

Carrera: TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO FORESTAL				
Unidad Curricular: ECOLOGÍA FORESTAL				Código: ECOF
Prelaciones: • Dendrología • Meteorología, Climatología e Hidrología				Condición: Obligatoria
HT:2	HP:3	HL:0	HTI:5	Créditos:3
Ubicación: Tercer semestre		Componente: Formación General		Fecha de Aprobación:

I. JUSTIFICACIÓN

La unidad curricular Ecología Forestal incluida en la formación académica del Técnico Superior Forestal tiene estructurado un programa que permite a los estudiantes recibir fundamentos básicos de: 1) Ecología general, relacionados con terminología, procesos evolutivos, factores ambientales, flujos de la energía y ciclos biogeoquímicos, y 2) Ecología vegetal, con énfasis en los niveles de organización, las comunidades vegetales, las características fitosociológicas, los procesos sucesionales y la clasificación de la vegetación.

Estos aspectos aportan herramientas necesarias al conocimiento que debe tener el Técnico Superior Forestal sobre los procesos ecológicos que rigen a la Naturaleza, dándole mayor importancia a los de la vegetación arbórea y a los recursos forestales, y así poder definir el manejo más adecuado y sustentable.

Esta unidad curricular se relaciona con otras disciplinas y áreas del conocimiento del Técnico Superior Forestal como: Botánica, Dendrología, Dasometría, Inventario Forestal, Edafología, Climatología y Meteorología, Silvicultura, Fauna Silvestre, Hidrología y Protección Forestal, puesto que requiere o forma parte de ellas y es una disciplina esencial en la toma de decisiones del manejo de las formaciones boscosas.

II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
G3. Aprendizaje, desarrollo personal y profesional.	E1. Diagnostica de manera integral el patrimonio forestal con el fin de planificar su manejo sustentable.
G4. Ética, responsabilidad profesional y compromiso social.	E2. Diagnostica el entorno ambiental de un espacio geográfico determinado, con el fin de conocer su estado para la planificación de su uso sustentable.
G8. Resolución de problemas.	E7. Coordina las actividades ambientales, forestales y agroforestales aplicando metodologías pertinentes, para lograr el manejo sustentable.
G5. Investigación.	E10. Promueve en su entorno el respeto a los valores de conservación del patrimonio forestal y ambiental, a través de la gestión y gerencia ambiental para el disfrute de las presentes y futuras generaciones.
G6. Liderazgo y trabajo en equipo.	
G10. Compromiso con la preservación del ambiente.	

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
RA1. Interpreta con claridad la terminología básica y el desarrollo histórico de las ciencias ecológicas y su vinculación con el campo forestal.
RA2. Maneja información sobre la evolución terrestre y biológica, a través de los cambios ocurridos en el planeta, a escala espacial y temporal, y su influencia sobre la distribución y adaptabilidad de las especies.
RA3. Aplica los conocimientos básicos sobre los factores ambientales bióticos y abióticos, ciclos biogeoquímicos y flujos de materia y energía, para la comprensión de los procesos y leyes que rigen los ecosistemas y la biosfera.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
RA4. Reconoce los niveles de organización de la Ecología y los procesos, relaciones e interacciones que ocurren dentro de ellos.
RA5. Maneja los principios, técnicas y métodos para la realización del análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades vegetales, el cálculo del valor fitosociológico y diversidad y la interpretación de la estabilidad, competencia y autoregulación de las mismas.
RA6. Identifica la sucesión vegetal y diferencia los métodos sobre la dinámica sucesional de la vegetación, de las diversas formaciones boscosas tropicales, como complemento al manejo forestal sustentable.
RA7. Maneja los sistemas de clasificación de la vegetación a nivel nacional, regional e internacional de las formaciones vegetales presentes en el país.

IV. CONTENIDOS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
RA1. Interpreta con claridad la terminología básica y el desarrollo histórico de las ciencias ecológicas y su vinculación con el campo forestal.	Conceptuales: Conceptos básicos y desarrollo histórico de las ciencias ecológicas. Procedimentales: Desarrolla destrezas en la búsqueda de información ecológica. Actitudinales: Valora la importancia de los conocimientos básicos sobre las ciencias ecológicas en el campo forestal.
RA2. Maneja información sobre la evolución terrestre y biológica, a través de los cambios ocurridos en el planeta, a escala espacial y temporal, y su influencia sobre la distribución y adaptabilidad de las especies.	Conceptuales: Procesos evolutivos del planeta tierra y de todas sus especies, con énfasis en la especie humana. Procedimentales: Identifica los procesos evolutivos terrestres y biológicos a diferentes escalas espacio-temporales. Actitudinales: Valora la importancia de los procesos evolutivos y su influencia en las estrategias de adaptación de las especies.
RA3. Aplica los conocimientos básicos sobre los factores ambientales bióticos y abióticos, ciclos biogeoquímicos y flujos de materia y energía, para la comprensión de los procesos y leyes que rigen los ecosistemas y la biosfera.	Conceptuales: Factores bióticos y abióticos, ciclos biogeoquímicos y flujos de materia y energía. Procedimentales: Interpreta y maneja la información relevante sobre las relaciones entre los factores bióticos y abióticos. Analiza los flujos de materia y energía y los ciclos biogeoquímicos que se dan dentro del planeta. Actitudinales: Valora y muestra interés por los procesos y

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
	leyes que ocurren en los ecosistemas y la biosfera.
RA4. Reconoce los niveles de organización de la Ecología y los procesos, relaciones e interacciones que ocurren dentro de ellos.	Conceptuales: Niveles de organización de la Ecología, los procesos, relaciones e interacciones entre las especies, las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas y los biomas. Procedimentales: Interpreta los procesos, relaciones e interacciones que ocurren en los diferentes niveles de organización de la Ecología. Actitudinales: Muestra interés por las características intrínsecas de las especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y biomas presentes en el planeta Tierra.
RA5. Maneja los principios, técnicas y métodos para la realización del análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades vegetales, el cálculo del valor fitosociológico y diversidad y la interpretación de la estabilidad, competencia y autorregulación de las mismas.	Conceptuales: Las comunidades vegetales, características, hipótesis y métodos cualitativos y cuantitativos de observación, evaluación, medición y análisis. Procedimentales: • Desarrolla destrezas para identificar las comunidades vegetales. • Evalúa y/o mide las variables cualitativas y cuantitativas de las diferentes comunidades vegetales. • Analiza las características fitosociológicas, estructurales y de diversidad de las formaciones vegetales. • Interpreta la estabilidad, competencia y autorregulación de las formaciones vegetales. Actitudinales: Valora y optimiza la importancia de los métodos ecológicos para la investigación de las comunidades vegetales.
RA6. Identifica la sucesión vegetal y diferencia los métodos sobre la dinámica sucesional de la vegetación, de las diversas formaciones boscosas tropicales, como complemento al manejo forestal sustentable.	Conceptuales: Sucesión vegetal: tipos y características. Métodos de estudio de la dinámica de la vegetación. Procedimentales: • Reconoce y compara los tipos de sucesión vegetal. • Identifica la dinámica de la vegetación y sus etapas a lo largo del tiempo. • Utiliza los métodos de estudio sucesional en las formaciones boscosas. Actitudinales: Muestra interés y actitud crítica en el uso de métodos estudio de la dinámica de la vegetación, los cuales ayudan a definir el manejo forestal sustentable.
RA7. Maneja los sistemas de clasificación de la vegetación a	Conceptuales: Métodos de clasificación de la vegetación. Procedimentales: Maneja y aplica los métodos para

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
nivel nacional, regional e internacional de las formaciones vegetales presentes en el país.	clasificar las formaciones vegetales. Actitudinales: Valora la importancia del uso de clasificaciones para reconocer las formaciones vegetales presentes en el país.

b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	TIEMPO (HORAS)
Tema 1. Bases conceptuales, históricas y evolutivas	Ecología: conceptos e importancia. Desarrollo histórico y raíces de las ciencias ecológicas. Evolución del planeta Tierra, evolución de los seres vivos y del ser humano en el planeta.	5/0
Tema 2. Energía y Ciclos Biogeoquímicos	Origen de la Energía e importancia para los seres vivos. Leyes de la termodinámica. Cadenas y redes tróficas. El ser humano como consumidor de energía. Ciclos biogeoquímicos: atmosféricos, hidrológico y sedimentarios.	5/0
Tema 3. Factores ambientales.	Los principales Factores ambientales: radiación, precipitación, temperatura, viento y suelos. Su efecto sobre las plantas y otros seres vivos. Los factores limitantes. La Ley del mínimo (Liebig) y la Ley de las Tolerancias (Shelford). Valencia ecológica.	5/0
Tema 4. Niveles de organización	Los niveles de organización en la Ecología: organismo, especie, población, comunidad, ecosistema y bioma. Hábitat y nicho ecológico. Relaciones e Interacciones entre las especies: simbióticas y antagónicas: comensalismo, cooperativismo, mutualismo, amensalismo, parasitismo, depredación, competencia. Ecosistemas y biomas: conceptos, enfoques y tipos	5/0
Tema 5. Comunidad vegetal	Conceptos e identificación de las comunidades. Hipótesis sobre las comunidades: enfoques sistémico, individualista y holístico. Diferenciación de comunidades vegetales. Métodos de estudio (forma y tamaños de las muestras, área mínima). Variables cualitativas y cuantitativas de las formaciones vegetales. Abundancia, frecuencia, densidad, dominancia, cobertura, sociabilidad, vitalidad, estructura	10/5

	vertical o estratificación, estructura horizontal. Análisis florístico fisonómico-estructural (IVI, IVIA). Medidas e índices de diversidad (Riqueza, Coeficiente de mezcla, Índices de Shannon-Wiener, Simpson y Pielou). Análisis no florístico (formas biológicas y espectros biológicos).	
Tema 6. Sucesión Vegetal	Dinámica sucesional de la vegetación. Causas y efectos en la comunidad. Tipos de sucesión. Métodos de estudio (diacrónico y sincrónico). La comunidad madura (clímax).	5/0
Tema7. Clasificación de la Vegetación	La vegetación como elemento de ordenamiento ambiental. Criterios de clasificación. Algunos sistemas de clasificación a nivel nacional e internacional: Pittier, Holdridge, Hubert y Alarcón, MARNR y otros. Sistemas regionales: Método de tipificación de la vegetación de Vincent y Clasificación ecológica de los Andes (ICAE).	5/5
Práctica de campo	Se realiza un recorrido desde Mérida hasta Barinas para: • Identificar los ecosistemas de las montañas andinas, del piedemonte y de las llanuras aluviales. • Evaluar y diferenciar características florísticas, fitosociológicas y estructurales de la vegetación. • Observar la estratificación, densidad, diversidad y dinámica sucesional de varias comunidades vegetales andinas y llaneras. • Establecer la relación vegetación, suelo y clima de las diferentes zonas de vida. • Reconocer la problemática de la Reservas forestales en el país.	0/40
	Total de horas en 18 semanas.	90

V. REQUERIMIENTOS

Al iniciar la unidad curricular el estudiante debe tener conocimientos básicos de matemáticas, inglés, informática, estadística, química, botánica, dendrología, topografía, dasometría, edafología, hidrología, climatología y meteorología.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La unidad curricular será desarrollada mediante la teoría constructivista a través de clases teóricas, clases prácticas, prácticas de campo y actividades de aula: lluvia de ideas, mapas mentales, figuras, cuadros, ejercicios prácticos, estudio de casos y planteamientos ecológicos que permitan la comprensión de los temas, para fomentar la discusión de los mismos.

Un aspecto altamente significativo es la realización de Prácticas de campo, en diferentes ecosistemas de la zona andina y llanera para reforzar los conocimientos teóricos impartidos en las clases y dar a conocer las condiciones de trabajo de los futuros profesionales forestales.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
<i>En el aula presencial</i>	La unidad curricular es teórico-práctica y se desarrolla través de clases, lluvia de ideas, discusiones, mapas conceptuales, charlas y talleres dentro y fuera del aula, ya sea en equipo o individualmente.
<i>En el aula virtual</i>	Para ayudar en el proceso de aprendizaje de los temas impartidos, los estudiantes utilizarán la retroalimentación digital con blogs, redes sociales, páginas web y otras que se requieran.
<i>Prácticas de campo</i>	Los conocimientos adquiridos en el aula se consolidan con actividades prácticas de: observación, evaluación, medición y análisis de diferentes formaciones vegetales, con énfasis en las formaciones boscosas y su interrelación con los factores ambientales. Se hace un recorrido de los ecosistemas andinos del estado Mérida (selva nublada, selva veranera, bosques de galería, arbustales y páramos), piedemonte y llanuras aluviales (sabanas, chaparrales, palmares y selvas tropicales) del estado Barinas. La práctica se desarrolla mayormente en la Unidad Experimental de la Reserva Forestal de Caparo (estado Barinas).
<i>Tutorías</i>	Atención personalizada al estudiante regular.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

TEMA	CRITERIO DE EVALUACIÓN	RESULTADO DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
1.	Desarrolla competencias para la comprensión de la terminología ecológica y reconoce el proceso histórico y raíces de las ciencias	RA1, RA2	Escalas de valoración. Debates y exploración de

	ecológicas. Interpreta la evolución del planeta Tierra, de los seres vivos y del ser humano en el planeta, a diferentes escalas y su relación con la distribución y adaptabilidad de las especies.		lecturas.
2.	Aplica estrategias para entender el origen de la energía y la importancia de los flujos de materia y energía para los seres vivos. Diferencia los ciclos biogeoquímicos: atmosféricos, hidrológico y sedimentarios y comprende los procesos y leyes que rigen los ecosistemas y la biosfera.	RA1, RA3	Escalas de valoración. Esquemas y mapas conceptuales.
3.	Alcanza el aprendizaje de los principales factores ambientales: radiación, precipitación, temperatura, viento y suelos; su efecto y relación con las plantas y otros seres vivos, y las leyes que los rigen.	RA1, RA3	Escalas de valoración. Exploración de lecturas, discusiones y análisis de casos.
4.	Reconoce los niveles de organización en la Ecología: organismo, especie, población, comunidad, ecosistema y bioma. Interpreta y diferencia los conceptos hábitat y nicho ecológico para las diversas especies animales y vegetales. Examina la importancia de las relaciones e interacciones simbióticas y antagónicas entre y dentro de las especies. Diferencia y compara los tipos de ecosistemas y biomas que hay en el planeta.	RA1, RA2, RA4	Escalas de valoración. Resúmenes, esquemas, cuadros sinópticos, ensayos.

5.	Identifica los conceptos, tipos e hipótesis vinculados con las comunidades vegetales. Reconoce los instrumentos y métodos de estudio (formas y tamaños de las muestras y área mínima) para las comunidades vegetales. Evalúa, cuantifica y procesa las variables cualitativas y cuantitativas de las formaciones vegetales: abundancia, frecuencia, densidad, dominancia, cobertura, sociabilidad, vitalidad, estructura vertical o estratificación y estructura horizontal. Realiza el análisis florístico fisonómico-estructural (IVI, IVIA) y el análisis no florístico (formas biológicas y espectros biológicos) e interpreta las relaciones fitosociológicas, de competencia y estabilidad, a nivel ecológico, que presentan las formaciones boscosas. Aplica las medidas e índices de diversidad: Riqueza, Coeficiente de mezcla, Índice de Shannon-Wiener, Índice de Simpson e Índice de Pielou y analiza los procesos de autorregulación y sobrevivencia de los ecosistemas boscosos. Y expone ante el grupo sus conclusiones sobre la temática y la integración con los temas anteriores.	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Escalas de valoración. Trabajos y ejercicios para realizar en y fuera de la clase. Exposición oral, análisis y discusión de resultados.
6.	Distingue los factores y procesos que influyen sobre la dinámica sucesional de la vegetación. Reconoce los tipos de sucesión que ocurren en las formaciones	RA1, RA2, RA3, RA5, RA6	Escalas de valoración. Trabajos escritos u orales, investigaciones.

	vegetales tropicales. Utiliza los métodos sobre la dinámica sucesional (diacrónico y sincrónico) para la investigación y análisis de los procesos de recuperación de las formaciones forestales bajo manejo.		
7.	Distingue a la vegetación como elemento de ordenamiento ambiental. Reconoce y maneja los sistemas de clasificación, a nivel nacional e internacional, de las formaciones vegetales. Valora y reconoce el uso de sistemas de clasificación de la vegetación, realizados en nuestro país: el método de tipificación de la vegetación de Vincent y el de clasificación ecológica de los Andes (ICAE).	RA1, RA4, RA5, RA6, RA7	Escalas de valoración. Figuras, gráficos, ejercicios a realizarse en y fuera de la clase, exploraciones y cuestionarios.

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores, libros, guías, revistas especializadas, manuales, blogs, redes sociales, páginas web, videos, películas, documentales, video-conferencias, entre otros.

Recursos de infraestructura: aulas de clase con facilidades para la proyección (equipos computarizados y de video). Y salones en las Unidades Experimentales con condiciones de luz, aire acondicionado, mesones, pizarrón y computadoras para realizar charlas, talleres, discusiones y trabajos en grupo.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas:

- Altshuler, J. (2015). La energía y el hombre. Disponible en: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia23/HTML/articulo09.htm>
- Astronomía. (2015). Origen y evolución de la tierra. Disponible en: <http://www.astromia.com/tierraluna/origen.htm>
- Boerboom, J. (1974). Apuntes sobre sucesión. En: Notas de Ecología. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, Mérida.
- Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociología. Blume Ediciones. Madrid. 820 p.
- Carrero, O. (1992). Algunas características de las zonas de vida. (Guía de práctica). Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes, Mérida.
- Ciencias biológicas. (2015). Ciclos biogeoquímicos. Disponible en la Página web: <http://hnnbiol.blogspot.com/2008/01/los-ciclos-biogeoquimicos.html>
- Corredor, J. (2001). Silvicultura tropical. Universidad de los Andes. Consejo de Publicaciones, Mérida. 373 p.
- Ewel, J., Madriz, A. y Tosi, J. (1968). Las zonas de vida de Venezuela. FONAIAP, Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas. 264 p.
- Gentry, A. (1995). Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. En: S. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J. Luteyn. (Eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forest. The New York Botanical Garden. New York.
- Guevara, J. (2001). Recursos fitogenéticos y relaciones florísticas de la flórmula arbórea de las comunidades forestales en la U. E. de Caparo. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes, Mérida.
- Linares, A. (2008). Análisis florístico y estructural de la vegetación de una selva nublada en un gradiente altitudinal, en la Mucuy, Estado Mérida. Tesis doctoral. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Mérida.
- Lozada, J y Arends, E. (2000). Clasificación ecológica de especies arbóreas, con fines de aprovechamiento forestal, en la Estación Experimental Caparo, Barinas – Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 44(1), 81-91.
- Lozada, J. (2008). Sucesión vegetal en bosques aprovechados de las Reservas Forestales de Caparo e Imataca. Venezuela. Tesis de Doctorado. Universidad de Valencia. España.
- Matteucci, S. y Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Monografía No. 22. Washington. 168 p.
- Margalef, R. (1995). Ecología. Editorial Omega, Barcelona. 951 p.
- Moreno, C. (2002). Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza. Disponible en: <http://entomologia.rediris.es/sea/anytes/metodos.pdf>
- Naturela. (2015). Historia de la ecología. Disponible en: http://www.natureduca.com/cienc_indice_hist1.php#inicio

Rodríguez, J., Rojas-Suárez, F. y Giraldo Hernández, D. (2010). Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela. Provita, Compañías Shell en Venezuela y Lenovo Venezuela. Caracas. Disponible en la página web:

http://www.provita.org.ve/resources/downloads/libro_rojo_ecosistemas_terrestre.pdf

Sutton, B. y Harmon, P. (1977). Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa, México. 293 p.

Vareschi, V. (1992). Ecología de la vegetación tropical. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas.

Vincent, L. (1970). Estudio sobre la tipificación del bosque con fines de manejo en la unidad 1 de la reserva forestal de Caparo. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida.

Wikipedia. (2015). Evolución humana. Disponible en la página web: http://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci%C3%B3n_humana

Complementarias:

Alonso, M (editor). (1992). La biodiversidad neotropical y la amenaza de las extinciones. Cuaderno de Química Ecológica No. 4. Universidad de los Andes. Mérida.

Alvizu, P. (2004). Complejidad y respuesta funcional de la vegetación de páramo a lo largo de gradientes altitudinales. Tesis doctoral. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Mérida.

Arends, E., Carrero, O. y Guevara, J. (1992). Características de la vegetación de la Unidad Experimental de la Reserva Forestal de Caparo. I Taller para la Conservación de la Biodiversidad de la Reserva Forestal de Caparo. Cuadernos Comodato ULA-MARNR. Mérida.

Ataroff, M. (2001). Los bosques nublados de Venezuela. En: Kappelle, M. y A. Brown (eds.) Bosques nublados del neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad INBio. Costa Rica, pp. 397-442.

Ataroff, M. (2003). Selvas y bosques de montaña. En: Aguilera, M., A. Azócar y E. González-Jiménez. (eds.). Biodiversidad en Venezuela. CONICIT-Fundación Polar, Caracas, pp. 762-810.

Clarke, G. (1971). Elementos de Ecología. Editores Omega. Barcelona. 637 p.

Cuello, N. (2002). Altitudinal changes of forest diversity and composition in the ramal of Guaramacal in the Venezuelan Andes. *Ecotropicos* 15(2),160-176.

Dávila, M. (2002). Caracterización edafológica con fines agroforestales en la finca ULA de la Reserva Forestal de Caparo. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Mérida.

Daubenmire, R. (1979). Ecología vegetal. Editorial Limusa. México. 496 p.

Duvigneaud, P. (1978). La síntesis ecológica. Editorial Alhambra. Madrid. 306 p.

- Franco, W. (1982). Estudio y levantamiento de sitios con fines de manejo forestales en la unidad uno de la reserva forestal de Caparo, Edo Barinas. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Mérida.
- Holdridge, L. (1978). Ecología basada en las zonas de vida. IICA, San José de Costa Rica. 215p.
- Lozada, J. (1998). Impacto de diferentes intensidades de aprovechamiento forestal sobre la capacidad de recuperación de la masa remanente, en la Estación Experimental de Caparo. Tesis de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela, 106 p.
- Magurran, A. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Croom Helm, London.
- Monasterio, M. 1980. Población humana y uso de la tierra en los altos Andes de Venezuela. En: M. Monasterio (ed.). Estudios ecológicos en los páramos andinos. Ediciones de la Universidad de Los Andes, Mérida.
- Odum, E. (1972). Ecología. Editorial Interamericana, México. 639 p.
- Pielou, E. (1975). Ecological diversity. Wiley and Sons, New York. 165 p.
- PNUMA. (2000). Conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques tropicales húmedos de América Latina y el Caribe XI Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. SEMARNAP y PNUMA. UNEP/LAC-IGWG XII/TD 3. Barbados.
- Sarmiento, G., M. Monasterios, A. Azocar, E. Castellanos y J. Silva. (1971). Vegetación natural. Estudio integral de la cuenca de los ríos Chama y Capazón. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Instituto de Geografía. Mérida.
- Sarmiento, G. (1984). Los ecosistemas y la ecósfera. Editorial Blume, Barcelona. 268p.
- Strasburger, E. (2003). Tratado de botánica. Ediciones Omega, Barcelona. 1134 p.