



Proyectos de Protección de la minicuenca del Río Alonso mediante Acciones Agroforestales y Conservación de Suelo

Índice

Introducción	1
Capacitación en siembra	2
Capacitación en conservación de suelo	10
Conclusión	14
Palabras claves	14
Crucigrama: Vocabulario importante	15

“El mayor pecado es no hacer nada porque piensas que solo puedes hacer poco”

E. Burke
(1729-1797)

I. Introducción

Objetivos general y específicos

El objetivo de este libro de capacitación es que comunitarios de la zona del proyecto puedan entender el valor del medioambiente y la importancia de realizar una siembra saludable y sostenible.

Específicamente:

- Sirve como instrumento práctico de las facilitaciones a las que participarán los comunitarios.
- Capacita a campesinos en la aplicación de técnicas agroforestales para la rehabilitación de las mini cuencas y parcelas.

- Persigue la transferencia de tecnologías e incidencia en el incremento de niveles de producción y productividad.
 - Transfiere tecnologías para el incremento de niveles de producción y productividad para agricultores rurales.
 - Desarrolla prácticas de conservación de suelo y de recursos naturales para una mejor preservación de cuencas y el medio ambiente en general.
 - Sirve para recrear y multiplicar conocimientos, habilidades y destrezas para el desarrollo sostenible de su comunidad.
- Permite poseer una comprensión crítica de la realidad y de su entorno.

Debemos cuidar el medio ambiente

Lo primero es que las personas tomen conciencia de que viven en un medio que les es propio, por lo cual es vital que tengan sensibilidad hacia su alrededor.

Tenemos que crear consciencia sobre el valor de la reforestación en el nacimiento de los ríos, arroyos y montañas de forma tal a:

- Proteger el suelo de la erosión
- Purificar el aire
- Preservar el hábitat de animales
- Mantener el ecosistema
- Sigam habiendo árboles que almacenan y filtran agua
- Para reducir el ruido

¿Cual es el valor de sembrar árboles?

- Refrescan el ambiente, reducen los niveles de contaminación del aire y contribuyen a la mejoría visual del entorno.
- Contribuyen también a eliminar, atrapar y sostener partículas de contaminantes (polvo, cenizas, polen y humo) que pueden causar daños a los pulmones humanos.
- Fabrican su alimento del bióxido de carbono (Co2), el agua, la luz solar y en una pequeña cantidad de elementos del suelo. En ese proceso los árboles liberan el oxígeno con el que nosotros respiramos.
- Combaten el efecto invernadero de la atmósfera debido a los altos niveles de bióxido de carbono y de otros gases que atrapan el calor.
- Conservan el agua y reducen la erosión del terreno debido a que producen materia orgánica en la superficie del suelo al arrojar sus hojas. Sus raíces aumentan la permeabilidad del terreno, reduciendo la corriente del agua sobre la superficie del suelo.
- Baján la temperatura del sol con su sombra, aumentan la humedad en los climas secos a través de la evaporación, reducen los efectos del sol en los días soleados, la velocidad del viento.

II. Capacitación en Siembra

Esta sección esta dedicada a detallar las técnicas agroforestales como un recurso importante para el manejo de los terrenos. Por otro lado, se busca difundir conocimiento en métodos de injertos que sirva para el agricultor en el cultivo de ciertas especies y para aumentar la productividad en su área.

2.1 Técnicas Agroforestales

2.1.1. Definición agroforestal

Dentro de las definiciones más aceptables de la **agroforestería** se entiende que dicha palabra se deriva de la agrosilvicultura. Esta se define como la “mezcla de cultivos agrícolas y árboles.”

El estudio de la agroforestería es la ingeniería agroforestal lo cual estudia los recursos naturales y los ecosistemas, especialmente de las relaciones que se establecen cuando se combinan árboles, cultivos y animales-pastos en la misma unidad de terreno manteniendo los principios de sostenibilidad, productividad y adaptabilidad.

El éxito de la agroforestería implica beneficios sociales, económicos y medioambientales para un país. Sin embargo es frecuente que las prácticas agroforestales se dirijan a beneficiar a las necesidades propias del agricultor en vez de las necesidades de la nación entera. Esta última es la causa de daños al medio ambiente.

El sistema agroforestal se caracteriza por ser una actividad muy dispersa que ocupa espacios de trabajo muy pequeño y de varios propietarios. Las prácticas o sistemas agroforestales varían de un lugar a otro. En la República Dominicana se verifica cambios dentro del mismo país ya que se presentan climas, suelos y mercados distintos en cada zona.

La participación
ciudadana es
esencial para tener
una comunidad
habitabile.

2.1.2. Combinación de cultivos

La combinación de cultivos es una de las técnicas agroforestal que presenta muchas ventajas pero a la vez se presentan varias limitaciones. Esto es porque es raro mantener condiciones óptimas para dos tipos de cultivos en un mismo terreno. Algunas recomendaciones para la combinación de cultivos son:

- El segundo cultivo no debe ser tan alto como el cultivo principal y cada uno debe cubrir una capa distinta horizontal del suelo.
- El segundo cultivo debe ser tolerante a la sombra parcial del primero.
- El segundo cultivo no debe ser más susceptible que el cultivo principal a las enfermedades que ambas tienen en común.
- La cosecha del segundo cultivo no debe dañar las del primer cultivo o el suelo.
- La vida económica del segundo cultivo no debe ser más larga que el cultivo principal.

2.1.3. Técnicas Agroforestales

La agroforestería generalmente se practica en terrenos agrícolas donde los cultivos agrícolas se mezclan con cultivos de árboles en términos de productividad e importancia. El objetivo de esta práctica por parte de los comunitarios rurales es de producir cultivos agrícolas en vez de forestales. A pesar de las limitaciones antes descritas muchos cultivos intercalados han presentado éxito en muchos lugares.

En la República Dominicana existen prácticas muy tradicionales de sistemas agroforestales. En el país dichas prácticas responden básicamente a una asociación de cultivos y a economías de subsistencia (comúnmente llamado conuco). Según la FAO en su *Informe de Países: Agroforestería en la República Dominicana* (1997) el establecimiento de plantaciones se limita a sembradíos que requieren sombra (ejemplo: café y cacao) y para la delimitación de tierras y potreros.

Los principales sistemas agroforestales que se verifican en el país son los siguientes:

Tipo	Descripción	Zonas
Cercas vivas	- Utilización para linderos y protección para la fuga de animales - Aporta productos secundarios (ej. postes, leña, alimento, etc.)	En la mayoría del territorio nacional
Café Bajo Sombra	- Asociación de la planta amapola con plantaciones de café	Bosque subtropical húmedo y muy húmedo
Cacao Bajo Sombra	- El árbol de la amapola o brucal sirve como sombra del cacao. En esta técnica se verifica una falta de manejo de los árboles que conlleva a que éstos tengan un periodo de vida inferior lo cual trae como consecuencia una baja en la producción.	Bosque subtropical húmedo y muy húmedo
Aguacate-Cacao-Árbol de Pan	- El bosque natural se corta a tala rasa y se planta <i>Persea americana</i> y <i>Artocarpus communis</i> (árbol del pan); bajo la sombra de ellos se incorpora al cacao.	Bosque subtropical húmedo
Roble-Cacao-Aguacate-Mango	- Al talar el bosque natural para establecer (aguacate) y <i>Mangifera indica</i> , se mantiene el roble por su madera de alta calidad. Más adelante se incorpora al cacao. - En esta técnica se han encontrado una falta de manejo de esta especie lo que conlleva a árboles de mala forma por las ramificaciones excesivas y mala producción de madera.	Bosque subtropical húmedo
Mango-Maíz-Palma	- Siembra del mango bajo pastos de la palma cana. El maíz se incorpora como un elemento secundario.	Bosque subtropical húmedo seco
Guazuma-Pasto Natural-Bayahonda	- Se utilizan árboles como la guazuma para la sombra del pasto natural (ej. espartillo o pajón haitiano) y alimentación del ganado bovino y caprino.	Bosque subtropical seco
Bayahonda - Pasto-Palma Cana	- Asociación entre bayahonda, sabal umbraculifera y pastos naturales	Bosque subtropical seco

Existen otras técnicas de sistemas agroforestales en zonas áridas y semiáridas. En este tipo de práctica se asocian árboles frutales y otros, con cultivos de bajo riego, o árboles de sombra y que mejoran el suelo, con cafetales y cacaotales.

Tipo	Descripción	Zonas
Conuco Tradicional	Asociación de plátano con cajanus cagan, leguminosa y superficie cultivada con maíz.	áridas y semiáridas
Conuco semi-permanente	Plantación de <i>Cocos nucifera</i> , <i>Mangifera indica</i> , <i>Musa spp.</i> y <i>Persea americana</i> .	áridas y semiáridas
Cortinas rompevientos	Asociación de <i>Leucaena leucocephala</i> para proteger plantaciones frutales de <i>Mangifera indica</i> .	áridas y semiáridas
Musa	Plantaciones de <i>Musa spp.</i> delimitadas con hileras de <i>Cocos nucifera</i> .	áridas y semiáridas

Finalmente se encuentran los sistemas agrosilvopastoriles y silvopastoriles. La primera esta caracterizada por las plantaciones de huertos familiares donde se plantan árboles frutales y de sombra en combinación de crianza de animales de consumo domestico. La última asocia la plantación de árboles maderables en pastizales y crianza de ganado.

2.1.4. Como sembrar

1. Definir el área de siembra siguiendo el marco de plantación ideal para cada especie de árbol
2. Hacer los hoyos con una profundidad igual al tamaño de las raíces de las plantas
3. Limpiar la maleza alrededor
4. Retirar la funda en la que vino la planta
5. Colocar las plantas en los hoyos
6. Cubrir con la tierra que se sacó para hacer los hoyos
7. Apretar la tierra para que las plantas queden firmes
8. Asegurarse que las hojas no queden enterradas
9. Regar las plantas
10. Abonar las plantas

2.1.5. Tecnologías

Muchas de las técnicas y/o sistemas agroforestales antes descritos incorporan beneficios al productor como son: altos rendimientos de producción, mejora a la economía del productor, mejoras en estructura de suelos, protección de erosión hídrica, alimentaciones de calidad al ganado, sombreado y entre otros. Sin embargo, a pesar de todo lo anterior, la aplicación de algunas de las técnicas mencionadas no asegura una producción forestal sostenida y provoca deterioros al medio ambiente.

En la República Dominicana, se verifican en las zonas áridas y semiáridas, prácticas de quema de madera para la producción del carbón lo cual son dañinas al medio ambiente produciendo deforestación y amenazando la cobertura boscosa del país.

Como consecuencia de lo anterior, muchos comunitarios, conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente, han recibido asistencia técnica de organismos internacionales y Organizaciones No Gubernamentales para la aplicación de mejores prácticas sostenibles y de beneficio al medio ambiente. Algunas de estas son:

- Manejo racional del bosque seco en zonas fronterizas: Recuperación de bosque seco con el uso sustituto de árboles muertos y ramas para la producción de carbón para suplir traviesas para los ferrocarriles de la industria azucarera.
- Producción carbón: Familia puede vivir cómodamente de la producción de carbón manejando racionalmente 40 hectáreas de bosque seco, realizando cortes selectivos en árboles con un diámetro mínimo de 8 cm. Estas experiencias utilizan hornos de ladrillos, de alta eficiencia (tipo media naranja), de construcción simple y barata, desarrollados en Brasil. Tienen capacidad para tres toneladas de leña con un ciclo de cinco días poseyendo un mayor rendimiento que el tradicional horno de tierra.
- Ganadería y técnicas agroforestales: Integración del Aloe Vera (sábila) y ganado caprino lechero, y sisal con ganado caprino, en terrenos que antes fueron cultivados de algodón.
- Producción agroforestal con enfoque de conservación de suelo: Sustitución de cultivos anuales por sistemas de producción que incluyan árboles forestales y frutales y cultivos de ciclo corto que no causen erosión.
- Conuco tradicional, con la producción de cultivos intercalados: Con el objeto de mejorarlo se han realizado ensayos de introducción de especies perennes. Las especies perennes son aquellas especies que se caracterizan porque sus hojas no se secan, ni caen en la época invernal (otoño/invierno), permanecen durante la época invernal con todas sus hojas. Ejemplo de éstas son romero, lavanda, etc.
- Parcelas y pastos: establecimiento de parcelas con pastos naturales bajo una rotación de pastoreo es una alternativa para los pequeños ganaderos.
- Vegetales y árboles maderables: Asocia la siembra de vegetales y árboles maderables, frutales y energéticos, para lo cual se hace una planificación del uso de la tierra.
- Árboles maderables, frutales y orégano: Asociación de árboles maderables (*Acacia mangium*, *Casuarina sp.*, *Eucalyptus sp.*), frutales (cítricos) y orégano.
- Especies nativas: Plantación de especies nativas del área en áreas de plantaciones críticas deterioradas e implementación de prácticas de conservación (barreras muertas, con piedras y desechos vegetativos, y barreras vivas).

2.2 Técnicas de Injertos Frutales

2.2.1. Definición de injertos frutales

La palabra **injertar** consiste en “unir o insertar una parte de una planta en otra, quedando soldados y formando en combinación una planta o especie única.”

Para entender las técnicas de injertos frutales es importante comprender las diferentes partes. El **patrón** (b) es la planta que recibe el injerto. El **injerto o la variedad** (a) es el trozo de tallo o la yema que se fija al patrón para que se desarrolle y dé ramas, hojas, flores y otros. El tejido de crecimiento del árbol (patrón) que debe estar en contacto con el mismo tejido de la pieza a ser injertada (injerto) es el cambium. El **cambium** es una delgada capa de células que se encuentra entre la corteza y la madera. Una vez que las capas estén en contacto la herida empieza a sellarse para formar un callo produciendo un injerto.

Si miramos bien en nuestro entorno, la mayoría de los árboles frutales son injertados, esto es dos plantas juntas (las raíces pertenecen a una mata y el tronco o rama pertenece a otra). Al encontrar una mata frutal y observas por encima del cuello podrás ver un pequeño abultamiento o curvatura; ese es el punto donde se injertó la yema.

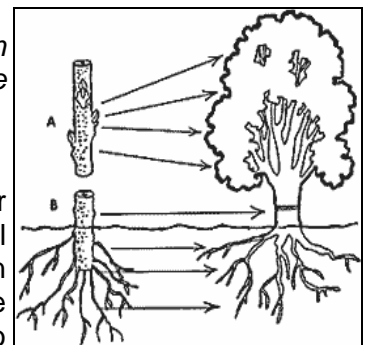


Figura No. 1. El patrón (b) es la planta que recibe el injerto. El injerto o la variedad (a) es el trozo de tallo o la yema que se fija al patrón para que se desarrolle y dé ramas, hojas, flores y otros.

2.2.2. Beneficios y utilidades del injerto

La técnica del injerto es conocida desde la antigüedad. Actualmente se presentan documentaciones de comienzos del 1er milenio A.C. en la China y en Grecia Clásica y así sucesivamente. Debido a esta práctica se ha podido conservar variedades de frutales a través del tiempo.

Las ventajas del injertado son varias:

- *Mantiene las características de una variedad de fruta o planta:* Esto es debido principalmente a que el método más común de propagación de plantas - que es la siembra de la semilla (propagación sexual)- tiene una descendencia variable. Sin embargo por medio de otros métodos de propagación asexual como esquejas, acodos e injertados la planta obtiene los mismos genes que la planta madre.
- *Permite aprovechar las buenas características que aportan los patrones:* Existen ciertos patrones capaces de vegetar en determinados terrenos donde la variedad de cultivo no podría subsistir con raíces propias. El patrón o portainjerto pone las raíces y ofrece una mayor resistencia a suelos malos, calizos, encharcados, con hongos, plagas.
- *Enanización u obtención de plantas más bajitas:* Esta reducción del tamaño de una especie da lugar a una planta que ocupa menos espacio y que permite sembrar más árboles por terreno. Esto a la vez facilita la recolección de frutas.
- *Ciertos patrones provocan un retraso o un adelanto en la floración o fructificación en árboles frutales.* Esta característica puede ser interesante comercialmente ya que producen especies exóticas.
- *Cambiar una variedad por otra más comercial (reinjertación):* Se puede cambiar por otra injertándola en los árboles existentes sin necesidad de levantar la plantación.
- *Aceleración de ciclo:* El uso de injertos permite acelerar la madurez reproductora de plántulas seleccionadas, aprovechando la madurez del pie. También permite iniciar nuevas plantaciones injertando ramas adultas en pies ya establecidos. Las ramas adultas conservan su edad y pueden producir frutos al año siguiente.
- *Rejuvenecer árbol viejo:* El injerto es una opción para rejuvenecer un árbol viejo.

- *Cortezas:* El injerto de puente se emplea para reparar cortezas dañadas.
- *Simplicidad:* Propagar una variedad o especie de otro modo (estaquilla, acodo) resultaría difícil.

2.2.3. Tipos de injertado

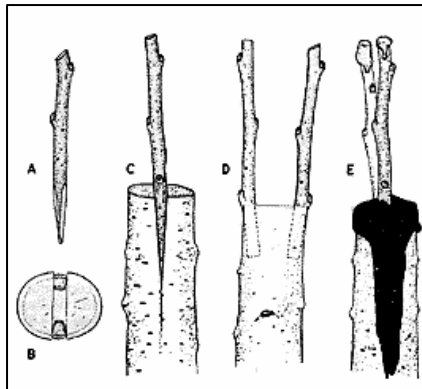
Existen varios tipos de métodos de injertos pero los principios generales son constantes. Lo que realmente difiere es el detalle de la técnica. De los diferentes tipos de injertos se destacan los siguientes: **injertos de púa y de yema.**

2.2.3.1 Injertos de Púa

Este tipo de método se emplea cuando se injerta una púa (porción de tallo que lleva varias yemas) sobre el patrón. Existen varios tipos de técnicas de injertos de púas. Sin embargo solo se detallarán las siguientes: hendidura o púa; corono o corteza; costado o lateral; e inglés.

• **HENDIDURA O PUA**

Este tipo de técnica es de las más antiguas y de uso más amplio. Se utiliza para formar árboles o cambiar de variedad y rejuvenecer árboles. La misma se puede aplicar en árboles de hoja caduca, árboles y arbustos de hoja perenne, troncos de árboles pequeños o ramas de árboles grandes.



Pasos:

1. Sobre el tronco previamente descabezado refrescar la superficie cortado en momento de hacer el injerto.
2. La hendidura se realiza con una navaja.
3. Introducir en su centro una cuña para que quede abierto.
4. Cada púa de dos o tres yemas se corta en bisel en dos caras opuestas.
5. Introducir las púas en la hendidura en cada extremo (Ver D en Figura No. 2).
6. Efectuar el atado y cubrir con mastic toda la herida en la parte de la hendidura y parte superior de la púa.

Épocas:

Mediado y finales de invierno o primavera. Otros estudios afirman que la época mas adecuada es cuando el patrón tenga la yema hinchada.

• CORONA O CORTEZA

Es un tipo de injerto fácil que se utiliza para cambiar variedad de cultivo y sustituir árboles adultos. El patrón puede tener de 3 a 30 centímetros de diámetro.

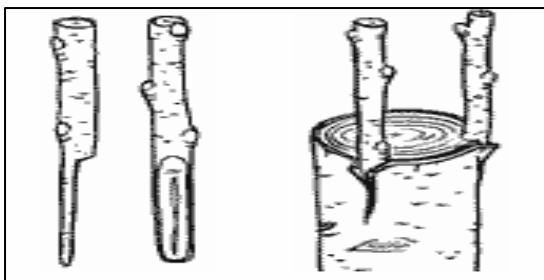


Figura No. 3. Técnica de injerto de corona o corteza.

Pasos:

1. Cortar la púa con corte longitudinal hasta dejarla en la mitad de su grosor.
2. Cortar el extremo inferior de la púa en bisel.
3. Cortar un poco de corteza de un lado de la púa en toda su longitud.
4. Realizar una incisión vertical en el tronco o rama afectando solo la corteza.
5. Realizar injertado coincidiendo del lado de la púa que se descortezó ligeramente en toda su longitud con la línea de corte vertical efectuada en el tronco o rama que no se despegó. El otro lado de la púa quedará solapado con la corteza del tronco.
6. Proceder a atar y encerar para la protección de las heridas.

Épocas:

Se efectúa preferiblemente en la primavera cuando comienza el movimiento de la savia (febrero –abril).

• COSTADO O LATERAL

El injerto de tipo costado o lateral es utilizado habitualmente para la sustitución de variedades. Es usado para insertar un número de injertos en una extremidad larga sin ramificaciones.

Pasos:

1. Preparar la variedad podando las ramas y realizar un pequeño rebaje al ramaje.
2. Efectuar incisión sobre el portainjerto en su corteza en forma T para introducir una púa con dos o tres yemas cortadas en forma bisel.
3. Sujetar la púa con tachuela o clavo.
4. Cubrir la zona de injerto con mástic.

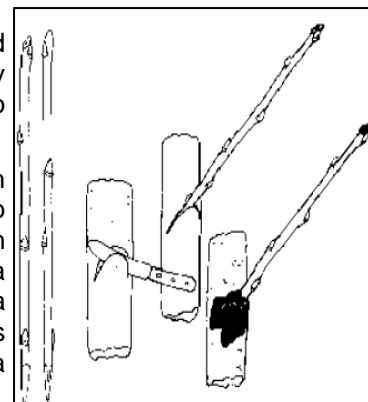


Figura No. 4. Técnica de injerto de costado o lateral.

Épocas:

Preferiblemente se debe aplicar al comienzo de la brotación o primavera.

• INJERTO INGLES O DE LENGÜETA

Técnica utilizada en tallos finos, con patrones y la púa del mismo diámetro.

Pasos:

1. Descabezar el patrón con un corte longitud media.
2. Realizar un corte bisel al patrón y en la púa. Abrir con la navaja el patrón y púa e incrustar el uno en otro.

Épocas:

Mediado o finales de invierno, esto es cuando la púa esta en reposo o sin hojas.

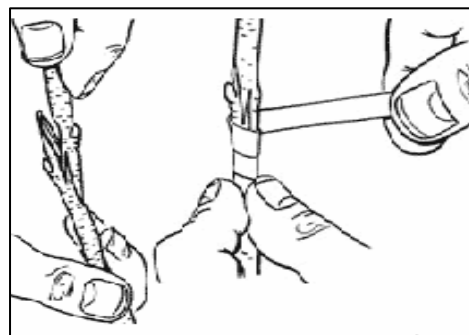


Figura No. 5. Técnica de injerto inglés o de lengüeta.



2.2.3.1 Injertos de Yema

El injerto de púa se injerta sobre el patrón de una yema. Los diferentes tipos de injertos de yema son: escudete o yema en T; chapa o placa; chip o astilla.

• ESCUDETE O YEMA EN T

En este tipo de técnica se injertan yemas de variedades de árboles sobre patrones obtenidos de semilla (principalmente) o bien, patrones obtenidos de estacas. Este tipo es el más utilizado para producir árboles frutales. El escudete es una simple yema fértil unida a un trozo de corteza.

Pasos:

1. Crecimiento terminal de la planta actual o defoliación.
2. Extracción de la Yema mediante corte transversal y longitudinal.
3. Corte en T del patrón de forma transversal y longitudinal.
4. Introducción de la yema en su lugar debiendo evitar que su extremo superior quede por encima de la T.
5. Vendaje de la yema contra el patrón comenzando por la parte inferior y procurando no dejar huecos para evitar el paso del aire.

Épocas:

La misma se realiza específicamente desde primavera a otoño (agosto-septiembre). Es más habitual esta última época.

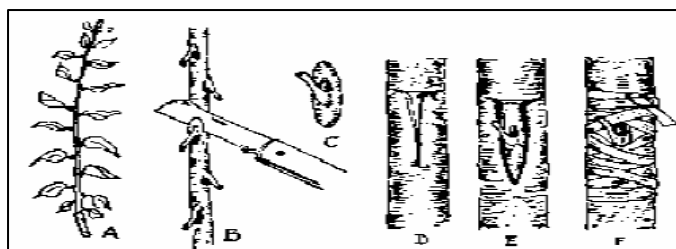


Figura No. 6. Técnica de injerto de escudete o Yema en T.

• CHAPA O PLACA/ PARCHÉ

El Injerto de Chapa o Placa es comúnmente utilizado para árboles frutales. Es preferible que al aplicar esta técnica el patrón y la variedad están en crecimiento activo.

Pasos:

1. Extraer la yema del ramo del año, de la variedad a injertar, tomar un cuadrado de corteza (chapa) que lleva una yema.
2. Preparar el patrón eliminando el trozo de la corteza del patrón del mismo tamaño y forma de la chapa que ya se cortó.
3. Colocar bajo la corteza en corte I (doble T) en la corteza del patrón colocando la chapa de la variedad bajo las dos hojas creadas.
4. Colocar bajo la corteza mediante tres cortes en forma de U la corteza del patrón.

Proteger la herida atándola para evitar la deshidratación.

Épocas:

La misma se realiza específicamente a finales de verano (junio-julio) o principio de otoño (agosto-septiembre).

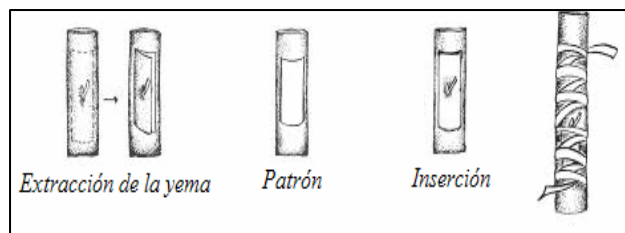


Figura No. 7. Técnica de injerto chapa o placa/parche.

• CHIP O ASTILLA

El método de chip o astilla se utiliza mayormente en higueras. También sirve para cualquier árbol o arbusto de madera blanda. Esta técnica ha tenido éxito en la vid, yemas de esta especie y entre otras. La principal ventaja de este método es que la misma se puede realizar en épocas donde la corteza no se desprende bien (patrón y variedad).

Pasos

1. Preparar la variedad de la yema a injertar mediante tres cortes: a) a un centímetro debajo de la yema de forma transversal e inclinado hacia abajo; b) de forma longitudinal aproximadamente dos centímetros por encima de la yema tomando parte de la corteza y madera.

2. Corte sobre patrón: Realizar corte en un área superficial llegando al cambium.
3. Colocar el chip de forma que uno de los costados de su línea de cambium se superponga al cambium del patrón.

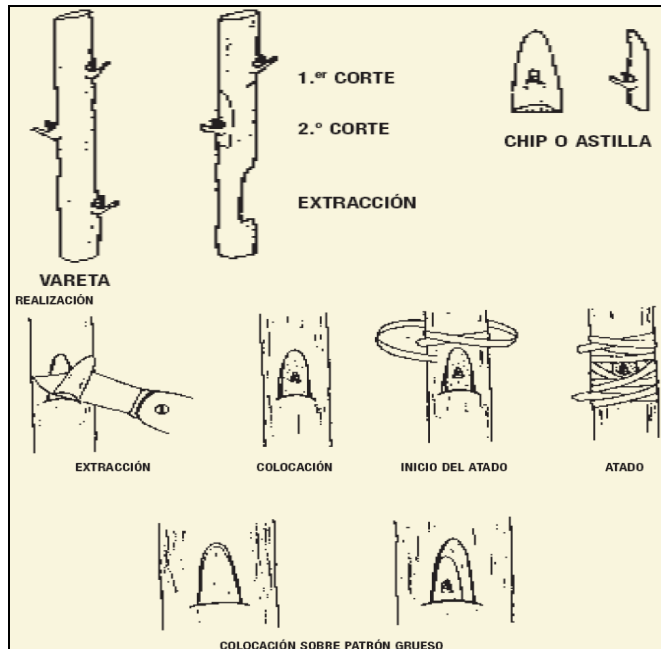


Figura No. 8. Técnica de injerto de chip o astilla.

4. Realizar el inicio del atado con cinta plástica para evitar deshidratación por encima de la yema.
5. Descabezar el patrón o rama donde se ha efectuado el injerto al mismo tiempo que se corta la atadura.

Épocas:

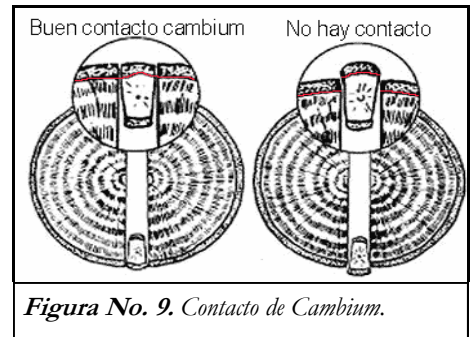
A pesar de que varios autores indican que se puede realizar en todas las épocas del año es preferible durante la primavera cuando el patrón e injerto están en pleno crecimiento.

2.2.3. Prácticas del Injertado

Para poder obtener el logro del injertado debe tomarse en cuenta ciertos procedimientos. Mas abajo algunas de estas técnicas que comúnmente se utilizan:

- **Compatibilidad:** el patrón debe ser compatible con la variedad a injertar sino no se unirán. Por ejemplo las especies de un mismo género botánico pueden ser injertadas entre ellas.

- **Cortes:** Utilizar cuchillos especiales para injertos o navajas que realicen cortes limpios.



- **Contacto del Cambium:** El injerto debe quedar en contacto con el cambium del patrón y el cambium de la variedad.

- **Cubrir la herida:** La herida debe cubrirse con cera o mástic para injertar para que quede protegida la misma.

- **Desenlazar el injerto:** Los injertos de yema se deben desatar con un mínimo de 15 días para que la misma no se pierda. Los injertos de púa no se desatan hasta que las yemas hayan brotado y se verifiquen unos 5-10 cm.

- **Material vegetal sano:** La variedad y el patrón deben proceder de material vegetal sano que no hayan presentado enfermedades ni virus.

- **Época oportuna:** El injertado debe hacerse en la época adecuada de acuerdo al tipo de injerto que se trate.

- **Protección:** En caso de habitar en zonas de viento poner una ramita al injerto amarradas con cuerdas para mantener la unión. Por otro lado, se debe atar con rafia o cinta adhesiva especial para injertos

- **Cuidado y vigilancia:** Se debe realizar un permanente cuidado y vigilancia a los injertos para evitar que la técnica no funcione.

2.2.2. Especie de árbol

Debe planificarse la siembra de los árboles según el clima de la región, pues dependiendo de ello, los árboles darán frutos o no. Elías Piña tiene un clima húmedo y sub-tropical por lo que se recomienda la siembra de las siguientes especies frutales: Aguacate, Cacao, Café, Carambola, Zapote, Limón, Coco, Guayaba, Guanábana, Mango, Lechoza, Tamarindo, entre otros.

Para asegurar que los árboles tengan suficiente espacio para crecer se sugiere el siguiente marco de plantación para algunas especies:

- El aguacate se siembra con un marco de plantación de 7x7 o 10x10
- El limón se siembra con un marco de plantación de 5x5 o 7x7
- El mango se siembra con un marco de plantación de 7x7

II. Capacitación en Conservación de Suelo

3.1 ¿Qué es conservación de suelo?

La conservación de suelos se refiere a las prácticas y técnicas que se utilizan en agricultura para preservar los recursos naturales, en otras palabras: evitar que se degraden (contaminación, salinización, falta de minerales, entre otros), reducir la erosión, restaurar la fertilidad y evitar que se pierda el suelo (por asfalto, sequía, anegamiento, entre otros).

3.2 Propiedades del Suelo

El suelo tiene cuatro horizontes o capas:

- la primera es la capa superficial que consta de hoja caídas,
- la segunda es la capa vegetal superficial que es una mezcla porosa de materia orgánica parcialmente descompuesta (humus) y partículas minerales inorgánicas. Entre esta capa y la primera es que se encuentran las raíces de la mayoría de las plantas.
- la tercera (subsuelo) y cuarta capa (material padre) contienen la mayor parte de la materia inorgánica del suelo, como arena, limo, arcilla y grava.

Para hacerse una idea de la textura de un suelo, se coge una pequeña cantidad de tierra en las manos para determinar el tipo de suelo. Por ejemplo, si la tierra se siente arenosa significa que su contenido de arena es alto; si el tacto es pegajoso como si pudiese hacerse terrones con los dedos entonces el suelo tiene un alto contenido de arcilla; si la tierra se siente como la harina entonces tiene mucho limo; o bien si la tierra es desmenuzable y esponjosa entonces tiene una mezcla ideal de arcilla, arena y humus (margas).

Las margas son los mejores terrenos para el crecimiento de las plantas pues son fáciles de laborar y son excelentes para cultivos con bajos requerimientos de agua ya que permite que el agua y el aire pasen las capas superiores del suelo a una alta velocidad (alta permeabilidad). Sabiendo que este es el tipo ideal de suelo para cultivar, hay que entonces aplicar métodos de agricultura sostenible que permitan cambiar las características de la tierra donde se va a sembrar en aquellas similares a las margas.

Además de la textura, un suelo se puede distinguir de otro por su porosidad y acidez. La porosidad del suelo ayuda a determinar la permeabilidad del suelo y la acidez del suelo ayuda a determinar el grado de absorción de los nutrimentos del suelo. Para hacerse una idea de la porosidad del suelo, se debe medir el tiempo en que las plantas sembradas muestran signos de sed después de que haya pasado una lluvia o que se le haya echado agua un día por la mañana.



3.3 Abonos orgánicos e inorgánicos comerciales

Los abonos o fertilizantes son importantes para mantener y restaurar la fertilidad del suelo. Se pueden utilizar fertilizantes orgánicos o fertilizantes inorgánicos comerciales.

Entre los tipos básicos de fertilizantes orgánicos se encuentran el estiércol animal, el vegetal y la composta:

- El estiércol animal son las deyecciones y la orina del ganado, vacuno, caballo, avicultura y otros animales de granja. Sirve para mejorar la estructura del suelo, añade nitrógeno orgánico y estimula las beneficiosas bacterias y hongos del suelo.
- El estiércol vegetal es la vegetación verde que se incorpora al terreno para aumentar la materia orgánica y el humus para el siguiente cultivo.
- La composta (abono orgánico) se produce a partir de una apilación de residuos ricos en nitrógeno (ej. estiércol animal, arbustos), en carbono (ej. hojas muertas) y tierra vegetal. Se emplea para mejorar la capacidad del suelo de retener el agua y nutrimentos, y para airear el terreno.

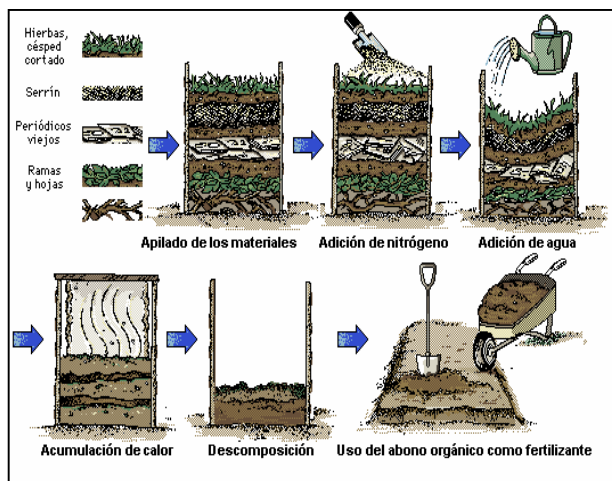


Figura No. 10. Proceso de fabricación de abono orgánico.

Los fertilizantes inorgánicos comerciales están producidos a partir de varios nutrientes, de los cuales los tres principales son:

- Nitrógeno: encargado de hacer crecer y darle el color verde al follaje.
- Fósforo: encargado de producir flores y frutos.

- Potasio: encargado de proteger en contra de las enfermedades y resistencia al frío.

Un abono se suele describir por la composición de esos tres elementos. Por ejemplo, un abono 20-5-20 quiere decir que está compuesto por 20% de nitrógeno, 5% de fósforo y 20% de potasio. Este tipo de fertilizante conviene adquirirse en polvo para un rápido efecto, en líquido para siembra en interior o en bolitas para siembra en exterior. Es recomendable, complementar la aplicación de estos fertilizantes inorgánicos con un poco de estiércol animal y vegetal para aportar materia orgánica (humus) al suelo. Esta puede ser producida por el mismo agricultor en pilas aéreas (entre 3 y 4 meses) o en fosas abiertas (aproximadamente un año) pues se trata de tecnologías sencillas y accesibles.

El gran inconveniente de los fertilizantes inorgánicos es que contamina más al medioambiente que los orgánicos, pero tiene la ventaja de que son fáciles de transportar, almacenar y aplicar.

3.4 Ciclos de abono

Los fertilizantes, sean orgánicos o no, deben ser extendidos por dos centímetros de abono (no más, porque el exceso quema las hojas) en el área de sombreo esparciéndolo por toda la zona y acto seguido, regar el área donde se echó para que el abono asiente.

Por lo general, se aplica en una primera fase un fertilizante que le aporte un mayor porcentaje de fósforo al suelo pues es un nutriente que favorece el brote de los cultivos, y en un segundo momento se aplica un abono que tenga un mayor porcentaje en nitrógeno y potasio pues ambos nutrientes permiten que los cultivos crezcan sanos.

3.5 Rotación del Suelo

Otro método para conservar los nutrimentos del suelo y controlar las plagas del suelo es la rotación de los cultivos, es decir ir alternando por años y franjas el tipo de cultivo que se siembra. Por ejemplo, en una misma franja sembrar un año cultivos que reducen nutrimentos como el maíz, y el otro año sembrar cultivos que ayuden a restaurar

3.6 Como podar los árboles frutales

Para saber que una plantación en crecimiento está sana hay que ver que el suelo esté rico en materia orgánica (humus), que el tallo de los árboles esté vigoroso, y buscar que las raíces sean finas y blancas.

Algunos consejos sobre cómo y cuándo podar los árboles frutales que se sembraron en los proyectos:

- Tanto el limón como el aguacate se poda muy poco durante los tres primeros años de formación.
- El mango en cambio necesita de mayor cuidado porque las ramas no crecen tan parejas.
- Se eliminan los tallos débiles y enfermos; las ramas secas, enfermas, dañadas o rotas y cerca del suelo; las ramas cruzadas o mal orientadas.
- Para rejuvenecer el árbol es bueno podarlo dejando sólo el tronco y las ramas principales; es decir eliminando las ramas cerca del suelo.

3.7 Como talar los árboles maderables

Existen cinco formas de tala de árboles: la tala selectiva, la corta por aclareos selectivos, la corta para favorecer la regeneración por semilla, la corta a tala rasa y la tala a franjas. Los dos métodos que más contribuyen a proteger el lugar de la erosión y el daño causado por el viento son la tala selectiva y la corta por aclareos sucesivos.

Con la **tala selectiva**, se van cortando uno por uno los árboles maduros y de edades intermedias, de forma que se hagan claros que no sean mayores que la altura de los árboles que quedan en pie. Este manejo de árboles, permite reducir el apiñamiento,

favorece el crecimiento de los árboles más jóvenes, la regeneración natural de la zona y la mantiene con árboles de distintas edades y especies.

La **corta por aclareos sucesivos** consiste en retirar los árboles maduros en dos o tres cortes sucesivos en un período de 10 años. En la primera fase se cortan los árboles más maduros, las especies no deseadas y aquellas enfermas o moribundas. Una vez hayan brotado otras semillas, se realiza otra fase de corte de árboles maduros pero dejando algunos que puedan proteger a los más jóvenes. Varios años más tarde, se retiran los árboles maduros que quedan y se deja que los árboles jóvenes y de edad intermedia crezcan.

3.8 Medidas correctoras de la erosión de suelo

Para reducir la erosión, se debe perturbar lo menos posible la tierra mientras se plantan los cultivos. Algunos de los métodos que permiten realizar laboreo mínimo o sin labranzas donde no se revuelve el suelo superficial ni la cubierta de vegetación están el laboreo de contorno, el laboreo en fajas y la agrosilvicultura.

El **laboreo de contorno** se trata de plantar los cultivos en filas transversales siguiendo el contorno del terreno. En cambio, en el **laboreo en fajas** los cultivos se alternan por filas. La **agrosilvicultura**, como se definió anteriormente, consiste en plantar varios cultivos juntos en fajas entre árboles y arbustos que provean frutos o madera para combustible.

Otros factores que pueden erosionar el suelo, es el escurrimiento del agua y el viento. Para desviar el agua, se recomienda la instalación de **barranqueras** de árboles de crecimiento rápido y la construcción de canales, y para bloquear la corriente del aire es prudente sembrar filas de árboles que sirvan como **barreras contra el viento** (plantación cortavientos).

3.9 Sistemas de irrigación

Entre los principales sistemas de irrigación están el flujo por gravedad, el pivote central y el riego por goteo:

1. *Flujo de gravedad:* la irrigación se consigue por gravedad desde un río, pozo o canal; para filtrar la cantidad de agua que absorben los cultivos se pueden construir líneas de plástico, cemento o tejas que sirvan como canales de irrigación. Estos canales estarían evitando el drenaje del agua a todos los lugares y por lo tanto previendo que no se inunden las plantaciones y que se desperdicie el agua.
2. *Pivote central:* bajo este sistema de irrigación, el agua subterránea es bombeada desde un eje central de aspersores (rocío).
3. *Riego por goteo:* se instalan tuberías perforadas a nivel de suelo o por debajo de la tierra que liberan chorritos de agua en las raíces de las plantas. Este sistema de irrigación es el mejor que existe desde los años 1960, pero su inconveniente es el alto coste de instalación.

A un nivel pequeño, de pocas tareas, el sistema de irrigación que se recomienda es el flujo de gravedad, pero complementado con la construcción de canales de irrigación de aproximadamente medio metro de profundidad que estén a su vez conectados a unos estanques de retención que permitan almacenar agua. Para ahorrar costes, estos canales y estanques pueden ser contruidos con el apoyo y para beneficio de todos los agricultores de la comunidad.

Para mantener la humedad de las plantas, después de la irrigación, se puede cubrir la superficie del suelo sembrado con material orgánico como pajas de cereales o con material inorgánico como piedras de tamaño mediano. Así las plantas pueden crecer en un ambiente fresco sin necesidad de regarlas a menudo.



Figura No. 11. Riego por gravedad en el cual se instalan canales de irrigación que comunican el agua desde el río hasta la siembra.

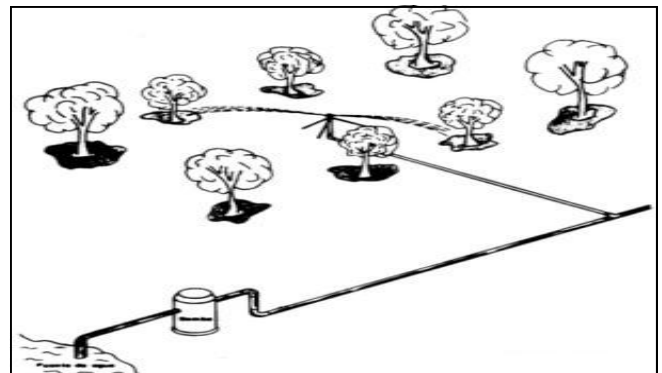


Figura No. 12. Pivote central o riego por aspersión.

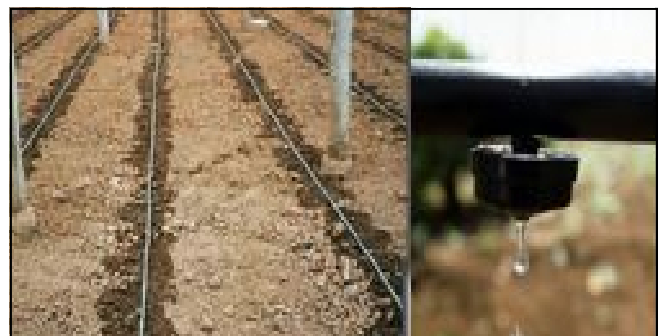


Figura No. 13. Riego por goteo.

3.10 Prevención de Plagas y enfermedades

Por plaga se entiende toda especie indeseable que invade los suelos para comida y propaga enfermedades. Para exterminar las plagas dañinas se acuden a los plaguicidas que son productos químicos:

- *Insecticidas*: para matar los insectos (piretroides, propoxur, rotenone, pyrethrum).
- *Herbicidas*: para exterminar las malas hierbas (glifosato, paraquat, 2,4-D).
- *Fungicidas*: contra los hongos (bromuro de metilo, bisulfido de carbono).
- *Nematocidas*: contra las lombrices intestinales.
- *Raticidas*: para exterminar roedores.

Los plaguicidas evitan que los seres humanos se contagien de enfermedades que transmiten los insectos, como por ejemplo la malaria, la tifus o la enfermedad del sueño. Pero también existen otros métodos para controlar las plagas que afectan la cubierta vegetal del suelo, como por ejemplo, la rotación de los cultivos, sembrar cultivos trampa para que alejen los insectos del cultivo principal, la instalación de plásticos fotodegradables para impedir que crezcan malas hierbas, la transmisión de microbios en particular para la agricultura orgánica, o rociar agua caliente para matar las malas hierbas e insectos.

IV. Conclusión

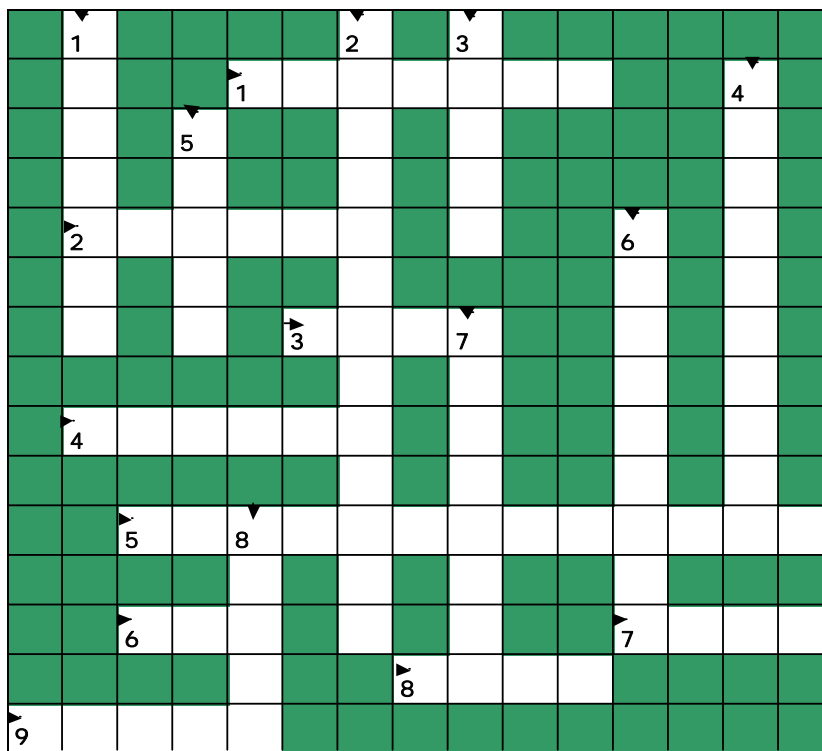
La lucha por la preservación de los recursos naturales es de responsabilidad de todos y todas. Por eso, este manual se creó con el propósito de crear capacidades locales que incentiven la puesta en ejecución de prácticas agrícolas sostenibles a través de estrategias de cambio de comportamientos, prácticas y actitudes (CAP).

A continuación, citamos algunas de las principales recomendaciones del Manual de capacitación:

- Sembrar plantas injertas.
- No utilizar los recursos potencialmente renovables a mayor velocidad de lo que necesitan para reponerse.
- Unirte a los demás como comunidad para desarrollar un plan para dar uso sostenible a las zonas forestales.
- Ayudar a rehabilitar o restaurar una zona degradada de un bosque cercano.
- Cultivar tus propios alimentos mediante técnicas agrícolas sostenibles
- Aprovechar los residuos de las comidas y animales para fabricar composta (abono).
- Contribuir a plantar y cuidar árboles para que favorezca el drenaje de agua y refresque el clima.
- Reutilizar y reciclar cosas.
- Seguir las recomendaciones de este manual para futuras siembras.
- Multiplicar las lecciones aprendidas informándole a más personas.

Palabras claves: Abono; Agroforesteria; Árbol frutal; Árbol Maderable; Barrera contra el viento; Bosque; Cambium; Capital tierra; Composta; Conservación; Contaminación; Control biológico de plagas; Conuco; Cuenca; Cultivo de conservación; Deforestación; Ecosistema; Estiércol animal; Estiércol vegetal; Fertilizante; Hábitat; Injerto; Injerto de Púa; Injertos de Yema; Laboreo de contorno; Laboreo en fajas; Medioambiente; Patrón; Plaga; Plaguicida; Suelo.

VI. Crucigrama: vocabulario importante



Horizontales

1. Proceso mediante el cual se desgasta y corroe continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre.
2. Planeta del sistema solar, tercero en la proximidad al Sol.
3. Fenómeno oceánico y atmosférico en el océano Pacífico, a lo largo de la costa occidental de Ecuador y Perú que representa sequía en las costas y vientos que alejan las aguas de éstas y permiten el ascenso de aguas profundas ricas en nutrientes y con ello buena pesca.
4. Desechos, desperdicios.
5. Variedad de organismos vivos en un hábitat o zona geográfica determinada.
6. Fórmula Química del agua.
7. Fenómeno oceánico y atmosférico en el océano Pacífico que produce lluvias y mueven las masas de aguas superficiales de forma que no permiten el afloramiento.
8. Siglas de la entidad de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente.
9. Período de tiempo en que se verifican una serie de acontecimientos o fenómenos hasta llegar a uno a partir del cual vuelven a producirse en el mismo orden.

Verticales

1. Lugar en el que viven las distintas plantas o animales.
2. Impregnación del aire, del agua o del suelo con productos que afectan a la salud del ser humano, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas.
3. Papel funcional que desempeña una especie en una comunidad, es decir, su ocupación o modo de ganarse la vida. (Subdivisión de Hábitat).
4. Sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con los factores del ambiente que le rodean.
5. Capa sólida de la mayoría de la superficie de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.
6. Acción y efecto de educar; Desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales de la persona mediante preceptos, ejercicios, ejemplos, y otros.
7. Condiciones o circunstancias de un lugar, que parecen favorables o no para las personas, animales o cosas que en él están.
8. Estado especial del oxígeno. Es un gas oxidante de color azul pálido, de olor fuerte y altamente venenoso, cuya fórmula química es O₃.

Respuesta al crucigrama

	H					C		M								
	Á			E	R	O	S	I	Ó	M				E		
	B		S			N		C						C		
	I		U			T		H						O		
	T	I	E	R	R	A		O			E			S		
	A		L			M					D			I		
	T		O			N	I	Ñ	A			U		S		
						N		M			C			T		
		B	A	S	U	R	A		B			A		E		
						C		I				C		M		
			B	I	O	D	I	V	E	R	S	I	D	A	D	
				Z		Ó		N				Ó				
			H	Z	O		N		T				N	I	Ñ	O
					N				S	E	M	A				
	C	I	C	L	O											

Elaborado por : Mujeres en Desarrollo Dominicana, Inc. (MUDE)

Calle Juan Mejía y Cotes esq. Paseo de las Palmas No.2

Arroyo Hondo, Santo Domingo, Republica Dominicana

Teléfono: 809.563.8111

Fax: 809.567.0752

Correo Electrónico: mudedom@mude.org.do

Webmail: www.mude.org.do