

**CURSO DE CAPACITACIÓN PARA GUARDAORILLAS  
MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES  
SANTANDER**

**Preparado por:  
Tatiana Gisset Pineda  
Ingeniera Química**



FUNDACIÓN DE ASESORÍAS PARA EL SECTOR RURAL

---

<b>1. ECOLOGÍA. CONCEPTOS BÁSICOS.....</b>	<b>3</b>
¿QUÉ ES ECOLOGÍA? .....	3
NIVELES TRÓFICOS Y CADENAS ALIMENTICIAS.....	4
ECOSISTEMAS.....	5
EJEMPLOS DE ECOSISTEMAS.....	5
HÁBITAT Y NICHOS ECOLÓGICOS .....	6
POBLACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	6
<b>2. AGUA.....</b>	<b>7</b>
IMPORTANCIA DEL AGUA.....	7
RÍOS.....	8
COMPORTAMIENTO DEL RÍO .....	9
HUMEDALES.....	9
<b>3. BIODIVERSIDAD.....</b>	<b>12</b>
¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD? .....	12
DIVERSIDAD DE ESPECIES .....	13
EXTINCIÓN DE ESPECIES .....	13
<b>4. BOSQUES.....</b>	<b>14</b>
POR QUÉ SON IMPORTANTES?.....	14
VEGETACIÓN DE LA ZONA.....	15
BOSQUES DE GALERÍA .....	15
<b>5. IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>17</b>
QUÉ SON? .....	17
QUE PASA ACTUALMENTE?.....	17
<b>6. REVEGETALIZACIÓN PROTECTORA EN LA RIBERA DEL RÍO .....</b>	<b>20</b>
ESPECIES DE RIBERA.....	20
MANEJO DE LAS SEMILLAS .....	21
VIVEROS.....	21
<b>7. REFORESTACIÓN COMERCIAL .....</b>	<b>24</b>
ESPECIES .....	24
MANEJO DE LAS SEMILLAS .....	24
VIVEROS.....	26
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.....	27
SIEMBRA.....	29
TURNOS DE COSECHA .....	30

## 1. ECOLOGÍA. CONCEPTOS BÁSICOS

Todos los seres vivos tienen una manera de vivir que depende de su estructura y fisiología y también del tipo de ambiente en que viven, de manera que los factores físicos y biológicos se combinan para formar una gran variedad de ambientes en distintas partes de la biosfera.

La vida de un ser vivo está estrechamente ajustada a las condiciones físicas de su ambiente y también a las bióticas, es decir a la vida de sus semejantes y de todas las otras clases de organismos que integran la comunidad de la cual forma parte.

Cuanto más se aprende acerca de cualquier clase de planta o animal, se ve con creciente claridad que cada especie ha sufrido adaptaciones para sobrevivir en un conjunto particular de circunstancias ambientales. Cada una puede demostrar adaptaciones al viento, al sol, a la humedad, la temperatura, la salinidad y otros aspectos del medio ambiente físico, así como adaptaciones a plantas y animales específicos que viven en la misma región.

### ¿QUÉ ES ECOLOGÍA?

Se ocupa del estudio científico de las interrelaciones entre los organismos y sus ambientes, y por tanto de los factores físicos y biológicos que influyen en estas relaciones y son influidos por ellas. Pero las relaciones entre los organismos y sus ambientes no son sino el resultado de la selección natural, de lo cual se desprende que todos los fenómenos ecológicos tienen una explicación evolutiva.

También podemos definir el término ecología como el estudio de las relaciones mutuas de los organismos con su medio ambiente físico y biótico. Es importante que todos conozcamos y apreciemos los principios de este aspecto de la biología, para que podamos formarnos una opinión inteligente sobre temas como contaminación con insecticidas, detergentes, mercurio, eliminación de desechos, presas para generación de energía eléctrica, y sus efectos sobre la humanidad, sobre la civilización humana y sobre el mundo en que vivimos.

Los grupos de organismos pueden estar asociados a tres niveles de organización:

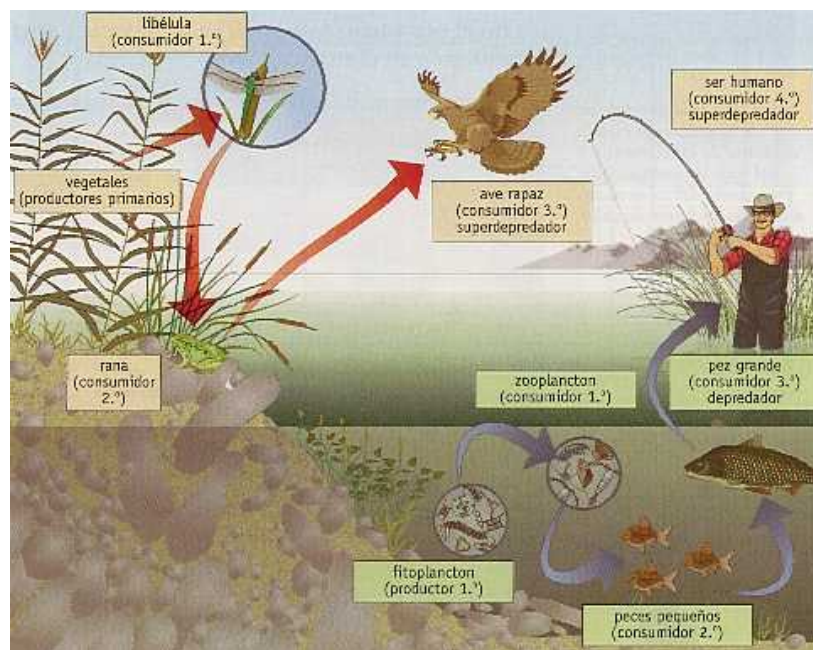
**Poblaciones:** una población es un grupo de individuos de cualquier clase de organismo, un grupo de individuos de una sola especie.

**Comunidades:** Una comunidad en el sentido ecológico, una comunidad biótica comprende todas las poblaciones que ocupan un área física definida.

**Ecosistemas:** La comunidad, junto con el medio ambiente físico no viviente comprende un ecosistema.

## NIVELES TRÓFICOS Y CADENAS ALIMENTICIAS

Todas las plantas compiten por la luz solar, los minerales del suelo y el agua, pero las necesidades de los animales son más diversas y muchos de ellos dependen de un tipo determinado de alimento. Los animales que se alimentan de vegetales son los consumidores primarios de todas las comunidades; a su vez, ellos sirven de alimento a otros animales, los consumidores secundarios que también son consumidos por otros; así, en un sistema viviente pueden reconocerse varios niveles de alimentación o niveles tróficos. Los productores son los organismos autótrofos y en especial las plantas verdes, que ocupan el primer nivel trófico; los herbívoros o consumidores primarios ocupan el segundo nivel, y así sucesivamente. La muerte tanto de plantas como de animales, así como los productos de desecho de la digestión, dan la vida a los descomponedores o desintegradores, los heterótrofos que se alimentan de materia orgánica muerta o en descomposición procedente de los productores y los consumidores, que son principalmente bacterias y hongos. De modo que la energía procedente originariamente del sol pasa a través de una red de alimentación. Las redes de alimentación normalmente están compuestas por muchas cadenas de alimentación entrelazadas, que representan vías únicas hasta la red. Cualquier red o cadena de alimentación es esencialmente un sistema de transferencia de energía. Las numerosas cadenas y sus interconexiones contribuyen a que las poblaciones de presas y depredadores se ajusten a los cambios ambientales y, de este modo, proporcionan una cierta estabilidad al sistema (Figura 1).



**Figura 1.** Cadena alimenticia y niveles tróficos

## **ECOSISTEMAS**

Un ecosistema puede ser tan grande como el océano o un bosque, o uno de los ciclos de los elementos, o tan pequeño como un acuario que contiene peces tropicales, plantas verdes y caracoles.

El ecosistema es la unidad de trabajo, estudio e investigación de la Ecología. Es un sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, etc.

### **Ejemplos de ecosistemas.**

La ecosfera en su conjunto es el ecosistema mayor. Abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el ambiente no vivo de toda la Tierra. Pero dentro de este gran sistema hay subsistemas que son ecosistemas más delimitados. Así, por ejemplo, el océano, un lago, un bosque, o incluso, un árbol, o una manzana que se esté pudriendo son ecosistemas que poseen patrones de funcionamiento en los que podemos encontrar paralelismos fundamentales que nos permiten agruparlos en el concepto de ecosistema.

Una laguna o un estanque, es otro ejemplo de ecosistema, la parte no viviente del lago comprende el agua, el oxígeno disuelto, el bióxido de carbono, las sales inorgánicas como fosfatos y cloruros de sodio, potasio y calcio, y muchos compuestos orgánicos. Los organismos vivos pueden subdividirse en productores, consumidores y desintegradores según su papel contribuyendo a conservar en función al ecosistema como un todo estable de interacción mutua.

En primer lugar, existen organismos productores; como las plantas verdes que pueden fabricar compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas sencillas por fotosíntesis. En un lago, hay dos tipos de productores: las plantas mayores que crecen sobre la orilla o flotan en aguas poco profundas, y las plantas flotantes microscópicas, en su mayor parte algas, que se distribuyen por todo el líquido, hasta la profundidad máxima alcanzada por la luz. Estas plantas pequeñas, que se designan colectivamente con el nombre de fitoplancton, no suelen ser visibles, salvo si las hay en gran cantidad, en cuyo caso comunican al agua tinte verdoso. Suelen ser bastante más importantes como productoras de alimentos para el lago que las plantas visibles.

Los organismos consumidores son heterótrofos, por ejemplo, insectos y sus larvas, crustáceos, peces y tal vez algunos bivalvos de agua dulce. Los consumidores primarios son los que ingieren plantas; los secundarios, los carnívoros que se alimentan de los primarios, y así sucesivamente. Podría haber algunos consumidores terciarios que comieran a los consumidores secundarios carnívoros.

El ecosistema se completa con organismos descomponedores, bacterias y hongos, que desdoblan los compuestos orgánicos de células procedentes del productor muerto y organismos consumidores en moléculas orgánicas pequeñas, que utilizan como saprófitos, o en sustancias inorgánicas que pueden usarse como materia prima por las plantas verdes. Aún el ecosistema más grande y más completo puede demostrarse que está constituido por los mismos componentes: organismos productores, consumidores y desintegradores, y componentes inorgánicos.

## **HÁBITAT Y NICHO ECOLÓGICO**

El hábitat de un organismo es el lugar donde vive, su área física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo y agua. Puede ser vastísimo, como el océano, o las grandes zonas continentales, o muy pequeño, y limitado por ejemplo la parte inferior de un leño podrido, pero siempre es una región bien delimitada físicamente. En un hábitat particular pueden vivir varios animales o plantas.

En cambio, el nicho ecológico es el estado o el papel de un organismo en la comunidad o el ecosistema. Depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su conducta. Puede ser útil considerar al hábitat como la dirección de un organismo (donde vive) y al nicho ecológico como su profesión (lo que hace biológicamente). El nicho ecológico no es un espacio demarcado físicamente, sino una abstracción que comprende todos los factores físicos, químicos, fisiológicos y bióticos que necesita un organismo para vivir.

## **POBLACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Puede definirse la población como un grupo de organismos de la misma especie que ocupan un área dada. Posee características, función más bien del grupo en su totalidad que de cada uno de los individuos, como densidad de población, frecuencia de nacimientos y muertes, distribución por edades, ritmo de dispersión, potencial biótico y forma de crecimiento. Si bien los individuos nacen y mueren, los índices de natalidad y mortalidad no son característica del individuo sino de la población global.

## 2. AGUA

### IMPORTANCIA DEL AGUA

El ciclo del agua describe la presencia y el movimiento del agua en la Tierra y sobre ella. El agua de la Tierra esta siempre en movimiento y constantemente cambiando de estado, desde líquido, a vapor, a hielo, y viceversa. El ciclo del agua (Figura 2) ha estado ocurriendo por billones de años, y la vida sobre la Tierra depende de él; la Tierra sería un sitio inhóspito si el ciclo del agua no tuviese lugar.



Figura 2. Ciclo del agua

El ciclo del agua no se inicia en un lugar específico, pero para esta explicación asumimos que comienza en los océanos. El sol, que dirige el ciclo del agua, calienta el agua de los océanos, la cual se evapora hacia el aire como vapor de agua. Corrientes ascendentes de aire llevan el vapor a las capas superiores de la atmósfera, donde la menor temperatura causa que el vapor de agua se condense y forme las nubes. Las corrientes de aire mueven las nubes sobre el globo, las partículas de nube colisionan, crecen y caen en forma de precipitación. Parte de esta precipitación cae en forma de nieve, y se acumula en capas de hielo y en los glaciares, los cuales pueden almacenar agua congelada por millones de años. En los climas más cálidos, la nieve acumulada se funde y derrite cuando llega la primavera. La nieve derretida corre sobre la superficie del terreno como agua de deshielo y a veces provoca inundaciones. La mayor parte de la precipitación cae en los océanos o sobre la tierra, donde, debido a la gravedad, corre sobre la superficie como escorrentía superficial. Una parte de esta escorrentía alcanza los ríos en las depresiones del terreno;

en la corriente de los ríos el agua se transporta de vuelta a los océanos. El agua de escorrentía y el agua subterránea que brota hacia la superficie, se acumula y almacena en los lagos de agua dulce. No toda el agua de lluvia fluye hacia los ríos, una gran parte es absorbida por el suelo como infiltración. Parte de esta agua permanece en las capas superiores del suelo, y vuelve a los cuerpos de agua y a los océanos como descarga de agua subterránea. Otra parte del agua subterránea encuentra aperturas en la superficie terrestre y emerge como manantiales de agua dulce. El agua subterránea que se encuentra a poca profundidad, es tomada por las raíces de las plantas y transpirada a través de la superficie de las hojas, regresando a la atmósfera. Otra parte del agua infiltrada alcanza las capas más profundas de suelo y recarga los acuíferos (roca subsuperficial saturada), los cuales almacenan grandes cantidades de agua dulce por largos periodos de tiempo. A lo largo del tiempo, esta agua continua moviéndose, parte de ella retornará a los océanos, donde el ciclo del agua se "cierra"...y comienza nuevamente.

## **RÍOS**

Los ríos no son importantes únicamente para las personas, también lo son para el resto de los seres vivos. No son únicamente un lindo lugar para que las personas jueguen, las personas también los utilizan para abastecerse de agua potable y agua de riego, para producir electricidad, para eliminar residuos (en el mejor de los casos, residuos tratados), para transportar mercadería, y para obtener comida. Los ríos son los principales ambientes donde se desarrollan plantas y animales, ayudan a mantener los acuíferos llenos de agua, ya que descargan agua hacia los mismos a través de sus lechos. y, los océanos se mantienen con agua, ya que los ríos y la escorrentía continuamente están descargando agua en ellos.

Los ríos son componentes esenciales del paisaje continental. Su trabajo erosivo moldea el relieve, forma valles, corta cañones y deposita materiales en sus tramos bajos originando amplias llanuras aluviales. Para la vida en el medio terrestre son esenciales. Llevan agua y nutrientes a plantas y animales y transportan a los organismos y a sus estructuras reproductoras. Son muy usados por el hombre para suministro de agua, deposición de residuos, producción pesquera, etc.

El río Magdalena ocupa el 24% de la superficie continental del país, en su área de influencia habitan cerca de 28 millones de colombianos, comprendidos en 726 municipios de 18 departamentos, la cuenca está constituida por 31 ríos principales y numerosos afluentes.

La longitud total del Magdalena es de 1.540 kilómetros. Gran parte del río es poco profundo y tortuoso, y la reciente deforestación ha causado aluviones que, a su vez, han reducido su navegabilidad, hoy sólo un tramo final es navegable.

Los ríos son fuente de vida, de comercio, de riqueza y de cultura. Colombia es un país de grandes ríos, y entre ellos, en primer lugar está el Gran río de la



Magdalena, pero aún así, en los últimos años, los colombianos han vivido de espaldas al río, que todavía es la columna vertebral del país.

Durante siglos, esta arteria fluvial se fue llenando de poblaciones como Mompós, Puerto Berrío, Barrancabermeja y Honda, que adquirieron enorme importancia para la economía del país, pues en ella descansaban los viajeros que iban o venían de la capital, salían para Europa los tesoros y las mercancías que producían las distintas regiones o llegaban desde allí los más diversos e inimaginables productos, la cultura de otras naciones y la información de lo que sucedía en el mundo.

¿Qué es una cuenca?. Si uno está parado sobre tierra en este momento, mira hacia abajo; y tanto uno como todas las personas están paradas en una cuenca. La cuenca, es el área donde toda el agua que cae dentro de esta y drena, se dirigirá hacia un mismo punto. Las cuencas pueden ser tan chicas como la huella de una pisada en el barro, o tan grandes como para incluir a toda la porción de tierra que drena hacia el río Mississippi en el punto que desemboca en el Golfo de Méjico. Cuencas pequeñas, se encuentran dentro de cuencas más grandes. Las cuencas son importantes ya que el cuerpo de agua y la calidad del mismo se ven afectados por lo que sucede en la cuenca, ya sea por causas naturales o provocado por el hombre.

## **COMPORTAMIENTO DEL RÍO**

Desde el punto de vista ecológico es totalmente diferente el funcionamiento de los tramos alto, medio y bajo:

En el curso alto el agua lleva pocos nutrientes pues no ha tenido tiempo de disolver o arrastrar minerales ni otras moléculas. El agua está bien oxigenada pues es fría y está agitada. Debido a la fuerte corriente no se puede desarrollar el fitoplancton y hay poca fotosíntesis: el ecosistema es heterótrofo (más respiración que producción) y los organismos obtienen la energía de los nutrientes que afluyen desde la cuenca, arrastrados por las aguas de lluvia.

En el curso medio el lecho es más amplio y menos abrupto, las corrientes tienen menos fuerza y crecen plantas que se sujetan al lecho del río. El río es más autótrofo (producción/respiración mayor que 1 frecuentemente). La diversidad de especies suele ser máxima. Es el lugar de los barbos, nutrias, ranas, etc.

En el curso bajo las corrientes son lentas y las aguas fangosas y al haber menos luz se hace menos fotosíntesis, por lo que el río de nuevo es heterótrofo y hay poca variedad de especies en la mayoría de los niveles tróficos.

## **HUMEDALES**

Las características más importantes de estos ecosistemas están determinadas por el hecho de que el agua permanece transitoriamente estancada; debido a esto son denominados como ecosistemas lénticos, en contraposición a los ambientes de aguas corrientes o lóticos. El término genérico de humedales se ha utilizado para denominar la muy amplia zona de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos: Es el encuentro de la tierra y el agua y adquieren su máxima expresión e importancia cuando el agua reposa.

Los humedales son zonas húmedas que regulan el equilibrio de los ecosistemas de nuestro planeta. Existen prácticamente en todos los países y climas y son una gran reserva de especies animales y vegetales.

La importancia de los humedales para el mundo es invaluable; por ejemplo, los humedales costeros - unos de los más productivos- ofrecen a sus habitantes una importante fuente de recursos naturales, numerosos beneficios a la sociedad, tales como la provisión de agua limpia a las ciudades, carga y descarga de acuíferos cuyas aguas se utilizan para actividades cotidianas de las poblaciones (consumo, producción agrícola), y son fuente de productos naturales necesarios para las poblaciones de regiones neotropicales. También brindan protección a las líneas costeras contra tormentas, son fuentes de producción de energía (hidroeléctrica, producción de carbón) y presentan oportunidades para actividades recreativas.

La situación de los humedales en el mundo no es muy alentadora. Hay estudios que demuestran que en los últimos años han desaparecido entre un 25 y un 50 % de los marismas y pantanos. Los humedales, al igual que muchos otros ecosistemas, se encuentran en grave peligro de extinción, con las consecuencias que esto tiene para la fauna, la flora y por supuesto el hombre, representado especialmente por grupos humanos con altos niveles de dependencia de los recursos que éstos generan. Son sitios de alimentación, refugio y reproducción para una gran variedad de especies y de los intercambios entre la vegetación, el suelo y el agua.

Algunos de los beneficios que se tienen de los humedales son:

- a) Recreación, turismo e investigación científica.
- b) Energía hidroeléctrica y agua para riego en agricultura.
- c) Transporte por los ríos, lagunas y canales.
- d) Protección contra fuerzas de la naturaleza, como pueden ser los huracanes en zonas costeras y las inundaciones en áreas continentales y litorales.
- e) Fuente de productos del bosque como madera, leña, frutas, plantas medicinales y otros.
- f) Generación de productos alimenticios, entre los cuales podemos encontrar: los peces, almejas, camarones, algunos reptiles, aves y mamíferos cuyos ciclos vitales están directamente asociados al humedal.
- g) Facilitar la filtración del agua que permite formar mantos acuíferos, los cuales son de gran utilidad para el suministro del agua potable necesaria para el consumo humano.

h) Los humedales por ser fuente de diversidad biológica son los ecosistemas más productivos de la Tierra, brindando innumerables beneficios como el abastecimiento de agua, estabilidad en las condiciones climáticas locales, precipitación y la temperatura.

Cada humedal está formado por una serie de componentes físico, químico, biológico, como también suelos, agua, especies animales, vegetales y nutrientes. Constituye un centro de desarrollo de la diversidad biológica y es un patrimonio biocultural singular y sensible que posee valores y atributos de gran utilidad al entorno ambiental y la sociedad.

Los humedales son ecosistemas dinámicos, experimentan continuos cambios naturales a causa del hundimiento paulatino del suelo, aumento del nivel del mar, sequías, erosión y sedimentación.

Las causas directas de pérdida o desaparición de humedales provienen de fuerzas sociales económicas y decisiones políticas sin conciencia ambiental.

El aumento poblacional, reparto desigual de tierras, recursos y derechos de acceso, se traduce en incremento y demanda de tierras para la agricultura, desarrollo urbano e industrial, afectando los humedales. Muchos bienes y servicios que proporcionan los humedales son comercializados.

### **3. BIODIVERSIDAD**

#### **¿QUE ES LA BIODIVERSIDAD?**

La biodiversidad es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región. La riqueza actual de la vida de la Tierra es el producto de cientos de millones de años de evolución histórica. A lo largo del tiempo, surgieron culturas humanas que se adaptaron al entorno local, descubriendo, usando y modificando los recursos bióticos locales.

La diversidad biológica, es la variabilidad entre los organismos vivientes, terrestres, marinos y acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y dentro y entre los ecosistemas.

La diversidad cultural humana podría considerarse como parte de la biodiversidad. Ya que cuenta con algunos atributos que podrían considerarse soluciones a problemas de supervivencia en determinados ambientes (nómades, rotación de cultivos). Además ayudan a las personas a adaptarse a la variación del medio. La diversidad cultural se manifiesta en, la diversidad del lenguaje, de las creencias religiosas, de las prácticas de manejo de la tierra, en el arte, en la música, en las estructuras sociales, en la selección de cultivos, en la dieta y todo atributo de la sociedad.

Gran parte de los ecosistemas menos alterados en su biodiversidad de todo el planeta se encuentran en Latinoamérica (Patagonia, Amazona, bosques tropicales de montaña, las concentraciones de fauna marina atlántica o del Pacífico sur y los Tepuyes a ellos debe sumarse además la Antártida).

Los bosques tropicales constituyen el almacén clave de la diversidad biológica del mundo. El mismo fue desarrollado por 100 millones de años de actividad evolutiva, (formando un banco genético irremplazable). Ocupan sólo el 6 % de la superficie terrestre, y viven en ellas más de la mitad de todas las especies de la tierra.

La reducción de biodiversidad es una consecuencia directa del desarrollo humano, ya que muchos ecosistemas han sido convertidos en sistemas empobrecidos que son menos productivos, económica y biológicamente. Se podría decir que, el uso inadecuado de los ecosistemas además de perturbar su funcionamiento también implica un costo.

La conservación de la diversidad biológica supone un cambio de actitud: desde una postura defensiva (protección de la Naturaleza frente a las repercusiones del desarrollo) hacia una labor activa que procure satisfacer las necesidades de recurso biológicos de la población al mismo tiempo que se asegura la sostenibilidad a lo largo del tiempo de la riqueza biótica de la Tierra.

La biodiversidad puede dividirse en tres categorías jerarquizadas--los genes, las especies, y los ecosistemas-- que describen muy diferentes aspectos de los sistemas vivientes y que los científicos miden de diferentes maneras.

## **DIVERSIDAD DE ESPECIES**

Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región. Esa diversidad puede medirse de muchas maneras, y los científicos no se han puesto de acuerdo sobre cuál es el mejor método. El número de especies de una región--su "riqueza" en especies--es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa, la "diversidad taxonómica" tiene en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otras. Por ejemplo: una isla en que hay dos especies de pájaros y una especie de lagartos tiene mayor diversidad taxonómica que una isla en que hay tres especies de pájaros pero ninguna de lagartos. Por lo tanto, aun cuando haya más especies de escarabajos terrestres que de todas las otras especies combinadas, ellos no influyen sobre la diversidad de las especies, porque están relacionados muy estrechamente. Análogamente, es mucho mayor el número de las especies que viven en tierra que las que viven en el mar, pero las especies terrestres están más estrechamente vinculadas entre sí que las especies oceánicas, por lo cual la diversidad es mayor en los ecosistemas marítimos que lo que sugeriría una cuenta estricta de las especies.

## **EXTINCIÓN DE ESPECIES**

Generalmente, una especie en peligro es un organismo en peligro de desaparecer de la faz de la Tierra si no mejora su situación. Cuando no se ha observado en ambientes naturales a miembros de una especie durante más de cincuenta (50) años, se dice que esa especie está extinta. Aquellas especies que pudieran estar dentro de poco tiempo en peligro se denominan especies amenazadas. Las especies raras son aquellas con pequeñas poblaciones que pudieran también estar en peligro.

Las causas principales de la extinción de las especies, o su puesta en peligro, son destrucción de los hábitats, explotación comercial (como recogida de plantas, cacería, y comercialización de partes animales), daños causados por plantas y animales no nativos introducidos en un área, y contaminación ambiental. De todas estas causas, la destrucción directa del hábitat es la que pone en peligro a mayor número de especies.

## 4. BOSQUES

### POR QUÉ SON IMPORTANTES?

Existen muchas aproximaciones y definiciones de lo que debe o lo que no debe entenderse por bosque. Lo que caracteriza a un bosque no es la presencia de árboles más o menos altos, sino su densidad, o sea, el grado de cobertura de las especies arbóreas en relación a la superficie cubierta. Dependiendo de la densidad, una formación vegetal podrá tener una fisonomía más abierta (tipo sabana) o más cerrada (tipo bosque). Existen formaciones vegetales complejas, con estratos arbóreos bien definidos que, sin embargo, son difíciles de clasificar. Así, por ejemplo, lo que para unos es un "bosque medio abierto", puede ser una "sabana medio cerrada" para otros. La existencia de un suelo predominantemente cubierto por gramíneas (Poaceae) es un buen indicador de que la cantidad de luz que alcanza el suelo es elevada y, por lo tanto, que la densidad de especies arbóreas es demasiado baja para considerar una formación vegetal como bosque.

Se puede decir que los animales frugívoros, el viento y el agua son los principales diseminadores de semillas en los bosques de todo el mundo. Las ventajas más evidentes de disponer de agentes bióticos (animales) y abióticos (viento, agua e incluso el propio fuego) de transporte de semillas son:

- a. mayores posibilidades de colonización y supervivencia; y
- b. un intercambio genético más efectivo entre las poblaciones de plantas.

Existen grupos de plantas que producen semillas con estructuras específicas para aumentar la flotabilidad en el aire (semillas anemocóricas) o en el agua (semillas hidrocóricas). Otras están cubiertas por tejidos nutritivos (pulpa, arilos) que las hacen atractivas para diversos animales, que las consumen y transportan en sus tractos digestivos (ej: semillas endozoocóricas). Entre los animales transportadores de semillas por vía gástrica destacan los vertebrados, tanto por su mayor movilidad como por su capacidad de transporte.

En los bosques tropicales son importantes diseminadores de semillas las aves, los primates arborícolas, los murciélagos frugívoros y algunos roedores; en los bosques de tipo mediterráneo las aves frugívoras, los mamíferos carnívoros y algunos roedores juegan también un papel muy importante en el transporte de semillas. Estos mecanismos de distribución de semillas por animales funcionan bien porque las plantas que producen frutos y los animales frugívoros establecen con frecuencia relaciones mutualistas en las que la planta cede alimento al animal y éste, a cambio, transporta sus semillas a sitios distantes de la planta madre.

Existe un amplio abanico de acciones encaminadas a la conservación de los bosques que se encuentran más cerca de nuestros hogares. Estas acciones pueden llevarse a cabo tanto individualmente como a través de asociaciones y grupos ecologistas.

Entre las actuaciones de grupo que pueden realizarse destacan la recogida de basura en los bosques y sus márgenes, en especial botellas, espejos, latas u otros objetos brillantes que pueden provocar igniciones espontáneas en la vegetación cuando el sol incide en ellos.

A nivel individual es importante mantener hábitos de respeto hacia estos ecosistemas, evitando acciones tales como fumar o arrojar cualquier objeto extraño al entorno.

Existen varias especies vegetales alóctonas que pueden ser introducidas de forma accidental en los bosques naturales, durante nuestros paseos, llegando incluso a colonizarlos. Una vez establecidas, estas plantas exóticas frecuentemente compiten por el espacio y la luz, con especies nativas, pudiendo producirse una pérdida progresiva de bosque autóctono.

## **VEGETACIÓN DE LA ZONA**

Para esta zona según el Plan de Ordenamiento Territorial existen gran cantidad de especies arbóreas importantes dentro de los bosques, como lo son Abarco, Aceite maría, Aceituno, Algarrobo, Achiotillo, Arrayán, Caimito, Cañabrava, Guáimaro, Guayacán polvillo, Guayacán rosado, Higuerón, Manchador, Caracolí, Maquí-maquí, Cedro, Cederrón, Palma mil pesos, Ceiba bonga, Ceiba amarilla, Carbonero, Fresno, escobillo, carretillo, palanco, sangre toro, tachuelo, esto por mencionar algunos pero la diversidad e estos bosques es mucho mayor. Algunas especies de arbustos y hierbas se encuentran como heliconias, papiro y platanillos.

La conservación de estos bosques es realmente importante, debido a que estas especies tropicales no se encuentran sino en bosques bien conservados de estas zonas del mundo, lo que las hace bastante valiosas a nivel mundial.

Es necesario además de conservar estos bosques, observar las épocas del año en que florece cada uno de estos árboles, con el fin de recolectar semillas y formar pequeños viveros, para obtener pequeños árboles que cuando tengan aproximadamente 90 cm – 1 m pueden ser llevados nuevamente al bosque natural y sembrados para lograr recuperar dichos bosques y quizás algunas de las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de desaparecer.

## **BOSQUES DE GALERÍA**

Son bosques distribuidos a lo largo de todas las áreas aluviales (de río). Vegetación que crece en ambos lados de las corrientes. Son importantes para la preservación del agua, la estabilización de los cauces, dispersión de la biota y albergue de fauna, en Colombia son representativos de esta categoría los ubicados en el río Caquetá, cuenca baja del río Meta, Guaviare, Putumayo, Inírida, cuenca del río Tomo-Tuparro, Apoporís, Vaupés, Bitá, baja Guajira y río Pure.

Se denominan bosques en galería a las vegas que crecen a lo largo de las riberas y no se extienden de manera cerrada sino forman una especie de faja en forma de bosques.

Se distinguen de los bosques templados localizados en áreas aledañas por ser relativamente más altos, de mayor densidad, contener en proporción una mayor cantidad de biomasa, ser estructuralmente más complejos y poseer un mayor número de especies siempre con hojas. Esta vegetación, por desarrollarse a lo largo de los ríos y en las riberas de lagos de agua dulce, están considerados como parte de una vegetación de tipo ribereño. Esta posee características propias que la hacen particular, como son la capacidad de soportar inundaciones temporales e invadir rápidamente áreas expuestas o bancos de piedras.

Los servicios ecológicos que prestan estas comunidades son considerados de gran importancia, pues una comunidad conservada sirve de filtro entre el río y los ambientes adyacentes, impide el flujo al torrente del río de agroquímicos y productos orgánicos utilizados como insumos agrícolas y desechos agropecuarios, además de amortiguar algunos de los procesos de sedimentación de los lechos de los ríos. Estos servicios ecológicos mantienen la calidad del agua y proveen protección contra las inundaciones y la erosión. Estos ecosistemas proveen el hábitat a invertebrados que son fuente importante de alimento para la fauna acuática y terrestre y representan en zonas áridas la única fuente de agua. Desde el punto de vista fisiológico y estructural los bosques de galería se presentan como un conjunto muy heterogéneo; por un lado, la altura de la comunidad varía en un intervalo que va de los 4 a los 40 m.

Son ecosistemas que se encuentran en condiciones en general, ligadas al microclima, la fertilidad de los suelos y la fluctuación del nivel freático. Su función hidrológica está ligada a la influencia sobre factores como la escorrentía, la estabilidad de las márgenes, el equilibrio térmico del agua (favorece la ictiofauna), el ciclo de nutrientes y el control de la sedimentación, entre otros.



## **5. IMPACTOS AMBIENTALES**

### **QUÉ SON?**

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural.

Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos. La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la declaración de impacto ambiental es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.

Los impactos sobre el medio natural de las actividades económicas, las guerras y otras acciones humanas, potenciadas por el crecimiento demográfico y económico, son las más de las veces negativos. Suelen consistir en pérdida de biodiversidad, en forma de empobrecimiento de los ecosistemas, contracción de las áreas de distribución de las especies e incluso extinción de razas locales o especies enteras. La degradación de los ecosistemas produce la degradación o pérdida de lo que ahora se llama sus servicios naturales.

También pueden producirse, aunque más raramente, efectos positivos para el medio natural. Por ejemplo las explotaciones de áridos y las canteras pueden dejar, al cesar su explotación, cubetas en las que se forman balsas, muy valiosas ecológicamente, que sirven de refugio provisional a las aves migratorias.

### **QUE PASA ACTUALMENTE?**

#### **Impactos ambientales sobre los ríos**

El deterioro actual de todos los ecosistemas naturales, especialmente bosques y ríos, es tan grande, que las medidas a tomar para tratar de mejorarlos son urgentes. Los ríos se han visto gravemente afectados porque hemos modificado sus cursos con la construcción de diques, jarillones, etc, además los hemos contaminado con los residuos de las casas, con pesticidas, con basuras y con combustibles, pero no sólo sus aguas se han visto afectadas, sino que hemos dañado sus orillas, hemos removido toda la vegetación de sus riberas, lo que ha ocasionado grandes daños sobre la corriente y su curso; el problema es que no sólo hemos deteriorado los ríos, sino que a su vez de ahí se desencadenan efectos sobre todos los peces y demás animales que viven allí, lo que es muy grave no sólo para el ecosistema porque se pueden perder especies sino también para la economía de los pueblos vecinos que viven de la pesca y de los recursos de los ríos.

Una de las principales formas de recuperar los ríos es por medio de la implementación de servicios de saneamiento básico en las localidades cercanas a estos, con el fin de no tirar los desperdicios directamente a las corrientes, las orillas, que hacen parte importante de los cauces deben ser recuperadas permitiendo la formación de pequeños bosques (bosques de galería) en ellas, lo que ayuda de detener procesos de sedimentación y ayuda a limpiar el aire y el agua. La forma como se debe hacer la recuperación de las orillas, se presenta descrita más adelante en el módulo de revegetalización protectora en la ribera del río.

### **Impactos ambientales sobre los bosques**

Los bosques son otro recurso que se ha visto gravemente impactado por la actividad humana, los hemos destruido para sacar madera, para cazar todos sus animales sin discriminación, para convertirlos en pastos porque necesitamos poner ganado, entre muchos otros cambios más, todo esto se está notando actualmente después de cientos de años de explotación, y empieza una carrera contra el tiempo para tratar de recuperarlos, de la cual hacemos parte en este momento.

Uno de las principales formas de recuperación de los bosques es el enriquecimiento de los rastrojos y de los bosques secundarios que hay en la zona, es decir, después de afectar un recurso, este empieza un proceso de recuperación natural (regeneración) el cual si se permite que se lleve a cabo sin intervención en algunos años volverá a ser un bosque, al cual se le puede hacer enriquecimiento con especies de la misma zona para que vaya mejorando en su composición y estructura. Otra de las formas de disminuir el impacto, es disminuyendo la actividad de la ganadería, la cual ocupa extensas zonas donde alguna vez hubo bosques, si estas zonas se dejan regenerar de forma natural, se contribuye a que el ecosistema empiece a recuperar parte de las condiciones iniciales.

Sembrar caminos de árboles entre dos fragmentos de bosque, contribuye a la generación de corredores para que los animales puedan moverse y no tengan que salir de su hábitat natural para conseguir alimento o refugio, además, contribuye a que los árboles puedan ir dispersando sus semillas por acción del viento y de algunos animales que se encuentran asociados a esta distribución como son los murciélagos.

### **Impactos ambientales sobre los humedales**

Actualmente el problema más urgente que afrontan los humedales del mundo es la contaminación. El uso intensivo de pesticidas y fertilizantes ha liberado químicos que son arrojados en las fuentes de agua en muchos lugares, las formas intensivas de acuicultura han generado problemas ambientales considerables en la forma de una severa contaminación local de agua y destrucción de ecosistemas costeros.

La creciente demanda de agua dulce para actividades agrícolas, industriales y urbanas, La conversión de ambientes originada por la expansión de la frontera agrícola (conversión de humedales en arrozales), turismo y urbanización, La alteración y degradación de ambientes generada por la deforestación, erosión de suelos, impacto de obras de ingeniería de gran escala (presas, canalización de ríos, sistemas de control de inundaciones) y contaminación del agua por actividades urbana, agrícola, industrial y minera.

Lo primero que se debe hacer para empezar a recuperar los humedales es dejar de pensar que estos son un simple pantano que sirve para traer infecciones, es necesario aprender a conocer todas sus funciones y tratar de recuperar sus condiciones naturales para poder seguir contando con un ecosistema tan importante como este.

Empezar por recuperar las orillas de los humedales, es una de las mejores soluciones que se pueden tener, las orillas de las ciénagas y los caños están llenas de árboles que cumplen funciones muy importantes pues sus raíces están adaptadas para estar con exceso de humedad y en ellas es donde los peces ponen sus huevos, lo que significa que hacen el papel de guarderías para el desarrollo de los peces y esto garantiza, que la ciénaga va a tener gran diversidad de peces no sólo para el ecosistema sino también para la pesca.

Otra de las medidas más importantes al momento de recuperar un humedal es disminuir los períodos de pesca en ciertas épocas del año en que las especies están en reproducción y limitar el uso de trasmallos y redes de arrastre las cuales dañan profundamente el ecosistema marino y no respetan el tamaño mínimo de pesca de los peces. Este tamaño debe ser cumplido siempre, pues así se garantiza que los peces más pequeños puedan crecer para que se reproduzcan y no se acabe el recurso.

Finalmente es necesario controlar el uso de plaguicidas y pesticidas en las zonas cercanas a las ciénagas y en los cultivos, para que cuando estos sean regados o cuando llueva, no escurra a la ciénaga agua infectada que va a dañar la calidad del agua y a disminuir las especies, pues estas pueden morir por efectos de estos pesticidas, así como también puede pasar que sea perjudicial para la salud humana, al momento de consumir peces contaminados.

## **6. REVEGETALIZACIÓN PROTECTORA EN LA RIBERA DEL RÍO**

### **ESPECIES DE RIBERA**

Las riberas deben ser revegetalizadas con el fin de prevenir y disminuir la erosión, además, con el propósito de recuperar la calidad del agua, el aire limpio y protegerla de los procesos de deforestación. Los ríos deben tener una franja de unos 10 metros a lado y lado del borde hacia adentro, con el fin de proteger sus cauces y de proteger a las personas asentadas sobre ellos de posibles inundaciones y tragedias.

Para este proceso de revegetalización de orillas es necesario inicialmente determinar cual tramo del río va a ser revegetalizado, seguido de esto buscar las especies más apropiadas para dicho proceso, teniendo en cuenta que no deben ser muy pesadas para que sus raíces y su peso no contribuyan a la erosión sino que por el contrario la detengan.

En el primer metro del río existen algunas especies potenciales para su recuperación como son:

Heliconias (diferentes especies), Arizá (*Brownea ariza*), Arrayán (*Myrcia* sp), Guamo (*Inga* sp, *Inga densiflora*), Carbonero (*Albizia carbonaria*), Carbonero (*Parkia pendula*), Manchador (*Vismia* sp), Arracacho .

La franja de 9 metros hacia adentro, puede tener diferentes árboles más grandes que ayuden a conservar la zona, a dar sombra, aire fresco, entre otros. Para esta zona sirven diferentes especies debido a que este lugar aguanta con árboles más pesados y diversos.

Algunas de las especies que pueden servir para esta zona son

Hobo (*Spondias mombin*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Anón (*Annona* sp), Caño dulce (*Maryla* sp), Guarumo (*Cecropia* sp), Guayacán (*Tabebuia*), Mango (*Mangifera indica*), Camajón (*Sterculia apetala*)

Lo primero que se debe hacer al momento de querer recuperar un área natural, es cerrar las áreas que tienen este propósito con el fin de evitar que los animales entren a estas zonas y así conseguir que el terreno se empiece a en rastrojar, en este proceso se evidencia el desarrollo de especies pioneras (especies que crecen rápido, soportan gran cantidad de luz y sol y no necesitan muchos nutrientes ni tierras muy fértiles), de bajo porte que son más rústicas y aguantan condiciones fuertes, lo que va a propiciar el ambiente óptimo para el momento de la introducción de las especies que se encuentran en el vivero.

## MANEJO DE LAS SEMILLAS

Es importante saber que una vez seleccionadas las especies (árboles) con las que se va a recuperar la orilla, es necesario detectar su época de floración y fructificación para colectar las semillas.

Para realizar la colecta de las semillas se debe ubicar una zona geográfica suficientemente amplia, delimitada por condiciones naturales que albergan buen número de árboles de una misma especie distribuidos en toda su extensión, mezclados o no con otras especies y que por sus características, presentan condiciones aptas para la recolección de la semilla.

Se debe observar que el árbol esté sano y vigoroso, esto con el fin de asegurar que la semilla se va a desarrollar bien (*Ver Reforestación comercial*)

Los frutos se pueden recoger de la parte superior del árbol en pie (usando espuelas o escalera), o también se pueden recoger del suelo, para esto debe conocerse bien el fruto y la semilla del árbol para no confundirla con la de alguna especie cercana, se puede tratar de mover el árbol para hacer caer los frutos.

Una vez colectados los frutos, se deben llevar al lugar donde van a ser manejados para extraer la semilla, se debe tratar de hacer el menor daño posible a la semilla.

Algunas semillas necesitan de un tratamiento antes de ser sembradas, con el fin de facilitar su germinación, pues estas poseen una cáscara que en muchos casos es dura y difícil de romper; en el caso particular del arizá (*Brownea ariza*) la semilla necesita ser sumergida durante 24 horas en agua a temperatura ambiente, con el fin de romper la latencia (bloqueo natural de la semilla) y facilitar su germinación. Así mismo este tratamiento debe ser aplicado a las semillas de guamo (*Inga sp*), arrayán (*Myrcia sp*), manchador (*Vismia sp*).

Para el caso del carbonero (*Parkia pendula*) se debe hacer un pequeño corte a la parte posterior a la radícula.

Las otras especies recomendadas para hacer la revegetalización de las riberas del río no necesitan tratamiento previo y pueden ser sembradas directamente en las bolsas en el vivero

## VIVEROS

El sitio ideal para un vivero debe:

1. Estar cerca de los sitios de plantación.
2. Estar bien ubicado en términos de transporte y acceso a la mano de obra.
3. Tener un suministro continuo de agua de buena calidad.

4. Tener un suelo bien drenado y trabajable, ya sea para establecimiento directo o para llenar recipientes.
5. El sitio del vivero debe ser lo suficientemente grande como para acomodar la producción actual y anticipada.
6. Debe haber un lugar seguro y seco donde guardar las semillas, herramientas y equipos necesarios.
7. Se necesita un lugar bajo sombra parcial, protegido de la lluvia para la germinación y desarrollo inicial de las plántulas.

El agua es el recurso más importante para el funcionamiento del vivero, ya que se le requiere durante todas las etapas de producción, se debe situar cerca de fuentes de agua naturales como ríos, lagos o corrientes de carácter permanente, debe ser agua de buena calidad para evitar infecciones en las semillas y plántulas. La inclinación del terreno debe ser la menor posible, para facilitar las labores; el suelo debe ser suelto, con texturas arenosas y tener un buen drenaje, ya que las técnicas de producción implican usar abundante agua, que si no drena rápidamente puede convertirse en foco de bacterias e infecciones, que pueden originar enfermedades en el vivero.

En el módulo de reforestación comercial (abajo) se presenta todo lo referente a construcción del vivero, lo cual funciona de igual forma para especies comerciales y naturales.

Para sembrar las semillas se recomienda conseguir bolsas de polipropileno negras, de buen tamaño, estas deben ser llenadas con una mezcla de tierra arena para permitir que el agua escurra, la tierra y la arena deben ser cernidas antes de ser utilizadas para eliminar piedras y otros materiales grandes que impiden el crecimiento de las raíces. Una vez esté lista la tierra, se procede al llenado de las bolsas, seguido de esto las bolsas deben ser acomodadas en las eras (descritas en el módulo de reforestación) y ya puestas en las eras se procede a sembrar unas dos o tres semillas por bolsa. Las semillas deben ser regadas de dos a tres veces por día, con gotas pequeñas para no mover mucho la tierra y dejar la semilla descubierta.

Una vez las plántulas germinen, hay que eliminar de las bolsas las más pequeñas y feas y dejar una sola plantulita en cada bolsa para así evitar que tengan competencia, además cada cinco días más o menos, se deben quitar las malezas que empiezan a nacer en la bolsa.

Una vez las plántulas hallan alcanzado una altura suficiente para garantizar su supervivencia en el transplante al campo (50 cm aproximadamente, cambio de tallo verde a leñoso), se deben llevar al campo al terreno que se estaba dejando enrastrar. Los árboles más grandes (los de los 9 metros atrás del río) se siembran a unos diez metros de separación uno de otro, para garantizar el desarrollo de las copas cuando sean adultos y disminuir la competencia por nutrientes con otros árboles, en medio de los árboles grandes se deben sembrar los de porte medio a unos seis metros de distancia entre ellos, y los pequeños deben ir distanciados por tres metros.

Este trasplante se debe realizar dentro de la zona que anteriormente se había dejado enmalezar, limpiando solamente un diámetro de un metro (plateo), en el centro de este círculo se debe hacer un repique (picar la tierra con barra, barretón) de 40 \*40\*40 cm, que es donde se abrirá el hueco para sembrar la planta (la profundidad del hueco depende del tamaño de la bolsa, pero se debe sembrar sin bolsa).

El mismo día de la siembra a una distancia de 10 a 15 cm del tallo de la plántula se debe abonar con NPK (10-30-10) o triple 15 (de 50 a 70 gramos por plántula), si es necesario, se puede volver a abonar a los tres meses, siempre manteniendo la distancia del tallo.

La siembra debe hacerse al principio de la temporada de lluvias, teniendo en cuenta que las áreas donde se vaya a sembrar no estén dentro de las áreas susceptibles a inundación por crecientes del río.

## 7. REFORESTACIÓN COMERCIAL

Las plantaciones forestales son importantes desde el punto de vista comercial, ya que abastecen de recursos madereros al hombre, sin necesidad de intervenir el bosque natural, además, tienen gran potencial para recuperar zonas deforestadas o degradadas. Su superioridad respecto a los bosques naturales se debe a su mayor productividad de madera comercial y a su rápido crecimiento en comparación con el bosque.

No se debe pensar en reemplazar el bosque natural por plantaciones forestales para la obtención de madera, ya que esto implicaría perder muchas otras características importantes asociadas a los bosques como lo son hábitat de fauna, regulación del clima, regulación del agua, entre otros.

Los incentivos económicos asociados a las plantaciones forestales son diversos, por lo tanto es necesario conocer su funcionamiento, con el fin de tomar buenas decisiones al momento de llevar a cabo un proyecto de plantación forestal.

### ESPECIES

Para esta zona y pensando en un rápido crecimiento, se aconsejan dos especies maderables que son fáciles de manejar en el vivero y posteriormente en la plantación y que además se demoran menos que otras especies en llegar a su turno de corta. Por lo anterior se recomienda la *Tectona grandis* (Teca) y la *Acacia mangium* (Acacia negra); también es posible llevar a cabo la plantación de la especie *Gmelina arborea*.

### MANEJO DE LAS SEMILLAS

El proceso inicia con detectar si en la zona hay árboles de dicha especie, con el fin de conocer los períodos de floración y fructificación y así poder recolectar las semillas. Lo primero que se debe hacer es seleccionar los árboles padres, es decir, aquellos árboles de los cuales se va a obtener los frutos y semillas, deben ser árboles sanos, vigorosos y en lo posible que se vean muy bien, que sean grandes y bien desarrollados, con tendencia a la rectitud y no con excesiva cantidad de ramas desde la parte baja del tronco. En caso de no existir en la zona, se debe recurrir a comprarlas.

Para esto se definen algunos términos que ayudarán a una mejor comprensión:

**Área semillera:** Es una zona geográfica suficientemente amplia, delimitada por condiciones naturales que albergan buen número de árboles de una misma especie distribuidos en toda su extensión, mezclados o no con otras especies y que por sus características, presentan condiciones aptas para la recolección de la semilla.

**Rodal semillero:** Conjunto de árboles distribuidos uniformemente o plantados con composición, constitución y disposición semejante, distinguible de poblaciones adyacentes y capaz de producir semillas. Se debe elegir pensando



en que tenga las mejores condiciones de forma y desarrollo y buena producción de semillas.

**Árbol semillero:** árbol seleccionado cuidadosamente entre varios miembros de la misma especie, con características superiores a las del promedio, capaz de producir semillas de mejor calidad.

**Uniformidad:** La uniformidad del rodal es el parámetro más representativo para producción de semillas forestales, se deben seleccionar los rodales más homogéneos, evitando aquellos que presenten diversidad de edades y formas.

**Sanidad:** Se escogen rodales que no presenten ataques de plagas o enfermedades, si la zona es propensa a plagas y hay rodales sanos, esto indica que estos árboles tienen resistencia a la plaga, lo que nos lleva a establecer plantaciones más resistentes.

**Edad:** Es preferible recolectar semillas de árboles maduros, con el fin de obtener un porcentaje de germinación más alto.

Elegidas las especies y seleccionados los árboles, se procede a la recolección de la semilla. Es necesario hacer un registro del lugar y el árbol del que se recolectó la semilla, así:

Departamento: Santander  
Vereda: xxxxxxxxxxxx  
Municipio: Puerto Wilches  
Finca: El encanto  
Altitud: 80 msnm  
Árbol: si es posible marcarlo

Y recoger algunos datos como altura y diámetro, torceduras, bifurcaciones.

Los frutos se pueden recoger de la parte superior del árbol en pie (usando espuelas o escalera).

También se pueden recoger del suelo, para esto debe conocerse bien la semilla del árbol para no confundirla con la de alguna especie cercana, se puede tratar de mover el árbol para hacer caer los frutos.

Una vez colectados los frutos, se deben llevar al lugar donde van a ser manejados para extraer la semilla, se debe tratar de hacer el menor daño posible a la semilla.

Los frutos de la teca, no se abren cuando están maduros para dejar salir sus semillas, por lo tanto hay que tratar de abrirlos con muchísimo cuidado.

Cuando ya se tienen las semillas listas, es bueno saber que algunas de ellas necesitan un tratamiento previo para ayudar a su germinación, las semillas de *Acacia mangium* tienen un bloqueo general que no permite la germinación fácil

de la plántula, por lo que es necesario romper este bloqueo por medio de un proceso llamado escarificación.

En esta especie la escarificación se realiza sumergiendo la semilla durante un (1) minuto en agua hirviendo, luego se sacan las semillas y se dejan secar al aire libre por unos dos días.

Las semillas de Teca también necesitan un tratamiento previo, el cual debe consistir en hacer una inmersión de las semillas en agua a temperatura ambiente durante la noche y en el día extenderlas sobre una lona, este procedimiento se debe realizar por 17 días consecutivos, o alternativo a este método cubrir las semillas sobre un germinador con paja, quemar la paja y luego proceder a sembrar las semillas.

## **VIVEROS**

Un vivero es el lugar donde se realiza la producción de plántulas, en la calidad y cantidad necesarias para la plantación en el sitio definitivo.

Los viveros pueden ser:

**Viveros permanentes:** Son aquellos destinados a la producción de grandes cantidades de plántulas en forma sostenida, generalmente abastecen las necesidades de material vegetal en regiones extensas, por lo cual deben tener una adecuada ubicación y buena infraestructura.

**Viveros transitorios:** Son aquellos cuyo objetivo es la producción y abastecimiento de plántulas o proyectos de reforestación definidos, en sitios donde el acceso sea difícil o los viveros permanentes se encuentren muy retirados. No tienen una infraestructura muy buena.

### **El sitio ideal para un vivero debe:**

1. Tener un suministro continuo de agua de buena calidad.
2. Estar cerca de los sitios de plantación.
3. Estar bien ubicado en términos de transporte y acceso a la mano de obra.
4. Tener un suelo bien drenado y trabajable, ya sea para establecimiento directo o para llenar recipientes.
5. El sitio del vivero debe ser lo suficientemente grande como para acomodar la producción actual y anticipada.
6. Debe haber un lugar seguro y seco donde guardar las semillas, herramientas y equipos necesarios.
7. Se necesita un lugar bajo sombra parcial, protegido de la lluvia para la germinación y desarrollo inicial de las plántulas.

De forma más explicada es importante decir que el agua es el recurso más importante para el funcionamiento del vivero, ya que se le requiere durante todas las etapas de producción, se debe situar cerca de fuentes de agua naturales como ríos, lagos o corrientes de carácter permanente.

La inclinación del terreno debe ser la menor posible, para facilitar las labores; el suelo debe ser suelto, con texturas arenosas y tener un buen drenaje, ya que las técnicas de producción implican usar abundante agua, que si no drena rápidamente puede convertirse en foco de bacterias e infecciones, que pueden originar enfermedades en el vivero.

La acción del viento tiene una incidencia sobre las plántulas, cuando es fuerte y sostenido puede provocar torceduras e inclinaciones en los árboles del vivero, por lo tanto es caso de que no exista una barrera natural contra el viento, se debe pensar en crearla con árboles de la región; esta debe estar ubicada como mínimo a 15 m del sitio de crecimiento de las plántulas, para evitar que el exceso de sombra impida la fotosíntesis.

## **CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO**

El tamaño del vivero depende del número de plantas que se vayan a producir en cada cosecha, así como del tamaño de las bolsas que se usen en la producción.

El área debe ser cerrada con alambre, con el fin de evitar la entrada de animales como vacas, caballos y marranos que puedan dañar la producción.

A los sitios donde se produce la germinación de las semillas se les llama eras, se deben construir eras en tierra a nivel del suelo, pueden tener de 10 a 20 metros de largo por 1 metro de ancho y estar trazadas con cuatro estacas y nylon o cuerda. La separación entre una era y otra puede ser mínimo de 50 cm, para facilitar el paso de los operarios y las carretas.



**Figura 3.** Trazado de las eras en un vivero

Las eras están constituidas por bolsas de polietileno con tierra. En lo posible las eras se deben marcar con un tablón pequeño donde diga la fecha de siembra y el número del árbol o la identificación del árbol del que provino la semilla.



**Figura 4.** Eras marcadas con la procedencia de la semilla



**Figura 5.** Trabajo en las eras

Para sembrar las semillas, se deben llenar las bolsas con tierra y arena (una combinación) esto con el fin de tener mejor filtración del agua y así evitar la propagación de hongos. Se deben poner dos o tres semillas máximo en cada bolsa (dependiendo del porcentaje de germinación), cuando la plántula empieza a crecer se debe dejar una sola en cada bolsa (la más vigorosa) y permitir que esa sea la que crezca para su futuro trasplante al terreno.



**Figura 6.** Siembra de semillas

Cuando las plántulas aún no han germinado se deben regar con cuidado y de manera suave para que la gota no destape la semilla, cuando ya están en crecimiento se puede cambiar a una gota un poco más gruesa.





**Figura 7.** Riego de las semillas



**Figura 8.** Crecimiento de las plántulas en vivero

Además es necesario construir una bodega pequeña, para almacenar abonos, funguicidas, insecticidas, herbicidas. Semillas y demás insumos; así como para el almacenamiento de equipos y herramientas –carretillas, regaderas, machetes, bombas de agua- .



**Figura 9.** Vivero

## SIEMBRA

Para llevar las plántulas al terreno, es necesario que estas tengan un tamaño mínimo de 50 cm, si embrago, tampoco pueden estar muy grandes, porque pueden empezar a presentar problemas con la raíz principal en la bolsa (torceduras) lo que puede hacer que cuando el árbol esté grande, no se ancle bien al suelo y puede producir volcamiento.

Primero se debe limpiar el terreno, eliminando la vegetación existente con machete, motosierra o tractor, para facilitar el desarrollo de la raíz y el árbol, después de la limpieza se debe picar el terreno con el fin de soltar la tierra en un espacio de 40\*40\*40 cm. Los árboles se deben sembrar en cuadrados de 3\*3 metros, es decir, dejando una distancia de tres metros entre un árbol y otro, para esto hay que trazar el terreno con cuerdas y midiendo en que punto

debe ir cada árbol, marcándolo con una estaca. Luego se debe hacer un plateo el cual consiste en limpiar la vegetación en un círculo con un diámetro de aproximadamente un metros, en el centro del plato se hace un hoyo de tamaño tal que el árbol quepa en él, teniendo en cuenta que el cuello de la raíz del árbol debe quedar a ras con la superficie o un poco más abajo para conservar la humedad.

Cumplidas las labores anteriores y teniendo en cuenta que la época para plantar debe coincidir con el inicio de la época lluviosa, se procede a la plantación. Para hacer la plantación se elimina la bolsa que contiene el árbol, con cuidado de que no se desbarate el pilón de tierra y que así las raíces no queden expuestas a la acción del sol y el aire, finalmente se debe tapar el hoyo con la misma tierra que se había sacado inicialmente para hacer el hoyo y se presiona un poco para que no quede aire.



**Figura 10.** Plantación en campo

## **TURNOS DE COSECHA**

Se calculan turnos de cosecha para la acacia aproximadamente de 10 años y para la teca de 18 años.

Para la acacia se recomienda hacer entresaca (aprovechamiento de algunos árboles) con el fin de eliminar los árboles más torcidos, abrir espacio para que los árboles empiezan a crecer no tanto hacia arriba sino más en diámetro y mejorar la plantación, así como aprovechar algo de madera para librar costos a los seis años.

Para la teca se recomienda hacerla a los trece años.