles tróficos y que las relaciones entre ellos pueden representarse en cadenas y redes alimenticias.

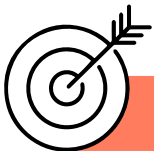
### Evidencias de aprendizaje:

- Identifica los niveles tróficos en cadenas y redes alimenticias y establece la función de cada uno en un ecosistema.
- Representa cadenas, pirámides o redes tróficas para establecer relaciones entre los niveles tróficos.



## PREGUNTA ORIENTADORA

**¿Qué función cumplen los seres vivos en la supervivencia de otras especies?**



## OBJETIVO DE LA SESIÓN

Los estudiantes comprenderán las relaciones que existen entre organismos de distintos niveles tróficos, analizando el papel de diferentes organismos en la cadena trófica.

## FOCALIZACIÓN/ACTIVIDADES INTRODUCTORIAS

Para iniciar, organiza los estudiantes en mesa redonda y muéstrales imágenes de distintas plantas y animales pertenecientes a una cadena trófica. **Anexo 14.1.** Realiza preguntas, dales algunos minutos para que piensen en su respuesta y luego pídeles que compartan sus ideas con el grupo.

### Algunas de estas preguntas pueden ser:

¿Qué relación crees que existe entre estos seres vivos? ¿Qué pasaría si uno de estos seres vivos desapareciera? ¿Cómo afectaría a las demás especies de esta cadena trófica? ¿Qué función cumplen los seres vivos en la supervivencia de otras especies?

Después, muéstrales el capítulo 14 de la serie Cien-ciHéroes y pídeles que tomen notas de lo que aprenden. Luego, pídeles que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué función cumplen los descomponedores dentro de las cadenas y redes alimenticias?
- Si los seres humanos nos alimentamos de otras plantas y animales ¿Quién crees que se alimenta de los seres humanos?

Pídeles que piensen su respuesta durante 2 minutos, busquen un compañero con el que compartirlas por otros 3 minutos, y que luego socialicen sus ideas con toda la clase (**Piensa, Emparéjate, Comparte**).





## EXPLORACIÓN/ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Al finalizar este proceso, cuéntales a los estudiantes que van a divertirse jugando la “búsqueda del tesoro alimenticio”.

Para el desarrollo de esta actividad debes entregar a cada estudiante una fruta, planta o animal con una pista y la pregunta “¿Quién se comió este \_\_\_\_\_ (fruta, planta o animal)?”

Cada uno deberá buscar a otro compañero de clase que tenga la planta, fruta o animal que consideren que se comió el que a ellos les correspondió. Cuando se hayan encontrado 4 estudiantes, pídeles que se organicen en grupo y realicen la cadena trófica correspondiente a los seres vivos que les fueron asignados.

Entrégales las siguientes instrucciones para el juego:

- Espera a que el profesor te asigne una fruta, planta o animal.
- Lee la pista, descífrala y busca un compañero que tenga el ser vivo que crees que se comió la fruta, planta o animal que te correspondió.
- Trata de responder la siguiente pregunta:  
¿Quién se comió mi \_\_\_\_\_ (fruta o vegetal nativa del lugar, primer nivel trófico (productores)?  
¿Quién se comió mi \_\_\_\_\_ (animal nativo del lugar, segundo, tercer o cuarto nivel trófico)?
- Organízate en grupo con los estudiantes que crean se hayan comido la fruta, planta o animal (4 estudiantes) y crea una cadena trófica teniendo en cuenta: las especies que cada uno tiene y quién se alimenta de quién.

PISTAS:

**Cadena alimenticia 1:**

• **Zanahoria-Conejo-zorro-águila-buitre.**

1. Blanco como el algodón y muy orejón. Salta y corre buscando una pequeña zanahoria de la cual alimentarse.
2. Con un pelaje rojizo y una cola muy gruesa y peluda, se parece al perro, pero es salvaje. Sus orejas son puntiagudas. Le encantan los conejitos.
3. Un ave gigante que vuela por los aires buscando sus presas. De cabeza blanca, pico y garras amarillas, agarra a los zorros, los despedaza y se los lleva a la panza.
4. Ave que se alimenta de animales muertos y en descomposición. No tienen plumas en la cabeza, su pico es negro y aprovecha cuando el águila muere para alimentarse de esta.
5. Naranja y alargada, a veces te la comes en las ensaladas.

**Cadena alimenticia 2**

• **Girasoles-mariposa-rana-murciélago-zarigüeya.**

1. Pétalos amarillos y corazón negro, giran al ritmo del sol.
2. Coloridas y llenas de vida, agitan sus delgadas alas para disfrutar del delicioso néctar de los girasoles.
3. Un saltarín verde que vive en algunos charcos, alarga su lengua para comerse una deliciosa mariposa.
4. Viven en lugares muy oscuros y no se dejan ver a la luz del día. Tienen alas y unos colmillos muy puntiagudos. Disfrutan alimentarse de las ranas.
5. Este peludo con cola larga y delgada, ojos negros muy redondos y una trompa alargada, sale a cazar algunos murciélagos.



Rota por los grupos observando sus cadenas tróficas y generando preguntas o reflexiones que les inviten a revisarlas y a poner a prueba sus conocimientos previos.

Luego, entrégale a cada integrante del grupo un papel con un nivel trófico, una descripción del mismo y ejemplos **ANEXO 14.2**.

Pídeles a los estudiantes que junten la información obtenida y la organicen para crear una pirámide de los niveles tróficos con su respectiva función, descripción y ejemplo. Cuando la hayan organizado, díles que observen la cadena alimenticia que realizaron en la primera actividad y la modifiquen de acuerdo con los niveles tróficos y le pongan a cada uno su rótulo correspondiente.

## REFLEXIÓN/CONSOLIDACIÓN DEL APRENDIZAJE

Cada estudiante deberá pensar en tres o cuatro seres vivos propios de su región para preguntarse: ¿Quién se alimenta de quién?

A partir de ello, deberán hacer la correspondiente cadena trófica. Para ello, pídeles que creen estos animales en plastilina y, con una lana, conecten y muestren quién se alimenta de quién. Díles también que escriban en papelitos los niveles tróficos de cada uno de estos seres vivos y su función.

Cuando terminen el proceso pídeles que peguen todo en un octavo de cartulina para presentarlos a sus compañeros en grupos de cuatro.

Luego, entrégales algunas preguntas para que respondan acerca de las cadenas tróficas:

¿Qué pasaría si uno de los seres vivos que pertenecen a tu cadena trófica desapareciera?

¿Cómo afectaría esto a los demás seres vivos de la cadena?

¿Qué podemos hacer para cuidar los seres vivos de nuestros ecosistemas?

## APLICACIÓN

Para la fase de aplicación, pídele a cada grupo que cree una dramatización de su cadena trófica, en la que cada estudiante será un ser vivo que se alimentará de otro. Díles que utilicen material reciclable para construir sus atuendos. Una vez que tengan su obra e indumentaria listos, asígnales turnos para presentar sus dramatizaciones a todo el salón. Realiza preguntas a los demás estudiantes para que adivinen qué animal o planta es cada uno y dibujen en su cuaderno las cadenas tróficas que sus compañeros realizaron.



## EVALUACIÓN

### Habilidades científicas:

- Observo el mundo en el que vivo.
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.
- Comunico oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

### Habilidades conceptuales:

- Identifica estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
- Comprende que los organismos cumplen distintas funciones en cada uno de los niveles tróficos y que las relaciones entre ellos pueden representarse en cadenas y redes alimenticias.

## RECURSOS



# EXPERIMENTO AUTÓNOMO

La experimentación científica sucede en los laboratorios, sin embargo, la imagen de estos como aquellos lugares aislados y encerrados, hoy se desdibuja para algunas disciplinas científicas que cada vez tienen menos fronteras entre sí. Este es el caso de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEAM, por sus siglas en inglés). Desde esta perspectiva, se considera laboratorio a todo momento donde sucede la experimentación en un lugar donde se tienen las condiciones controladas para medir y analizar las variables de estudio, o donde se encuentre el objeto de estudio mismo. El experimento autónomo que encontrarás a continuación, relaciona actividades de distintas profundizaciones de las áreas STEAM (ecología, biodiseño, física, química, etc.). Este cuenta con un formato de educación experiencial y experimental, basado en el aprendizaje por preguntas.

La experiencia descrita como actividad es sencilla y tiene como fundamento teórico representar el fenómeno, objeto o situación estudiada y cambiar las condiciones iniciales para verificar su transformación y cambio. Es necesario aclarar que esta responde a demostraciones experimentales de un concepto, pero no pretende ahondar en el aprendizaje teórico del mismo. Por lo tanto, la presente guía no rescata una ilustración teórica de los conceptos o temas trabajados. Se supone

que el trabajo experiencial cuenta con una previa conceptualización por parte del estudiante. En el Anexo final se incluyen, además, recursos adicionales para facilitar la aproximación propuesta. La actividad se introduce bajo un formato de planeación del experimento autónomo, que cuenta con título, duración y sugerencia de edad, así como con una orientación previa a la lectura de las secciones: objetivo, teoría e hipótesis experiencial, denominada en este formato como: ¿Qué queremos evidenciar con tu experiencia?

Finalmente, se presenta la experiencia en tres fases: Preparar, Probar y Reflexionar. En la primera, se listan todos los materiales que serán utilizados y se preparan los elementos necesarios para el proceso experimental. En el quehacer mismo de esta preparación, se introducen algunas preguntas que ayudarán a la comprensión inicial del fenómeno a estudiar. Tras el alistamiento preliminar, se procede al momento de experimentación en la fase de Probar. En ella, se pretende hacer un contraste, comparación o secuencia de actividad, que permita evidenciar un cambio o transformación del sistema estudiando para luego proceder a la fase final, correspondiente a la reflexión y comprobación del aprendizaje conceptual a través de preguntas que orientan el conocimiento a partir de la experiencia elaborada.



# GUÍA DE EXPERIMENTO AUTÓNOMO

Ver video >

#2 CIENCIHÉROES

**Título de la experiencia:** La naturaleza coloreada.

**Profundización STEAM:** Fitoquímica. Química de productos naturales. Ingeniería de alimentos.

**Orientación previa:** ¿Te has preguntado si los colores que vemos son reales? ¿Por qué tienen las cosas un color particular? ¡Ah! Entonces... todas las plantas son verdes ¿o no? Bienvenido al mundo de los pigmentos naturales. En esta experiencia te invitamos a descubrir, a través del mundo de las reacciones químicas, todo lo que está detrás de los colores y aún más, lo que compone la naturaleza.

¿Te suena divertido? Adelante.

**Cuando termines el experimento, vuelve a leer el objetivo, la conceptualización y la hipótesis para comparar tus resultados con lo que se sugiere en la guía. Realiza anotaciones sobre lo que descubras.**



10 a 13 años

\*De necesitarse modificar a menor tiempo, se puede realizar el procedimiento con una sola muestra.

## Objetivo del experimento

Reconocer las propiedades químicas de los productos naturales, a través de un ejercicio experimental con pigmentos.

## Teoría o conceptualización

Los productos naturales tienen componentes que determinan sus propiedades químicas, es decir, son estos componentes los que hacen nutritivo un alimento y los que dan el color a una fruta. Éste último se llama pigmento natural y es posible extraerlo con procedimientos químicos como la cromatografía.

## Hipótesis experimental: ¿Qué queremos evidenciar con tu experiencia?

- Tu interés en la generación de preguntas acerca de las propiedades de los productos naturales, en especial de los alimentos vegetales.
- Tu fascinación por la experiencia de la cromatografía (el método químico de separación para diferenciar los componentes existentes en una sustancia o alimento, teniendo en cuenta los colores presentes en su composición).
- Tu curiosidad por el origen del color y su naturaleza química.





## PREPARAR

¿Qué son las propiedades químicas?  
¿Cómo me acerco a conocerlas?

**Recursos o reactivos:** Hojas de espinaca u otra planta de color verde | Una zanahoria | Una remolacha pequeña | Mortero de cocina | Alcohol antiséptico | Embudo o colador | Plato pequeño con fondo | Una taza o vaso | Papel de filtro o simplemente una tira de papel bond blanco | Toallas de cocina | Colores | Hilos y cinta.

¡Prepara tu laboratorio! Parte importante de la experimentación científica es la preparación de los materiales, reactivos y demás elementos necesarios para elaborar la experiencia de investigación. Necesitarás listar los elementos de la foto y preparar un lugar cómodo y con luz para hacer tu experimento.



Foto 1.  
Imagen: diseño propio.

Antes de empezar, toma nota de las siguientes preguntas, así como de tus reflexiones y conclusiones. ¿Qué colores tienen los productos naturales que tienes a disposición (la zanahoria, la remolacha y la espinaca)? Si los tres son vegetales, es decir, provienen de las plantas, ¿por qué no tienen los mismos colores? ¿Cuáles crees que son las razones por las que tienen estos colores?

Te invitamos también a reflexionar sobre la naturaleza de los productos naturales: ¿Por qué crees que se pueden comer estos alimentos? ¿Qué tendrá dentro cada uno de ellos que les hace tener un color y sabor distinto?

Plantea y anota dos preguntas más que te surjan a partir de tus reflexiones.

También te invitamos a describir el sabor, el olor, la forma y la consistencia de los productos naturales con los que vamos a experimentar.





## PROBAR

¿Qué define el color de las plantas?

¿Cuál es la diferencia entre sus propiedades y su aspecto?

**Recursos opcionales:** Un vaso de leche entera | Bata de laboratorio o delantal | Guantes y tapabocas | Vinagre | Cucharas.

Toma una hoja de la planta y tritúrala con cuidado, utilizando el mortero. Asegúrate de triturarla completamente para no tener grumos.



Foto 2.  
Imagen: diseño propio.



Foto 3.  
Imagen: diseño propio.

Adiciona alcohol antiséptico hasta cubrir la totalidad de los trozos resultantes.

Sigue mezclando el contenido y deja reposar por tres minutos. Luego, viértelo en el filtro o colador y asegúrate de exprimirlo bien para que los restos caigan en el vaso como muestra la foto 4.



Foto 4.  
Imagen: diseño propio.



Foto 5.  
Imagen: diseño propio.

Vierte el resultado de la filtración en un plato o recipiente en el que puedas observar la totalidad del contenido filtrado. Pon el trozo de papel y el papel filtro de cocina en el contenido resultante y espera unos minutos.

Realiza observaciones y anotaciones en tu bitácora. Algunas preguntas que guiarán tu observación: ¿Qué colores observas? ¿Por qué crees que hay distintos colores organizados por intensidad?, ¿Qué contienen estos pigmentos que hacen que se vean distintos unos de otros?



## PROBAR

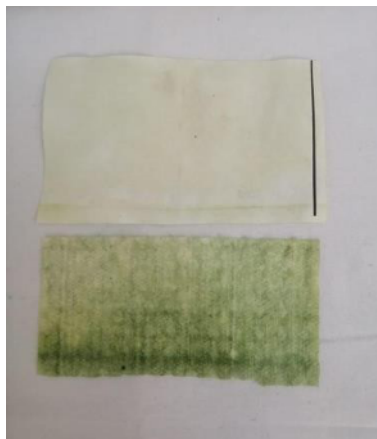


Foto 6.  
Imagen: diseño propio.



Foto 7.  
Imagen: diseño propio.

¡Felicitaciones! Acabas de obtener tu primer resultado. Es una cromatografía de papel. Se trata de uno de los procesos más importantes en la química orgánica para detectar compuestos. Claro, los científicos en los laboratorios no solamente utilizan papel de cocina, tienen métodos mucho más avanzados que les ayudan a identificar los componentes de un producto natural de distintas maneras y casi que pueden averiguar la composición de todo. ¡Imagina cuántos colores encuentran!

**Nota: A partir de este paso, sólo se hacen repeticiones del mismo procedimiento con diferentes muestras.**

Por eso te invitamos a repetir el procedimiento anterior con la remolacha y la zanahoria, anotando cuidadosamente los cambios, y haciéndote de nuevo las preguntas iniciales antes de empezar:

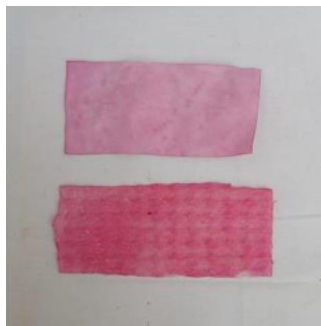


Foto 8.  
Imagen: diseño propio.



Foto 9.  
Imagen: diseño propio.

### Proceso Opcional:

Sirve leche en un recipiente que puedas calentar, ya sea en tu cocina por 2 minutos o, si cuentas con un horno microondas, por tan solo 30 segundos.

Toma tres cucharadas de vinagre de cocina y viértelas en el recipiente. Al mezclar con una cuchara, notarás la separación de los sólidos y los líquidos contenidos en la leche.

Toma un colador y tres toallas de cocina, superpuestas una encima de otra, de manera que el proceso de filtración sea muy lento. Transcurrirán al menos 15 minutos mientras se filtra todo el líquido del sólido.

Con lo que queda en las toallas, seca y exprime hasta sacar todo el líquido. Vuelve a anotar tus observaciones.







## REFLEXIONAR

**¿Qué contienen los productos naturales que les hacen tener sus propiedades de color y sabor?**

**Recursos o reactivos:** Bitácora de notas.

Cuando termines las experiencias, compara los tres fragmentos de papel que obtuviste y realiza anotaciones que te permitan contestar la pregunta de reflexión, utilizando la siguiente guía:

Mira el papel donde obtuviste la cromatografía verde, la roja y la naranja. Observa detenidamente cada una y, si quieres, con un marcador resalta dónde termina un color y empieza otro. Recuerda que debes ser muy detallista, los descubrimientos están en los detalles.

Al diferenciar las zonas en la cromatografía, verás que se corresponden con distintos pigmentos fotosintéticos presentes en los productos naturales. Las bandas que se dibujan, son en realidad pigmentos naturales que dan el color y sabor a los alimentos, pero también definen otras propiedades, como su aspecto, consistencia y propiedades químicas. Cada color tiene una distinción y propiedades, te invitamos a identificarlos comparándolos con la guía.

Puedes consultar los siguientes conceptos en libros o internet y compararlos con tus observaciones, cuando finalices los experimentos: carotenoides, antioxidantes, mecanismos de defensa de las plantas, tintes naturales, colorantes naturales.

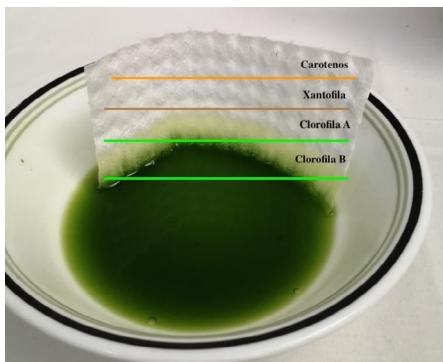


Foto 10.  
Imagen: diseño propio.

Cada color que observes tras la separación por este método químico (cromatografía), indica un componente distinto: El naranja es el componente que corresponde a Carotenos; el marrón, quiere decir que son pigmentos tipo Xantófila; y el verde significa que el pigmento es Clorofila.

Descubre más pigmentos y las razones por las que existen, explorando recursos adicionales e información sobre pigmentos fotosintéticos, su relación con la luz que absorben, y los procesos naturales de las plantas como la respiración y el crecimiento.

## RECURSOS ADICIONALES

Propiedades químicas de las plantas y su relación con:



# RECURSOS DIDÁCTICOS

En este apartado encontrarás algunas herramientas que puedes utilizar en el aula de clase para diversificar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Cada herramienta cuenta con un enlace en el que podrás conocer su metodología. Ten en cuenta que las actividades planteadas en las guías pedagógicas pueden ser adaptadas para utilizar otras herramientas como las que planteamos a continuación.

## Rutinas de pensamiento.

Las rutinas de pensamiento que planteamos en este apartado hacen parte del banco de herramientas del Proyecto Cero de la Universidad Harvard. Estas rutinas permiten a los estudiantes reflexionar y gestionar su propio conocimiento a través de preguntas y discusiones. Además, permite a los docentes tener una idea clara de los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a los temas que van a trabajar. Estas estrategias dan estructura a las discusiones en el aula de clase y permiten a los estudiantes acercarse al aprendizaje de manera activa. (INTEF, s.f.).

Algunas rutinas de pensamiento que se pueden utilizar son:

- **Ver, pensar, preguntarse**
- **Afirmar, apoyar, cuestionar**
- **Antes pensaba...ahora pienso**
- **Círculo de puntos de vista**
- **Conectar, ampliar, desafiar**
- **¿Qué te hace decir eso?**
- **Puente 3-2-1**
- **KWL**

## Metodologías para la participación en el aula.

La manera en la que se desarrolla la participación en el aula de clase puede fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Aquí podrás encontrar algunas herramientas para diversificar la participación de tus estudiantes en clase.

- **Pensar, trabajar en pareja, compartir**
- **El palito preguntón**
- **La estrategia PopCorn**
- **La bola que vuela**

## Metodologías para ahondar en un tema, discutir ideas o presentar proyectos.

En este apartado encontrarán algunas metodologías que permitan a los estudiantes discutir sobre distintos temas en el aula, aprender más sobre un concepto o presentar proyectos, ideas, creaciones, entre otros.

- **Gallery walk**
- **Café del mundo**
- **Rompecabezas**
- **6 sombreros para pensar**
- **SCAMPER**
- **seminario socrático**
- **Debate y discusión**



## ANEXOS

### CAPÍTULO 2 “GCA”

#### ANEXO 2.1. IMÁGENES DE TALA DE PLANTAS, TRÁFICO Y CAPTURA ANIMAL.



Autor: Iván Valencia.  
Imágenes tomadas de <https://www.nytimes.com/es/2019/05/03/espanol/america-latina/colombia-trafico-de-animales.html>



Imagen tomada de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/colombia-tiene-nueva-estrategia-contra-deforestacion/31149>



Imagen tomada de <https://www.elheraldo.co/regi-n/tala-de-bosques-en-la-regi-n-caribe-es-el-pan-de-cada-d-a-47990>



**CAPÍTULO 7**  
**“ORCHID PLANET”**  
**ANEXO 7.1. IMÁGENES**  
**DE ORQUÍDEAS.**

Ilustración Orquídeas.  
 Tomado de [https://www.bioguia.com/entretenimiento/extravagantes-orquideas-que-parecen-otras-cosas\\_29268649.html](https://www.bioguia.com/entretenimiento/extravagantes-orquideas-que-parecen-otras-cosas_29268649.html)

**ANEXO 7.2. DIAGRAMA.**  
**PARTES DE LA FLOR.**

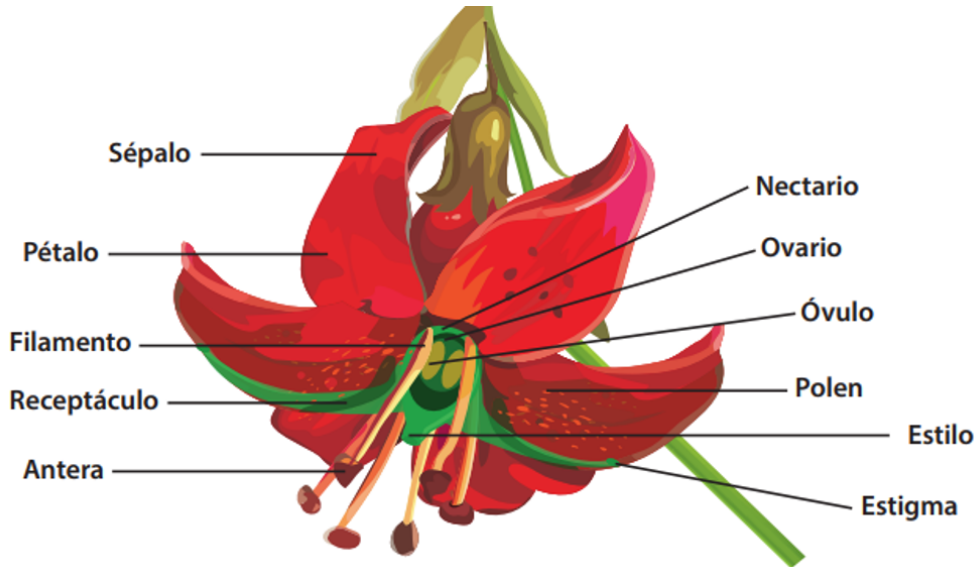


Ilustración 2Partes de la flor.  
 Tomado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/g08-cie-b3-p3-doc.pdf>

## ANEXO 7.3. REPRODUCCIÓN SEXUAL EN PLANTAS ANGIOSPERMAS.

### Angiospermas:

Son las plantas más comunes, desarrollan sus órganos reproductores en estructuras llamadas flores y las semillas están recubiertas por envolturas que forman el fruto. La planta desarrolla la flor, que está formada por las siguientes partes: Cáliz: envoltura más externa formada por sépalos, éstos a su vez protegen y dan estructura a la flor. Corola: envoltura formada por pétalos. La función de los pétalos es proteger y con colores llamativos y exhalando diversos olores, atraer a los insectos para que se posen sobre la flor. Estambre o androceo: órganos reproductores masculinos. Cada estambre está formado por el filamento y la antera. Pistilo o gineceo: órgano reproductor femenino. Está formado por estigma, el estilo y ovario. El estigma es el orificio que permite la entrada del polen hacia el ovario para que se produzca la unión de gametos. Los ovarios contienen los óvulos en su interior. En la antera de los estambres se forman los granos de polen, que contienen los gametos masculinos. Cuando maduran los granos de polen, se liberan para efectuar la polinización. Esta puede ser zoogama, si el transporte de los granos de polen lo realizan animales, principalmente insectos y aves. Estos insectos son atraídos por los colores y/o aromas de las flores y al intentar obtener el néctar que obtienen de los nectarios, glándulas que lo producen y que se encuentran en la base de las flores (corola), se impregnan de polen. La otra forma de polinización es la anemógama, realizada por el viento. Cuando el grano de polen llega al pistilo, crea el tubo polínico por el que descendieron los gametos masculinos, hasta llegar al ovario. En el interior del ovario se produce la fecundación del óvulo. Tras la fecundación, el óvulo se desarrolla y da lugar a la semilla, mientras que el ovario crece y forma el fruto, con diversas envueltas carnosas,

conteniendo a la semilla en su interior. La semilla La semilla tiene una cubierta o tegumento que sirve para protegerla y al mismo tiempo a través de esta cubierta, se realiza el intercambio de agua con el exterior. El cotiledón, cuyo objetivo es asegurar la nutrición y el desarrollo de la plántula, ocupa gran parte de la semilla siendo el embrión. Son las primeras hojas que le saldrán a la plántula una vez que la semilla ha germinado. El endospermo lo forma la reserva de nutrientes que tiene la semilla para alimentarla durante la germinación La radícula son las primeras raíces que surgirán de la semilla cuando esta se encuentra en proceso de germinación. En la plúmula tenemos la parte del embrión del que saldrá la parte externa de la planta: las hojas y el tallo. El micrópilo es otro punto por el que accede al agua durante el proceso de la germinación. También tiene una función muy importante en la fecundación de la semilla. Según el número de cotiledones que tenga la semilla, podemos distinguir entre dicotiledóneas, que son semillas con dos cotiledones y monocotiledóneas, que son las semillas que tienen sólo un cotiledón. Periodo de latencia es el tiempo necesario para que, después de madurar dentro de los frutos y de ser dispersadas por el viento o por los animales, las semillas se sitúen en algún lugar donde permanecen “aparentemente” inactivas durante un periodo de tiempo. Esto significa que el embrión de la planta está vivo, pero no crece, hasta que lleguen las condiciones climáticas como temperatura y humedad para que comience a crecer.

Miller K y Levine J, (2010) Biología, New Jersey, Pearson, tomado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/g08-cie-b3-p3-doc.pdf>



## ANEXO 7.4. LAS SÚPER ABEJAS.

### Las súper abejas

**Autor: Eva María Rodríguez**

Corre el año 2536. Los humanos han tenido que abandonar la tierra tras décadas intentando salvar la capa de ozono y depurar el agua para tener agua potable para todos. La mayoría han emigrado a otras galaxias. Pero Crispín y su familia decidieron quedarse en la Luna.

En la Luna, Crispín y su familia vivían en una especie de casa prefabricada instalada sobre la superficie lunar cubierta por una gran bóveda. Era como una ciudad en miniatura. Tenían de todo. Los padres de Crispín habían logrado crear un ecosistema artificial en el que no faltaba de nada.

- Papá, ¿por qué nos hemos quedado tan cerca de la Tierra y otros se han ido mucho más lejos? -preguntó un día Crispín-

- Porque nosotros vamos a salvar la Tierra -dijo su padre-

- ¡Sí, hombre! ¡Que te lo crees tú! -dijo Crispín, entre burlón y desafiante-. Miles de científicos llevan décadas intentándolo. ¿Qué vas a hacer tú que no puedan hacer ellos?

- Yo tengo una idea mejor -respondió su papá-. ¿Me ayudarás?

- Bueeeno... -dijo Crispín. En el fondo, adoraba la idea de volver a la Tierra.

- ¿Cómo lo vas a hacer? -preguntó el niño-

- Mi proyecto tiene nombre: "Las super abejas" Mira hijo, la gente no se ha ido de la Tierra solo porque no quedase agua potable o la capa de ozono estuviera

destrozada. Hace siglos que los científicos inventaron un forma de crear ozono artificial. En cuanto al agua, todavía es posible depurarla.

- Entonces, ¿cuál fue el problema? -preguntó Crispín.

- Las abejas se extinguieron casi por completo -respondió su papá-. Nosotros nos vinimos aquí con las últimas cien abejas que quedaron vivas.

- ¿Y por eso te pones el traje de astronauta para entrar en la zona prohibida? -preguntó Crispín-.

- Algo así -respondió su papá.

- Cuéntame más -pidió el niño.

- Las abejas son fundamentales para la polinización. Es algo complicado. Digamos que sin polinización no crecen los cultivos y sin cultivos no hay comida, ni para los humanos ni para los animales -dijo el papá de Crispín.

- Entonces... ¡Nos hemos ido porque no había comida en la Tierra! -dijo sorprendido Crispín.

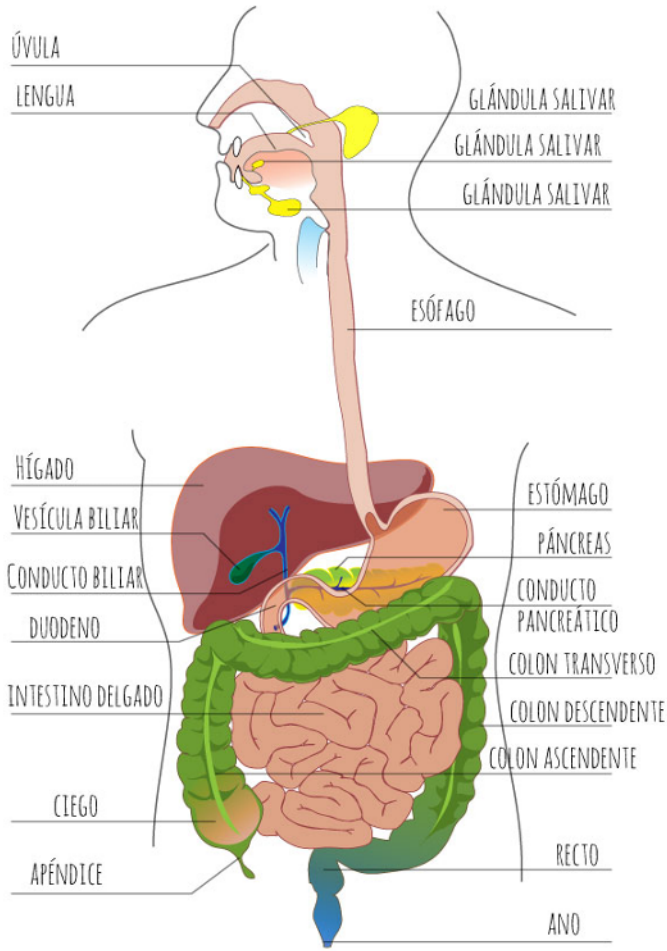
- Exacto -dijo su papá. Pero tengo ya casi listo una gran batallón de super abejas para volver a la Tierra. Las dejaremos allí, a ver si van consiguiendo algo. Poco a poco iremos llevando algunos de los animales que nos hemos traído, cuando críen y podamos asegurar la continuidad de la especie.

Con el tiempo, el plan del papá de Crispín dio sus frutos y los humanos pudieron volver de nuevo a la Tierra. Eso sí, esta vez comprendieron lo importante que era cuidar más del medio ambiente si no querían volver a lamentar las consecuencias.



## CAPÍTULO 8

### ANEXO 8.1. APARATO DIGESTIVO.



## CAPÍTULO 9

### ANEXO 9.1. DATOS CURIOSOS SOBRE EL OLFATO HUMANO.

#### Sabías que...

Los olores están asociados con memorias emocionales. Muchos de los olores que nos gustan y nos disgustan están relacionados con emociones atadas a un olor específico.

#### Sabías que...

Las feromonas son sustancias químicas secretadas por distintas especies para provocar comportamientos específicos normalmente en otros miembros de su misma especie. Se dice que estas sustancias son las que permiten la atracción entre las personas.

#### Sabías que...

El olfato es el sentido más agudo del ser humano. Mientras los seres humanos podemos percibir aproximadamente 200 colores, un estudio de la Universidad de Rockefeller de Nueva York y la Pierre et Marie Curie de París aseguran que el ser humano puede captar como mínimo un billón de olores.

#### Sabías que...

Todos tenemos una huella olfativa: Eso significa que tenemos un olor característico único que puede ser rastreado.

#### Sabías que...

El 80% del sabor se da a través del olfato.

#### Sabías que...

Un bebé recién nacido reconoce a su madre y busca el pecho para alimentarse a través del olfato.

#### Sabías que...

El efecto Proust es la capacidad que tiene el cerebro de relacionar olores con recuerdos específicos. El estímulo de un olor puede traer un recuerdo mucho más rápido que cualquier otro estímulo.



**CAPÍTULO 14.**  
**ANEXO 14.1. IMÁGENES DE DISTINTOS**  
**SERES VIVOS EN UNA CADENA TRÓFICA.**





**ANEXO 14.2. DEFINICIONES Y EJEMPLOS  
DE NIVELES EN LA CADENA TRÓFICA.**

<b>FUNCIÓN EN LA CADENA TRÓFICA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<i>productor</i>	Son especies autótrofas, capaces de producir materia orgánica a partir de la inorgánica, como los vegetales, las algas y ciertas bacterias. Para esto recurren a la quimiosíntesis o la fotosíntesis. Estas especies son capaces de tomar la energía del sol y transformarla en biomasa (almacena energía).	Tomate - banano - palmera - cactus
<i>consumidor primario</i>	Ingieren a los productores primarios (producen su propio alimento) recibiendo la energía de ellos (aproximadamente el 10% de la energía de los productores primarios).	Conejo - mariposa - oruga
<i>consumidor secundario</i>	Son los animales carnívoros. Son aquellos que se alimentan de los herbívoros. Incluyen lobos, zorros, gatos, arañas, coyotes, etc. Estos animales reciben el 10% de la energía de los consumidores secundarios.	Sapo - rata - paloma - pingüino
<i>consumidor terciario</i>	También denominados de mayor nivel (carnívoros). Aquellos animales se alimentan de otros animales carnívoros (consumidores secundarios) y los parásitos de éstos y reciben el 10% de la energía de los consumidores secundarios.	Serpiente - foca - jaguar-
<i>Carroñeros-saprófagos</i>	Se alimentan solo de materia orgánica muerta, y pueden ser carroñeros, coprófagos (se alimentan de excrementos de otros animales) etc. Estos animales reciben solo el 10% de la energía de los consumidores terciarios. Mucho menos de lo que los consumidores primarios reciben.	Hienas - zopilotes - buitres
<i>descomponedores</i>	Son los organismos detritívoros. Los que comen los organismos muertos. Por ejemplo, serían los hongos o setas, algunos insectos y gusanos. Estos se encargan de convertir esta materia orgánica en nutrientes para la tierra, recibiendo tan solo el 0,1% de la energía de toda la cadena trófica.	Insectos - escarabajos - hongos - lombrices



## BIBLIOGRAFÍA

- Antoja, M. (2020, 3 de mayo). *El continente de plástico*. Tuproyectodevida. <https://www.tuproyectodevida.es/continente-plastico/>
- Ardila, N. (2020, 23 de junio). *Incautan madera de 1.700 árboles nativos en una finca del Meta*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/tala-de-arboles-en-colombia-incautaron-1700-arboles-talados-510164>
- Ariza, N., Guevara, C. & Sierra, N.. (2015, 19 de mayo). *¿CÓMO HACER UNA MÁQUINA DE GOLBERG?*. Maquina de Goldberg. <https://pacomerunperrro.weebly.com/maquina-golberg/como-hacer-una-maquina-de-golberg>
- Aulamax. (2015, 3 de octubre). *Porcentaje en volumen. (Ejemplo 1) Soluciones*. [vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=GMSqc2yIXD-M&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf\\_aCJiT&index=6](https://www.youtube.com/watch?v=GMSqc2yIXD-M&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf_aCJiT&index=6)
- Aulamax. (2015, 3 de octubre). *Porcentaje en peso o masa (Ejemplo 1) Soluciones*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_0aIFZnQc-c&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf\\_aCJiT&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=k_0aIFZnQc-c&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf_aCJiT&index=5)
- Aulamax. (2015, 8 de octubre). *Porcentaje masa a volumen (Ejemplo 1) Soluciones*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=o6htpEUEu-uo&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf\\_aCJiT&index=7](https://www.youtube.com/watch?v=o6htpEUEu-uo&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf_aCJiT&index=7)
- Aulamax. (2015, 11 de octubre). *Molaridad (Ejemplo 1) Soluciones*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=fjo9d9NHLKM&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf\\_aCJiT&index=9](https://www.youtube.com/watch?v=fjo9d9NHLKM&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf_aCJiT&index=9)
- Aulamax. (2015, 24 de octubre). *molaridad (Ejemplo 1) Soluciones*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=D0VnGnF08-M&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf\\_aCJiT&index=10](https://www.youtube.com/watch?v=D0VnGnF08-M&list=PLFCEghUO6tNCWNRm6DGnGdm4Kf_aCJiT&index=10)
- Barbieri, A. (2016, 10 de junio). Un continente flotante de basura. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/natural/20160609/402387225954/isla-basura-pacifico.html>
- Betancourth, C. *8 remedios caseros que te deberías aprender. ¡Son una gran solución!* (2016, abril 1). Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/8-remedios-caseros-que-te-deberias-aprender-son-una-gran-solucion/>
- Bejarano, P. (2018, 26 de abril). *El continente de plástico: el rostro de nuestros desperdicios*. *Blogthinkbig.com*. <https://blogthinkbig.com/el-rostro-de-nuestros-desperdicios>
- Biología-Geología. (s.f.). 3.1. *La función de nutrición*. [https://biologia-geologia.com/BG3/31\\_la\\_funcion\\_de\\_nutricion.html](https://biologia-geologia.com/BG3/31_la_funcion_de_nutricion.html)
- BVZ. (1920, 15 de marzo). *Máquina de Golberg*. IDIS. <https://proyectoidis.org/maquina-de-golberg/>
- Debate y Discusión. (s. f.). *DINÁMICAS GRUPALES*. <https://dinamicasgrupales.com.ar/category/tecnicas/debate-y-discusion-t/>
- Carrión, K. O. (2020, 6 de octubre). *La estrategia Popcorn*. *www.educacionperu.org*. <https://www.educacionperu.org/la-estrategia-popcorn/>
- Colombia Aprende. (s.f.). *¿Cómo puedo diferenciar que un material es una mezcla o es un compuesto puro?* [https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/G\\_4/S/SM/SM\\_S\\_G04\\_U02\\_L01.pdf](https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/G_4/S/SM/SM_S_G04_U02_L01.pdf)



Colombia Aprende. (s.f.). *Reproducción en plantas*. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/g08-cie-b3-p3-doc.pdf>

Colombia Aprende. (s.f.). *Reproducción en plantas (para estudiantes)*. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan\\_cho-co/cien\\_8\\_b3\\_p3\\_est.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_cho-co/cien_8_b3_p3_est.pdf)

Colombia Aprende (s.f.). *Grado 6. Ciencias Naturales. Tema: ¿cómo se manifiestan los efectos antrópicos en las redes tróficas?*. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_6/S/SM/SM\\_S\\_G06\\_U05\\_L03.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_6/S/SM/SM_S_G06_U05_L03.pdf)

*¿Cómo hacer un guión para teatro?*. (s. f.) RED ILCE [https://redescolar.ilce.edu.mx/sitios/micrositios/franciscaymuerte/como\\_hacer\\_guion\\_teatro.pdf](https://redescolar.ilce.edu.mx/sitios/micrositios/franciscaymuerte/como_hacer_guion_teatro.pdf)

Comisión Nacional de Bibliotecas Populares. (s. f.). *Guía para realizar una campaña de concientización*. [https://www.conabip.gob.ar/sites/default/files/guia\\_para\\_realizar\\_una\\_campana\\_de\\_concientizacion.pdf](https://www.conabip.gob.ar/sites/default/files/guia_para_realizar_una_campana_de_concientizacion.pdf)

*Contaminación del agua, soluciones problema ambiental*. (2019, 21 de mayo). [encolombia.com](https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a-contaminacion-del-agua/). <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a-contaminacion-del-agua/>

Corporación Nacional Forestal. (2016, diciembre 20). *El monstruo de la basura*. [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=kj6B1tFZtQM>

Clínica Jurídica de Medio Ambiente y Salud Pública (MASP) Universidad de los Andes & Greenpeace Colombia (2019). *Situación actual de los plásticos en Colombia y su impacto en el medio ambiente*. [http://greenpeace.co/pdf/2019/gp\\_informe\\_plasticos\\_colombia\\_02.pdf](http://greenpeace.co/pdf/2019/gp_informe_plasticos_colombia_02.pdf)

Cpech Canal Oficial. (2019, 14 de octubre). *Energía mecánica y su conservación*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=MRxRc25Ev\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=MRxRc25Ev_E)

De Bono, E. (1988). *Seis sombreros para pensar*. Ediciones Juan Granica. [https://www.ues.mx/movilidad/Docs/MovilidadAcademica/LIBRO\\_Seis\\_Sombreros\\_Para\\_Pensar.pdf](https://www.ues.mx/movilidad/Docs/MovilidadAcademica/LIBRO_Seis_Sombreros_Para_Pensar.pdf)

Elesapiens. (s. f.). *Mezclas y separaciones*. [vídeo]. -YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-2FPaXer7AN0>

El Garage Project Hub. (2020, 24 de abril). *Tutorial para elaborar una maquina de Goldberg*. [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=eR-9GXbr0LZk>

*El método SCAMPER o cómo generar nuevas ideas*. (2015, 15 de abril). Marta Falcón | Diseño de servicios para empresas y profesionales. <https://martafalcon.com/el-metodo-scamper-o-como-generar-nuevas-ideas-cuando-no-se-te-ocurre-nada/>

El rompecabezas del aprendizaje cooperativo: La técnica puzzle. (s. f.). UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/el-rompecabezas-del-aprendizaje-cooperativo-la-tecnica-puzzle/>

El mundo de los seres vivos. (s.f.). *Biblioteca para niños*. <http://www.cca.org.mx/cca/ninos/html/tomo7/7.htm>

Estrategia para regular la participación: palitos preguntones. (s. f.). *Educarchile*. <https://centrode-recursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/48194>

FunOportunidad. (s. f.). *Cómo usar los PALITOS PREGUNTONES*. [vídeo] - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AcVfON0Po10&feature=youtu.be>



González, B. (2021, 19 de enero). *El ciclo de vida de las plantas*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/el-ciclo-de-vida-de-las-plantas-1815.html>

Herrera, M. (2018, 12 de septiembre). *¡Convierte tus clases en una galería!* Forward Teacher. <https://forwardteacher.com/2018/09/convierte-tu-sala-de-clases-en-una-galeria/>

Imagiland Kids. (2019, 3 de noviembre). *HABÍA UNA VEZ UNA SEMILLA - lecturas educativas-libros para aprender*. [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=5Mu6asbKpd0>

Infobae. (2016, 7 de mayo). *El “séptimo continente”;* la misteriosa isla de plástico que flota en el Pacífico. <https://www.infobae.com/2016/05/08/1809677-el-septimo-continente-la-misteriosa-isla-plastico-que-flota-el-pacifico/>

INTEF. (s.f.). *Rutinas de pensamiento*. [http://formacion.intef.es/pluginfile.php/48264/mod\\_imscp/content/2/rutinas\\_de\\_pensamiento.html](http://formacion.intef.es/pluginfile.php/48264/mod_imscp/content/2/rutinas_de_pensamiento.html)

Khan Academy (s.f.). *Unidad: Digestión intracelular, extracelular, química y mecánica*. <https://es.khanacademy.org/science/biologia-pe-pre-u/x512768f0ece18a57:digestion-intracelular-extracelular-quimica-y-mecanica#x512768f0ece18a57:sistema-digestivo-estructura-y-funcion-en-vertebrados-e-invertebrados>

Khan Academy (s.f.). *¿Qué es la energía cinética?*. <https://es.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy/work-and-energy-tutorial/a/what-is-kinetic-energy>

Khan Academy (s.f.). *¿Qué es la energía potencial gravitacional?*. <https://es.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy/work-and-energy-tutorial/a/what-is-gravitational-potential-energy>

Khan Academy (s.f.). *Cadenas alimenticias y redes tróficas*. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/energy-flow-through-ecosystems/a/food-chains-food-webs>

Miller K y Levine J, (2010) *Biología*, New Jersey, Pearson.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. [https://cms.mineducacion.gov.co/static/cache/binaries/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf?binary\\_rand=1223](https://cms.mineducacion.gov.co/static/cache/binaries/articles-340021_recurso_1.pdf?binary_rand=1223)

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos básicos de aprendizaje de ciencias naturales*. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C.Naturales.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf)

Ministerio de Educación. República de Perú. (s. f.). *FICHA 2. Leo el cuento “Había una vez una semilla”*. <http://elcolectoigo.perueduca.pe/descargas/recursos/primaria/s5y6/2g/ficha-2-leo-el-cuento-habia-una-vez-una-semilla.pdf>

Neira, M. (2019, 26 de marzo). *Denuncian contaminación con mercurio en aguas de Barranca Bermeja*. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/polemica-por-contaminacion-con-mercurio-en-agua-de-barrancabermeja-342034>

Nieves, E. (2019, 3 de mayo). *El tráfico ilegal de animales en Colombia, en fotografías*. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2019/05/03/espanol/america-latina/colombia-trafico-de-animales.html>

Organizadores gráficos. (s.f.). *Cuadro de Investigación SQA (Sabe, Quiere Saber, Aprendió)*. <http://www.organizadoresgraficos.com/grafico/kwl.php>



OXFAM. (2016, 8 de mayo). *Principales causas de la contaminación del agua*. <https://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-principales-causas-de-la-contaminacion-del-agua/>

Pardo, D. C. (2018, 30 de marzo). The Flipped Classroom–Seminario socrático en el espacio grupal. *The Flipped Classroom*. <https://www.theflippedclassroom.es/seminario-socratico-en-el-espacio-grupal/>

Parque Explora en casa. (s.f.). *Máquina de Goldberg*. <https://encasa.parqueexplora.org/actividad/maquina-de-gol/>

Pineda, J. *Contaminación del agua, soluciones problema ambiental*. (2019, 21 de mayo). [encolombia.com](https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-del-agua/). <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-del-agua/>

Plastic Garbage Project. (s.f.). *Soluciones*. <https://www.plasticgarbageproject.org/es/soluciones>

Pontificia Universidad Católica de Chile. (s.f.). *Unidad 2. Las disoluciones*. [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2D101.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2D101.pdf)

Profe Marcelo Escobar 2020. (2020, junio 18). *Qué necesitan las plantas para vivir*. [vídeo]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=8xgfFcxt\\_uA](https://www.youtube.com/watch?v=8xgfFcxt_uA)

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Ver, Pensar, Preguntarse*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Ver%2C%20Pensar%2C%20Preguntarse%20-%20See%2C%20Think%2C%20Wonder.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Afirmar, Apoyar, Cuestionar*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Afirmar%20Apoyar%20Cuestionar%20-%20Claim%20Support%20Question.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Antes Pensaba... Ahora Pienso*. <http://pz.harvard.edu/sites/default/files/Antes%20Pensaba%2C%20Ahora%20Pienso%20-%20%20Used%20to%20Think%2C%20Now%20%20Think.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Círculo de puntos de vista*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/C%C3%ADrculo%20de%20Puntos%20de%20Vista%20-%20Circle%20of%20Viewpoints.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Conectar, Ampliar, Desafiar*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Conectar%2C%20Ampliar%2C%20Desafiar%20-%20Connect%2C%20Extend%2C%20Challenge.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *¿Qué te hace decir eso?*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Qu%C3%A9%20te%20hace%20decir%20eso%20-%20What%20Makes%20You%20Say%20That.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Partes, Personas, Interacciones Una rutina para explorar sistemas*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Partes%2C%20Personas%2C%20Interacciones%20-%20Parts%2C%20People%2C%20Interactions.pdf>



Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Puente 3-2-1*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Puente%203-2-1%20-%20Bri-dge%203-2-1.pdf>

Proyecto cero, Centro de investigación de la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard. (2019). *Pensar, Trabajar en pareja, Compartir*. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Pensar%2C%20Trabajar%20en%20pareja%2C%20Com-partir%20-%20Think%20Pair%20Share.pdf>

RAE. (s. f.). *Vademécum | diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/vademécum>

*Relaciones en el ecosistema: Intraespecíficas e interespecíficas*. BIOLOGÍA - GEOLOGÍA.COM (s. f.) [https://biologia-geologia.com/BG4/891\\_relaciones\\_intra\\_e\\_interespecificas.html](https://biologia-geologia.com/BG4/891_relaciones_intra_e_interespecificas.html)

Revista Semana. (s. f.). *Tráfico de Animales: Las 10 especies más traficadas en Colombia*. <http://especiales.semana.com/trafico-de-animales/>

Rodríguez, E.M.. (s.f.). *Las super abejas*. Cuentoscortos.com. [www.cuentoscortos.com/cuentos-originales/las-super-abejas](http://www.cuentoscortos.com/cuentos-originales/las-super-abejas)

Sacred Earth. (2019, 30 de junio). *Breathing Space*. [video]. Youtube. [https://biologia-geologia.com/BG3/31\\_la\\_funcion\\_de\\_nutricion.html](https://biologia-geologia.com/BG3/31_la_funcion_de_nutricion.html)

Smile and Learn-Español. (2020, julio 21). *¿Cómo cuidar el medio ambiente? - 10 consejos para cuidar del medio ambiente*. [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=nvUqnpicSd0>

Srita. Annie. (2020, 25 de abril). *El ciclo de vida de una planta: clase para niños*. [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=4AsTb3ZqJdw>

Tellez, K. (s.f.). *Soluciones químicas*. <https://sites.google.com/site/quimica11alianza/temas-de-clase/solucion-quimicas>

The World Café Community Foundation. (2015). *Una Guía Rápida para ser Anfitrión de World Café*. <http://www.theworldcafe.com/wp-content/uploads/2017/11/Cafe-para-llevar.pdf>





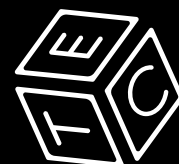
El conocimiento  
es de todos

Minciencias

## QUERIDOS MAESTROS

Muchas gracias por hacer parte de esta aventura. Nos gustaría saber cómo resultó su trabajo con la presente guía. Pueden hacer un vídeo junto con sus estudiantes contándonos su experiencia, compartirlo en redes sociales y etiquetar a Todo es Ciencia:

Así mismo podrán encontrar más contenidos en <http://todoesciencia.minciencias.gov.co/>



TODO ES  
CIENCIA