



MÓDULO 2

PRODUCCIÓN ECOLÓGICA Y PARCELA AGROFORESTAL

**Aprendamos a producir
alimentos ecológicos**

Cartilla educativa para
estudiantes de secundaria



FUNDACIÓN
AGRECOL
Andes



FUNDACIÓN AGRECOL Andes

MÓDULO 2
PRODUCCIÓN ECOLÓGICA Y
PARCELA AGROFORESTAL

Aprendamos a producir alimentos
ecológicos

Cartilla educativa para estudiantes
de secundaria

Adecuación pedagógica del original:

Lic. Rosario García Martínez.

Revisión:

Tito Villarroel
Germán Jarro
Mariana Alem
Alberto Cárdenas
Alexandra Flores

Diseño:

Augusto Lizárraga y Alexandra Flores

Fotos:

Archivo AGRECOL

Marzo 2023
Cochabamba - Bolivia



Índice

Presentación

Obejtivo general y objetivos
específicos

1. El suelo tiene vida.....	5
2. Agricultura ecológica y Bioinsumos.....	9
3. ¡A hacer compost!.....	13
4. Tipos de cultivos y épocas de siembra y/o plantación.....	15
5. Sistemas Agroforestales.....	17
6. Tu Parcela Agroforestal.....	21

Evaluación	23
------------	-----------

Bibliografía



PRESENTACIÓN

Esta cartilla educativa contiene temas que refuerzan los conocimientos impartidos a estudiantes de secundaria de unidades educativas, de acuerdo a los lineamientos de la currícula educativa en nuestro país.

Los contenidos y conceptos de este material fueron cuidadosamente seleccionados y trabajados mediante un abordaje pedagógico pertinente con el objetivo de fomentar que estudiantes y profesores, junto a sus familias, conozcan las problemáticas abordadas, aprendan y contribuyan con acciones concretas a nivel local. Cada tema está dividido en 3 secciones: investigación, reflexión y producción, abordaje que consolida el proceso de enseñanza - aprendizaje.

El Módulo 2 de Producción Ecológica y Huerto Agroforestal es parte de otros 2 módulos, Agua y Recarga Hídrica; y Alimentación Responsable y Saludable. Aunque, el desarrollo de cada módulo es independiente, se recomienda concluir cada uno en su totalidad antes de pasar al siguiente.

FUNDACIÓN AGRECOL Andes

OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la formación integral de las y los estudiantes con identidad cultural, valores socio-comunitarios, articulando la educación científica, en la protección de recursos hídricos y zonas de recarga hídrica, a través de procesos productivos sustentables de acuerdo a las vocaciones y potencialidades de la comunidad para que contribuyan a la conservación, protección de la Madre Tierra y la salud comunitaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Asumir una posición biocéntrica con respeto de interdependencia desde explicaciones científicas de los fenómenos naturales, comprendiendo los procesos biológicos, ecológicos, físicos y químicos que intervienen en el desarrollo y estructura de los seres vivos, además de los procesos que transforman el espacio geográfico con cuidado de la salud ambiental.
- ▶ Resolver de problemas cotidianos mediante la observación, indagación, experimentación y comunicación de hechos relacionados con el cuidado socio ambiental, Salud Comunitaria y la transformación de recursos en equilibrio y armonía con la Madre Tierra y el Cosmos desde una visión holística e integradora.



1. El suelo tiene vida



Investiga y analiza

- » Investiga cuál es la calidad del suelo en tu comunidad.
- » Encuentra en el cuadro las siguientes palabras: bacterias, hongos, protozoos, artrópodos, arácnidos, coleópteros, insectos y algas.
- » Busca en el diccionario el significado de las palabras encontradas y escribe ejemplos en tu cuaderno.

S	N	T	A	R	T	R	Ó	P	O	D	O	S
O	L	R	C	Z	C	T	Z	S	L	S	A	M
G	S	O	O	Z	O	T	O	R	P	I	R	R
N	G	A	M	A	L	A	T	T	N	D	C	N
O	O	B	S	O	E	T	B	S	S	C	A	S
H	O	L	A	R	Ó	E	E	A	U	C	N	M
A	L	S	R	C	P	C	I	Y	E	A	I	J
R	L	S	S	Q	T	R	N	A	L	P	D	P
X	Ó	R	E	O	E	E	A	P	A	V	O	L
H	R	A	S	T	R	O	R	L	D	S	S	S
P	E	M	C	C	O	Z	G	I	O	N	T	A

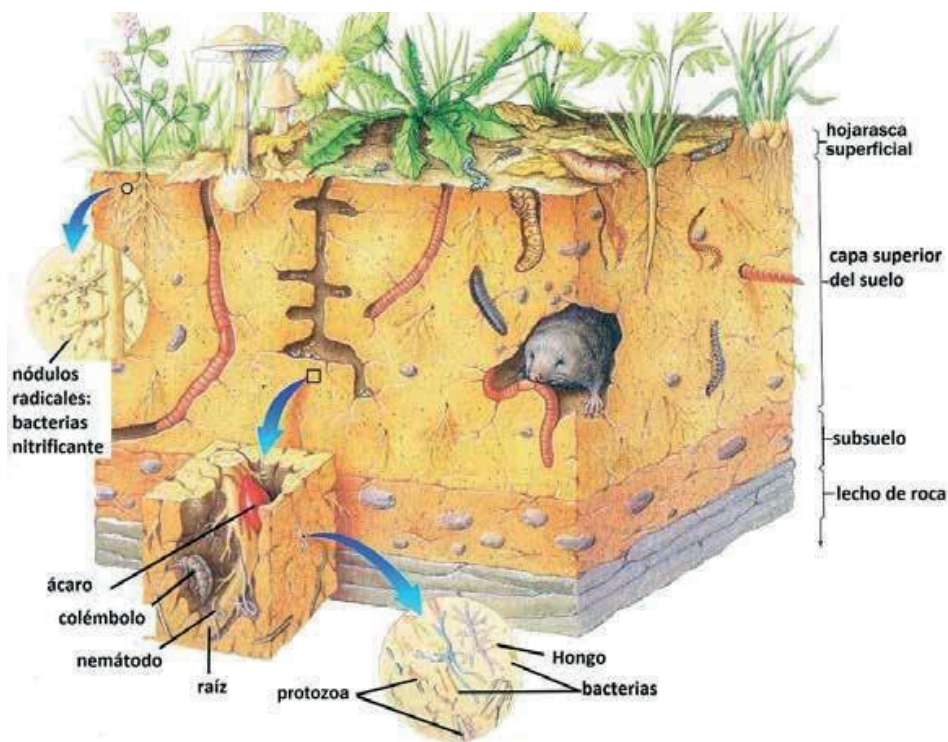


En el suelo viven macro y microorganismos beneficiosos porque:

- » Mejoran la estructura del suelo, permitiendo que entre aire y agua con mayor facilidad.
- » Compiten con organismos dañinos e impiden que puedan causar daño a los cultivos.

Es necesario incorporar MATERIA ORGÁNICA al suelo (ramas, hojas, hierbas) como alimento para los macro y microorganismos en la agricultura.

Podemos apreciar los componentes del suelo en el siguiente gráfico:





El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, bacterias, agua y aire. Se forma por la acción de la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas sobre las rocas. Estos factores descomponen las rocas en partículas muy finas y así forman el suelo. ¡La formación de dos centímetros de suelo tarda siglos!

Existen muchas clases de suelo. Esto se debe a que las rocas, el clima, la vegetación varían de un sitio a otro.

REFLEXIONAMOS: ¿Cómo puedes cuidar el suelo donde se producen alimentos en tu comunidad y/o colegio? Anota tu respuesta



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Producción



Con ayuda del profesor/a, busca un suelo fértil. Cuidadosamente, remuévelo por dentro con tus manos e investiga qué microorganismos habitan y la función que cumplen. Dibuja tus hallazgos en tu cuaderno y comparte en tu curso.





2. Agricultura ecológica y Bioinsumos

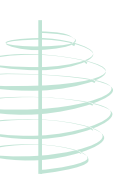


Investiga y analiza

- » Investiga qué es la agricultura ecológica y analiza si se practica en tu comunidad.
- » Mira el video. Descubre qué son los bioinsumos y su importancia.
- » Comparte tus respuestas.



<https://youtu.be/iFAapY-K9s0?list=PLZmoHeOFWcswUaInzSC6VA2fjQ6GvPq5O>



La **agricultura ecológica** es un sistema agrario cuyo objeto es la obtención de alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra mediante la utilización óptima de los recursos naturales. Los bioinsumos se conforman de:

- » **Minerales:** ceniza, cal, azufre, sulfato, piedra caliza.
- » **Vegetales:** leguminosas, aromáticas, picantes.
- » **Materia Orgánica:** estiércol, tierra vegetal.
- » **Microorganismos:** levadura, flora bacteriana.

Control biológico: Se consigue a través de la diversificación de cultivos y especies aromáticas porque atraen insectos benéficos que ayudan a controlar organismos dañinos. Es una forma de producción agrícola que no utiliza agroquímicos como la urea, herbicidas, insecticidas ni semillas genéticamente modificadas o transgénicas.



Realiza el manejo de plagas y enfermedades con la preparación de bioinsumos, el control biológico y con la combinación de plantas aromáticas y medicinales.

Para mantener la buena salud del suelo se debe incorporar MATERIA ORGANICA (ramas, hojas, hierbas O COMPOST casero), como alimento para los macro y microorganismos en el suelo.

Sello Ecológico SPG

En Bolivia, el Sistema Participativo de Garantía (SPG), en el marco de la Ley 3525, acredita unidades productivas familiares, de forma individual o colectiva, y la cualidad ecológica de productos frescos y transformados para su comercialización local y nacional.





Las y los consumidores deben exigir el sello SPG como una garantía de que los productos son ecológicos en los espacios de venta.

pequeña escala por lo que no es necesario tener este sello ya que sus compradores son conocidos y confían en ellos.

Es importante saber que hay agricultores que producen a

REFLEXIONAMOS: ¿Qué problemas que afectan a la agricultura en tu comunidad y cómo se los puede enfrentar sin dañar el suelo y la calidad de los alimentos? Anota tu respuesta



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Producción



Investiga qué insectos viven en tu huerto y qué función cumplen en términos de control biológico. Entrevista a productores/as de tu zona para averiguar si conocen el Sello SPG. Comparte tus hallazgos con tus compañeros/as.





3. ¡A hacer compost!



Investiga y analiza

- » Investiga la importancia del compost. Puedes ver el video recomendado en QR.
- » Analiza si en tu comunidad o colegio se realiza compost y si es importante para la agricultura.
- » Comparte tus respuestas.



<https://www.youtube.com/watch?v=5NVyi6TWR3c&list=PLZmo-HeOFWcswUalnZSC6VA2fjQ6GvP-q5O&index=1>

El **COMPOST** es un abono orgánico que se elabora a partir de la descomposición de residuos vegetales y algunos residuos de animales, como la cáscara de huevo, de esta manera se crea un producto que mejora la calidad del suelo.

Este material es descompuesto por microorganismos hasta convertirse en tierra vegetal. Cualquier persona puede hacerlo para mejorar la producción agrícola y saludable. También sirve de sustrato para plantines de viveros y como biorremediación y control biológico.

Su importancia reside en que se reutilizan y valorizan los materiales orgánicos que se desechan en el hogar, el colegio o en las industrias alimentarias.

NO se deben incluir artículos electrónicos, plásticos, carne o alimentos cocidos al compost. Dependiendo del cuidado que le brindamos y del clima, el abono estará listo en un lapso de 3 a 5 meses.



Pasos para hacer COMPOST

1. Reúne restos de cáscaras de frutas y verduras, hojarasca, restos de poda, paja u otros residuos orgánicos, y deposítalos en la sombra o una esquina, del patio o jardín.
2. Coloca una primera capa de ramas y hojas no muy grandes de 20 a 30 cm. Luego introduce los restos de cáscaras de huevo, fruta y verdura que juntaste, y tapa con una capa de tierra o ceniza.
3. Repite lo mismo hasta que tenga una altura de 50 a 80 cm y comienza a hacer otro montón.
4. Echa agua regularmente. Después de un mes, voltear el compost para asegurar su desintegración.
5. El compost está listo cuando tiene color marrón oscuro, huele a tierra de bosque y no se pueden reconocer ya partes de cáscaras.
6. Aplica y mezcla el compost obtenido con la tierra alrededor de las plantas del huerto.



REFLEXIONAMOS: ¿Cómo beneficiaría la elaboración del compost en tu familia y comunidad? Anota tu respuesta



.....

.....

Producción



Ubica un lugar para preparar COMPOST en tu huerto. Luego, empieza a reciclar los residuos vegetales para preparar tu propio abono. Comparte tu experiencia en clase.

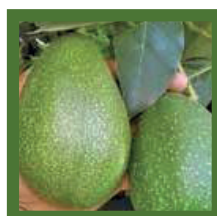
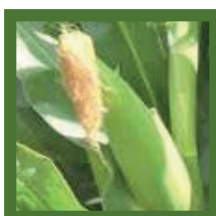
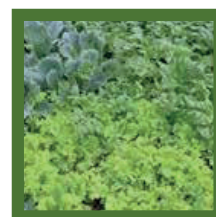


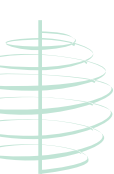
4. Tipos de cultivos y épocas de siembra y/o plantación

Investiga y analiza



- » Investiga en qué época del año se siembran los principales cultivos en tu comunidad, y qué razones tienen para realizarlo de esa forma.
- » Identifica, en las imágenes, el tipo de cultivo y su época de siembra o plantación. Anota la información correspondiente debajo de cada cuadro.





La siembra es la práctica de incorporar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener frutos de las mismas.

Los cultivos se pueden clasificar en: forestales, hortícolas, leguminosas, cereales, frutales, aromáticos, medicinales, pastos y ornamentales. Conozcamos en detalle los cultivos hortícolas:

- » Hortalizas y verduras: lechuga, tomate, pepino, cebolla, brócoli, acelga, etc.
- » Legumbres, tienen frutos en forma de vainas: frijol, arveja, vainita y haba.
- » Tubérculos, sus partes comestibles crecen dentro del suelo: papa, oca, etc.

REFLEXIONAMOS: ¿Las y los agricultores de tu comunidad siembran un solo tipo de cultivo? ¿Cuáles y por qué? Anota y comparte tus respuestas



.....

.....

Tipos de siembra: Miska, Chaupimiska y Siembra Grande

La época de siembra y/o plantación puede variar de acuerdo a la región dónde te encuentres, a la disponibilidad de agua y/o a la temporada de lluvias.

En la región de los valles existen tres épocas de siembra:

- » Invierno o miska (junio a julio), se realiza en zonas con riego.
- » Intermedia o chaupimiska (agosto a septiembre) en zonas con riego.

- » Grande o temporal (noviembre a enero) en zonas a secano, o sea, solo con lluvia.

La plantación de especies frutales y forestales se realiza en época de lluvia (noviembre a febrero). En zonas de valle con agua disponible, la plantación en parcelas agroforestales se puede realizar en cualquier época del año.

Producción



Identifica y dibuja en tu cuaderno los tipos de cultivos más frecuentes en tu comunidad, así como las frutas y verduras de temporada que se estén cultivando. Comparte con tus compañeros/as de la clase.



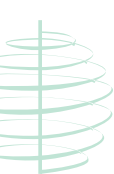
5. Sistemas Agroforestales



Investiga y analiza

- » Investiga qué son los sistemas agroforestales y si se implementan en tu comunidad.
- » Encuentra las palabras en el cuadro: Interacción - diversidad - seres - vivos - variedad - biológica - reinos - vegetal - animal - especies - planta - flora - fauna.
- » Comparte tus hallazgos en tu clase.

D	D	L	T	L	N	O	R	E	I	N	O	S
A	I	F	R	S	S	E	R	E	S	I	C	F
A	A	V	A	D	O	A	S	E	D	N	M	L
L	O	P	E	A	P	P	B	I	I	T	A	O
A	P	S	B	R	E	R	D	I	V	E	C	R
T	Ñ	C	V	C	S	V	D	V	I	R	F	A
E	R	C	I	A	L	I	I	S	V	A	A	S
G	I	E	A	A	R	F	D	L	O	C	U	E
E	S	T	M	I	L	I	U	A	S	C	N	C
V	N	I	E	V	I	U	E	R	D	I	A	G
R	N	P	L	A	N	T	A	D	O	O	A	C
A	O	T	E	A	U	E	D	D	A	N	C	M
N	B	I	O	L	O	G	I	C	A	D	P	O



¿Qué son los sistemas agroforestales?

Se conoce como sistemas agroforestales al manejo de árboles, arbustos y frutales con cultivos agrícolas en el mismo terreno, al mismo tiempo o de manera secuencial.

Los Sistemas Agroforestales se caracterizan por asemejarse al bosque del lugar por:

- Su alta diversidad y densidad de plantas y animales.
- La coexistencia de plantas de diferentes tamaños: altos (árboles), medianos (arbustos) y bajos (pastos, cultivos).
- Cobertura vegetal con hojas, ramas y troncos en el suelo. Estos mantienen el suelo húmedo y con el tiempo se vuelven abono.
- El suelo es rico en nutrientes y materia orgánica y tiene alta actividad macro, meso y microbiológica.

Principios de la agroforestería

En un lenguaje sencillo, agroforestería es la producción de árboles frutales, forestales y cultivos en el mismo terreno. Los cultivos pueden sembrarse todos juntos al mismo tiempo, pueden sembrarse en rotación o de forma sucesional. Se rigen bajo los siguientes principios:

- » Incorporar cobertura al suelo con hojas, ramas, pastos, etc. para mantener la humedad del suelo y mejorar su fertilidad.
- » Poda de árboles forestales para garantizar la entrada de luz para los frutales y cultivos hortícolas, y como cobertura de suelo.
- » Diversidad de especies: árboles forestales y frutales, arbustos, cultivos hortícolas, medicinales, para diversificar productos.
- » No quemar ningún tipo de rastrojo o residuos de cultivos.





Entonces, la agroforestería es un conjunto de prácticas y sistemas de producción imitando al bosque del lugar, donde se siembra cultivos anuales, como hortalizas y plantas medicinales u ornamentales junto a cultivos de árboles forestales y frutales.

Esta forma de producción beneficia el mejoramiento de la fertilidad del suelo, la absorción del agua de lluvia y promueve la diversidad de especies de plantas en un mismo

espacio, aprovechando el espacio al máximo, distribuyendo los cultivos en lo horizontal y vertical.

Es muy importante tener árboles forestales en un sistema agroforestal para garantizar la dotación de materia orgánica constante (hojas, ramas) para alimentar al suelo. Este sistema de producción además mejora y diversifica la dieta familiar con sus cosechas permanentes y escalonadas.

REFLEXIONAMOS: ¿Por qué es importante combinar árboles forestales con cultivos frutales y agrícolas en un mismo huerto? Anota tu respuesta



.....

.....

.....

.....

.....

Visita un huerto, observa la distribución espacial de los cultivos y haz un dibujo de su composición.



Compara tu dibujo con la imagen del huerto agroforestal de la página 21 y encuentra las diferencias. Comparte con tu curso.

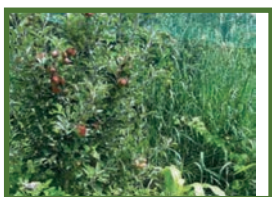


Producción



Deduce a partir de las definiciones explicadas hasta ahora los principios de la agroforestería que representa cada imagen.

1



.....

.....

.....

.....

2



.....

.....

.....

.....

3



.....

.....

.....

.....



6. Tu Parcela Agroforestal



Investiga y analiza

- » Investiga si en tu colegio hay interés en la implementación de un huerto agroforestal y qué se necesitaría para realizarlo.
- » Analiza cómo les beneficiaría .
- » Comparte con tus compañeros/as.



Sistema agroforestal con el manzano como principal cultivo.



Antes de implementar una parcela agroforestal, debes:

- Definir tus necesidades de alimentos frescos.
- Identificar el terreno y sus características: si es plano o está en pendiente, por ejemplo.
- Planificar qué cultivos sembrarás/plantarás, y el diseño de la parcela agroforestal.
- Verificar si habrá riego suficiente o ver la posibilidad de abastecerse fácilmente.
- Planificar el cuidado de la parcela.
- Investigar que cultivos puedes producir y que especies de frutales y forestales puedes plantar.

REFLEXIONAMOS: ¿La agroforestería se practica entre los agricultores que conoces? ¿Qué se necesitaría para que más agricultores la practiquen? Anota tu respuesta



Producción



Ve a visitar a productores de tu comunidad y realízales las siguientes preguntas o formula otras más si es necesario. Con las respuestas, elabora un plan sencillo para implementar un huerto agroforestal en tu colegio.

- ¿Cómo sabe cuándo la tierra está sana?
- ¿Cómo optimiza el agua de riego?
- Cuando era niño/a, ¿Qué tipo de abono se usaba?
- ¿Qué es lo más difícil de producir ecológicamente y qué consejo me podría dar para que yo lo haga?
- ¿Qué tipo de plantas cultiva?
- ¿Lo que produce es para la venta o autoconsumo?
- ¿Nos puede dar un consejo para nuestro huerto?



Evaluación

A. Marca con una x la respuesta correcta

1. El suelo no es una mezcla de minerales, materia orgánica, bacterias, agua y aire.

FALSO

VERDADERO

2. La agricultura ecológica es un sistema productivo cuyo objeto es la obtención de alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra mediante la utilización óptima de los recursos naturales.

FALSO

VERDADERO

B. Responde las siguientes preguntas:

1. Menciona al menos 5 macro y microorganismos beneficiosos para el suelo:

.....

2. Nombra dos beneficios de la elaboración del compost

.....

3. ¿Qué son los sistemas agroforestales?

.....

4. Menciona que dificultades encuentras a la hora de planificar y/o implementar un huerto agroforestal en tu colegio:

.....

C. Completa el siguiente párrafo:

Los cultivos se pueden clasificar en:

.....y.....



Bibliografía

- » Gruberg Cazón Helga, (2015), SISTEMAS AGROFORESTALES DINÁMICOS Y SU SINGULARIDAD, Artículo N° 2.
- » Guía técnica-didáctica para la aplicación de principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, La Paz, Bolivia, Primera Edición: febrero 2011.
- » Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Protección, conservación y gestión de las zonas de recarga hídrica, ed. México.
- » Rodríguez - M. Ruth Martínez, Viguera Bárbara, Cómo enfrentar el cambio climático desde la agricultura: Prácticas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE), ed. Alemania



Página web

Dirección: Urbanización El Profesional, Pasaje F. N° 2958

Telefax: 0591 - 4423838 • Celular: 71721995

Email: info@agrecolandes.org

Cochabamba - Bolivia

www.agrecolandes.org

Síguenos en nuestras RRSS

@AGRECOLAndes



Bélgica
socio para el desarrollo



Brot
für die Welt

THE MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS



iles
de paix



AGROECOLOGY
FUND

