



Características de recursos forestales del territorio

Breve descripción:

Este componente formativo describe las características de los recursos forestales del territorio considerando aspectos normativos, ecosistemas forestales, ordenamiento, usos tradicionales y demás elementos que permitan definir estrategias de aprovechamiento sostenible.

Tabla de contenido

Introducción	4
1. Ecosistemas forestales.....	5
1.1. Componentes de los ecosistemas forestales	5
1.2. Funciones ecológicas.....	5
1.3. Ciclos biogeoquímicos	7
1.4. Interacciones	10
2. Ordenamiento forestal en territorios	12
3. Usos tradicionales de los recursos forestales	14
4. Áreas de conservación local	15
4.1. Tipos de áreas.....	15
4.2. Características de las áreas de conservación local.....	16
5. Recursos forestales.....	17
5.1. Clasificación	17
5.2. Características de los recursos forestales	19
5.3. Estructura del bosque	20
Síntesis	23
Material complementario	24
Glosario	25

Referencias bibliográficas	27
Créditos	31

Introducción

El componente formativo **Características de recursos forestales del territorio**, ofrece una visión integral sobre la importancia ecológica, económica y social de los ecosistemas forestales, así como de los recursos que los conforman. Su propósito es fortalecer las competencias para identificar, clasificar y valorar estos recursos en el marco de la normativa ambiental vigente en Colombia, contribuyendo a su gestión sostenible y al aprovechamiento responsable por parte de las comunidades.

A lo largo del componente, se abordan aspectos clave como la estructura y funciones de los ecosistemas forestales, los ciclos biogeoquímicos, las interacciones biológicas y el ordenamiento forestal. También se profundiza en los usos maderables y no maderables, las áreas de conservación local y la normativa que regula el manejo de los recursos, resaltando la relación entre la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano.

Este material está diseñado para que el aprendiz comprenda el papel estratégico que desempeñan los bosques en la regulación climática, la provisión de bienes y servicios y la protección de hábitats, desarrollando una visión crítica y propositiva que le permita plantear acciones para su conservación y manejo sostenible, en coherencia con las realidades territoriales y los retos ambientales actuales.

1. Ecosistemas forestales

Un ecosistema forestal está conformado por un conjunto de organismos vivos, como plantas, animales, hongos y microorganismos, que interactúan entre sí y con su entorno, formando lo que se conoce como biocenosis. La energía que impulsa el funcionamiento de estos ecosistemas proviene principalmente del Sol, en forma de energía térmica y luminosa. Esta energía es esencial para los ciclos de materia y energía, especialmente a través del proceso de fotosíntesis (Kebbe, 2022).

1.1. Componentes de los ecosistemas forestales

Un ecosistema forestal se estructura a partir de la interacción entre elementos bióticos y abióticos, los cuales, en conjunto, ofrecen diversos servicios a su entorno. La siguiente tabla resume sus principales características:

- **Elementos bióticos.** Incluyen todos los seres vivos presentes en el ecosistema: vegetación (coberturas vegetales), fauna, microorganismos y seres humanos.
- **Elementos abióticos.** Comprenden los componentes físicos y químicos del ambiente, como el agua, el suelo, el clima y el paisaje. Estos elementos proporcionan soporte físico, energía para la fotosíntesis y nutrientes minerales, determinando las condiciones ambientales y el tipo de vegetación que puede desarrollarse.

1.2. Funciones ecológicas

A continuación, se presenta un video que describe las principales funciones ecológicas de los ecosistemas forestales, destacando su papel en la regulación ambiental, la conservación de la biodiversidad y el sustento de procesos clave para la vida.

Video 1. Funciones ecológicas de los ecosistemas forestales



[Enlace de reproducción del video](#)

Síntesis del video: sistemas de almacenamiento y modelado de datos

Los ecosistemas forestales cumplen un papel vital en el planeta. Sus funciones ecológicas son la base del equilibrio ambiental y el bienestar de todas las especies.

Las funciones de hábitat brindan refugio, alimento y condiciones para la reproducción de la fauna silvestre.

Las funciones de producción garantizan alimentos, fibras, materias primas y otros recursos indispensables para las comunidades humanas.

Las funciones de regulación sostienen los ciclos del agua, del carbono y de los nutrientes, esenciales para la estabilidad climática y la fertilidad del suelo.

Gracias a estas funciones, los bosques mitigan el cambio climático, reducen el impacto de fenómenos extremos y aseguran un ambiente más sano y equilibrado.

En conjunto, estas funciones muestran la importancia estratégica de los ecosistemas forestales para la sostenibilidad ambiental y la resiliencia ecológica.

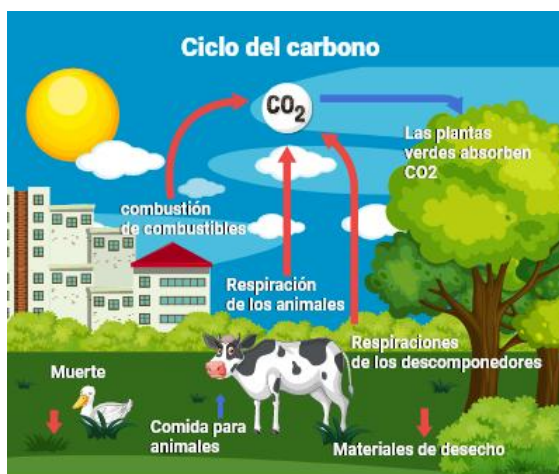
1.3. Ciclos biogeoquímicos

Los ciclos biogeoquímicos son procesos esenciales que garantizan el equilibrio y la sostenibilidad de los ecosistemas. Aseguran la disponibilidad continua de elementos vitales para la vida y previenen el agotamiento de los recursos naturales. Son fundamentales para la supervivencia y el desarrollo de la vida en el planeta (Fundación Aquae, 2023). A continuación, se describen los principales ciclos presentes en los ecosistemas forestales:

Ciclo del carbono

Los bosques actúan como guardianes del carbono, acumulándolo en árboles, raíces, hojarasca, madera muerta y suelos. A través de la fotosíntesis, las plantas absorben dióxido de carbono (CO_2) y lo convierten en materia orgánica. El CO_2 retorna a la atmósfera mediante la respiración y descomposición. Este ciclo se ve alterado por las emisiones de CO_2 generadas por combustibles fósiles, afectando especialmente regiones como las polares, tropicales, áridas, humedales y manglares.

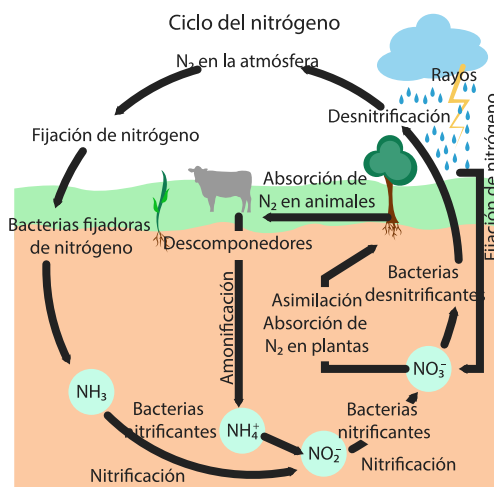
Figura 1. Ciclo del carbono



Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno atmosférico (N_2) es transformado por bacterias del suelo para ser aprovechado por las plantas. Luego pasa a consumidores, vuelve al suelo tras la descomposición y finalmente regresa a la atmósfera. Este ciclo es perturbado por fertilizantes químicos, ganadería intensiva, deforestación y quema de combustibles fósiles.

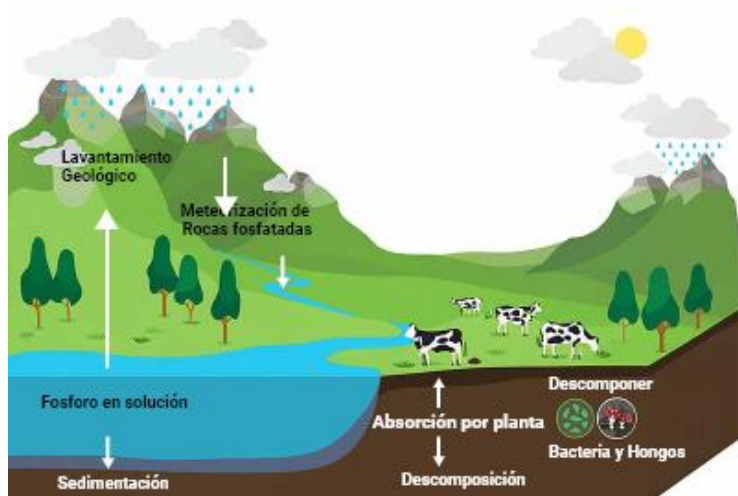
Figura 2. Ciclo del nitrógeno



Ciclo del fósforo

El fósforo proviene de rocas y suelos, es absorbido por las plantas y transferido a los consumidores. Tras la muerte de los organismos, retorna al suelo por descomposición y eventualmente se sedimenta para volver a las rocas. A diferencia del nitrógeno y el carbono, no tiene fase gaseosa.

Figura 3. Ciclo del fósforo



Ciclo hidrológico

Este ciclo comprende la evaporación, transpiración, condensación, precipitación e infiltración del agua, permitiendo su circulación continua en el planeta. Es crucial para los ecosistemas forestales por los siguientes motivos:

- Regula la temperatura de la biosfera.
- Permite la absorción de agua por las raíces para la fotosíntesis.
- Previene la saturación de fuentes hídricas y erosión.

- Garantiza la oferta hídrica para acueductos rurales y urbanos.
- Favorece la conservación de ecosistemas clave para la producción y reserva de agua.

Figura 4. Ciclo hidrológico



1.4. Interacciones

Los organismos dentro de un ecosistema establecen múltiples relaciones con el fin de sobrevivir y reproducirse. Estas interacciones se clasifican en dos categorías principales (Universidad Nacional Autónoma de México, 2017):

- **Interacciones intraespecíficas.** Se dan entre individuos de una misma especie.
- **Interacciones interespecíficas.** Se dan entre individuos de diferentes especies.

Interacciones intraespecíficas

Son relaciones que ocurren entre organismos de la misma especie y pueden implicar cooperación o competencia, según el contexto.

- **Cooperación.** Individuos de una misma especie se agrupan para obtener alimentos o aumentar sus probabilidades de supervivencia.
- **Competencia por espacio.** Varios organismos de la misma especie compiten por territorio o espacio disponible en su hábitat.

Interacciones interespecíficas

Ocurren entre organismos de diferentes especies y pueden generar beneficios, perjuicios o neutralidad, dependiendo del tipo de relación.

- **Parasitismo.** Un organismo (parásito) vive dentro o sobre otro (hospedero), obteniendo un beneficio mientras perjudica al otro.
- **Comensalismo.** Un organismo se beneficia de otro sin causarle daño ni beneficio directo.
- **Mutualismo.** Dos especies cooperan y ambas obtienen beneficios, facilitando su supervivencia o reproducción.

2. Ordenamiento forestal en territorios

El ordenamiento forestal es un instrumento fundamental para garantizar el manejo sostenible y el aprovechamiento adecuado de los recursos forestales, asegurando a su vez la conservación de los bosques. Según los lineamientos y guía para la ordenación forestal en Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020, p. 32), este proceso debe regirse por los siguientes principios:

Recurso estratégico nacional. Los bosques, como soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental, son estratégicos para la Nación. Su conocimiento y manejo son responsabilidad del Estado, con el apoyo de la sociedad civil.

- **Uso sostenible.** El manejo forestal debe enmarcarse en los principios de sostenibilidad, tal como lo establece la Constitución Política de Colombia.
- **Corresponsabilidad.** El desarrollo sostenible de los bosques es tarea conjunta del Estado, la comunidad y el sector privado, quienes deben optimizar los beneficios sociales, económicos y ambientales que estos ofrecen.
- **Aprovechamiento como estrategia de conservación.** El uso sostenible de la flora silvestre y los bosques se concibe como una vía de conservación. El Estado debe fomentar un ambiente adecuado para las inversiones ambientales y el fortalecimiento del sector forestal.
- **Enfoque social.** En zonas boscosas habitadas, se debe apoyar el bienestar de las comunidades locales, conservando sus valores tradicionales y respetando sus derechos dentro del marco del bien común.

Consideraciones para la ordenación forestal

Las autoridades ambientales, mediante los planes de ordenación forestal, deben evaluar el estado de los recursos del territorio y las condiciones de oferta para autorizar su aprovechamiento, tanto de recursos maderables como no maderables. Estas consideraciones incluyen:

- Las áreas forestales productoras deben contar con un plan de ordenación forestal elaborado por la autoridad ambiental competente.
- Las unidades de ordenación forestal deben conservar la homogeneidad en cuanto a condiciones florísticas, estructurales, silviculturales y de oferta ambiental, integrando además las condiciones socioculturales de las comunidades locales que habitan estos ecosistemas.

3. Usos tradicionales de los recursos forestales

Los recursos forestales, tanto maderables como no maderables, ofrecen un amplio potencial de uso para comunidades rurales y urbanas. Los usos tradicionales han dado lugar a múltiples alternativas productivas, que benefician diversos sectores económicos como el alimentario, farmacéutico, cosmético, artesanal, constructivo, entre otros. A continuación, se presentan los principales usos actuales de los productos forestales por sector:

- **Textil.** Fibras como yute, cáñamo, sisal y cortezas se utilizan para elaborar tejidos artesanales y cuerdas.
- **Seguridad alimentaria.** Provisión directa de alimentos forestales y aportes a la agricultura.
- **Construcción.** Uso de madera como material estructural, en acabados y decoración arquitectónica.
- **Artesanías.** Uso creciente de recursos forestales en productos artesanales, con presencia en mercados nacionales e internacionales.
- **Alimentos.** Recursos no maderables como achiote, asái, cúrcuma, quinua y borojó se utilizan como materia prima en la agroindustria alimentaria.
- **Farmacéutico.** Producción de medicinas naturales (pomadas funcionales, extractos) y fármacos de uso médico relevante.
- **Salud y cosméticos.** Los recursos no maderables sirven como ingredientes activos para productos de belleza y cosmetología.

4. Áreas de conservación local

Las áreas de conservación local son territorios delimitados cuyo objetivo principal es la protección de ecosistemas estratégicos, integrando criterios de sostenibilidad ambiental, relevancia ecológica y participación comunitaria. Estas áreas permiten la conservación de la biodiversidad sin desligarse del desarrollo social y económico de las comunidades que habitan y gestionan dichos territorios. Su reconocimiento y fortalecimiento representan una estrategia clave para conservar la biodiversidad desde lo local, promoviendo modelos de uso sostenible del territorio (Andrade et al., 2011).

4.1. Tipos de áreas

En el marco de proyectos productivos que impliquen el aprovechamiento de recursos forestales, es fundamental identificar si se trata de un territorio incluido en alguna categoría de área de conservación local. Estas áreas pueden tener restricciones específicas o requerir permisos ambientales, con el fin de garantizar la sostenibilidad y evitar impactos negativos. A continuación, se presentan los principales tipos:

- **Reservas naturales de la sociedad civil.** Áreas designadas voluntariamente por particulares con el objetivo exclusivo de conservar la biodiversidad.
- **Parques naturales municipales o regionales.** Áreas gestionadas por entidades territoriales, enfocadas en la protección de ecosistemas a escala local o regional.
- **Áreas de importancia ambiental en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT).** Sectores clasificados como estratégicos por su oferta ambiental, en relación con elementos clave como el agua, el suelo y la biodiversidad.

4.2. Características de las áreas de conservación local

Las áreas de conservación local presentan atributos que las distinguen de otras formas de protección ambiental a mayor escala. Estas características permiten una mayor adaptabilidad a contextos locales y fomentan el compromiso activo de las comunidades en su gestión.

- **Enfoque territorial.** Se ubican en contextos locales, con particularidades propias derivadas del entorno social, cultural y ambiental.
- **Participación comunitaria.** Las comunidades locales tienen un rol central en la gestión y conservación activa del territorio.
- **Escala reducida.** Aunque son de menor tamaño que parques nacionales, tienen gran relevancia ecológica y socioambiental
- **Flexibilidad en el manejo.** Posibilitan el desarrollo de actividades productivas sostenibles, como el ecoturismo o la agroforestería, siempre que no comprometan la integridad ecológica.

5. Recursos forestales

Según la Política Nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques, los recursos forestales son definidos como:

“Elementos bióticos y abióticos que conforman el bosque y satisfacen una necesidad real o potencial del ser humano. Estos recursos incluyen los componentes genéticos, los organismos o sus partes, las poblaciones y los beneficios derivados del ecosistema; estos se encuentran tanto en los bosques naturales como en las plantaciones forestales, y pueden ser maderables y no maderables” (2020, p. 86).

Los recursos forestales no solo representan una fuente de bienes y servicios ecosistémicos, sino que también son claves para la conservación de la biodiversidad, la regulación climática y el desarrollo de economías locales.

5.1. Clasificación

Los recursos forestales se clasifican en dos grandes categorías: maderables y no maderables. Ambas aportan significativamente a diferentes cadenas productivas y sectores económicos.

Recursos no maderables

Son aquellos obtenidos de los bosques sin necesidad de tala de árboles. Incluyen semillas, hojas, frutos, raíces, resinas, fibras, cortezas y hongos, y se utilizan en sectores como el alimentario, artesanal, cosmético, agrícola, farmacéutico, entre otros. Su aprovechamiento sostenible requiere en muchos casos permiso ambiental previo.

Tabla 1. Clasificación de productos no maderables del bosque y sus cadenas productivas

Especie / familia	Nombre común	Cadena productiva
Euterpe precatoria, Plukenetia volubilis	Asaí	Alimentos
Bixa orellana	Achiote	Alimentos
Curcuma longa	Cúrcuma	Agroindustria
Bambusa guadua	Bambú	Artesanías - construcción
Furcraea spp	Fique	Agrícola - artesanal
Theobroma cacao	Cacao	Cosméticos - alimentos

Productos no maderables del bosque y sus cadenas productivas

Se invita a consultar en la carpeta de anexos el documento llamado: **Anexo 1.**

Productos no maderables del bosque y sus cadenas productivas, donde se aborda la clasificación de diversas especies vegetales aprovechadas sin necesidad de tala, con un enfoque en su contribución a cadenas productivas sostenibles.

Recursos maderables

Son aquellos derivados de árboles con tejido leñoso, utilizados en sectores como la construcción, la fabricación de muebles, pisos, instrumentos musicales, papel, embalajes y más. Para su aprovechamiento, transporte y comercialización es obligatorio el uso del Salvoconducto Único Nacional.

Tabla 2. Principales usos de las especies maderables

Nombre común	Nombre científico	Usos potenciales
Cedro	Cedrela odorata L.	Muebles, chapas, carpintería
Roble	Tabebuia rosea	Molduras, decoración
Caimo	Pouteria caimito	Carpintería
Abarco	Cariniana pyriformis	Chapas, pisos, parquet

Nota. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible et al. (2020).

Principales usos de las especies maderables

Se invita a consultar el documento en formato PDF que se encuentra en la carpeta de anexos titulado: **Anexo 2. Principales usos de las especies maderables**, donde se aborda la utilidad de distintas especies forestales en múltiples sectores productivos.

5.2. Características de los recursos forestales

Los recursos forestales presentan características específicas según su tipo. A continuación, se sintetiza sus principales rasgos:

No maderables

- No requieren tala.
- Materia prima para múltiples productos.
- Apoyo a economías locales.
- Incluyen semillas, frutos, resinas, hojas, etc.
- Su aprovechamiento comercial requiere permisos ambientales.

Maderables

- Requieren salvoconducto para su movilización.
- Tejido leñoso.
- Usos industriales variados: muebles, papel, construcción, etc.
- Riesgo de deforestación si no se controla su extracción.

Normativa

Se invita a consultar el documento PDF que se encuentra en la carpeta de anexos titulado: **Anexo 3. Normativa**, en el cual se aborda el marco legal vigente relacionado con la gestión de recursos forestales en Colombia, tanto maderables como no maderables.

5.3. Estructura del bosque

La estructura del bosque se refiere a la forma en que se organizan los componentes bióticos dentro del ecosistema forestal. Esta estructura está determinada por características como la diversidad de especies, la disposición espacial de los individuos y la estratificación vertical de la vegetación. Evaluar la estructura del bosque permite comprender su estado de conservación, su dinámica ecológica y su capacidad para ofrecer servicios ecosistémicos. Según Aguirre (2016), los elementos que componen la estructura de un bosque son:

- Estructura del bosque.
- Estructura de especies (diversidad).
- Estructura espacial (horizontal).
- Estructura dimensional (vertical).

Para analizar estas estructuras se utilizan índices forestales, que permiten identificar condiciones en un momento determinado y observar su evolución. Algunas variables clave son: diámetro (DAP), densidad, área basal, volumen, edad, altura media, entre otras.

Estructura de especies

La estructura de especies, también llamada diversidad de especies, se refiere a la riqueza biológica en una zona determinada. Esta es una de las técnicas más utilizadas para el análisis estructural de los ecosistemas forestales, debido a sus ventajas (Aguirre, 2016):

Ventajas del análisis de riqueza de especies

- Permite conocer aspectos clave de la biodiversidad presente en un área.
- En algunos grupos, dependiendo del contexto, las especies pueden identificarse con menor complejidad y cuantificarse fácilmente.
- Suele haber información secundaria disponible (por ejemplo, en estudios de caracterización de flora realizados para proyectos o licencias).

Se distinguen dos enfoques en la definición de diversidad de especies:

- **Riqueza de especies.** Número de especies por unidad de espacio o área.
- **Abundancia relativa.** Número de individuos por especie y su proporción respecto al total.

Entre más dominante sea una sola especie en un área, menor será la diversidad ecológica del ecosistema.

Estructura horizontal

La estructura horizontal está relacionada con la disposición espacial de los árboles sobre el suelo. Está influida por factores como el tipo de suelo, las condiciones climáticas y la dinámica del bosque. Se define como la cobertura del estrato leñoso

sobre el terreno (Aguirre, 2016, p. 10). Según Acosta et al. (2006), esta estructura puede ser evaluada mediante tres índices principales:

- **Densidad o abundancia.** Número de individuos por unidad de área.
Representa el grado de ocupación del espacio, lo cual puede reflejarse en densidades bajas, normales o altas. Es un indicador clave para el sector maderero.
- **Dominancia.** Se refiere al grado en que ciertas especies influyen sobre otras, expresado como la suma de las proyecciones horizontales (fuste, copa, raíces) de los individuos. Se calcula con base en el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se relaciona con el área basal.
- **Frecuencia.** Describe la distribución espacial de las especies. Se obtiene mediante el análisis de la presencia o ausencia de especies en subparcelas iguales, derivadas de las parcelas de inventario.

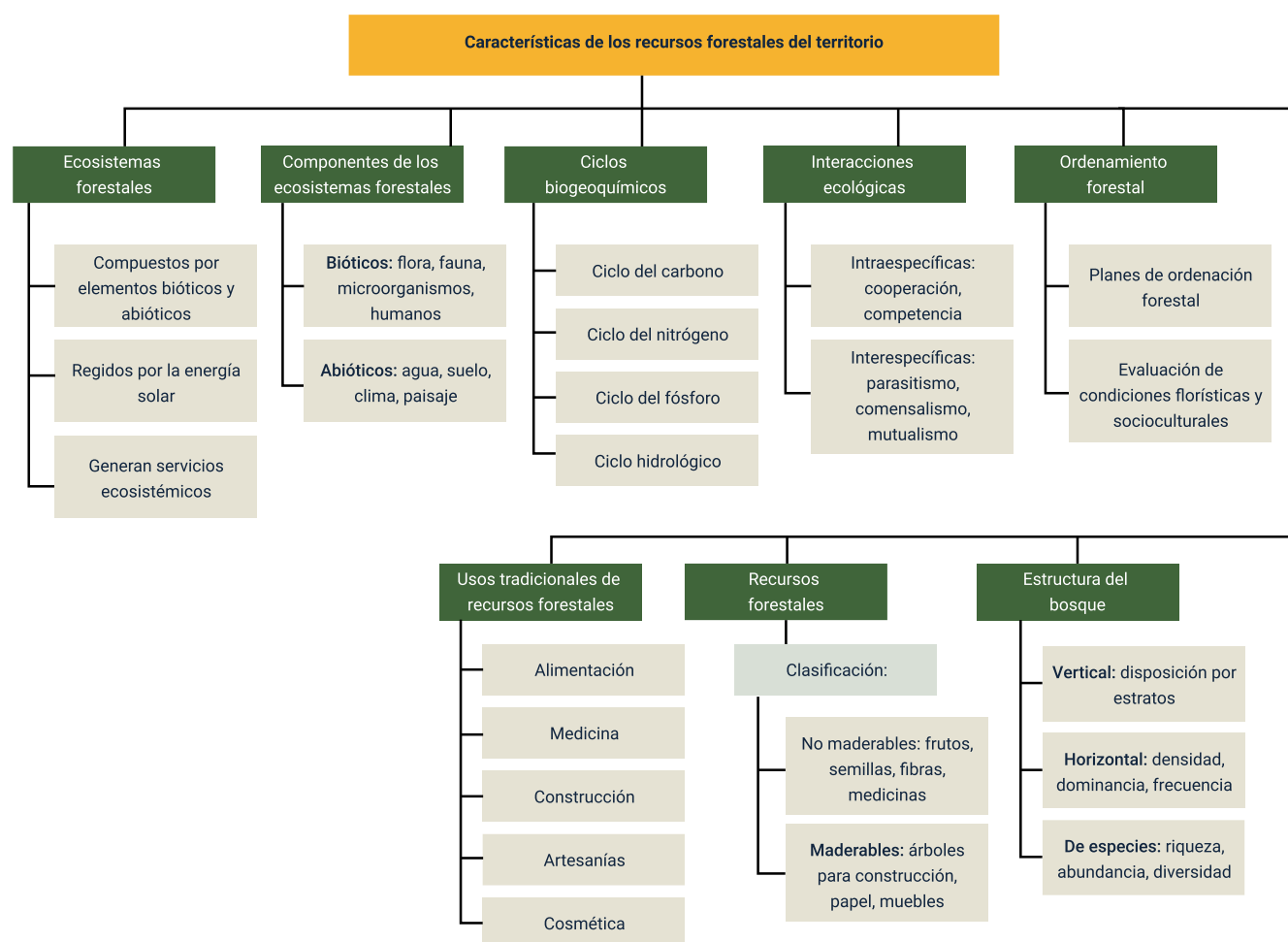
Estructura vertical

La estructura vertical se refiere a la disposición estratificada de los componentes vegetales en el bosque, teniendo en cuenta su forma de vida y su posición dentro de los estratos de la comunidad vegetal (Aguirre, 2016, p. 12). Esta estructura es clave para:

- Entender la composición funcional del ecosistema.
- Identificar la existencia de estratos superiores, medios e inferiores.
- Analizar las condiciones microclimáticas (como la entrada de luz y la retención de humedad) que afectan a los organismos según su posición en el dosel forestal.

Síntesis

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo:



Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Recursos forestales	Departamento Nacional de Planeación. (2020). Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques.	Política Nacional	https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/politica-nacional-para-el-control-de-la-deforestacion-y-la-gestion-sostenible-de-los-bosques/

Glosario

Ciclos biogeoquímicos: procesos naturales mediante los cuales se reciclan elementos esenciales como carbono, nitrógeno, fósforo y agua en los ecosistemas.

Corresponsabilidad: principio según el cual el manejo de los bosques es responsabilidad conjunta del Estado, comunidad y sector privado.

Ecosistema forestal: sistema conformado por organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico, formando una unidad funcional que proporciona servicios ecosistémicos esenciales.

Elementos abióticos: factores físicos y químicos del entorno como agua, suelo, clima y paisaje, que condicionan el desarrollo del ecosistema.

Elementos bióticos: componentes vivos del ecosistema como vegetación, fauna, microorganismos y seres humanos.

Funciones ecológicas: procesos naturales que permiten la regulación del clima, conservación de suelos, disponibilidad de agua y nutrientes, entre otros.

Interacciones interespecíficas: relaciones entre individuos de diferentes especies, como el parasitismo, comensalismo y mutualismo.

Interacciones intraespecíficas: relaciones entre individuos de la misma especie que pueden implicar cooperación o competencia.

Ordenamiento forestal: instrumento de planificación para el uso sostenible de los bosques, basado en criterios técnicos, sociales, ambientales y normativos.

Recursos forestales: elementos bióticos y abióticos que conforman el bosque y satisfacen una necesidad real o potencial del ser humano. Incluyen componentes genéticos, organismos o sus partes, poblaciones y beneficios derivados del ecosistema. Se encuentran tanto en bosques naturales como en plantaciones forestales, y pueden ser maderables y no maderables.

Recursos maderables: productos derivados de árboles con tejido leñoso, utilizados en sectores como construcción, muebles, papel, embalajes, entre otros. Su aprovechamiento requiere salvoconducto.

Recursos no maderables: elementos obtenidos del bosque sin necesidad de tala, como semillas, hojas, frutos, resinas, fibras, raíces y hongos. Su uso abarca sectores como el alimentario, cosmético, artesanal y farmacéutico, y su aprovechamiento comercial requiere permiso ambiental.

Uso sostenible: forma de aprovechamiento que garantiza la permanencia y funcionalidad del recurso forestal sin comprometer su integridad ecológica.

Referencias bibliográficas

- Acosta, V., Araujo, P., y Iturre, M. (2006). Caracteres estructurales de las masas. <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- Aguirre, N. (s.f.). Estructura y dinámica del ecosistema forestal. <https://nikolayaguirre.com/wp-content/uploads/2013/04/4-estructura-y-dinamica-de-bosques.pdf>
- Camacho, V. y Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. <https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/biociencias/article/view/19>
- Cortes, D. M., y Pineda, R. (2020). Análisis prospectivo para incentivar el ahorro y uso eficiente del agua en el Tecnoparque Agroecológico Yamboro [Tesis de maestría, Universidad de Manizales]. Repositorio institucional Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/search?spc.page=1&query=An%C3%A1lisis%20prospectivo%20para%20incentivar%20el%20ahorro%20y%20uso%20eficiente%20del%20agua%20en%20el%20Tecnoparque%20Agroecol%C3%B3gico%20Yamboro>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques. <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/politica-nacional-para-el-control-de-la-deforestacion-y-la-gestion-sostenible-de-los-bosque>

- Fedemaderas. (2025). Deforestación en Colombia registró un aumento en el 2024. <https://fedemaderas.org.co/deforestacion-en-colombia-registro-un-aumento-en-el-2024/>
- Fundación Aquae. (2023). Ciclos biogeoquímicos, la esencia del reciclaje natural. <https://www.fundacionaquae.org/ciclos-biogeoquimicos-reciclaje-natural/#:~:text=El%20carbono%20se%20encuentra%20en%20la%20atm%C3%B3sfera,la%20respiraci%C3%B3n%20y%20la%20descomposici%C3%B3n%20de%20organismos>
- Kebbe. (2022). La importancia del ecosistema forestal. https://kebbe.iefc.net/wp-content/uploads/2022/03/KEBBE-B1_Secondario_2-La-importancia-del-ecosistema-forestal_ES.pdf
- López, R. y Murcia G. (2020). Productos forestales no maderables -PFNM- en Colombia consideraciones para su desarrollo. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Productos-Forestales-No-Maderables-PFNM-en-Colombia.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Unión Europea. (2020). Caracterización de las 30 especies forestales maderables más movilizadas en Colombia provenientes del bosque natural. https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza_forestal_2/Cata%CC%81logo_de_maderas_de_Colombia.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Lineamientos y Guía para la Ordenación Forestal en Colombia.

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Lineamientos-y-guia-para-la-ordenacion-forestal-en-Colombia.pdf>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Resolución 110 de 2022. Por la cual se establecen las actividades, requisitos y procedimiento para la sustracción de área de las reservas forestales nacionales y regionales para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública e interés social y se dictan otras disposiciones. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Resolucion-110-de-2022.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). La deforestación baja en 2023 y en 2024 enfrenta amenazas. <https://www.minambiente.gov.co/la-deforestacion-baja-en-2023-y-en-2024-enfrenta-amenazas/>
- Monroy, L., y Lizarazo, L. (2010). Identificación de hongos fitopatógenos asociados al roble (*Quercus humboldtii* Bonpl.), en los municipios de Encino (Santander), Arcabuco y Tipacoque (Boyacá). Colombia Forestal, 13(2), 347-356. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3270/0>
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2015). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- SUIN Juriscol. (2022). Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el

territorio Nacional. <https://www.suin->

[juricol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204](https://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204)

- Universidad Nacional Autónoma de México. (2017). Relaciones interespecíficas e intraespecíficas.

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/relacionesComunidad/interespecificas>

- World Resources Institute. (2025). La pérdida de bosques globales rompe récords en 2024 impulsada por incendios masivos.

<https://es.wri.org/noticias/la-perdida-de-bosques-globales-rompe-records-en-2024-impulsada-por-incendios-masivos>

Créditos

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Líder del ecosistema	Dirección General
Olga Constanza Bermúdez Jaimes	Responsable de línea de producción Huila	Dirección General
Deya Maritza Cortes Enríquez	Experto temática	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Paola Alexandra Moya	Evaluada instrucción	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Carlos Julián Ramírez Benítez	Diseñador de contenidos digitales	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Cielo Damaris Angulo Rodríguez	Desarrollador full stack	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Alejandro Delgado Acosta	Intérprete Lenguaje de señas	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Cristhian Giovanni Gordillo Segura	Intérprete Lenguaje de señas	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Daniela Muñoz Bedoya	Animador y productor multimedia	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Andrés Felipe Guevara Ariza	Locución	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Aixa Natalia Sendoya Fernández	Validador de recursos educativos digitales	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Jaime Hernán Tejada Llano	Validador de recursos educativos digitales	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Raúl Mosquera Serrano	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila
Daniel Ricardo Mutis Gómez	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila