



Vicerrectoría Académica
Dirección Curricular y de Docencia
Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

1 Identificación del Curso			
1.1 Código	1.2 Nombre del Curso	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
021711	Ecología General	Biología y Estadística I	Microbiología
1.5 No. Créditos	1.6 HAD	1.7 HTI	1.8 HAD: HTI
3	48	96	1:2
1.9 Horas presenciales aula clase	1.10 Horas presenciales laboratorio/Salida campo	1.11 Horas Virtuales	1.12 Total, Horas HAD
4	48	16	167
Obligatorio	<input type="checkbox"/>	Optativo	<input type="checkbox"/>
Teórico	<input type="checkbox"/>	Practico	<input type="checkbox"/>
		Libre	<input type="checkbox"/>
		Teórico/Practico	
1.13 Unidad Académica responsable del Curso			
Ingeniería Ambiental y sanitaria			
1.14 Área de Formación			
Ciencias Básicas aplicadas			
1.15 Componente			No aplica
Ecología			<input type="checkbox"/>

2 Justificación del Curso

La cátedra de Ecología general es un curso disciplinar dentro del plan de estudio que proporciona a los estudiantes bases teórico-prácticas, útiles en su fundamentación profesional dado que les permite comprender, analizar la composición, estructura y funcionamiento de los principales componentes jerárquicos de la organización ecológica (Condiciones para la vida, organismos y su ambiente, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas) de una manera global e integral. (Smith, R. 2005).

Por lo anterior, esta asignatura proporciona al futuro Ingeniero las herramientas y bases necesarias para el desarrollo de competencias en la comprensión del funcionamiento de los diferentes niveles jerárquicos en ecología a escala regional, nacional y mundial; permitiendo así el desarrollo de pensamiento crítico que conlleve a la apropiación, formulación de conocimientos científicos y soluciones a las distintas problemáticas ambientales que se puedan presentar en el transcurso de su vida profesional

Así mismo, pretende sensibilizar a los futuros ingenieros estableciendo normas éticas como un valor importante en la conservación y protección de los recursos naturales, desde la perspectiva del aprovechamiento de los ecosistemas de una manera integral, racional y equilibrada teniendo en cuenta los modelos productivos y económicos trasversales al rol del ingeniero moderno.

3 Competencias por Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad para Trabajar en equipo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura
- Fortalecimiento de una segunda lengua Ingles
- Iniciativa y proactividad
- Capacidad comunicativa
- Capacidad de búsqueda y análisis de medios de información y divulgación científica para la toma de decisiones y resolver problemas ambientales actuales

3.2 Competencias Específicas

- Analizar los principales componentes Abióticos (Clima, luz, temperatura, agua, suelo y nutrientes), que condicionan o facilitan la vida de los seres vivos en el planeta tierra
- Identificar procesos vitales del componente biótico (Organismos y su ambiente: homeostasis y fotosíntesis) importantes para la vida y supervivencia de los diferentes seres vivos.
- Interpretar y comprender El flujo de la materia y la energía a través de los diferentes ecosistemas, desde el análisis de los principales ciclos biogeoquímicos (Nitrógeno, Oxígeno, Carbono Azufre y Fosforo) y las relaciones tróficas.
- Analizar de manera integral en la composición y funcionamiento de los niveles jerárquicos: Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas
- Desarrollo de habilidades prácticas en métodos de análisis de los componentes ambientales bióticos y abióticos de los ecosistemas locales
- Capacidad de formular investigación científica ecológica a partir de la identificación de problemáticas ambientales locales
- Desarrollo de pensamiento crítico en contexto de nuestras problemáticas ambientales locales y capacidad de proponer soluciones idóneas en contexto.

4 Resultados de Aprendizaje del Curso

- Reconoce y comprende los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y sobrevivencia de la flora y fauna.
- Describe los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica.
- Identifica y comprende los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.
- Articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional

5 Programación del Curso

Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total, Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
Unidad 0. Introducción a la Ecología	1	Reseña histórica.	Ensayos y mapas conceptuales	Clases magistrales y lecturas	0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
		Conceptos de Ecología y Ciencias Ambientales			0,3	0,15	0,9	1,35	2,7

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		Relaciones con otras ciencias e importancia inter e interdisciplinar transdisciplina			0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
		Subdivisiones de la ecología. Definición de ecología como ciencia. Niveles de organización e integración del mundo viviente			0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
Unidad I. Principios generales, niveles de organización biológica y condiciones para la vida	2 y 3	Generalidades del planeta tierra, con relación a la supervivencia de flora y fauna. Los organismos y su ambiente (hábitat y Nicho)	Exposiciones cortas y examen parcial	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos y taller	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		El clima, Luz, Temperatura y Agua			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Periodicidad, relojes biológicos y ciclos circadianos. El suelo (estructura)			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Nutrientes: macro y micronutrientes.			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad II. Trayectoria de la materia y la energía en los ecosistemas y factores bióticos	4 y 5	Leyes de la termodinámica y trayectoria de la energía y la materia en los ecosistemas.	Exposiciones cortas y examen parcial	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos y laboratorio	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ciclos Bio- geo químicos: Nitrógeno, Carbono, Fósforo y Azufre			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ciclos del Oxígeno, Calcio y magnesio			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		Laboratorio calidad del agua. Tipos de fotosíntesis.			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad III. Recursos naturales y factores bióticos (población y comunidad ecológica)	6 y 7	Propiedades de las poblaciones y Patrones en ciclos vitales	Exposiciones cortas y examen parcial	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos, foro y taller	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Crecimiento poblacional y Regulación intraespecífica			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Competencia inter específica, Parasitismo, mutualismo y Depredación Modelo lotka volterra			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Estructura de las comunidades y Dinámicas de las comunidades. Diversidad (Alfa Beta y Gamma)			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad IV. Estructura y funcionamiento de los Ecosistemas	8 y 9	Definición de Ecosistemas. Estructura física y Biótica.	Informe de investigación de campo y examen	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos y salida de campo	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Flujo de Materia y energía. Producción primaria y secundaria (PPN; PPB y La Respiración)			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Servicios ecosistémicos. Tipos de bienes y servicios ecosistémicos			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		Práctica académica reconocimiento de los principales ecosistemas terrestres y marino costeros del caribe colombiano			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad V. Ecosistemas acuáticos	10 y 11	El océano Generalidades. Pastos marinos, litoral rocoso. Arrecifes de Coral			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ecosistemas lénticos. Generalidades			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Lagos, ciénagas, embalses, charcas.			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ecosistemas lóticos. Ríos, arroyos			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ecosistemas estuarinos y Manglares			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad VI. Ecosistemas terrestres	12 y 13	Desiertos y formaciones arbustivas	Informe de investigación de campo y examen	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos y salida de campo	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Praderas y sabanas			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Bosques tropicales			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Tipos de Formaciones vegetales y Estructura física de los bosques			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad VII. Degradación y destrucción de los ecosistemas	14 y 15	Contaminación de recursos hídricos y suelo	Examen parcial, exposiciones de seminarios e informes de investigación	Clases magistrales, lecturas, proyección de videos y resolución de problemáticas ambientales	0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Extracción de la Biodiversidad y recursos no renovables			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Tala de bosques			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
		Ganadería, Agricultura y Acuicultura			0,6	0,3	1,8	2,7	5,4
Unidad VIII. Medidas de remediación y mitigación de	16	Seminarios de Investigación			0,3	0,15	0,9	1,35	2,7

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

ecosistemas	Identificación de problemáticas	0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
	Indagación profunda (revisión bibliográfica)	0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
	Sustentación Oral tipo ponencia	0,3	0,15	0,9	1,35	2,7
Total		18,6	9,3	55,8	83,7	167,4
Créditos Académicos		3				

6 Prácticas de campo (Laboratorios y Salida de Campo)

Unidad Temática	Fundamentación Teórica	Evidencias	Actividades Aprendizaje	Recursos	Tiempo (h)	Semana
Flujo de materia y energía en los ecosistemas	Productividad primaria, bruta, neta y análisis de parámetros fisicoquímicos	Informe de laboratorio	Laboratorio	Espacio en laboratorio de calidad del agua Equipos, reactivos y vidriería	3	9
Ecosistemas Terrestres y acuáticos continentales	Reconocimiento de la estructura física, biótica y algunos aspectos del flujo de la materia y energía en ecosistemas terrestres y acuáticos	Texto informe de campo estilo artículo científico	Salida práctica de campo	Transporte terrestre, material de campo, herramientas y elementos de protección personal	24	8

7 Mecanismos de Evaluación del Aprendizaje

Resultado de Aprendizaje	Mediación de Evaluación	Mecanismos, Criterios y/o Rúbricas	Semana de Evaluación
1. Reconoce e identifica los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y sobrevivencia de la flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Clases magistrales. ❖ Disertaciones, interrogatorio, seminarios, diálogo, estudio de casos, talleres, tareas dirigidas y grupales. ❖ Plataformas digitales (Teams, Brighspace, etc) 	Heteroevaluación	3 y 4

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

2. Describe los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica.		Heteroevaluación	8 y 9
3. Identifica y comprende los conceptos de las poblaciones, comunidades y ecosistemas; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.		Heteroevaluación	13 y 14
4. Articula los conocimientos adquiridos con el lenguaje y pensamiento crítico científico, en la resolución de problemas ecológicos en contexto regional		Heteroevaluación	15 y 16

8 Valoración de los Resultados de Aprendizaje

Valoración	Sobresaliente	Destacado	Satisfactorio	Básico	No Cumplimiento
Fundamentos Cualitativos					
Resultado de aprendizaje No 1.	El estudiante demuestra alto dominio en el reconocimiento y comprensión de los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y supervivencia de flora y fauna	Demuestra buen dominio en el reconocimiento y comprensión de los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y supervivencia de flora y fauna	Demuestra parcialmente dominio en el reconocimiento de los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y supervivencia de flora y fauna	Demuestra bajo reconocimiento y comprensión de los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y supervivencia de flora y fauna.	No demuestra conocimientos teóricos de los componentes abióticos y bióticos que determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y supervivencia de flora y fauna

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

Resultado de aprendizaje No 2.	Demuestra alto dominio y capacidad de describir los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica	Demuestra buen dominio en la descripción de los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica	Demuestra parcialmente dominio en la descripción de los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica	Demuestra bajo reconocimiento de los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica	No demuestra conocimientos teóricos de los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica
Resultado de aprendizaje No 3.	Demuestra alto dominio en la identificación y comprensión de los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.	Demuestra buen dominio en la identificación y comprensión de los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.	Demuestra parcialmente dominio en la identificación y comprensión de los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.	Demuestra bajo dominio en la identificación y comprensión de los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.	No demuestra conocimientos teóricos de los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistema; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento.
Resultado de aprendizaje No 4.	Demuestra alto dominio en la articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional	Demuestra buen dominio en la articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional	Demuestra parcialmente dominio en la articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional	Demuestra bajo dominio en la articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional	No demuestra conocimientos teóricos, ni articula los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional

9 Recursos Educativos y Herramientas TIC

N	Nombre	Justificación	Contenido de Aprendizaje
	Video – Beam	Apoyo didáctico para el desarrollo de las clases magistrales y exposiciones	Reconoce y comprende los componentes abióticos y bióticos que

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

	Biblioteca y Sala de sistemas	Utilización de literatura disponible y de las bases de datos para la búsqueda y construcción del conocimiento	determinantes de la adaptación, crecimiento, reproducción y sobrevivencia de la flora y fauna.
	Bases de datos	Para complementar los conocimientos y fomentar las habilidades investigativas y argumentativas	Describe los ciclos biogeoquímicos y los conecta con el flujo de la materia y la energía en los diferentes niveles jerárquicos de integración ecológica.
	Laboratorios	Complemento practico y didáctico para el desarrollo de metodologías que afiancen los contenidos teóricos lo aprendidos en el aula	Identifica y comprende los conceptos de las poblaciones comunidades y ecosistemas; además de diferenciar jerárquicamente aspectos generales de la estructura y el funcionamiento. Articulación de los conocimientos adquiridos, con el lenguaje y pensamiento crítico científico para la resolución de problemas ecológicos en contexto regional

10 Referencias Bibliográficas

- AUDESIRK, T; AUDESIRK, G & BYERS, B. (2088). Biología: La vida en la Tierra Pearson Educación de México. 924p.
- BOYD, G. (2014). .Water Quality An Introduction Second Edition. Auburn, AL, USAspringer.357
- CAMPBELL, R. Ecología microbiana. México, D.F :Limusa. 2001. 268 p.
- CASTELLASNOS; BARRANCO & LEÓN (2019). Evaluació ecologica de un fragmento urbano de bosque seco tropical. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- CHAVERRRA, G. Ecología Vegetal. Bogotá. ICA. Universidad Nacional. 1968.
- CLARKE, G. Elementos de Ecología. Barcelona: Omega, 1971. 637 p.
- COX, G. Laboratory manual of general ecology. 4ª ed, 1981. 237 p.
- CURRY LINDAHL, K. Conservar para sobrevivir : una estrategia ecológica . México, D.F: Diana, 1974. 413 p
- .
DAJOZ, R. Tratado de Ecología. Madrid: Mundi-Prensa, 1979.
- DOBSON (2009). Ecology of Aquatic Systems second edition. New York. Oxford University Press. 32 1P.

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

DOMIC (2011). Biodiversidad y Conservación: Una Guía. Bolivia: Asociación para la Biología de la Conservación - Bolivia (ACB-B).

DUVUGENAUD, P. La Síntesis Ecológica. Madrid: Alhambra, 1981. 306 p

ECHEVERRY, R. Plantas exóticas en aclimatación. Universidad nacional , 2009. 158 p.

ELOSEGI, A; & SABATER , S. (2009). Conceptos y Tecnicas de ecología fluvial. España: Fundación BBVA 444p.

ESPINAL, L.S. Apuntes ecológicos. Medellín, Universidad Nacional, 1991. 152 p.

ESPINAL, L.S. Zonas de vida o Formaciones Vegetales de Colombia. Bogotá.

ISTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI 1977. 238p.

FAO. Agricultura mundial : hacia los años 2015-2030. 2002. 97 p.

FOSTER, P. Introducción a la Ciencia ambiental. México,D.F, Centro regional de ayuda técnica, 1975. 188 p.

GANDULLO, J. Ecología Vegetal. Madrid, 1985. 208 p.

GARCIAS (2014). El bosque seco tropical en Colombia. Bogota, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustainable.

Hickman,C; Jr ROBERTS & ALLAN LARSON (2002). Animal diversity 3 rd. Edition 462 P.

GILBERT, N. Relaciones ecológicas. Barcelona: Blume, 1985. 155p.

HERNANDEZ, S. Ecología para Ingenieros. 1995. 427 p.

HOLDRIDGE, L. Ecología basada en Zonas de Vida. Costa Rica, IICA, 1982. 216 p.

HUTCHINSON, G Introducción a la Ecología de Poblaciones. Barcelona: Blume, 1981.492 p

INVEMAR. Estudio ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Santa Marta: 1988.

KREBS, C.J.Ecología : Estudio y distribución de la abundancia. México: Harla-Harper.1985

LAMKIN, N. Agricultura ecológica. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. 764 p.

LASSO, C. A. y M. A. MORALES-BETANCOURT (Eds.). (2017). III. Fauna de Caño Cristales, sierra La Macarena, Meta, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 187 p.

MARGALEF, R. (2005). Ecología. Barcelona, España : Ediciones Omega. 951 p.

MARGALEF, R. Limnología. Barcelona Omega, 1983. 1010 p.

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

- MARTINEZ (2013). Ecología tercera edición. Madrid: Ediciones Pirámide.
- MIGUEL, J.M. Conservación de las corrientes de agua. Buenos Aires: Marymar, 1977. 285 p
- MILLER, Tyler. Introducción a la Ciencia ambiental. Madrid: Thonsom, 2002. 458 p.
- MILLER, Tyler. Ecología y Medio ambiente. México: Iberoamericana, 1992. 875 p
- MOJICA, J. I.; J. S. USMA; R. ÁLVAREZ -LEÓN y C. A. LASSO (Eds). (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 319 pp.
- MOLINA, S. Turismo y Ecología. México, D.F: Trillas, 2002. 97 p.
- MONTALDO, Patricio. Agroecología del Trópico Americano. San José de Costa Rica: IICA,1985.
- MONTENEGRO, E y Espinal, S. Zonas de Vida o Formaciones vegetales de Colombia. Bogotá: IGAC, 1977. 238 p.
- MORIN (2011). Community ecology second. edition USA. Wiley Blackwel 405 P.
- MORENO, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- CLAUDIA E. MORENO, JOSÉ R. VERDÚ & HÉCTORr T. ARITA. (2007). Elementos Ecológicos e Históricos como determinantes de la diversidad de especies en comuniades. Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) Monografías 3 ercer Milenio M3M, vol. 7
- MOSS, B. (2010). Ecology of freshwaters, fourth edition. New York USA, Wiley Black Well 470 P.
- NEBEL, B. Ciencias ambientales : Ecología y desarrollo sostenible. México, D.F: Prentice Hall, 1999. 325 p.
- ODUM, Eugene.Ecología. México: Interamericana, 1984, 3ª ed. 639 p.
- ODUM, E,P. Ecología: el vinculo entre las ciencias naturales y sociales. México,D.F: Continental, 1978. 292 p.
- O'NEILL, R. V. (2001). IS IT TIME TO BURY THE ECOSYSTEM CONCEPT? (WITH FULL MILITARY HONORS, OF COURSE). Ecology, pp. 3275–3284.
- PLATA, E. Elementos de Ecología vegetal y Agrícola. Tunja. Universidad pedagógica y tecnológica. 1965.
- POWERS, L. Pirincipios ecológicos en Agricultura. Medellin: Paraninfo, 2001. 429 p.
- PINILLA, G. (2017). Prácticas de Limnología (Guía de laboratorio y de campo). Bogota. Universidad nacional de Colombia 327 P.
- RAMIREZ, A. Ecología aplicada: Diseño y análisis estadístico. Bogotá. Unive rsidadTadeo Lozano, 1999.325 p.
- RICKLEFS, R. Ecology. New York. 2000. 822 p.

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

ROLDÁN, G. Y RAMIREZ, J. (2008). Fundamentos de limnología Neotropical segunda edición. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquía, 440 p.

ROLDÁN, P. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Medellín Colombia. Universidad de Antioquia, 217p.

SADAVA, H. (2014). The science of biology tenth edition. USA: address editorial correspondence to. 1263 p.

SCHOWALTER, T. Insect Ecology. California, 2000. 483 p.

. SMITH (2005). Ecología 4° edición. Madrid: Addison Wesley.

STROBBE, M. Orígenes y control de la contaminación ambiental. México,D.F :Rtac, 1973. 227 p.

. SUTTON, D., HARMON, P Fundamentos de Ecología. México, D.F :Limusa, 2003. 293 p.

TURK, A, etal. Ecología. Contaminación y medio ambiente. Ed. Interamericana. México. 1973.293 p.

VERHOEF, H & MORIN, P. (2010). Community Ecology (Processes, Models, and Applications). New York (USA). Oxford University Press. 247p.

VILLAMIZAR, T., OCAMPO, G. Atlas ejecutivo : Agroecosistemas. Bogota: Corpoica, 1977. 88 p.

VILLEGAS, F. Evaluación y control de la control de la contaminación. Bogotá, D.C, Universidad Nacional de Colombia, 1998. 177p.

WEIHAUPT, J (1984). Exploración de los Océanos: Introducción a la oceanografía. España. Macmillan Publishing co. 640 p.

Director de Programa

Decano Facultad