



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MINED
Un Ministerio en la Comunidad

Ministerio de Educación



Cartilla

**para el establecimiento y
manejo de viveros escolares**

con especies forestales, ornamentales, frutales y medicinales



Autoridades

Salvador Vanegas Guido

Ministro Asesor del Presidente de la
República para temas de Educación

Mendy Aráuz Silva

Ministra de Educación

Haydée Francis Díaz Madriz

Viceministra Administrativa Financiera

Equipo Técnico Unidad de Gestión Ambiental

Yalí Blandón Blanco

Responsable Unidad de Gestión Ambiental

María Medrano Rodríguez

Analista de la UGA

Dolma Arauz Sevilla

Analista de la UGA

Michael Ríos Alaniz

Analista de la UGA

Diseño y Diagramación

Martha García Pérez

Esta Cartilla ha sido publicada por la Unidad de Gestión Ambiental en la página web del Ministerio de Educación, a disposición de toda la comunidad educativa.

Managua, Nicaragua 2025





El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), a través del Ministerio de Educación, en protección a nuestra Madre Tierra, pone a disposición la Cartilla para el Establecimiento de Viveros escolares con especies Forestales, ornamentales, frutales y medicinales.

Una prioridad estratégica del GRUN en la que se retoman medidas para enfrentar los efectos de la crisis climática e impulsar acciones de lucha contra la pobreza, el empoderamiento económico, la seguridad alimentaria, la gestión del riesgo ante multiamenazas para la resiliencia de las mujeres y familias.

Esta cartilla viene a consolidar los lineamientos de la Estrategia Nacional de Educación Bendiciones y Victorias en la cual se establece la importancia del amor, cuidado y preservación de nuestra Madre Tierra mediante prácticas ambientales que aporten a la conservación de nuestra biodiversidad.

Los viveros escolares son espacios de reproducción de plantas forestales que ayuden a aminorar los efectos de la crisis climática, fortaleciendo los aprendizajes, investigación y resiliencia.





Índice

| | |
|--|----|
| Presentación..... | 5 |
| ¿Qué es un vivero escolar? | 6 |
| Importancia de los viveros y reforestación..... | 7 |
| ¿Dónde ubicar el vivero? | 8 |
| Herramientas e insumos necesarios..... | 8 |
| Preparación del terreno para ubicar el vivero | 9 |
| Almacenamiento de semillas..... | 9 |
| Preparación de semillas:..... | 10 |
| Escarificación mecánica:..... | 10 |
| ¿Cómo preparo la tierra o sustrato y el llenado de bolsas? | 11 |
| Tipos de siembra | 12 |
| Riego | 13 |
| Desmalezamiento:..... | 13 |
| Fertilización | 14 |
| Control de plagas y enfermedades | 14 |
| Enfermedades | 16 |
| Reforestación | 17 |
| Especies por el tipo de raíces según su función | 17 |
| Tipos de reforestación | 18 |
| ¿Por qué es importante la reforestación? | 18 |
| ¿Sabías qué? | 19 |
| Actividades ambientales sugeridas para los estudiantes de primaria. | 20 |
| Glosario | 23 |





Presentación

Los árboles que conforman los bosques nos ayudan a mitigar y adaptarnos al cambio climático, constituyen el hábitat de la inmensa mayoría de las especies vegetales y animales. Los árboles son fuente de innumerables bienes y servicios para el ser humano.

La pérdida de los bosques y degradación son la causa de emisión de grandes cantidades de gases que generan el calentamiento global.

Los viveros forestales representan el punto de partida de un cambio necesario que revierta la degradación de los ecosistemas naturales. Además, contribuyen a embellecer centros educativos y la comunidad con vegetación verde. Es crucial destacar el papel esencial de las semillas forestales para la vida y conservación de nuestros ecosistemas.

Esta cartilla ofrece los conocimientos básicos para el montaje y manejo de un vivero forestal de pequeña escala y su posterior siembra o reforestación.



¿Qué es un vivero escolar?



Un vivero escolar es un lugar destinado a la multiplicación y cuidado de las plantas, en el que podemos controlar la temperatura, humedad, fertilización, y luz para que las semillas a sembrar germinen y se desarrollen hasta llegar a ser pequeñas plantas; deben ser lo suficientemente fuertes para ser plantadas en el lugar definitivo.

Al planificar debemos tener en cuenta donde vamos a establecer definitivamente las plantas producidas y con qué objetivo. Esto también determinara la selección de las especies más adecuadas de la zona.



En el vivero forestal, se llevan a cabo diversas actividades como:

- La recolección y siembra de semillas.
- El cuidado de plántulas y árboles jóvenes.
- Trasplante de especies.
- Mantenimiento de las condiciones ambientales adecuadas (luz, humedad y temperatura).
- El control de plagas y enfermedades.



Estos viveros desarrollan un papel crucial en la conservación y restauración de los ecosistemas forestales, así como la gestión sostenible de los recursos naturales.

Importancia de los viveros y reforestación

- ▶▶ **Conservación de la biodiversidad:** los viveros forestales ayudan a preservar la diversidad genética de las especies vegetales, muchas de las cuales podrían estar en peligro de extinción.
- ▶▶ **Reforestación y restauración de los ecosistemas:** proporcionan una fuente confiable de plantas para áreas deforestadas, degradadas o afectadas por incendios forestales, contribuyendo a la recuperación de los ecosistemas y protección del suelo.
- ▶▶ **Mejora del medio ambiente:** los árboles y plantas producidos en viveros forestales ayudan a mejorar la calidad del aire, controlar la erosión del suelo, regular el ciclo del agua y proporcionar hábitats para la fauna silvestre.
- ▶▶ **Mitigación al cambio climático:** la reforestación promovida por los viveros forestales contribuye a la captura de carbono atmosférico, ayudando a mitigar los **efectos** del cambio climático.
- ▶▶ **Paisajismo:** para plantación en parques, plazas, avenidas, jardines, colegios, otros espacios.



¿Dónde ubicar el vivero?



Para el establecimiento de nuestro vivero se deben tomar en cuenta una serie de factores para su mejor funcionamiento:



- Suficiente y adecuada cantidad de luz.
- Protección de fuertes vientos, en dirección hacia el Este.
- Acceso de agua para riego.
- Área plana con buen drenaje.
- Fácil acceso, durante el traslado de insumos y plantas.
- Área segura y protegida de animales.

El espacio necesario para el vivero depende del número de plantas que queramos plantar en el lugar definitivo.

Es requerido establecer un mínimo de 50 bolsas con sustrato para iniciar el vivero, así mismo definir las especies a reproducir.

Herramientas e insumos necesarios:



- Semillas de diversos árboles de la zona.
- Cajón de madera o plástico.
- Residuos orgánicos, abonos, cascarilla de arroz, arena y tierra.
- Bolsas, botellas, galones para el vivero.
- Regadera.
- Rastrillo
- Pala.



Preparación del terreno para ubicar el vivero

La preparación del terreno son actividades que nos permiten obtener las condiciones óptimas para el manejo y distribución del vivero.

Actividades



Limpieza del área.

Nivelación.

Eliminación de posibles obstáculos y malezas no deseadas.

Evitar la acumulación del agua.

Identificar y rotular las áreas de producción como bancales, semilleros, llenado de bolsas, compostaje, sistema de riego e infraestructura.

¿Qué voy a sembrar?

Identificar los arboles semilleros de la zona, deben ser arboles sanos y vigorosos. Recolectar las semillas o los frutos maduros.

Luego, separar las semillas de los frutos para colocarlas a secar sobre una tela o papel, no es necesario bajo el sol, durante 3 a 5 días al aire libre.

Almacenamiento de semillas

Destinar un área de nuestro centro educativo para almacenar las semillas que brinde las mejores condiciones debe ser fresco, aireado, techado y seco, no debe haber humedad ya que este factor afecta a las semillas y frutos recolectados.

Deben estar almacenados en bolsas de papel, sacos de tela, papel toalla o reciclado sin colorante.



Preparación de semillas:

Algunas especies de plantas poseen semillas que no germinan en condiciones ambientales favorables, debido a cubiertas duras que no permiten la entrada de oxígeno y agua al embrión. Necesita tratamientos de acuerdo a las semillas para que puedan germinar.



Escarificación mecánica:

Se refiere al proceso utilizado para facilitar la germinación de semillas con cubiertas duras o impermeables. Esto se logra con herramientas o máquinas para lijar, raspar o perforar la capa externa de la semilla lo que permite que el agua y oxígeno entren, estimulando el proceso de germinación.



Remojo de semillas: es el tratamiento más utilizado se puede hacer de dos maneras.

1. Se introducen las semillas en agua a temperatura ambiente durante 24 a 48 horas, con cambios cada 12 horas.
2. Sumergir las semillas en agua hirviendo, se retiran y se colocan en agua a temperatura ambiente por unas 12 horas.

Estos procesos modifican las cubiertas duras, remueve los inhibidores y suaviza las semillas, reduciendo el tiempo de germinación.



¿Cómo preparo la tierra o sustrato y el llenado de bolsas?



La preparación de la tierra o sustrato, idealmente se utilizan materiales que se encuentran en la zona que sean fáciles de adquirir, económicos, y sencillos en su manejo.

Consiste en mezclar los componentes previamente tamizados, como son: arena 30%, tierra negra con compost 30%, material orgánico seco 20% y descompuesto 20% (aserrín, cascarilla de arroz, hojarasca descompuesta entre otros).

El sustrato ideal debe retener agua y nutrientes.

¿Cómo saber si tenemos un buen sustrato?

Tomar una muestra del sustrato, humedecemos la muestra de sustrato, amasamos para comprobar:

- No debe ser demasiada arenosa que se escapa el agua.
- Demasiada arcillosa que absorbe el agua muy despacio.

Una vez listo el sustrato a utilizar procedemos al llenado de las bolsas:

Las bolsas pueden ser específicas para viveros de polietileno, o también envases de reusó, botellas plásticas, galones, siendo necesario abrir pequeños huequitos en la parte inferior para que no se acumule el agua.

Llenamos las bolsas o botellas con el sustrato previamente tamizado, evitando que quede muy suelta o compacta, ya que perjudica el desarrollo de las plantas.

Una vez llenas se llevan a los bancales, y se ordenan dentro de este.



Tipos de siembra



1. Siembra en bancales semilleros o almácigos:

La siembra se realiza al voleo o en líneas en áreas delimitadas llenadas de tierra o sustrato, conocidas como semilleros, germinadores o almácigos, con la finalidad de que ocurra el proceso de germinación.

Una vez que las plantas tienen el vigor y el tamaño adecuado (alrededor de 5 a 8 cm), se procede a regar el suelo y se arranca cuidadosamente la plántula para trasplantarla a los envases o bolsas que fueron llenados con tierra o sustrato y dispuestos en el vivero.



2. Siembra directa en las bolsas o envases.

Consiste en colocar de 2 a 3 semillas directamente en las bolsas llenas con tierra o sustrato para que ocurra la germinación posterior se disponen en los bancales.

Importancia de la camada y profundidad de siembra

Como regla general, la profundidad de siembra de una semilla debe ser el doble de su tamaño.

Si la siembra es demasiada somera, la plántula puede desecarse luego de su germinación. Si es demasiado profundo, se puede producir un agotamiento de las sustancias de reserva, por lo que dificulta su germinación.



Una vez introducidas las semillas en las bolsas con sustrato se coloca sobre estas hojas secas o pasto para evitar daños por exceso de agua de lluvia o de sol. Regar cada día con cuidado con regaderas de hoyos finos, quitar las hojas el pasto entre 8 a 12 días posterior a la siembra.

Riego

Debemos regar con agua las plántulas para su hidratación y transporte de nutrientes.

El riego debe realizarse a diario durante todo el periodo de producción, preferible en las primeras horas de la mañana y al atardecer. A medida que crecen las plantas y aproxime la fecha de plantación al lugar definitivo, debemos reducir la cantidad de riego para que se adapten al medio.

Desmalezamiento:

Existe dos tipos de desmalezamiento a realizar.



El primero de forma mecánica con palas y herramientas menores entre los pasillos y alrededor del vivero.

El segundo de manera manual en los bancos directamente en las bolsas, siempre tratando de evitar el uso de químicos.

Esta actividad se realiza para evitar la competencia de las malezas con las plantas por los nutrientes y la luz.





Fertilización

Para mejorar el crecimiento de las plantas o ayudarlas a recuperarse de daños podemos aplicar compostaje como fertilizante, agregándolo encima de las bolsas, para que, con los riegos se transporte hacia las raíces.

Control de plagas y enfermedades

Es una actividad de observación, ya que los daños en las plantas suceden con rapidez de la noche a la mañana siguiente.

Entre las plagas más comunes los Ácaros, hormigas cortadoras de hojas (zompopos), nematodos, gusanos cortadores, babosas, caracoles, minador de hojas.

▶▶ **Minador de hojas (*Phyllocnistis citrella*)** **(Stnt)**

Las larvas hacen túneles (galerías) entre las dos caras de las hojas jóvenes y muy tiernas alimentándose de sus tejidos y ocasionando enrollamiento y distorsión. En viveros donde el daño sea muy severo se pueden eliminar manualmente las hojas afectadas y enterrarlas.



▶▶ **Ácaros (*Tetranychus sp.*)**

Chupan la savia de las células en el envés de las hojas o dentro de las yemas; su alimentación provoca un punteado blanco o amarillento, bronceado, moteado, distorsión y encrespamiento de las hojas; cuando es seria puede causar la caída de las hojas; es una plaga de importancia bajo condiciones de sequía prolongada.



▶▶ **Gallina ciega (*phillophaga spp.*)** **Goleóptera: scarabidae.**

Es una de las plagas de suelo de mayor importancia, tanto en Nicaragua como en Centroamérica, debido a su hábito alimenticio.

Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas, por lo general los ataques se presentan entre los meses de junio a octubre



especialmente en árboles de jocote, cítricos jóvenes y plantas ornamentales.

Larvas de gallina ciega (Phyllophaga sp.). Adulto de Phyllophaga sp.



▶▶ **Gusano alambre (*Aeolus sp.*) Coleóptera: *Elaterridae.***

Las larvas se alimentan de las raíces, debilitando o matando la planta, también pueden minar los

tubérculos. Es una plaga menor, pero puede ser de importancia local esporádica en los cultivos de campo, a menudo más seria en cultivos de hortalizas para el control de esta plaga debemos preparar el suelo 15 o 30 días antes de la siembra para eliminar los huevos, larvas y pupas. Roturar el suelo con arado ayuda a que las plagas queden expuestas al sol y mueran por deshidratación o sean comidas por los controladores naturales como: avispas, hormigas, gallinas, pájaros y sapos.

▶▶ **Babosas (*Vaginulus occidentalis, Sarasinula plebeia* *y Limax sp.*) Veronicellidae.**

Las babosas no son insectos, sino moluscos. Son animales segmentados, apodos, de color café grisáceo. Su cuerpo es suave cubierto con mucus que les protege contra sequedad. Al arrastrarse dejan una huella de mucus en forma de hilo plateado.

Se alimentan raspando las hojas; el daño por babosas se conoce por la huella de mucus en la parte de la hoja atacada. El daño severo puede ser relacionado de cerca con el tiempo húmedo prolongado o nebuloso. Su manejo y control depende de una buena preparación del terreno y limpieza del campo.



▶▶ **Zompopos: *Atta (Atta) cephalotes***

Son una de las especies de plagas más polívoras atacando casi todo tipo de plantas tanto en viveros como en plantaciones establecidas. reporta atacando: Teca, Granadillo, Melina, Cortez, Caoba, Guanacaste, Leucaena, Marango, Eucalipto, Acacia amarilla, Cañafístula, Brasil blanco, Crathylia, Madroño, y Cedro.

Su daño principalmente son cortes irregulares en las hojas los cuales son acarreados a sus nidos para el crecimiento de un hongo del cual se alimentan. Causan severas defoliaciones en plantas adultas y en plántulas jóvenes defoliación total.



Se recomienda barreras vivas de neem alrededor de los bancales, uso de detergentes en las zompoperas, traslado de tierra de una zompopera a otra (esta tierra debe ser traída de una zompopera lejana a la que se va a tratar). Localización de la zompopera y eliminación de la colonia, se puede eliminar los individuos, especialmente las castas reproductoras, por medio de agua jabonosa (agua y detergente).

Enfermedades



● **Chancro resinoso del pino (*Fusarium sp.*)**

Actualmente es considerada la patología más importante de las coníferas a nivel mundial. El hongo *Fusarium*, es uno de los agentes patógenos más virulentos de las coníferas. Se caracteriza por generar coloraciones en las acículas que van desde un color amarillo hasta rojizo, provocando su caída (puntisecado).

Los esfuerzos deben centrarse en la prevención, en viveros la desinfección de semillas de hospedantes susceptibles con agua 100 caliente a 51° C – 52° C por 30 minutos, son una posibilidad para la desinfección de semillas de pinos contaminadas con *Fusarium circinatum*.



● **Tizón Tardío (*La Phytophthora*)**

Es un *pseudohongo* de la clase de los *oomicetos* muy extendido en todo el mundo, considerado como el causante de las peores enfermedades en cultivos.

La humedad junto con temperaturas de entre 15 y 23 grados- es el terreno ideal para que el patógeno *phytophthora* se desarrolle y cause problemas en las plantaciones de cítricos y aguacate.

Los síntomas más habituales de esta enfermedad difieren de un cultivo a otro, pero en general son la presencia de hojas secas (que se irá extendiendo en tallos o ramas enteras) y la presencia de manchas oscuras en el tallo y cuello de la planta.



Reforestación

Las jornadas de reforestación son fundamentales para restaurar y proteger los ecosistemas naturales, mitigar el cambio climático, conservar la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y del planeta en su conjunto.

Para una adecuada reforestación y establecimiento de plantas es necesario conocer las especies y sus características para definir el lugar donde puedan desarrollarse.



Especies por el tipo de raíces según su función:

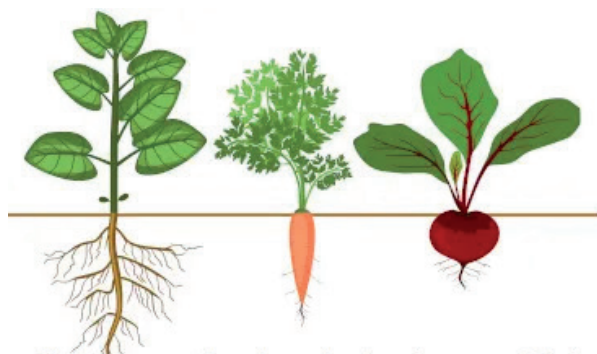
Raíces pivotantes: Crecen verticalmente hacia abajo, ayudando anclar el árbol y extraer el agua de la capa profunda del suelo, esto demuestra que estas especies pueden ser plantadas y que sus raíces no afectarían la superficie como la infraestructura.

Ejemplo: *Madroño, Caoba, Cedro Real, Teca entre otros.*



Raíces fibrosas: Forman una red densa cerca de la superficie del suelo, ideales para evitar erosión y pérdidas de nutrientes del suelo. Estas especies por su característica no es recomendable ubicarlas cerca de áreas con infraestructura.

Ejemplos: *Guácimo, Jícara, Níspero entre otras.*



Sistema radicular pivotante



Sistema radicular fasciculado

Tipos de reforestación



Dependen del objetivo y lugar en donde se lleven a cabo:

Reforestación urbana:

Es la que se realiza en el núcleo de las ciudades mediante la creación y acondicionamiento de espacios urbanos en zonas verdes.

Este tipo de reforestación tiene el objetivo de modificar el clima de la ciudad, especialmente en épocas de altas temperaturas; mejorar la calidad del aire en la ciudad y embellecer el entorno.

Reforestación rural:

Es la que se lleva a cabo en superficies forestales en donde existía bosque o extensa vegetación. También puede darse en áreas donde estos antes no existían, aunque el término adecuado en ese caso sería forestación.







Dentro de la reforestación rural, se enmarcan distintos subtipos atendiendo al objetivo: de conservación, de protección y restauración, agroforestal o productiva.



¿ Por qué es importante la reforestación ?

Los bosques cumplen una serie de funciones vitales que garantizan el equilibrio medioambiental del planeta: nos suministran de los recursos naturales, regulan el ciclo del agua, protegen al suelo frente a la erosión, generan oxígeno y almacenan dióxido de carbono. Por tanto, cuidar de ellos y de sus ecosistemas es esencial para un futuro sostenible. Porque sin bosques, al igual que sin agua, la vida en la Tierra no sería posible.

Además, la plantación de árboles ofrece multitud de beneficios para el ambiente ya que permiten:

-  Mitigar los efectos del cambio climático.
-  Contribuir a mejorar la calidad del aire al ser productores de oxígeno y captadores de dióxido de carbono.
-  Crear hábitats naturales que fomentan la mejora de la biodiversidad.
-  Fomentar la plantación de árboles ayuda a mantener el ciclo del agua.
-  Mejorar la fertilidad de los suelos de los que dependen no solo la población sino también miles de especies vegetales y animales.
-  Luchar contra la desertificación.

Posterior a las jornadas de reforestación es importante el seguimiento de las plantas trasplantadas, para garantizar su crecimiento y desarrollo en su nuevo entorno.

Las plantas en su nuevo entorno enfrentan estrés por el cambio de suelo, exposición y condiciones ambientales. El seguimiento permite asegurar que la planta se adapte en sus primeras etapas donde más requiere, agua, nutrientes y control de plagas y malezas.



¿Sabías qué?

Una vez las plantas estén en su lugar definitivo y crezcan árboles, ellos contribuirán con:

- Aporte de oxígeno por un aire más limpio.
- Conservación de nuestra biodiversidad de todos los organismos que forman parte de ella.
- Formación de valores ambientales necesarios para el aprecio de la vida natural.
- La captura y almacenamiento del dióxido de carbono, favoreciendo la lucha contra el cambio climático.
- Rescate y preservación de especies en peligro de extinción de una zona, región o comunidad.

Actividades ambientales sugeridas para los estudiantes de primaria.

Búsqueda del tesoro en la naturaleza

Prepara una lista de elementos naturales para que los niños encuentren en su centro educativo, como piedra de colores, flores, semillas de los árboles. Entregarle una bolsa para recolectar los elementos mientras exploran el entorno natural.

Búsqueda del tesoro en la naturaleza

- Algo para utilizar en manualidades
- Algo duro y áspero
- Una telaraña
- Algo suave
- Varios tipos de hojas diferentes
- Algo con espinas o puntiagudo
- Una piedra lisa y suave
- Flores de diferentes colores
- Algún furto
- Dos seres vivos

Carrera de observación de aves

Proporciona una lista con nombres de aves comunes en la zona y una pequeña guía ilustrada. Durante la caminata, los niños deberán estar atentos y marcar cada ave que vean. Al final pueden compartir sus listas y hablar sobre las aves que observaron.



Actividades ambientales sugeridas para los estudiantes de Secundaria

1. Talleres de construcción sostenible

Elaboración de comederos para aves, donde puedan aprender sobre la importancia de las aves en los ecosistemas, utilizando materiales reciclados como botellas, destacando el uso de las 3R (Reducir, Reciclar, Reutilizar).

2. Construcción de sistemas de captación de agua de lluvia.

Pueden diseñar diferentes sistemas de recolección de agua que permita su aprovechamiento para uso del centro educativo, a través de la recolección de agua de lluvia y sistemas de drenaje pluvial.

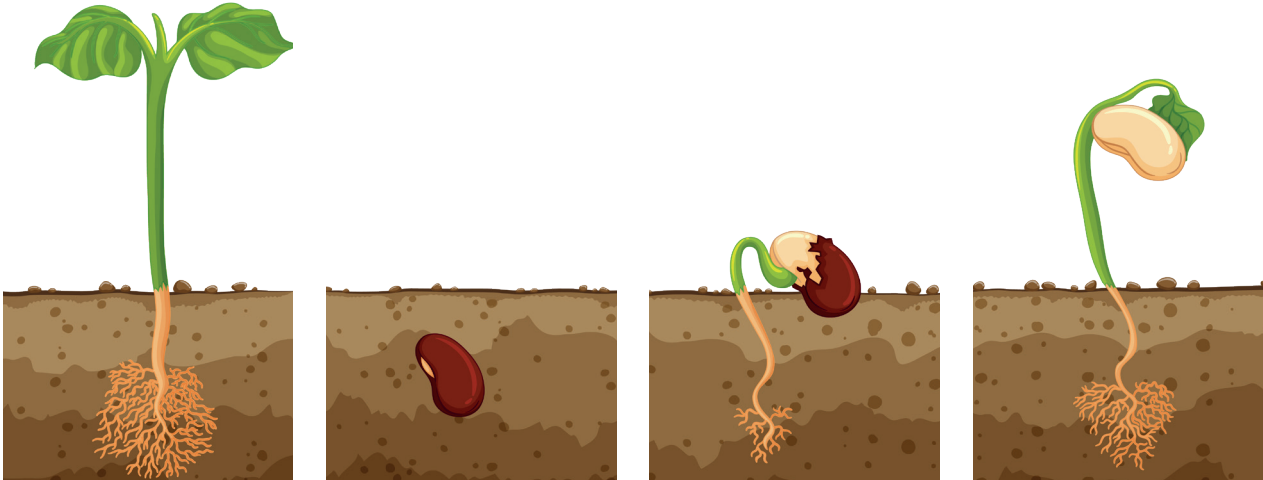
Utilizando barriles para la recolección, pileta artesanal elaborada con plástico y/o madera. elaborarlo en su escuela. Esto destaca la gestión sostenible y como pueden hacer una diferencia en su entorno.

3. Reciclaje

Elaboración de sacas para la clasificación de materiales plásticos (botellas, galones) para su reutilización o elaboración de maceteras o envases para el vivero.

4. Plantas

Enumeramos de acuerdo al orden en que crece nuestra planta.

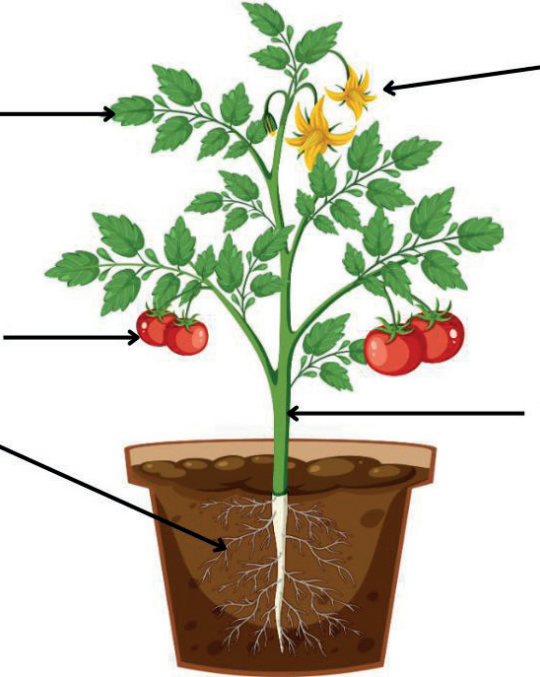


The illustration shows four stages of a bean plant's growth in a cross-section of soil:

- A mature plant with two large green leaves and a root system.
- A single brown bean seed in the soil.
- A seedling with a small root system and a stem that has just emerged from the soil.
- A seedling with a root system and a stem that has grown taller and is beginning to curve.

Below each stage is a green square box for labeling.

5. Complete el dibujo con las partes de una planta



The illustration shows a tomato plant in a brown pot. Arrows point from empty green boxes to various parts of the plant:

- Two boxes on the left point to the leaves and the fruit (tomatoes).
- Two boxes on the right point to the flowers and the stem.
- One box at the bottom points to the root system.

Labels on the left side of the plant:

- tallo
- fruto
- hoja
- flor
- raíz

Glosario

Biodiversidad: La variedad de especies, genes y ecosistemas presentes en una región específica. Es clave para la estabilidad de los ecosistemas.

• Referencia: Convention on Biological Diversity (CBD).

Residuos orgánicos: Materiales biodegradables provenientes de materia orgánica, como restos de alimentos y vegetales.

Referencia: UNEP (United Nations Environment Programme).

Bancales: Parcelas elevadas de tierra utilizadas en agricultura para mejorar el drenaje y la calidad del suelo.

• Referencia: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

Semilleros: Espacios o recipientes destinados a la germinación de semillas y desarrollo inicial de plántulas.

• Referencia: Manual de Agricultura Orgánica, FAO.

Compostaje: Proceso de descomposición controlada de residuos orgánicos para obtener abono natural.

• Referencia: Hoitink, H.A.J., & Fahy, P.C. (1986). Composting and the management of plant diseases.

Inhibidores: Sustancias que ralentizan o impiden procesos biológicos o químicos, como el crecimiento de plantas no deseadas.

• Referencia: Tisdale, S. L., et al. (1985). Soil fertility and fertilizers.

Tamizado: Proceso de separación de partículas según su tamaño, utilizado en suelos o compost.

• Referencia: FAO - Guía de manejo de suelos.

Plántula: Fase inicial de desarrollo de una planta tras la germinación.

• Referencia: Raven, P.H., et al. (1999). Biology of Plants.

Somera: De poca profundidad; suele referirse a suelos o plantaciones superficiales.

• Referencia: Glosario de Términos Agrícolas, FAO.

Ácaros: Artrópodos microscópicos que pueden ser plagas agrícolas.

• Referencia: Encyclopedia of Life Sciences (ELS).

Nematodos: Gusanos microscópicos, algunos beneficiosos y otros perjudiciales para cultivos.

• Referencia: Perry, R.N., & Moens, M. (2006). Plant Nematology.

Enrollamiento: Deformación de hojas o tallos causada por factores ambientales o plagas.

• Referencia: FAO - Guía de manejo de cultivos.

Distorsión: Alteración en el crecimiento normal de las plantas, a menudo por estrés o infecciones.

• Referencia: Manual de Patología Vegetal, APS (American Phytopathological Society).

Envés: Cara inferior de una hoja.

• Referencia: Glosario Botánico, Universidad de Oxford.

Yemas: Estructuras vegetales donde se forman hojas, flores o ramas nuevas.

• Referencia: Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). Plant Physiology.

Encrespamiento: Arrugamiento o deformación de hojas por plagas o enfermedades.

• Referencia: FAO - Sanidad Vegetal.

Tubérculos: Órganos subterráneos de almacenamiento de nutrientes, como papas o zanahorias.

• Referencia: Raven, P.H., et al. (1999). Biology of Plants.

Mucus: Sustancia viscosa producida por ciertas plantas o animales, como protección o hidratación.

• Referencia: Encyclopedía Britannica.

Nebuloso: Relacionado con neblina; puede referirse a condiciones ambientales húmedas.

• Referencia: Diccionario Meteorológico, WMO.

Polífagas: Organismos que se alimentan de una variedad de plantas.

• Referencia: Capinera, J.L. (2008). Encyclopedia of Entomology

Patología: Estudio de enfermedades, en este caso, de plantas.

• Referencia: Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology.

Coníferas: Plantas gimnospermas que producen conos y hojas aciculares, como pinos.

• Referencia: Evert, R.F., & Eichhorn, S.E. (2012). Raven Biology of Plants.

Acículas: Hojas estrechas y puntiagudas de las coníferas.

• Referencia: Glosario Botánico, Universidad de Oxford.

Pseudohongo: Organismo similar a los hongos, pero que pertenece al grupo de los oomicetos.

• Referencia: Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology.

Oomicetos: Microorganismos similares a hongos, causantes de enfermedades en plantas.

• Referencia: Erwin, D.C., & Ribeiro, O.K. (1996). Phytophthora Diseases Worldwide.

Dióxido de carbono: Gas incoloro utilizado por las plantas en la fotosíntesis y clave en el ciclo del carbono.

• Referencia: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Forestación: Proceso de plantación de árboles en áreas no previamente boscosas.

• Referencia: FAO - Reforestación y Forestación.

Recursos Bibliográficos

Abonos orgánicos

<https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento9337116.pdf>

Identificación de plagas y enfermedades App plantix

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.peat.GartenBank>

Código Qr

Bibliografía

FAO. (2021). Cartilla realiza tu propio vivero forestal. Roma. [Archivo PDF].<https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb6704es>

Rodriguez, Oswaldo & Zuniga, Zayda & Rojas, Aldo. (2020). Manual de Plagas y Enfermedades en Viveros y Bosques de Nicaragua. [Archivo PDF].https://www.researchgate.net/publication/344955885_Manual_de_Plagas_y_Enfermedades_en_Viveros_y_Bosques_de_Nicaragua

Jimenez-Martinez, Edgardo & Rodriguez, Oswaldo. (2014). Insectos Plagas de Cultivos en Nicaragua. [ArchivoPDF].https://www.researchgate.net/publication/324994415_Insectos_Plagas_de_Cultivos_enNicaragua.

Recursos gráficos

<https://www.vivanicaragua.com.ni/tag/lo-que-se-vive/page/3414/>

<https://www.ecologiaverde.com/partes-de-una-planta-y-sus-funciones-2651.html>

<https://www.studysmarter.es/resumenes/biologia/reino-vegetal/raices/>

https://www.freepik.es/vector-gratis/semilla-creciendo-arbol_19575895.htm#fromView=search&page=1&position=1&uuid=e3146596-6647-4179-b5fb-3506aca75006&new_detail=true

https://www.freepik.es/vector-gratis/concepto-ecoturismo_9470316.htm#fromView=search&page=1&position=18&uuid=851a8fe1-478c-4287-ba6f-e65e64152099&new_detail=true

<https://www.primeraedicion.com.ar/nota/100461742/como-se-hace-un-almacigo-y-cuando-conviene/>

<https://www.guiadejardineria.com/huerto-en-macetas-diy/>

<https://almacennativo.cl/importancia-de-activar-las-semillas-y-granos/>

https://cfgmforetalesiesvillasantiago.blogspot.com/2014/01/rompiendo-el-letargo-de-las-semillas_16.html

<https://www.jardineriaon.com/que-es-la-raiz-pivotante.html>

https://www.researchgate.net/figure/Sistema-radicular-A-la-izquierda-raices-fibrosas-y-delgadas-de-A-fistulosus-a-la_fig4_234145206