

CURSOS OPTATIVOS

Descriptor del Curso Optativo Árboles y Sociedad.

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL
MARESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES

NOMBRE DEL CURSO:	ÁRBOLES Y SOCIEDAD
TIPO:	Optativo No Disciplinario
CÓDIGO:	AMQ103O
NIVEL:	Licenciatura
PERIODO:	I - II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (2), Laboratorio C2 (1), Giras (1), Trabajo Independiente (4)
HORAS DOCENTE:	(4 horas)
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE:	M.Sc. Gustavo Vargas Rojas

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterando o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961

I. Descripción del curso:

El curso de Árboles y Sociedad introduce al estudiantado de diferentes carreras impartidas en la Universidad Nacional, en la identificación de los árboles más comunes en Costa Rica, en la investigación de los árboles más importantes según su relación con las diversas actividades humanas y en la indagación de los árboles más importantes en la cultura, en la economía y en la conservación de los recursos genéticos.

El estudio de las metodologías que se utilizan para identificar las diferentes especies de árboles, así como, el conocimiento de los diversos usos maderables, medicinales, alimenticios y culturales de las especies identificadas, son pilares básicos para sensibilizar al estudiantado con la importancia de perpetuar la existencia de los árboles mediante su propagación, su conservación y su cuidado.

El conocimiento sobre la importancia de los árboles para las sociedades les proporcionará a los estudiantes herramientas muy valiosas en la toma de decisiones concernientes a sus profesiones, cuando se trate de cualquier decisión donde estarán los árboles involucrados y que siempre tendrán que ver con la salud ambiental del entorno comunitario.

El curso transcurre de manera presencial, por tres áreas principales: la riqueza biológica e investigación científica, la identificación de especies y sus usos y la importancia de los árboles en los diversos ámbitos de la cultura. Las y los estudiantes matriculados en este curso tendrán la experiencia de identificar árboles de dos tipos de zonas climáticas de Costa Rica: las zonas bajas, calientes y muy húmedas (Caribe y Pacífico sur) y las zonas bajas, calientes y secas (Pacífico Central y Norte).

Las lecciones teóricas del curso serán acompañadas de lecciones prácticas (giras de campo) y de laboratorio (uso de microscopio y estereoscopio), en donde se busca que los estudiantes desarrollen habilidades que fortalezcan métodos, destrezas e interpretaciones científicas para relacionar de manera asertiva, las especies de árboles, la fitogeografía y la cultura costarricense.

II. Objetivos:

Objetivo General

Desarrollar la habilidad para el reconocimiento de especies arbóreas, a través de la aplicación del conocimiento morfológico externo (hojas, tallos, cortezas, flores y frutos), mediante preparaciones macroscópicas y su concatenación con claves y guías de identificación.

Objetivos específicos

Integrar los saberes conceptuales y procedimentales con las significaciones y acciones del trabajo en equipo, del proceder en el campo y laboratorios y del respeto a la diversidad, enmarcados en los saberes actitudinales.

Integrar el reconocimiento de especies arbóreas con los usos culturales y las clasificaciones fitogeográficas locales y regionales

III. Aprendizajes integrales:

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará a que la y el estudiante amplíe su conocimiento teórico y práctico sobre los árboles, mediante los siguientes temas conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

1. Riqueza Biológica e investigación científica sobre los árboles

- . Factores que inciden en la alta riqueza de árboles en Costa Rica.
- . La heterogeneidad estacional y edáfica en la riqueza de especies.
- . Endemismo y diversidad de árboles en Costa Rica.
- . La información taxonómica y descriptiva (impresa y digital) de las especies de árboles de Costa Rica (2300 especies).
- . Investigación científica de las especies forestales en Costa Rica (plantaciones, manejo de bosque, arboricultura).

2. Los árboles y su simbolismo

- . Significado simbólico de los árboles y bosques en el lenguaje, el folclore y la cultura.
- . La cultura como un árbol. Definiciones, estatismo o dinamismo.
- . Los árboles y la toponimia costarricense.
- . Organizaciones sociales alrededor de los árboles. Asociaciones e instituciones nacionales e internacionales.
- . Celebración mundial del día del árbol y del día de los bosques: justificación e iniciativas.

3. Identificación de las especies comunes de árboles de Costa Rica.

- . Morfología y terminología básica.
- . Las guías locales y regionales de árboles, para la identificación oportuna de especies.
- . Elementos biológicos básicos de un árbol: nutrición, movimiento del agua y nutrientes, órganos y tejidos.
- . Uso de material y equipo óptico para la identificación de especies arbóreas.

4. Usos de los árboles en Costa Rica

- . Maderas preciosas, duras, blandas, finas, nobles. Maderas utilizadas en Costa Rica: especies forestales seleccionadas.
- . Árboles con frutos comestibles. Especies exóticas y especies nativas.
- . La medicina popular no tradicional y los árboles. Enfermedades y especies seleccionadas.
- . Los árboles en la ecología rural y urbana: especies para atraer fauna silvestre, especies para controlar la erosión, especies utilizadas en la protección de ríos y quebradas, especies ornamentales, especies y su simbolismo político.
- . Los árboles en la agroecología: especies productoras de fibras, especies para la actividad artesanal, especies para hacer tintes y curtir pieles, especies melíferas, especies para restaurar ambientes degradados, especies en sistemas agroforestales.

5. Los bosques costarricenses

- . Clasificaciones fitogeográficas: Unidades bióticas

- de Costa Rica. Regiones botánicas de Costa Rica.
- Tipos de vegetación de Costa Rica.
- . Origen de la Flora costarricense.
- . Árboles en peligro de extinción y especies forestales vedadas en Costa Rica.
- . Bosques primarios, bosques secundarios y plantaciones forestales en Costa Rica.

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se gestionará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, basado en procesos de investigación y preguntas de clase, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales:

6. Investigación en sitios web

La persona estudiante será capaz de:

- . Identificar las fuentes más confiables de investigación científica en el área de la identificación de árboles y reconocer la importancia de Sitios Web en la exploración y búsqueda de información botánica.
- . Manejar las vías de información y bases de datos sobre morfología, distribución geográfica, fenología, taxonomía, referencias bibliográficas y autorías de las colecciones botánicas de Costa Rica y el mundo.
- . Identificar las fuentes escritas y científicas nacionales e internacionales en los temas de investigación en maderas, regiones botánicas y tipos de vegetación en Costa Rica, producción de árboles y morfología y herramientas no tradicionales en la identificación de especies.

7. Exposiciones Temáticas grupales e individuales

La persona estudiante será capaz de:

- . Usar adecuadamente los instrumentos y herramientas para ofrecer exposiciones a diferentes grupos meta.
- . Dominar los aspectos generales de la expresión oral.

8. Giras de Campo (Identificación y reconocimiento ex situ)

La persona estudiante será capaz de:

- . Reconocer las características morfológicas de las plantas.
- . Identificar en el campo los árboles comunes.
- . Tipificar las diferentes comunidades vegetales.

9. Prácticas de Laboratorio (Manejo adecuado de equipo óptico)

La persona estudiante será capaz de:

- . Usar adecuadamente el equipo e instrumentos ópticos (lupa gradual, estereoscopio y microscopio).
- . Aplicar métodos y herramientas para la obtención de láminas fijas para los equipos ópticos.
- . Reconocer los principales sistemas de tejidos vegetales a través del equipo óptico.
- . Reconocer los órganos vegetales y sus estructuras asociadas, mediante el uso de equipo óptico.

10. Herramientas para la identificación de familias y especies de plantas

La persona estudiante será capaz de:

- . Usar las bases de datos de información botánica.
- . Utilizar los manuales florísticos y las guías de identificación de familias y especies, impresas y digitales.

11. Tipos de evaluaciones del aprendizaje

- . Incógnitas individuales de laboratorio.
- . Exámenes cortos grupales (competencia participativa), de comprobación de lectura y descripciones de árboles.
- . Exámenes de campo para la comprobación de identificación de especies arbóreas, zonas de vida, comunidades y formaciones vegetales.
- . Exposiciones orales sobre la clasificación fitogeográfica costarricense.
- . Informes escritos sobre distribución y usos de los árboles.
- . Participación en clase, a través del puntaje obtenido de cada estudiante a lo largo de sus intervenciones durante el curso.
- . Trabajo de campo y de laboratorio en jardines botánicos temáticos de la Escuela de Ciencias Ambientales.

Saber Actitudinal

Se gestionará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de aulas cerradas, laboratorios, zonas abiertas, comunidades humanas y ambientes naturales con muy poca intervención humana; ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

12. Trabajo en equipo

- . Equidad en la búsqueda de soluciones.

- . Conformación del equipo o grupo de trabajo.
- . Establecimiento de compromisos.
- . Asignación de labores.
- . Mecanismos de comunicación.
- . El significado de cooperación.

13. Pensamiento crítico

- . Propósitos y objetivos de un razonamiento.
- . El razonamiento con base en preguntas.
- . Fundamentación de supuestos.
- . Puntos de vista y perspectivas.
- . Apoyo con evidencias.
- . Inferencias con base en evidencias.
- . Implicaciones y consecuencias del razonamiento.

14. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible.

15. Liderazgo

- . Comunicación abierta.
- . Capacidad para detectar errores y formular ayuda.
- . Claridad de las expectativas.
- . Fortalezas del grupo.
- . Las bases de la confianza.

16. Orientación de autoaprendizaje

17. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales

18. Comunicación asertiva (oral y escrita).

19. Ética profesional y Bioética

- . Construyendo valores.
- . Conceptos básicos de la educación moral.
- . Los fines de la ciencia ambiental.

20. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental.

21. Adaptación a condiciones limitantes

- . La evolución de las estrategias de adaptación del ser humano.
- . Desarrollo integrado: articulación de los quehaceres.
- . Desarrollo de nuevas habilidades.

22. Diversidad y multiculturalismo.

23. Responsabilidad

IV. Metodología:

Las lecciones teóricas tendrán un carácter magistral de presentación, donde se analizarán y discutirán los temas de los saberes propuestos y de manera integral. La evaluación de los elementos teóricos se hará con base en exámenes cortos grupales (competencia participativa), de comprobación de lectura y descripciones botánicas; también se harán exámenes teórico-prácticos de los aprendizajes integrales que intervienen en la identificación taxonómica como ecológica. Exposiciones orales y grupales sobre el saber conceptual básico aplicando el saber actitudinal de trabajo en equipo y del saber procedimental de exposiciones temáticas grupales e individuales.

Las lecciones de laboratorio estarán dirigidas al uso de equipos e instrumentos ópticos, con el objetivo de apoyar el estudio de los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales propuestos en este descriptor del curso. La evaluación del aprendizaje en laboratorio estará basado en incógnitas de laboratorio, una vez realizado y al final de cada clase de laboratorio propuesta, principalmente, de los saberes conceptuales de morfología y nomenclatura, además del desarrollo de catálogos morfológicos no tradicionales para la identificación de los árboles.

Las lecciones en las giras de campo buscan integrar a los últimos tres saberes conceptuales, con todos los saberes actitudinales propuestos bajo el saber procedimental de giras de campo. La evaluación del aprendizaje en las giras de campo, consistirán en exámenes de campo para la comprobación de identificación de especies de árboles y de comunidades vegetales discretas.

V. Bibliografía

Beentje, H. (2016). *The Kew Plant Glossary: an illustrated dictionary of plants terms*.

Kew, U. K: Ed. Royal Botanical Garden of Kew.

Cronquist, A. (1987). *Introducción a la Botánica*. Segunda Edición. Madrid: Editorial Continental, S.A.

Flores, E. (2013). *La Planta: estructura y función*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Gómez, L.D. (1986). *Vegetación de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).

Guariguata, M. & Kattan, G. (2002). *Ecología y Conservación de Bosques*

- Neotropicales. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica (ET-TEC).
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). (2010-2020). Manual de Plantas de Costa Rica. *Monograph of Systematic Botany. Missouri Botanical Garden*. Vol. I-VIII, 1-4607.
- Holdridge, L. R.; Poveda, L. J. & Jiménez, Q. (1997). Árboles de Costa Rica. Vol. I. San José, Costa Rica. Centro Científico Tropical (CCT).
- Izco, J. (2015). *Botánica*. Segunda Edición. Madrid, España: Editorial Mc Graw-Hill.
- Jiménez, Q.; Estrada, A.; Rodríguez, A. & Arroyo, P. (2001). *Manual Dendrológico de Costa Rica*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica.
- Judd, W.S., Ch. Campbell, E. Kellogg & P.F. Stevens. (1999). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. USA: Sinauer Associates, Inc.
- Leigh, E.; Rand, S. & Windsor, D. (1990). Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos estacionales y cambios a largo plazo. Balboa, Panamá. Smithsonian Tropical Research Institute.
- León, J., L.J. Poveda. (2000). *Los nombres comunes de las plantas en Costa Rica*.
P.E. Sánchez editor. Heredia, Costa Rica: Editorial Fundación Universidad Nacional-Herbario Juvenal Valerio Rodríguez.
- Moreno, N. (1990). *Glosario Botánico Ilustrado*. México: Compañía Editorial Continental. S. A. de C. V.
- Poveda, L.J., Sánchez-Vindas P.E. (2000). *Árboles y palmas del Pacífico Norte de Costa Rica: claves dendrológicas*. Heredia, Costa Rica: Editorial Guayacán-Herbario Juvenal Valerio Rodríguez.
- Sánchez-Vindas P.E, L.J. Poveda. (1997). *Claves dendrológicas para la identificación de los principales árboles y palmas de la Región Norte y Atlántica de Costa Rica*. San José, Costa Rica: ODA.
- Sánchez-Vindas P, L.J. Poveda, J.T. Arnason. (2014). *Guía dendrológica costarricense*. 3era edición. Heredia, Costa Rica: Herbario Juvenal Valerio Rodríguez, Universidad Nacional.
- Smith, T. & Smith, R. L. (2007). Ecología. 6° edición. Madrid, España. Editorial Educación Pearson.

- Troiani, H.; Prina, A.; Muiño, W.; Tamame, A. & Beinticinco, L. (2017). *Botánica, morfología, taxonomía y fitogeografía*. Argentina: Editorial UNLPam.
- Vargas, G. (2010). *Plantae. Guía para reconocer las plantas de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Vargas, G. (2011). *Botánica General: Desde los musgos hasta los árboles*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Zamora V., N.; Jiménez M., Q. & Poveda A., L. J. (2000). Árboles de Costa Rica. Vol. . Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad(INBio).
- Zamora V., N.; Jiménez M., Q. & Poveda A., L. J. (2003). Árboles de Costa Rica. Vol. . Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad(INBio).
- Zamora V., N.; Jiménez M., Q. & Poveda A., L. J. (2017). Árboles de Costa Rica. Vol. IV. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica (ET-TEC)
- Zuchowski, W. (2007). *Tropical Plants of Costa Rica*. Ithaca (EUA) y Londres (UK). Cornell University Press.

Descriptor del Curso Manejo de Fauna Silvestre en Ecosistemas Forestales

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

UNIDAD ACADÉMICA:	Escuela De Ciencias Ambientales
NOMBRE DEL CURSO:	Manejo de Fauna Silvestre en Ecosistemas Forestales
TIPO DE CURSO:	Optativo
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ111O
NIVEL:	
PERIODO LECTIVO:	Segundo Ciclo (17 semanas)
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (2), Gira (2), Trabajo Independiente (4)
HORAS DOCENTE:	(4 horas)
REQUISITOS:	Ninguno
CORREQUISITOS:	Ninguno
PERSONA DOCENTE:	Jose Castro Solís

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterando o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

Descripción del curso

La fauna silvestre se refiere en términos generales a los organismos vivos (vertebrados, invertebrados, acuáticos, entre otros) presentes de forma libre y que se desarrollan en distintos hábitats, con sus diferentes escalas, tanto de dentro como fuera de los espacios de conservación. Dado que la profesión de la ingeniería forestal se desarrolla primariamente en áreas boscosas, tanto naturales como cultivadas, pueden crear un impacto tanto positivo como negativo en los distintos organismos que se desarrollan dentro de estos sitios.

Debido a eso se hace importante el trabajo con el manejo de fauna que incluye todas aquellas acciones que se realizan para obtener beneficios ecológicos, socioculturales o económicos provenientes de la fauna silvestre. En la actualidad,

se plantea el manejo bajo un enfoque de sustentabilidad, por lo que resulta urgente reconciliar dos acciones que se consideraban en el pasado como incompatibles, la obtención de una rentabilidad económica de las actividades humanas y la preservación a largo plazo de la biodiversidad (Hernández 2017)

El curso realiza un tratamiento general de los conceptos básicos relacionados con la preservación, conservación, estudio y principios de manejo de la fauna silvestre dentro de los ecosistemas forestales. Así mismo, los estudiantes se capacitarán en la aplicación de métodos, técnicas y tecnologías relacionadas con los procesos de análisis, así como resolución de distintas situaciones relacionados en fauna silvestre.

El curso se proyecta impartir de forma presencial. Las clases teóricas del curso serán acompañadas de prácticas de campo (giras) en donde se busca que los estudiantes desarrollen habilidades que fortalezcan métodos, destrezas e interpretaciones científicas para analizar adecuadamente los distintos escenarios que se podrían presentar.

Objetivos

Objetivo general

Introducir al estudiante de ingeniería forestal al manejo de fauna silvestre, mediante el uso de métodos, equipos, herramientas de aplicación vigente y fundamentada en saberes básicos e integrales de conocimiento para su adecuada gestión en distintos escenarios dentro de ecosistemas forestales naturales, plantados o agrosilvopastoriales.

Objetivos específicos

Desarrollar los conocimientos básicos de estimación de población en fauna silvestre como elemento de partida para el manejo de distintas poblaciones en sistemas forestales naturales, plantados o de producción agrícola.

Identificar distintos tipos de metodologías para la gestión de la fauna silvestre en sistemas forestales naturales, plantados o de producción agrícola.

Proponer soluciones prácticas de manejo integrales ante problemáticas derivadas de las interacciones con la fauna silvestre en ecosistemas forestales.

Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará al estudiantado que amplíe sus conocimientos teórico - práctico sobre el manejo de la fauna silvestre en ecosistemas forestales y

relacionados, mediante los siguientes temas conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

Principios ecológicos del manejo de fauna silvestre en ecosistemas forestales

- a. Introducción e historia
- b. Conceptos y definiciones básicas
- c. Caracterización de la fauna silvestre tropical y su paisaje
- d. Generalidades del manejo de fauna silvestre en ambientes forestales

Estimaciones y evaluación de poblaciones de fauna silvestre en hábitats forestales

- a. Conceptos y Definiciones Básicas
- b. Abundancia
- c. Estimación de la densidad poblacional
- d. Conteos aéreos
- e. Dinámica poblacional
- f. Estructura poblacional
- g. Movilidad y dispersión
- h. Mortalidad y sobrevivencia

Fauna silvestre y su relación con ecosistemas forestales productivos

- a. Aprovechamiento forestal y fauna silvestre
- b. Procedimientos para desplazar la fauna silvestre de sitios de aprovechamiento forestal
- c. Protocolos de rescate de fauna silvestre

La fauna silvestre y sus efectos sobre sistemas de producción forestal y silvícolas

- a. Identificación de las interacciones de la fauna silvestre en sistemas de producción forestal y agroforestal

Mecanismos para la gestión de la fauna silvestre en proyectos de conservación, agroforestales y ecoturismo.

- b. Posibles métodos de control (biológico, infraestructura, químicos, hábitat)
- c. Monitoreo y control
- d. Criterios de selección para determinar el tipo de fauna silvestre a recuperar
- e. Técnicas de recuperación/rehabilitación de fauna silvestre
- f. Criterios de restauración de ecosistemas forestales para la recuperación de la fauna silvestre

- g. Paisajismo y gestión de la fauna silvestre

Manejo de fauna silvestre en áreas de desarrollo de infraestructura

- a. Procedimientos para desplazar la fauna silvestre de sitios de corta y construcción.
- b. Manejo de desechos ordinarios, especiales y peligrosos que afecten a la fauna silvestre.

Aspectos sociales y legales para el manejo de la fauna silvestre

- a. Política y legislación ambiental
- b. Manejo comunitario con relación a la fauna silvestre
- c. Economía del manejo de fauna silvestre
- d. Manejo de conflictos entre humanos y fauna silvestre.

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, basado en procesos de investigación y preguntas de clase, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales:

Investigación en sitios web

- a. Identificación de las fuentes más confiables de investigación científica en el manejo de la fauna especialmente con relación a sistemas forestales.
- b. Manejo de las vías de información sobre técnicas de protección, control, manejo, taxonomía, referencias bibliográficas y autorías de las colecciones de Costa Rica y el mundo.

Exposiciones temáticas grupales e individuales

- a. Uso adecuado de los instrumentos y herramientas para ofrecer exposiciones a diferentes grupos meta.
- b. Dominio de los aspectos generales de la expresión oral.

Giras de campo (Identificación y reconocimiento *ex situ*)

- a. Aplica técnicas de muestreo en fauna silvestre.
- b. Identifica indicios y otros rastros de la fauna silvestre.
- c. Conoce sobre métodos y herramientas para la planeación en manejo dentro de ecosistemas forestales.

Tipos de evaluaciones del aprendizaje

- a. Estudios de caso cortos.
- b. Exámenes cortos, de comprobación de lectura.
- c. Exposiciones orales.
- d. Exámenes teórico-prácticos de los aprendizajes integrales.
- e. Trabajo de investigación.
- f. Participación en clase, a través del puntaje obtenido de cada estudiante a lo largo de sus intervenciones durante el curso.

Saber Actitudinal

Se gestionará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de aulas cerradas, laboratorios, zonas abiertas, comunidades humanas y ambientes naturales con muy poca intervención humana; ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

Trabajo en equipo

- a. Participa en la conformación del equipo o grupo de trabajo.
- b. Tiene la habilidad para establecer compromisos.
- c. Asigna y delega de labores.
- d. Demuestra y aplica mecanismos de comunicación.
- e. Conoce el significado de cooperación y lo pone en práctica.

Desenvolvimiento en campo

- a. Tiene una disposición positiva para enfrentar nuevos retos.
- b. Desarrolla la capacidad de superación: atreverse a innovar.
- c. Reconoce el concepto de optimismo.
- d. Demuestra iniciativa y motivación.
- e. Conoce elementos básicos del trabajo en equipo.

Diversidad biológica, humana y cultural

- a. Forma conciencia sobre la diversidad que contribuye al enriquecimiento de la sociedad: El aula como pequeña representación de la sociedad.
- b. Demuestra sensibilidad ante la expresión de conceptos y opiniones: uso de recursos visuales y uso de géneros literarios para la promoción de la diversidad en todas sus dimensiones. Trabajo de campo en alguna comunidad cultural diferente al entorno universitario.

Derechos y deberes de profesores y estudiantes

- a. Demuestra **respeto a las necesidades educativas especiales, saberes integrales del programa del curso, entrega y discusión del programa del curso, sobre las evaluaciones, sobre las evaluaciones extraordinarias, sobre plagio.**
- b. **Desarrolla responsabilidades con el uso y resguardo de los bienes institucionales.**

Metodología

Las lecciones presenciales tendrán un carácter magistral de presentación donde se explicarán los elementos generales y específicos del manejo de la fauna silvestre especialmente en entornos forestales y se repercusión en la conservación, así como en la productividad de un desarrollo forestal. Se plantea exponer casos reales los cuales el estudiantado deberá ser capaz de proponer soluciones viables según la situación expuesta.

Se propone una evaluación en casos de investigación cortas, exámenes, comprobaciones de lecturas, investigaciones integrales, presentaciones orales, se realizar a partir de rúbricas diseñadas específicamente para la calificación según la actividad considerando elementos como contenidos específicos, estructura del documento, comunicación de contenidos, utilización de fuentes, discusión de resultados.

La participación de los estudiantes en clase también se utilizará una rúbrica es una lista de criterios que se utilizarán para evaluar el trabajo del estudiante que incluye elementos como la calidad de la participación, la frecuencia y la contribución a la discusión.

Las investigaciones basadas web se plantean sobre elementos de manejo de fauna en áreas forestales o naturales enfatizando en elementos precisión de la información, actualización y objetividad y sentido crítico por parte del estudiante.

Las lecciones en las giras de campo buscan integrar a los últimos cuatro saberes conceptuales, con todos los saberes actitudinales propuestos bajo el saber procedimental de giras de campo. Se enfoca en la aplicación de métodos de estimación, muestreo y técnicas de manejo en fauna silvestre relacionada con los sistemas forestales naturales, plantados o de producción.

Bibliografía

- Bennett, N.J. et al. 2016. Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological Conservation* 205 (2017) 93–108
- Bolen, E. And W. L. Robinson. 1998. *Wildlife Ecology and Management*. Prentice-Hall. New Jersey.

- Sinclair, A, J.M Fryxell and G. Caughley. 2006. *Wildlife Ecology, Conservation and Management*. Second Edition. Blackwell Publishing. Malden, MA. 450 pp.
- Otto, S. P. (2018). Adaptation, speciation and extinction in the Anthropocene. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1891), 20182047. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2047>
- Jorge, M. L. S. P. (2008). Effects of forest fragmentation on two sister genera of Amazonian rodents (*Myoprocta acouchy* and *Dasyprocta leporina*). *Biological Conservation*, 141(3), 617–623. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2007.11.013>
- Fragoso, J. M. V., Silvius, K. M., & Correa, J. A. (2003). Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology*, 84(8), 1998–2006. <https://doi.org/10.1890/01-0621>
- Mendoza, E., & Dirzo, R. (2007). Seed-size variation determines interspecific differential predation by mammals in a neotropical rain forest. *Oikos*, 116(11), 1841–1852. <https://doi.org/10.1111/J.0030-1299.2007.15878.X>
- Galetti, M., Bovendorp, R. S., & Guevara, R. (2015). Defaunation of large mammals leads to an increase in seed predation in the Atlantic forests. *Global Ecology and Conservation*, 3, 824–830. <https://doi.org/10.1016/J.GECCO.2015.04.008>
- Michel, N. L., & Sherry, T. W. (2012). Human-Altered Mesoherbivore Densities and Cascading Effects on Plant and Animal Communities in Fragmented Tropical Forests. *Tropical Forests*. <https://doi.org/10.5772/30166>
- Kuprewicz, E. K. (2013). Mammal Abundances and Seed Traits Control the Seed Dispersal and Predation Roles of Terrestrial Mammals in a Costa Rican Forest. *Biotropica*, 45(3), 333–342. <https://doi.org/10.1111/BTP.12014>
- Stoner, K. E., Vulinec, K., Wright, S. J., & Peres, C. A. (2007). Hunting and Plant Community Dynamics in Tropical Forests: A Synthesis and Future Directions. *Biotropica*, 39(3), 385–392. <https://doi.org/10.1111/J.1744-7429.2007.00291.X>
- Wilkinson, D. M. (2006). *Fundamental processes in ecology: an earth systems approach*. Oxford University Press.
- Rahbek, C., Borregaard, M. K., Colwell, R. K., Dalsgaard, B., Holt, B. G., Morueta-Holme, N., Nogues-Bravo, D., Whittaker, R. J., & Fjelds , J. (2019). Humboldt's enigma: What causes global patterns of mountain biodiversity? *Science*, 365(6458), 1108 LP – 1113. <https://doi.org/10.1126/science.aax0149>

Banks-Leite, C., Pardini, R., Tambosi, L. R., Pearse, W. D., Bueno, A. A., Bruscagin, R. T., Condez, T. H., Dixo, M., Igari, A. T., Martensen, A. C., & Metzger, J. P. (2014). Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. *Science (New York, N.Y.)*, 345(6200), 1041–1045. <https://doi.org/10.1126/science.1255768>

Descriptor del Curso Monitoreo Ecológico en Ecosistemas Forestales.

UNIVERSIDAD NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

**CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST
070321**

NOMBRE DEL CURSO:	MONITOREO ECOLÓGICO EN ECOSISTEMAS FORESTALES
TIPO DE CURSO:	Optativo disciplinar
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ1120
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	Licenciatura
PERIODO LECTIVO:	I y II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (2), Giras (2), Trabajo Independiente (4)
HORAS DOCENTE:	(4 horas)
REQUISITOS:	Dendrología I y SIG I
CORREQUISITOS:	No tiene correquisito
PERSONA DOCENTE:	M.Sc. Marco Antonio Otárola Rojas

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Descripción del curso

Dentro de su hábitat el ser humano desarrolla una serie de actividades que alteran el ecosistema y por ende a las comunidades de poblaciones de especies que se interrelacionan ahí. La comunidad de especies que frecuentemente altera es la boscosa y de manera directa o indirecta a las especies de organismo y a los factores abióticos asociadas a esta (Salgado-Negret, 2015; Guariguata, 2002; Sachs, 2015).

Costa Rica presenta gran variedad de ecosistemas boscosos tropicales, producto de la gran variedad de ambientes generados por las características geográficas, climáticas, tipos de suelo, etc. (Holdridge, 1978). Una vez alterados estos

ecosistemas deben pasar por una serie de etapas sucesionales en las cuales van creciendo especies de plantas con diferentes temperamentos (esiofitas, heliofitas, etc). La aparición y desaparición de estas especies va marcando diferente sucesión natural (charral, tacotal, secundario joven, secundario maduro, entre otros), (Guariguata, 2002) En este proceso de sucesión natural se van incorporando nuevos organismos. De esta manera las redes alimentarias se vuelven más complejas y por ende los ciclos biogeoquímicos relacionados se activan, mejorándose así la calidad del suelo (Miller y Spoolman, 2012; Salgado-Negret, 2015; Primack y Corlett, 2005).

El valor inherente de las comunidades boscosas se refleja en la gran cantidad de interrelaciones entre los organismos bióticos y abióticos y los servicios ecosistémicos que estos brindan. En los procesos de restauración de estas comunidades boscosas es necesario monitorear la flora y la fauna para conocer los cambios en composición florística y estructura del bosque (Aguilar-Garavito, et al., 2015; Arce-Plata, et al., 2020).

“El monitoreo es un sistema de observaciones ambientales sobre los cambios del medio ambiente natural y de la antroposfera, debidos a la actividad del ser humano. Sirve como fuente fundamental de información uni o multidisciplinaria sobre el estado actual del entorno”. (Mata y Quevedo, 2005). Para la colecta de información fiable, el monitoreo se debe realizar a mediano o largo plazo (Palacios, 2009).

En el monitoreo deben establecerse los indicadores que mejor se adapten al ecosistema que se quiera analizar. Algunos indicadores pueden ser: el temperamento de las especies de plantas, la incidencia solar, humedad ambiental, temperatura, mortalidad y sobrevivencia, fenología de especies, entre otros, los cuales mantienen las complejas relaciones biológicas, y en especial no ayudan a entender las relaciones entre plantas y animales. (Palacios, 2009).

Este curso introducirá al estudiante a comprender diferentes metodologías de monitoreo ambiental de ecosistemas boscosos, con el fin de conocer y entender los procesos ecológicos inherentes a estos, así como los elementos claves para entender su funcionamiento. Además, se brindarán herramientas metodológicas para la evaluación de las características ecológicas del ecosistema boscoso de interés.

II. Objetivos

Objetivo general

Proporcionar las herramientas necesarias para el monitoreo de ecosistemas forestales, a partir de comprobados procedimientos para medición, evaluación y análisis de variables ambientales mediante la mediación tecnológica, en las diferentes zonas de vida de Costa Rica.

Objetivos específicos

Familiarizar al educando sobre los principales métodos para medición, evaluación y análisis de variables ambientales, mediante clases presenciales, prácticas de laboratorio, trabajos grupales, para el correcto aprendizaje.

Fomentar el uso de herramientas tecnológicas para la sistematización y caracterización de la información ambiental en ecosistemas forestales protegidos y alterados.

Comprender la dinámica de los diferentes ecosistemas forestales, a partir del avance en tecnologías que permiten un conocimiento basado en estudios de campo y con información secundaria.

III. Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se guiará a la persona estudiante para que complemente su conocimiento sobre el monitoreo de variables ambientales en sistemas forestales, usando herramientas tecnológicas para la comprensión de las diferentes zonas de vida. Estas estrategias estarán basadas no solo en conceptos teóricos, sino que también, en información adquirida con la experiencia de campo en labores de monitoreo. Dichos temas conceptuales, apoyados en conceptos procedimentales y actitudinales serán planteados en este descriptor:

1. Introducción al monitoreo de variables ambientales

- . Qué es monitoreo
- . Aplicaciones del monitoreo ambiental
- . Usos del monitoreo ambiental en la toma de decisiones
- . Legislación relativa al monitoreo

2. Variables ambientales.

- . Conceptos teóricos
- . Relación con ecosistemas forestales
- . Unidades de medición
- . Elementos que conforman los sistemas forestales

3. Medición de variables ambientales

- . Sensores de medición ambiental (humedad, temperatura, luminosidad)
- . Métodos de medición (fenología y biomasa)
- . Programas computacionales para el análisis.

4. Indicadores ambientales

- . Conceptos

- . Aplicaciones en el ámbito forestal
- . Especies indicadoras del estado del bosque
- . Sistematización de bases de datos
- . Cómo compartir la información con diferentes actores

5. Monitoreo de variables a escala de paisaje

Conceptos

- . Uso de software
- . Accesos a bases de datos disponibles en línea
- . Métodos de análisis

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se pretenderá que el estudiantado amplíe en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, tomando como línea base las técnicas de investigación y preguntas de clase, y que a la vez sirva de apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales, de manera que se genere un desarrollo integral:

1. Manejará recursos tecnológicos y de comunicación para el monitoreo en ecosistemas forestales.
2. Comprenderá la importancia del monitoreo en la conservación de ecosistemas forestales.
3. Reconocerá las áreas adecuadas para la toma de información por medio de giras de campo.
4. Manejará de forma adecuada los recursos para la colecta y análisis de la información.

Saber Actitudinal

Se formalizará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de aulas cerradas, laboratorios, zonas abiertas, comunidades humanas y ambientes naturales con muy poca intervención humana; ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

1. Trabajo en equipo
 - . Conformación del equipo o grupo de trabajo.
 - . Establecimiento de compromisos.
 - . Asignación de labores.
 - . Mecanismos de comunicación y socialización.
 - . Aplicación del concepto cooperación.
2. Pensamiento crítico
 - . Propósitos y objetivos de un razonamiento.
 - . El razonamiento con base en preguntas.

- . Fundamentación de supuestos.
- . Puntos de vista y perspectivas.
- . Apoyo con evidencias.
- . Inferencias con base en evidencias.
- . Implicaciones y consecuencias del razonamiento.
- 3. Generación de soluciones acordes con los principios y objetivos del desarrollo sostenible
 - . Soluciones en los trabajos de campo y de clase con respeto a la igualdad de género.
 - . La investigación con enfoque en el potencial uso de especies de árboles en la restauración sin detrimento en sus poblaciones naturales.
 - . Investigación sobre las especies y su temperamento en procesos de restauración.
 - . Sensibilización en la alteración de los ecosistemas forestales desde los factores abióticos.
- 4. Liderazgo
 - . Comunicación abierta.
 - . Capacidad para detectar errores y formular ayuda.
 - . Claridad de las expectativas.
 - . Fortalezas del grupo.
 - . Las bases de la confianza.
- 5. Orientación al autoaprendizaje.
 - . Resolución de problemas enfocados a la alteración de los ecosistemas.
- 6. Comunicación abierta.
 - . Espacios para el intercambio de conocimiento con el profesor y expertos en el área del monitoreo en ecosistemas forestales.
- 7. Comunicación asertiva (oral y escrita).
 - . Utilización del lenguaje científico por medio de informes de campo y análisis de información colectada en campo.
- 8. Ética profesional y Bioética
 - . Conocimiento de la ley referente a la extracción de plantas del bosque.
 - . Sensibilidad ante la extracción de muestras botánicas del bosque.
 - . Claridad de los efectos sobre el ecosistema forestal en los procesos de aprovechamiento de ecosistemas forestales.

9. Adaptación a condiciones limitantes

- . Retroalimentación de las experiencias en giras de campo.
- . Conocimiento del equipo adecuado para trabajo de campo.
- . Capacidad para realizar labores de campo.
- . Organización del trabajo de equipo en condiciones ambientales difíciles.
- . Descubrimiento de nuevas habilidades para el trabajo de campo.

10. Responsabilidad

- . Entrega de asignaciones de manera puntual
- . Cumplimiento de las asignaciones de acuerdo a directrices previamente indicados por el profesor.

IV. Metodología

2. Investigación en sitios web

- . Bases de datos confiables y con respaldo científico, para consulta en línea en el campo del monitoreo.

3. Exposiciones temáticas grupales e individuales

- . Mediación pedagógica, mediante herramientas e instrumentos para la transmisión del conocimiento.
- . Uso de herramientas como debates, discusión y diálogo, para enriquecer el conocimiento en el campo del monitoreo.

4. Giras de campo (toma de información)

- . Toma de datos de diferentes variables para caracterizar el sistema forestal.
- . Instalación de los sensores para la toma de datos ambientales.
- . Categorización de las especies de acuerdo con su temperamento.

5. Prácticas de laboratorio

- . Destreza en la instalación y toma de información de los sensores ambientales.
- . Clasificación de la vegetación en función de su distribución en el bosque.
- . Uso de software para el análisis de datos ambientales.

V. Bibliografía

Aguilar-Garavito, M., Ariza, A., Inge, A., Aronson, J., Avella, A., Bernal Castro, E., ... & Zabala, G. (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica

aplicado a ecosistemas terrestres.

- Arce-Plata, M. I., Herrera-Varón, J., Gutiérrez Montoya, C., & Londoño Murcia, M. C. (2020). Monitoreo comunitario de la biodiversidad en Montes de María. Arce-Plata. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá DC, Colombia. 32 pp.
- Escobar, S. 2017. Monitoreo de acciones de restauración ecológica en el PNN Los Nevados. Bogotá, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Guariguata, M. R., Kattan, G. H. (eds.). (2002). Ecología y conservación de bosques neotropicales. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Holdridge, L.R. (1978). Ecología basada en las zonas de vida. San José: IICA. Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9281>
- Krebs, Ch. (1985). Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. (2. ed.). México, DF.
- Mata, A.; Quevedo, F. (2005). Diccionario Didáctico de Ecología. (2.ed.). San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 556 p. México.
- Miller, G. y Spoolman, S. (2010). Principios de Ecología. Cuajimalpa de Morelos, Mexico: Cengage Learning Editores
- Molles, M.C., Sher, A. A. (2019). Ecology: concepts and applications. (8th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Odum, E. (1989). Fundamentos de Ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A.
- Palacios, W. (2009). Elementos para el monitoreo de la flora y la vegetación. CINCHONIA, 9(1), 105-108.
- Perry, D. (1994). Forest Ecosystems. The Johns Hopkins University Press Ltd. London
- Primack, R.B., & Corlett, R. (2005). Tropical rain forests: an ecological and biogeographical comparison. U.K.: Blackwell Science.
- Sachs, J. (2015). The age of sustainable development. New York: Columbia University Press.
- Salgado-Negret, B. (ed.). (2015). La ecología funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos

Alexander von Humboldt.

Samo, A.J., Garmendia, A., & Delgado, J.A. (2008). Introducción práctica a la Ecología.

Madrid: Pearson Educación.

Smith, T.M. & Smith, R.L. (2007). Ecología. (6ta. ed.). Madrid: Pearson Educación. Vargas, G. 2010. Botánica General: Desde los musgos hasta los árboles. Editorial

Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.

Villalobos, C. I.; Castro, C. R. & Morera, B. A. 2015: Evaluación de la restauración forestal asistida como medio para contribuir en el aumento de la cobertura forestal en el Pacífico Sur de Costa Rica. XIX Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Ciencias Forestales, Paraguay, 2015. Asociación Latinoamericana de Estudiantes en Ciencias Forestales (ALECIF). Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

Wheelwright, N.T, & Nadkarni, N.M. (Eds.). (2010). Monteverde: ecología y conservación de un bosque nuboso tropical. Bowdoin's Scholars' Bookshelf. Book 3. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>

Descriptor del Curso Introducción al Manejo Sostenible del Agua

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE TIERRA Y MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES

UNIDAD ACADÉMICA:	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
NOMBRE DEL CURSO:	INTRODUCCIÓN AL MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA
TIPO:	Optativo No Disciplinario
CÓDIGO:	AMQ110O
NIVEL:	Licenciatura
PERIODO:	I – II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (3), Trabajo Independiente (4), Gira (1)
HORAS DOCENTE:	(4 horas)
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE:	MSc. María Álvarez Jiménez maria.alvarez.jimenez@una.cr

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Descripción del curso

El agua es esencial para el sostenimiento de todas las formas de vida y determinante para el desarrollo de las actividades humanas productivas tales, como la producción de alimentos, energía, para muchas industrias y para el disfrute o la recreación. Es determinante para de la calidad de vida, la salud humana y reducción de enfermedades. Alimenta la cultura humana y la espiritualidad.

Por ello la sostenibilidad de este recurso es vital todas las sociedades humanas.

A pesar de que en la tierra hay gran cantidad de agua no toda está disponible para su uso, debido a problemas relacionados con las condiciones de acceso poblaciones vulnerables, a las limitaciones de infraestructura, el débil desempeño

de las instituciones, la ausencia o insuficiencia de saneamiento ambiental, las afectaciones del cambio climático y de las amenazas naturales, entre otros.

El agua es una responsabilidad compartida y uno de los retos del desarrollo actual es lograr el bienestar de las personas asegurando para ello el manejo y uso sostenible del agua basado en el logro de una capacidad de adaptación de las nuevas áreas de asentamiento humano y desarrollo con una adecuada capacidad de resiliencia ante los riesgos y amenazas que pueden alterar el suministro seguro del agua. Parte del reto es alcanzar la seguridad alimentaria con la disminución de la contaminación del agua causada por las industrias, los cultivos, la concentración de asentamientos humanos y el consumo excesivo. En contrapeso está el esfuerzo por asegurar la sostenibilidad de ecosistemas naturales, la protección de las fuentes de agua, la seguridad hídrica y el empleo de prácticas de manejo de majo del recurso impulsadas por marcos regulatorios e instituciones robustas, con personal capaz y alta efectividad basada en conocimientos científicos y en principios de gobernanza y de gestión.

La gestión del agua se ha vuelto cada vez más en un asunto que interesa y afecta a múltiples actores sociales. Esto ha hecho que el manejo del agua pase de ser un objeto de la ingeniería, a un asunto de responsabilidad social y colectiva.

El curso *Introducción al manejo Sostenible del Agua* se enmarca en dentro del área estratégica de la Facultad de las Ciencias de la Tierra y el Mar, y se orienta a comprender las formas adecuadas de utilizar el recurso hídrico para diferentes actividades humanas manteniendo la disponibilidad del agua cantidad y calidad sin que se produzca una degradación en las cuencas hidrográficas.

Así mismo a través de las lecciones teóricas y las giras se comprenderá mejor por parte del estudiantado el conocimiento necesario para el manejo del recurso a través de principios conceptuales sobre el agua, herramientas y metodologías con un enfoque integral (ambiental, social, cultural, ético y económico). De esta forma se potencia la capacidad de los futuros profesionales para contribuir a la gestión del agua desde diferentes disciplinas.

II. Objetivos

Objetivo General:

Brindar al estudiantado conocimientos claves sobre el manejo sostenible del agua desde un enfoque integral para promover el bienestar ambiental, social y económico.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos y principios relacionados con el manejo y gestión del agua para relacionarlos con el quehacer de distintas disciplinas.
- Brindar elementos básicos para la comprensión, la reflexión de las problemáticas relacionadas con la gestión del agua para comprender las causas y alternativas de atención.
- Promover en el estudiantado la búsqueda constructiva de propuestas de solución para el manejo sostenible del agua desde un enfoque ético e integral.

III. Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará al estudiantado a ampliar su conocimiento sobre el manejo sostenible del agua mediante temas conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

1.Capítulo I

- Conceptos desarrollo y manejo sostenible
- El agua como fuente de vida y desarrollo
- Disponibilidad de agua en el mundo y su importancia para los ecosistemas.

2.Capítulo II

- Contexto mundial, regional y nacional del uso del agua en Costa Rica
- Problemática del agua, impacto al agua.

3. Capítulo III

- El ciclo del agua en sus dimensiones natural e hidro social.
- Dinámica hidro, meteorológica y espacial: el clima, la cuenca hidrográfica
- Sistema hídrico superficial y subterráneo.
- Importancia de las zonas de recarga hídrica, el suelo y sus usos (bosques, agricultura, urbanismo)
- Propiedades físicas y químicas del agua.

4. Capítulo IV

- Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH)
- La huella hídrica
- Calidad del agua en el agua superficial y subterránea, índices.

5. Capítulo V

- Marco legal y gobernanza del agua
- Los Objetivos del Desarrollo Sostenible y COP 26
- Papel de las instituciones en la regulación y el manejo del agua. Los principios regulatorios
- Mecanismo Nacional de Gobernanza.
- Actores, equidad de género y participación ciudadana y comunitaria.

6. Capítulo VI

- Entes de servicio de agua potable en Costa Rica: gobiernos locales, Instituto de Acueductos, Asociaciones y otros entes
- Planificación del recurso hídrico
- Proyección de demanda y evaluación de la oferta
- Desarrollo y mejoras en infraestructura
- El fortalecimiento de capacidades.

7. Capítulo VII

- Manejo y gestión del agua
- Procesos de protección del recurso hídrico, abastecimiento, almacenamiento y distribución del agua en entes operadores de agua en Costa Rica.

8. Capítulo VIII

- El proceso de saneamiento ambiental y tratamiento de aguas residuales
- Oportunidades para el futuro: reservorios de agua, optimización (mejoras en sistemas de captación y distribución del agua y otras acciones para disminuir pérdidas y el consumo del agua.

9. Capítulo IX

- Cultura del agua

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, basado en procesos de investigación y preguntas de clase, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales

- Tener la habilidad de conocer la situación del manejo del agua a nivel del contexto mundial, regional y nacional desde el punto de vista de diferentes disciplinas.
- Identificar y analizar las problemáticas relacionadas con el manejo inadecuado del agua en Costa Rica y el impacto que genera.
- Capacidad de analizar e interpretar marcos legales nacionales e internacional que rigen la gestión del recurso hídrico.
- Generar de desarrollar propuestas sostenibles locales para la protección del agua con un enfoque ambiental, social y económico.
- Conocer y aplicar metodologías sostenibles relacionadas con la planificación y gestión del agua.
- Utilizar herramientas y equipo medición para la toma de datos en fuentes hídricas.
- La capacidad de trabajar con actores sociales sobre el manejo sostenible del agua.

- Habilidad para desarrollar investigación sobre estudios de caso con problemáticas asociadas al manejo del agua y el impacto que genera.

Saber Actitudinal

Se gestionará que el estudiantado se desenvuelva en un medio de aulas, campo, y ambientes naturales, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- Trabajo en equipo: Se propiciará el trabajo en equipo a través de la realización de ejercicios en clase en conjunto con los estudiantes y en visitas en campo.
- Pensamiento crítico: se realizarán ejercicios de análisis aplicado en el manejo del agua, se formularán preguntas de razonamiento en clase utilizando diferentes herramientas metodológicas, se propiciará el desarrollo de espacios para discusión para debatir sobre las temáticas vistas en la clase.
 - Generación de soluciones acordes con principios del desarrollo sostenible: se utiliza la herramienta de estudios de caso para generar la habilidad de la resolución de problemas para propiciar estrategias a partir de los ODS. Generar propuestas creativas para atender problemas vigentes y fomentar la investigación a través de temáticas vistas en clase.
 - Liderazgo: Fomentar el trabajo en equipo, a través del desarrollo de proyectos grupales y delegación de tareas a estudiantes.
 - Comunicación asertiva oral y escrita: Desarrollo de exposiciones grupales e individuales, presencial y virtual. Desarrollo de material escrito.
 - Responsabilidad: Desarrollo de estrategias por parte del docente para el desarrollo de este valor en el estudiantado y el cumplimiento de normativa institucional por parte del cuerpo docente.
 - Ética profesional y Bioética: que el estudiantado conozca las normativas legales relacionado con el sector ambiental.

IV. Metodología

Para el logro de los objetivos del curso se requiere la participación de los y las estudiantes en todas las clases y el compromiso de cada uno en estudiar, leer y analizar el material que se brinde durante todo el ciclo lectivo.

La metodología por seguir en el curso es la siguiente, el uso de recursos para la asimilación de los conocimientos y aprendizajes, se utilizarán diferentes herramientas como lecturas para complementar la materia y asimilar los conocimientos, prácticas, uso de material audiovisual y metodologías participativas y uso de herramientas tecnológicas en aula. Al dictar las lecciones: de manera presencial se abarcará temáticas específicas y se contará también con la participación de especialistas invitados. Para el curso se utilizará la plataforma del aula virtual.

En el curso se utilizará el Principio Aprendizaje de Clase Fragmentada y el Aprendizaje Mejorada por Recuperación con el objetivo de incorporar cambios en los cursos y adaptar formas de enseñanza al nuevo contexto y a las generaciones de estudiantes.

Se utilizará el foro como la herramienta del aula virtual para complementar información del curso y se asignará un foro en el curso. Por tanto, los y las estudiantes deben de estar ingresando al aula virtual para revisar el material del curso.

Se espera la realización de ejercicios en clase prácticos individuales y grupales, en algunos casos se utilizarán herramientas tecnológicas de apoyo relacionados con la temática.

Se espera realizar giras o visitas en campo a una entidad o comunidad encargada del manejo del recurso, con el objetivo de conocer la gestión sostenible del agua que realizan. La visita se realizará en el horario del curso

El profesor facilitará bibliografía básica la cual estará disponible en las distintas bibliotecas de la Universidad Nacional y en línea. A través del desarrollo del proyecto final y exposiciones se propiciará el trabajo en grupo, con el objetivo de plasmar una dinámica creativa sobre la relación agua y sociedad. Cada evaluación contiene su propia rubrica.

VII. Recursos Bibliográficos

- Acueductos y Alcantarillados (2017). Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica, 2017-2030. Recuperado de <https://www.aya.go.cr/Noticias/Documents/AyA%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Agua%20Potable%20de%20Costa%20Rica%202017-2030.pdf>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1942. Ley de Aguas N°276.
- Blanco Peña, K., & Morera Beita, C. (2013). Recurso hídrico en la zona norte de Heredia: la experiencia de la UNA (No. 333.911 R311r). Universidad Nacional.
- Calvo Brenes, G. (2015). Ríos: fundamentos sobre su calidad y la relación en el entorno socio ambiental. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Chen, D. H. (2016). Sustainable Water Management. CRC Press.
- Chen, D.H. (Ed.). (2016). Sustainable Water Management (1st ed.). CRC Press.
- FAO. (2020). La seguridad hídrica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Manual de capacitación para tomadores de decisión
- GWP. (2017). La Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica. Recuperado https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/situacion-de-los-recursos-hidricos_fin.pdf
- Gonenc, I.E., Wolflin, J.P., & Russo, R.C. (Eds.). (2014). Sustainable Watershed Management (1st ed.). CRC Press.

<https://doi.org/10.1201/b17433>

- Hahn, G. (1996). Agua potable y la evaluación contingente como parte de un manejo sostenible del recurso el caso de Costa Rica-. G. Hanh.
- Instituto Nacional de Aprendizaje. (INA). (s.f). Guía Digital Recurso Hídrico. Recuperado en https://www.inavirtual.ed.cr/pluginfile.php/1311918/mod_resource/content/3/Material_guia_digital_Recurso_Hidrico_ASEC_16022021.pdf
- Martínez Valdés, Yaset, & Villalejo García, Víctor Michel. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 39(1), 58-72. Recuperado en 19 de abril de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005&lng=es&tlng=es.
- Ministerio de Ambiente y Energía, (2020). Estrategia Nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030 San José, Costa Rica. 72 pp.
- Ministerio de Ambiente y Energía. (2020). Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos, Quebradas, Arroyos y Nacientes, 2020-2040. San José, Costa Rica. 72pp.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (MIDEPLAN). (s.f). Costa Rica post 2030: principales retos al 2050 San José, CR. Recuperado en <https://www.mideplan.go.cr/node/1640>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2018). Costa Rica post 2030: principales retos al 2050 San José, CR. Recuperado en <https://www.mideplan.go.cr/node/1640>
- UNESCO, ONU-Agua (2020): Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y Cambio Climático, París, UNESCO.
- Vargas, R. (2006). La cultura del agua. Lecciones de la américa indígena. Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe..
- World Vision. (2004). Manual de Manejo de Cuencas. (En línea). Recuperado en https://www.uv.mx/oabcc/files/2018/11/38_Manual-de-MIC.pdf

DESCRIPTOR CURSO BAMBÚ: INNOVACIÓN, DESARROLLO Y MERCADO

UNIVERSIDAD NACIONAL
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Ambientales
Carrera de Ingeniería en Ciencias Forestales

Curso	Bambú: innovación, desarrollo y mercado
Tipo	Optativo No Disciplinario
Código:	AMQ105O
Nivel:	Licenciatura
Periodo lectivo:	I y II Ciclos
Modalidad:	Presencial
Naturaleza:	Teórico-práctico
Créditos:	03
Horas curso:	8
Horas presenciales:	Teoría: (1) horas; Practica (1); Gira (2); Trabajo individual (4)
Horas del curso:	4
Requisitos:	Ninguno
Personal Docente	M.Sc. Marilyn Rojas Vargas
Correo electrónico:	marilyn.rojas.vargas@una.cr
Atención a estudiantes:	Horario a definir con las personas estudiantes.
Requisito	No tiene requisitos
Correquisito	No tiene requisitos

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Introducción

El comercio internacional del bambú mueve alrededor de 60 billones de dólares al año con aproximadamente 30 millones de hectáreas plantadas. Un 24% se centra en la industria de productos de ingeniería que reemplazan el plástico y el acero, entre otros; un 20% de las áreas de bambú se ocupan en la producción de brotes y alimentos; un 19% en productos tejidos como canastos y lámparas y un 17% en la fabricación de muebles. Los países que lideran el mercado de las exportaciones son China, Indonesia, Finlandia, Vietnam y algunos países europeos. Los principales importadores son Estados Unidos y los países de Asia y Europa.

Costa Rica se caracteriza por tener un potencial muy grande en este campo, sobre todo por su ubicación estratégica y sus características climáticas. En la actualidad existen diferentes iniciativas del gobierno y empresas privadas que buscan la implementación de plantaciones de bambú en fincas, principalmente en la Zona Sur y Atlántica. Dentro de este contexto es necesario que los profesionales que trabajan en las ciencias naturales conozcan las propiedades del bambú y las oportunidades de negocios que se pueden generar por medio del cultivo.

En este curso el estudiantado conocerá a nivel general, el uso del bambú, los servicios ambientales que brinda y el manejo de una plantación. El fin primordial del curso es que, con todo el conocimiento adquirido, el estudiantado se encuentre en capacidad de buscar posibilidades para realizar proyectos innovadores utilizando el bambú, además de promover el uso del material en diferentes espacios.

II. Objetivos de aprendizaje

Objetivo general

Identificar oportunidades que promuevan el uso del bambú como recurso clave para el desarrollo de proyectos innovadores orientados a la generación de modelos de negocios para productores.

Objetivos específicos

1. Conocer los principales usos de los bambúes dentro del entorno rural y urbano para fomentar su uso en Costa Rica.
2. Reconocer las principales actividades para el manejo de una plantación de bambú para su aplicación en campo
3. Comprender la realidad actual de las plantaciones de bambú a nivel nacional para la identificación de oportunidades de generar modelos de negocios en el país.

4. Elaborar un inventario forestal en una plantación de bambú para la determinación de variables e indicadores en una plantación de bambú
5. Analizar los principales servicios ambientales que ofrecen los bambúes con el fin de incentivar su siembra en diferentes entornos.
6. Desarrollar en el estudiantado capacidades de trabajo en equipo e innovación para el desarrollo de proyectos innovadores utilizando bambú.

III. APRENDIZAJES INTEGRALES

Proceso de enseñanza y aprendizaje debe promover la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores dirigidos a la plena realización del ser humano¹.

3.1 Saber conceptual/contenidos

Se orientará a que la y el estudiante amplíe su conocimiento teórico y comprenda las políticas y estrategias del sector forestal, desarrolladas e implementadas para progresar en un entorno globalizado, mediante el desarrollo y explicación de los siguientes contenidos conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

Tema 1. Importancia del bambú

- Usos del bambú en América
- Importancia ambiental del bambú

Tema 2. Conceptos preliminares

- Clasificación taxonómica del bambú
- Formas biológicas
- Distribución geográfica de los bambúes
- Floración
- Evaluación morfológica de los biotipos
- Principios de la innovación y diseño de ideas para proyectos

Tema 3. Las plantaciones de bambú en Costa Rica

- Antecedentes del bambú en Costa Rica

¹ Reglamento General Sobre los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional

- Políticas enfocadas a las plantaciones de bambú
- El aprovechamiento sostenible del bambú

Tema 4. Conceptos intrínsecos de la planta

- Morfología (raíces, tallos, rizomas, culmos, hojas caulinares)
- Anatomía de la planta
- Anatomía y fisiología de la planta

Tema 5. Actividades de manejo en plantaciones de bambú

- Forma de una plantación comercial
- Selección de sitios de siembra
- Propagación
- Distanciamiento de siembra
- Preparación del suelo
- Trazado
- Siembra
- Control de maleza

Tema 6. Estado vegetativo de una plantación comercial

- Edad de una sepa
- Estados de desarrollo
- Tiempos de paso en una plantación forestal
- Crecimiento
- Tiempo de siembra o aparición de tallos comerciales

Tema 7. Extracción de cañas en plantaciones de bambú

- Diseño de un inventario en plantaciones de bambú
- Definición de unidades de muestreo
- Toma de variables en el campo
- Cálculo de variables e indicadores

Tema 8. Los servicios ambientales del bambú

- Potencial hídrico
- Almacenamiento de carbono
- Protección de suelos

Tema 9. Uso del bambú en procesos innovadores

- Experiencias de uso del bambú en procesos innovadores
- Diseño de un proyecto innovador

Tema 10. Los bambúes dentro de las ciudades sostenibles y ambientes rurales

- Potencial para la utilización del bambú en ciudades (ornamentales, recuperación de carreteras)
- Utilización del bambú en las comunidades rurales (puentes de bambú, sector turismo, creación de modelos autogestionarios en cooperativas rurales)

3.2 Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje actividades de investigación, para analizar y aplicar los conceptos, hechos y principios, a través de procesos de análisis crítico y argumentación, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales:

- a. Potenciar la creatividad y promover el cambio
- b. Promover capacidades de pensamiento innovador.
- c. Promover la reflexión y un análisis crítico continuo.
- d. Procesos de investigación ordenados y articulados.

3.3 Saber Actitudinal

Se gestionará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo
- b. Pensamiento crítico
- c. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- d. Liderazgo
- e. Orientación al autoaprendizaje
- f. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- g. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- h. Ética profesional y bioética
- i. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- j. Adaptación a condiciones limitantes
- k. Diversidad y multiculturalismo

I. Responsabilidad

IV. Metodología

El trabajo del curso consta de horas teórico – practico, en cada una de las sesiones de trabará con ejemplos reales, en algunas de las sesiones se realizará en el vivero de la EDECA o bien en fincas aledañas a la UNA que posean bambú, además se realizará una gira a una plantación de *Guadua angustifolia*, en la cual la persona estudiante pueda reforzar y comprender la aplicación práctica de los elementos teóricos facilitados.

Se contará con participación de personas expertas representantes del sector de producción de bambú en Costa Rica para abordar sobre la importancia de la producción de bambú y otros aspectos relacionados. Además, se propiciará el desarrollo de un proyecto innovador utilizando el bambú.

Se supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar de manera activa, tolerante y colaborativa, en las diferentes actividades propuestas en el curso.

V. Bibliografía

- Aguirre-Cadena, J., Ramirez-Valverde, B., Cadena-Iñiguez, J., Juarez-Sanchez, J., Caso-Barrera, L., & Martinez-Carrera, D. (2018). Biomasa y carbono en *Guadua angustifolia* y *Bambusa oldhamii* en dos comunidades de la sierra Nororiental de Puebla, México. *Biología Tropical*, 66(4), 1701-1706.
- Alegría, A. (2013). Manejo sostenible del recurso *Guadua angustifolia* en costa rica y su potencial para la mitigación del cambio climático. Estudio de caso: Plantación de *Guadua angustifolia* variedad Atlántica en la Estación Experimental Los Diamantes, Guápiles (Tesis de maestría). Recuperado de repositoriotec.tec.ac.cr.
- Arango, A.M. (2011). Posibilidades de la guadua para la mitigación del cambio climático. Caso eje cafetero Colombiano. Tesis de grado. Facultad de ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. 113 p.
- Arguedas, A. (2015). *Guadua angustifolia* Kunth: opción de diversificación productiva para productores en la Península de Osa, Costa Rica (Tesis de licenciatura). Recuperado de repositoriotec.tec.ac.cr.

- Bali, FE., Araque, O, Jaimez, R. (2016). Growth and ecophysiological response in juvenile clones of Guadua (Guaduinae: Bambusoideae) cultivated in an altered lowland tropical region. PHOTOSYNTHETICA 54.
- Becker, M., (2004). Bamboo markets in western Europe: perspectives for guadua products. Pp 320–330 in Proceedings of the International Guadua Symposium 2004. 27 September–2 October 2004, Pereira.
- Belcher B, Schreckenberg K (2007) Commercialisation of non-timber forest products: a reality check. Dev Policy Rev 25:355–377 ORIGINAL PAPER
- Camargo J. C, (2006) Growth and productivity of the bamboo species *Guadua angustifolia* Kunth in the coffee region of Colombia. PhD thesis. Goettingen, Universitat. Cuvillier Verlag, Gottingen, Germany, p 205
- Camargo, J. C. (2012). The guadua bamboo forests in the Coffee region of Colombia: beyond of carbon sequestration. In Congreso Mundial de Bambu. Bogotá, Colombia. 10 al 15 de abril de 2012.
- Camargo, J. C., García Sierra, J. H., & Morales Pinzón, T. (2007). Bases para la planificación y manejo silvicultural de bosques de Guadua: Una aplicación a nivel de finca en la Zona Cafetalera de Colombia. Pereira: Risaralda.
- Camargo, J. C., Marino Moresquera, O., Rios, A. M., Cortes, Y. J., Quintero, H., Heano, E., . . . Suárez, J. D. (2011). *Desarrollo Tecnológico para optimizar la calidad de los productos obtenidos de bosques de Guadua: Definiendo la madurez de las cañas y mejorando los procesos de organización*. Pereira: Risaralda
- Camargo, J.C. et all. (2007). Zonificación detallada del recurso guadua en el Eje Cafetero, Tolima y Valle del Cauca. Colombia.
- Camargo, JC., Kleinn, C. (2010). Length curves and volume functions for guadua bamboo (*Guadua angustifolia* Kunth) for the coffee region of Colombia. Eur J Forest Res 129:1213–1222
- Chaowana, P. (2013). Bamboo: An Alternative Raw Material for Wood and Wood-Based Composites. Journal of Materials Science Research 2 (2) 90-102.
- Cruz, H. (2009). Bambu-Guadua *Guadua angustifolia* Kunth: bosques naturales en Colombia; plantaciones comerciales en Mexico. Pereira, Colombia. 690 p.

- Darabant, A., Rai, P., Staudhammer, CL., Dorji, T. (2016). Environmental Management (2016) Designing and Evaluating Bamboo Harvesting Methods for Local Needs: Integrating Local Ecological Knowledge and Science 58:312–322.
- Fallas, L (28 de 04 de 2016). Programa Nacional de Bambú. (M. R. Vargas, Entrevistador (M. R. Vargas, Entrevistador).
- Fonseca, W y Rojas, M. (2016). Acumulación y predicción de biomasa y carbono en plantaciones de bambú en Costa Rica. Ambiente y Desarrollo, 20 (38), 85-98. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.apbcdoi:10.11144/Javeriana.up14-4.ayd20-38.apbc>
- Fu, J.H. (2001). The competitive Strength of Moso Bamboo (*Phyllostachys pubescens*) Mazel ex H. de Leahie) in the natural mixed evergreen broad-leaved Forest of the Fujian Province, China. Diss. Ph. D., Universität Göttingen. Cuvillier, Verlag. Göttingen. 150p.
- Gadow, K.v., Hui, GY., (1999). Modelling forest development, Kluwer Academic Publisher Netherlands. 213p.
- Giraldo, E. (2009). Bienes Y Servicios Ambientales De La Guadua En Colombia (*Guadua angustifolia* Kunth). Disponible en: http://www.sigguadua.gov.co/sites/default/files/archivos/bienes_y_servicios_guadua.pdf
- Gulabrao, YA., Kaushal, R., Tewari, SK., Tomar, JM, Chaturvedi., OP, (2012). Seasonal effect on rooting behaviour of important bamboo species by culm cuttings. Journal of Forestry Research (2012) 23(3): 441–445
- Held, C. (2005). Promotion of innovations in forest based samall and medium size enterprises of developing countries. An Actor-oriented analysis of the Colombian bamboo sector. Zugl.Freiburg, Uni, 2004. 223 p.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2009). Norma Técnica: Inventario para Rodales de para aprovechamientos con fines comerciales. Bogotá, CO.: INCOTEC.
- Kleinn C., Morales D. (2006) An inventory of Guadua (*Guadua angustifolia*) bamboo in the coffee region of Colombia. Eur J For Res 125(4): 361–368.

- Londoño, X. (2011). Editorial. (En línea). Recursos Naturales y Ambiente: Revista Ambiental. 61: 4-5. Consultado el 22 de Julio 2015. Disponible en http://www.academia.edu/4583809/1_RRNA_61_Master.
- Londoño, X., Camayo, G., Riano, N., Lo´pez Y. (2002). Characterization of the anatomy of *Guadua angustifolia* (Poaceae: Bambusoideae) culms. Bamboo Sci Cult The J Am Bamboo Soc 16(1):18–31
- Lorenzo, M. (2002). Programa “Desarrollo de alternativas agroecológicas para el uso del bambú en Cuba Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF). (en línea). Agricultura Orgánica: Revista Agrícola. 2:19-20 Consultado 18 Junio 2015. Disponible en http://www.actaf.co.cu/revistas/revista_ao_95-2010/Rev%202002_2/06Bambu.pdf
- Mercedes, J. (2006). Guía técnica Cultivo del bambú. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. CEDAF. Santo Domingo, República Dominicana. 38 p.
- Parada, A., Alegría, A., Barrantes, D., Loaiza, J., Arguedas, A., Chacón, G., Mejías, Y & Rodríguez., J. (2016). Análisis de la cadena de producción de bambú y transformación industrial en la región Brunca de Costa Rica. 180pag.
- Promotora de Comercio Exterior. (2019). Evaluación de opciones de valor agregado para rambután y bambú. San José, C.R.: PROCOMER.
- Riaño, N.M., Londoño, X., López, Y., Gómez, J.H. (2002). Plant growth and biomass distribution on *Guadua angustifolia* Kunth in relation to ageing in the Valle del Cauca – Colombia. Bamboo Science and Culture: The Journal of the American Bamboo Society 16(1): 43-51
- Universidad Nacional. (2019). I Simposio Internacional del Bambú en Costa Rica, Heredia, C.R.: UNA.
- Weijum, Fu., Peikum, J., Zhao, K., Guomo, Z., Yongfu, L., Jiansen, W., Huaqiang, D. (2014). The carbon storage in moso bamboo plantation and its spatial variation in Anji County of southeastern China. J Soils Sediments 14:320–329

Descriptor del curso Forestería Comunitaria

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y
EL MARESCUELA DE CIENCIAS AMBIEN-
TALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

UNIDAD ACADÉMICA	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CURSO:	FORESTERÍA COMUNITARIA
TIPO DE CURSO:	OPTATIVO
CÓDIGO:	AMQ109O
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	
PERÍODO LECTIVO:	I – II Ciclo
MODALIDAD	Presencial
NATURALEZA	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 2, Práctica 1, Gira:1, Estudio independiente: 4
HORAS DOCENTES	4 horas
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PROFESOR:	M.Sc. María José Avellán Zumbado

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Forestería comunitaria desarrolla, en el estudiantado, conocimientos, habilidades, actitudes y valores para identificar e interpretar problemáticas en las comunidades rurales y proponer soluciones, estrategias y proyectos de desarrollo comunitario basadas en el uso de los recursos forestales locales en el ámbito comunitarioo micro regional. Prepara al estudiantado para trabajar en instituciones,

ONG, empresas campesinas, gobiernos locales y proyectos de desarrollo relacionados con la promoción de actividades forestales.

El enfoque del curso consiste en valorar e incorporar el conocimiento de la población rural, el cual se expresa, en prácticas de uso de los recursos naturales y en integración con habilidades del profesional forestal, en un proceso participativo que permite elevar las capacidades de las personas de las comunidades rurales para gestionar actividades forestales y por consiguiente alcanzar mayores opciones de gestión, desarrollo y mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades.

Durante este curso el estudiantado tiene un desafío de comprender las realidades que presentan las comunidades u organizaciones rurales, identificar sus necesidades, ser facilitador de procesos y generar propuestas que contribuyan con el aumento de las capacidades de las personas productoras para administrar eficazmente los recursos forestales presentes o por instalar, los procesos productivos y las actividades de bienestar social en sus unidades productivas.

Durante el curso los estudiantes enfrentan el análisis de problemas y generan soluciones viables a partir de casos documentados. Deben aplicar técnicas de comunicación y organización que promuevan la participación de las comunidades en la toma de decisiones y en la ejecución de actividades. Así como también, se realizarán giras a organizaciones y experiencias forestales del país y se realizarán prácticas y trabajos donde el estudiantado aplicará técnicas participativas.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Generar las habilidades y capacidades para el trabajo con personas de comunidades rurales y el desarrollo de propuestas que fomenten la integración de los recursos forestales con las actividades productivas para la mejora de la economía familiar y la vida comunal.

Objetivos específicos

- . Brindar al estudiante los principios básicos y desarrollos conceptuales de la forestería comunitaria y de la población rural que contribuyan en la comprensión de la realidad campesina y en la generación de propuestas para la promoción de su desarrollo.
- . Conocer los métodos y técnicas participativos aplicables a diagnósticos rurales, formulación y planificación de proyectos forestales comunitarios.
- . Dotar al estudiante de las herramientas y técnicas participativas apropiadas para enfrentar el abordaje comunitario que demande su desempeño profesional.

III. APRENDIZAJES INTEGRALES

- . **Forestería comunitaria y población rural costarricense**

- Evolución conceptual: de la extensión forestal a la Forestería comunitaria.
- Caracterización de la población rural costarricense
- Relación campo-urbano
- Categorías socio productivas (campesinos, productores, obrerosagrícolas y finqueros)
- **Sistemas de cultivo de árboles en fincas pequeñas**
 - Sistemas agroforestales
 - Fincas integrales
 - Modalidad de Pago por servicios ambientales para pequeños productores
- **Organización campesina**
 - Organizaciones comunitarias campesinas: asociaciones, cooperativas, centrosagrícolas cantonales y otras.
 - Principales organizaciones con representación campesina en Costa Rica
- **Metodologías participativas de diagnóstico**
 - Diagnósticos participativos de comunidades y fincas
 - Herramientas técnicas para el diagnóstico
- **Metodologías participativas de formulación y planificación de proyectos**
 - Métodos participativos para la formulación de proyectos
 - Herramientas institucionales para la planificación de proyectos e iniciativas forestales locales
- **Herramientas y técnicas para el trabajo y comunicación con población rural**
 - Comunicación con productores y productoras
 - Técnicas de capacitación
 - Técnicas y materiales de trabajo con comunidades
 - Roles de facilitadores
 - La sistematización como investigación participativa

IV. Saber procedimental

1. Trabajo de campo

- Caracterización de sistemas productivos en pequeñas fincas
- Comunicación con organizaciones y comunidades rurales
- Ejecución de actividades participativas en comunidades.
- Identificación de las necesidades que presentan las comunidades y organizaciones relacionadas con la forestería.

v. Saber Actitudinal (valores y actitudes)

1. Trabajo en equipos de estudiantes

- Comunicación y organización de equipos de trabajo entre estudiantes
- Apoyo a compañeros y compañeras estudiantes
- Anuencia a coordinar el trabajo con otras personas.
- Compromiso del estudiantado en el cumplimiento de tareas en tiempo y calidad.

2. Pensamiento crítico del estudiantado

- Reflexión y discusión por parte del estudiantado sobre temáticas del curso
- Razonamiento lógico en pruebas por parte del estudiantado
- Análisis de estudios de casos y problemáticas nacionales por parte del estudiantado.

3. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible por medio del estudiantado

- Creatividad para atender necesidades identificadas en las comunidades u organizaciones estudiadas.

4. Liderazgo estudiantil

- Trabajo en equipo estudiantil
- Autoconocimiento de cualidades personales del estudiantado para roles de liderazgo
- Coordinación de proyectos grupales de estudiantes
- Delegación de tareas entre estudiantes
- Rol del estudiante en la toma de decisiones

5. Orientación al autoper aprendizaje del estudiante

- Corresponsabilidad estudiantil en su proceso de formación.

6. Comunicación asertiva (oral y escrita) en el estudiantado

- El estudiante realiza exposiciones con lenguaje apropiado para el auditorio.
- Eficacia en la elaboración de material escrito y gráfico de los trabajos del curso
- Interacción de estudiantado con expertos invitados
- Lectura en idioma nativo y extranjero
- Uso de programas de escritura y presentación de información

7. Diversidad y multiculturalismo

- Evitar todo comentario, comportamiento y juicio que atenten en contra de la multiculturalidad, sexualidad, diversidad de opinión y otros.

- Fomento del respeto a las necesidades educativas de los compañeros y compañeras de curso.
- Fomento de la equidad de compañeras y compañeros en los trabajos del curso

8. Responsabilidad

- Cumplimiento de normativa institucional por parte del cuerpo docente.
- Fomento de la responsabilidad y puntualidad en la entrega de trabajos, asistencia a clases.
- Fomento del sentido de responsabilidad en el estudiantado: actitud por asumir las consecuencias no deseadas de las decisiones que libremente tomamos.

VI. Estrategia de trabajo

En el curso se impartirán lecciones donde se desarrollarán aspectos teóricos, con apoyo de videos sobre experiencias de forestería comunitaria y relacionados a la temática que corresponda; así como también se discutirán lecturas, se analizarán estudios de caso y se utilizarán aplicaciones para fomentar la interacción de la teoría con el juego.

En las lecciones se fomentará el aprendizaje activo en el grupo, donde el estudiantado tendrá una participación fundamental en el desarrollo de cada lección. En el aula virtual se realizarán actividades para fomentar el debate y discusión de información, y se profundizarán los fundamentos y aspectos metodológicos.

Otra herramienta que se utilizará en el desarrollo del curso serán los estudios de caso. Con esta herramienta el estudiante analizará el caso, identificará problemáticas, procesos y aplicará herramientas de trabajo con comunidades rurales relacionadas con la forestería. El análisis de los casos los realizará de forma individual o grupal, según sea el caso.

Además, para que el estudiantado se familiarice con la aplicación de técnicas de trabajo con comunidades, se realizarán actividades participativas donde el estudiantado de forma grupal desarrollará una técnica y la aplicará a una comunidad.

Para facilitar la documentación, las comunicaciones y otras actividades de aprendizaje, se trabajará con el aula virtual. Cada estudiante tendrá la responsabilidad de acceder al aula de manera oportuna; descargar la documentación y participar de actividades virtuales.

Como trabajo de campo se realizarán giras donde el estudiantado tendrá la oportunidad de conocer diferentes experiencias y prácticas campesinas en la integración del cultivo forestal con otras actividades productivas, conocerá su manejo y la conservación de árboles en fincas pequeñas, así como conocer procesos

de gestión de proyectos, organizaciones rurales y la integración de iniciativas forestales y ambientales. Tendrá la experiencia de interactuar con personas de organizaciones y comunidades rurales y la identificación de las necesidades que presentan las comunidades y organizaciones relacionadas con la forestería, y formulará propuestas de forestería comunitaria que atiendan las situaciones identificadas.

En cada trabajo realizado el estudiantado deberá asegurar la citación del material bibliográfico, basado en el formato reconocido institucionalmente para evitar problemas de plagio.

Además, se contará con la participación de expositores nacionales e internacionales para ampliar la visión del contexto forestales en el estudiante.

.VII. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Bonilla Houdelatth, E. (2008). Realidad de las comunidades rurales de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 12, 47-59. <https://doi.org/10.15359/ree.12-Ext.5>

Chaves, E. (2002). Forestería comunitaria para alcanzar el desarrollo forestal en Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales*, 23(1), 10-14. <https://doi.org/10.15359/rca.23-1.3>

Expósito, Grundmann, G; Quezada, L y Valdez, L. s. f. Preparación y Ejecución de Talleres de Capacitación. Una guía práctica. República Dominicana. Centro Cultural Poveda.

Expósito, M. 2003. Diagnóstico Rural Participativo. Una guía práctica. República Dominicana. Centro Cultural Poveda.

Global Forest Atlas. (2013). Forest Communities and Traditional Forest Use. <https://globalforestatlas.yale.edu/forest-communities-and-traditional-forest-use>

Hodgdon B. D. y Murrieta, O. E. (2015). Hacia una empresa forestal comunitaria integrada Un estudio de caso del ejido El Largo y Anexos (Chihuahua, México). Rain Forest Alliance.

Estudios de casos de comunidades forestales No. No. 3/10. (2015). <https://www.rainforest-alliance.org/lang/sites/default/files/publication/pdf/el-largo-case-study-es.pdf>

INDER. (2017). GUIA PARA PROYECTOS DE DESARROLLO. San José. <https://www.inder.go.cr/proyectos/Guia-de-Formato-de-Proyectos.pdf>

Iza, H. et. al. (2011). Guía para la formulación participativa de proyectos en organizaciones de base comunitaria. FMAM. Argentina. <https://drive.google.com/file/d/0B0ysgGQr7pU2RmpCQm9OQWpWVEk/view>

Martínez, R. y Fernández, A. (2008). Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales, árbol de problema y áreas de intervención. CEPAL. http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/martinez_rodrigo.pdf

Samper, M y González, H. (2020). Caracterización de los espacios rurales en Costa Ricay propuestas de alternativas metodológicas para su medición [Archivo PDF]. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46305/1/S2000795_es.pdf

Valverde, J., Ardón, M., Colindres, I., Elías, S., Rivas, A., & Zappacosta, M. (2002). Innovaciones campesinas en el marco de la forestería comunitaria en Centroamérica. *Revista De Ciencias Ambientales*, 23(1), 37-41.
<https://doi.org/10.15359/rca.23-1.7>

Varela, R., y Rodríguez, L. (2002). Agroforestería, forestería comunitaria y agroecología. *Revista De Ciencias Ambientales*, 23(1), 7-9.
<https://doi.org/10.15359/rca.23-1.2>

Descriptor del Curso Aplicaciones Forestales con el Uso de Drones

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

NOMBRE DEL CURSO	Aplicaciones forestales con el uso de drones
TIPO DE CURSO	Optativo disciplinar
CÓDIGO DE CURSO	AMQ101O
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO	Licenciatura
PERIODO LECTIVO	I – II
MODALIDAD	Presencial
NATURALEZA	Teórico-práctico
CRÉDITOS	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES	8 horas
HORAS DEL CURSO	Teoría (3), Giras (2), Trabajo Independiente (3)
HORAS DOCENTE	5 horas
REQUISITOS	Sistemas de Información Geográfica I (SIG I)
CORREQUISITOS	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE	Máster Damián Sánchez Rodríguez

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterando o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Descripción del curso

La sociedad actual demanda del uso de tecnologías que permitan contribuir a la solución de múltiples problemas y otras necesidades fundamentales. Estas se han creado a partir de la integración de la inteligencia humana y la técnica, desarrollando nuevos saberes o herramientas que se encuentra a disposición de la población y que continuamente evolucionan. En el ámbito forestal no se da la excepción, esto ha permitido la aparición de temáticas o especialidades como la Silvicultura de precisión, la cual involucra el uso de diferentes tecnologías para mejorar la gestión de los recursos forestales. En este ámbito se incorporan herramientas que automatizan procesos y disminuyen la carga de trabajo, como es el caso de los vehículos aéreos no tripulados (VANT) o drones. Estas herramientas han evolucionado desde su creación militar para ser utilizados en diversas labores en el sector forestal, brindando ventajas como mayor seguridad, precisión, menor exposición, disminución de costos, entre otros beneficios. Durante el desarrollo del curso, la persona estudiante se familiarizará y desarrollará conocimientos sobre los VANT o drones, aprenderá los aspectos básicos sobre su uso en procesos y operaciones que involucren el componente forestal, además, se realizará una gira donde se fomenten destrezas para la maniobrabilidad del dron. Esto generará nuevos insumos que sirvan como base para proponer soluciones apoyadas en el uso de tecnologías, las cuales permitan establecer alternativas en la gestión de los recursos forestales.

II. Objetivos de aprendizaje

General

Determinar el uso de los VANT o drones en operaciones realizadas en el espacio aéreo, como herramienta que contribuya de manera eficiente y mejore la gestión de los recursos forestales en Costa Rica.

Específicos

- Comprender la normativa y los procesos que regulan el uso de los VANT o drones, para la oportuna utilización del espacio aéreo en Costa Rica.
- Caracterizar los principales VANT o drones existentes en el mercado, para identificarlos y utilizarlos como una herramienta de apoyo en la solución de problemas u operaciones en el ámbito forestal.
- Conocer los fundamentos básicos operativos para la planificación de misiones de vuelo en el espacio aéreo de Costa Rica.
- Identificar las principales operaciones que se realizan con los VANT o drones en el ámbito forestal, como oportunidades donde se desenvuelve el ingeniero forestal.
- Estudiar los productos obtenidos de los VANT o drones como herramientas de apoyo en el sector forestal.

- Determinar el potencial del uso de VANT o drones en la Silvicultura de precisión como herramienta que permita un manejo más eficientemente del recurso forestal.

III. Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará a la persona estudiante para que amplíe su conocimiento teórico y práctico sobre los VANT o drones, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

Temas	Subtemas
Capítulo I: Principios de los drones	1. Historia de los drones 1.1.1 Antecedentes 1.1.2 Actualidad 1.1.3 Tendencias 1.2 Definición de dron: etimología 1.3 Clasificación de los tipos de drones 1.4 Tipos de componentes y complementos 1.5 Importancia de los drones
Capítulo II: Legislación para el uso de drones	2. Conceptos básicos 2. Ley General de Aviación civil 2. Directiva operacional de drones: 2.3.1 DO-001-OPS-RPAS 2.3.2 DO-002-OPS-RPAS 2. Normativa sobre las actividades con drones en Costa Rica 2. Legislación Internacional
Capítulo III: Planificación y operación	3.1 Identificación del tipo de trabajo 3.2 Criterios para la selección del dron 3.3 Selección de los componentes 3.4 Sistema de electrónica y software 3.5 Planificación de las operaciones: 3.5.1 Seguridad y principales cuidados 3.5.2 Reconocimiento del sitio previo a la operación 3.5.3 Condiciones aceptables e insumos necesarios para iniciar una operación 3.6 Consideraciones para crear la misión de vuelo 3.7 Maniobrabilidad del dron y ejecución de la operación 3.8 Labores de mantenimiento 3.9 Costos asociados
Capítulo IV: Principales aplicaciones	4.1 Fotogrametría 4.2 Exploración 4.3 Control y seguimiento 4.4 Aplicaciones focalizadas 4.5 Combate de incendios forestales 4.6 Búsqueda y rescate 4.7 Nuevos desarrollos

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que la persona estudiante se encuentre en capacidad de:

- Comprender las características y tipos de drones para una correcta selección.
- Determinar los componentes necesarios de un dron para realizar correctamente una operación.
- Comprender la importancia del uso de programas para planificar las misiones de vuelo.
- Identificar y determinar las condiciones y necesidades de una operación con drones.
- Comprender la reglamentación para operar los drones en el espacio aéreo.
- Identificar los requerimientos necesarios de cuidado y mantenimiento de los drones.
- Comprender las ventajas de los drones y proponer acciones que contribuyan a la atención de necesidades y solución de problemas en el sector forestal.

Saber Actitudinal

Se gestionará que la persona estudiante se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje

1. Trabajo en equipo

- Conformación del grupo de trabajo
- Establecimiento de compromisos y cooperación
- Comunicación
- Responsabilidad grupal e individual
- Toma de decisiones

2. Pensamiento crítico

- Desarrollo de espacios de discusión
- Formulación de ejercicios de razonamiento

3. Liderazgo

- Selección de líderes orientados al cumplimiento de objetivos
- Disposición para asumir retos
- La motivación
- Delegar responsabilidades

4. Orientación al autoprendizaje

- Motivación para complementar, fortalecer y ampliar los conocimientos

5. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales

- Diseño de metodologías
- Fomento de la creatividad
- Iniciativa para la búsqueda de oportunidades
- Búsqueda de diferentes soluciones a un mismo problema

7. Comunicación asertiva (oral y escrita)

- Desarrollo de exposiciones y mesas de trabajo
- Elaboración de materiales audiovisuales
- Intercambios de saberes
- Uso de lecturas en idioma nativo y extranjero
- Fomento de la ofimática

8. Ética profesional y bioética

- Fomento de la integridad profesional y ética
- Conocimiento de la reglamentación
- Comprobación del plagio
- Respeto por los seres vivos durante el trabajo de campo

9. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal

- Análisis del contexto nacional e internacional.

10. Adaptación a condiciones limitantes

- Respuesta a imprevistos
- Desarrollo de propuestas para atender problemas actuales
- Optimismo y buena actitud ante la realidad
- Motivación para superar los obstáculos

11. Diversidad y multiculturalismo

- Respeto a los demás
- Fomento de la equidad e igualdad
- Evitar todo comentario, comportamiento y juicio que atenten en contra de la multiculturalidad, sexualidad, opinión y otros
- Fomento de organización sin ninguna limitación de cultura, sexo, raza o pensamiento u otro

12. Responsabilidad

- a. Respeto de la normativa institucional
- b. Cumplimiento del cronograma del curso
- c. Derechos y deberes las personas involucradas en el curso

IV. Metodología

Este curso se plantea impartir utilizando un modelo de aprendizaje activo, donde los

estudiantes aprenden por medio de actividades que desarrollan su conocimiento de la materia y su confianza en la aplicación de habilidades profesionales. El modelo de aula invertida se presenta como una alternativa que permite en un primer momento facilitar al estudiantado material de manera virtual (p.ej., videos, audios, infografías, presentaciones, pruebas de laboratorio, cuestionarios, ejercicios, lecturas, libros, noticias, etc.) para que el estudiantado en su propio tiempo lo estudie antes de asistir a la clase. Luego, en la clase sincrónica, esencialmente presencial, los estudiantes discuten ideas, experimentan, trabajan en equipo y reciben guía y retroalimentación de su mediador pedagógico. En los espacios sincrónicos se podrán desarrollar actividades como la resolución de ejercicios, experimentos, debates, explicaciones teóricas, juegos, simulaciones, discusión de casos, creación de mapas conceptuales, respuesta a cuestionarios, talleres, recorridos de campo, etc.) que permitan al estudiantado involucrarse en un aprendizaje profundo, promover sus habilidades de pensamiento de orden superior (i.e., aplicar, analizar, evaluar y crear), y así convertirse en responsables y protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Se espera que el curso se desarrolle con actividades auténticas, es decir, que tengan significado para el entendimiento y solución de necesidades propias de la realidad del profesional forestal, más allá de principios abstractos e irrelevantes.

En otras palabras, el curso estará contextualizado en la realidad nacional e internacional, aportando a la formación de profesionales forestales líderes y emprendedores capaces de participar activamente en los ámbitos ambiental, político, social y económico. Para esto, también se propone invitar profesionales que presenten al estudiantado sus experiencias y perspectivas en temas diversos, siendo al menos uno de ellos, un invitado internacional.

Adicionalmente, se espera, y de acuerdo con la naturaleza del curso, incluir un componente práctico. Aprender a hacer apunta hacia el desarrollo de los objetivos de formación y de los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera gradual, mediante el traslado del aprendizaje teórico-conceptual, a los contextos prácticos de la carrera.

Por tanto, la modalidad del curso supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar de manera activa, tolerante y colaborativa, en las diferentes actividades propuestas en el curso. El logro de los resultados del aprendizaje tiene como requisito que el estudiantado se prepare antes de cada clase.

V. Bibliografía

Banu, TP., Borlea, GF., Banu, C. (2016). The Use of Drones in Forestry. Journal of Environmental Science and Engineering B 5. 557-562. Disponible en <https://www.davidpublisher.com/index.php/Home/Article/index?id=30060.html>

Daninelli, R., Toscano, P., Di Gennaro, SF., Matese, A. (2021). Recent Advances in Unmanned Aerial Vehicle Forest Remote Sensing—A Systematic Review.

Part I: A General Framework. Forests 2021, 12, 327.
<https://doi.org/10.3390/f12030327>.

Department of Transportation United States of America. (2016). Remote Pilot – Small Unmanned Aircraft Systems. Study Guide. Washington, DC, United States. 88 pág. Disponible en https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/media/remote_pilot_study_guide.pdf

Dirección General de Aviación Civil. (2020). Directiva Operacional DO-001-OPS-RPAS. Operaciones con sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS). San José, Costa Rica. 35 pág. Disponible en <https://www.dgac.go.cr/wp-content/uploads/2020/12/Modificacion-DO-001-OPS-RPAS-26-de-nov-2020-PRA.pdf>

Dirección General de Aviación Civil. (2022). Directiva Operacional DO-002-OPS-RPAS. Operaciones con sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS). 3 ed. San José, Costa Rica. 33 pág. Disponible en <https://www.dgac.go.cr/wp-content/uploads/2022/07/Modificacion-DO-002-OPS-RPAS-14-julio-2022.pdf>

Future PLC. (2022). Drones. The complete Manual. The essential handbook for drone enthusiasts. 11 ed. Willenhall, England. 132 pág. Disponible en <https://freemagazines.top/drones-the-complete-manual-11th-edition-2022/>

Leyes

Ley General de Aviación Civil N° 5150, del 14 de mayo de 1973 y sus reformas

DESCRIPTOR CURSO ACTUALIDAD FORESTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

UNIDAD ACADÉMICA:	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
NOMBRE DEL CURSO:	ACTUALIDAD FORESTAL
TIPO DE CURSO:	Optativo
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ 102O
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	Bachillerato
PERIODO LECTIVO:	I o II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-Práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 1 h; Práctica: 3 h; Trabajo Independiente: 4 h
HORAS DOCENTE:	4 horas
REQUISITOS:	No aplica
CORREQUISITOS:	No aplica
PERSONA DOCENTE:	M.Sc. Víctor Hugo Meza Picado

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El enfoque principal de este curso es proporcionar a las personas participantes un conocimiento integral y actualizado sobre la situación forestal, abordando temáticas clave como la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, la gestión sostenible de recursos forestales, así como la influencia de políticas gubernamentales y la participación comunitaria en la preservación y restauración de los ecosistemas forestales del país. Además, se enfocará en el estudio y análisis de casos prácticos de experiencias exitosas de empresas privadas, políticas gubernamentales innovadoras, proyectos de colaboración público-privada y programas comunitarios, que han impactado positivamente la gestión forestal.

Este curso busca que las personas estudiantes estén capacitadas para comprender y analizar los desafíos y avances más relevantes en la gestión forestal, identificar oportunidades para la conservación y desarrollo sostenible, y proponer estrategias innovadoras, tomando como referencia las lecciones aprendidas de casos exitosos, a través de análisis y ejercicios prácticos, se busca consolidar y aplicar los conceptos y habilidades adquiridos hasta el momento en su formación en Ingeniería en Ciencias Forestales.

Este curso busca la integración de los conocimientos abordados durante los primeros años de la carrera. Con especial atención a los contenidos vinculados con las temáticas exploradas en cursos como Ecología General, Dendrología, Ecología Forestal, Edafología, Semillas y Viveros Forestales, Plagas y Enfermedades Forestales, Manejo de Áreas Protegidas, Silvicultura de Bosques y Plantaciones, así como aspectos relacionados con Política, Economía y Comercio.

II. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Proporcionar a los estudiantes un entendimiento profundo de los conceptos y prácticas claves relacionados con la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la gestión sostenible de los recursos forestales, así como la influencia y el impacto de las políticas gubernamentales y la participación comunitaria en la preservación y restauración de los ecosistemas forestales.
2. Analizar los principales desafíos enfrentados por los bosques, como la deforestación, la fragmentación del hábitat y la presión de actividades humanas, a través del estudio y evaluación de los avances logrados en la gestión forestal, incluyendo programas exitosos de reforestación, conservación de áreas protegidas y proyectos de restauración.
3. Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar oportunidades de conservación y desarrollo sostenible en la gestión de los recursos forestales, a través de desarrollar estrategias innovadoras que integren prácticas sostenibles, considerando la biodiversidad, el cambio climático y el aprovechamiento responsable de los recursos forestales.

III. APRENDIZAJES INTEGRALES

3.1 Saber conceptual/contenidos

Se orientará a que la y el estudiante amplíe su conocimiento teórico y comprenda el marco político y legal del sector forestal y ambiental, mediante el desarrollo y

explicación de los siguientes contenidos conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

TEMAS	SUBTEMAS
Conservación forestal	• Estrategias de conservación de la biodiversidad en bosques. • Programas de protección de especies en peligro de extinción. • Métodos para la prevención de la deforestación y degradación forestal. • Beneficios de los bosques urbanos para la calidad de vida. • Certificaciones forestales y estándares de manejo sostenible.
Cambio climático	• Rol de los bosques en la mitigación del cambio climático. • Adaptación de los bosques al cambio climático. • Impactos del cambio climático en la salud de los bosques. • Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y degradación forestal (REDD+).
Técnicas instrumentales	• Aplicaciones Topográficas: construcción de planos y mapas, levantamiento de PPS, • Dasometría: medición de árboles, cálculo de variables dasométricas, tablas de volumen • Epidometría: cálculo y predicción de crecimientos, índices de sitio, tablas de rendimiento • Sistemas de Información Geográfica I y II: cartografía, sistemas de posicionamiento global, manejo de imágenes y construcción de mapas. • Inventarios Forestales: estimación de volúmenes de madera, leña, biomasa y carbono en plantaciones y bosques.
Planificación, política forestal, mercadeo y comercio forestal	• Participación comunitaria. • Políticas forestales y marcos legales • Innovación en la bioeconomía. • Industria maderera y su impacto económico. • Desarrollo de la bioeconomía forestal y productos derivados de los bosques. • Comercialización de productos no madereros (alimenticios, medicinales, cosméticos) provenientes de los bosques. • Valoración económica de los servicios ecosistémicos forestales.

3.2 Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje actividades de investigación, para analizar y aplicar los conceptos, hechos y principios, a través de procesos de análisis crítico y argumentación, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales, a través de la solución de problemas concretos o de demandas específicas relacionadas con el ámbito de interés de la organización con la cual se vincula.

3.3 Saber Actitudinal

Se gestionará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo
- b. Pensamiento crítico
- c. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- d. Liderazgo
- e. Orientación al autoaprendizaje
- f. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- g. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- h. Ética profesional y bioética
- i. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- j. Adaptación a condiciones limitantes
- k. Diversidad y multiculturalismo
- l. Responsabilidad

IV. METODOLÓGICA

Este curso se plantea impartir utilizando un modelo de aprendizaje activo, donde los estudiantes aprenden por medio de actividades que desarrollan su conocimiento de la materia y su confianza en la aplicación de habilidades profesionales. El modelo de aula invertida se presenta como una alternativa que permite en un primer momento facilitar al estudiantado material de manera virtual (p.ej., videos, audios, infografías, presentaciones, pruebas de laboratorio, cuestionarios, ejercicios, lecturas, libros, noticias, etc.) para que el estudiantado en su propio tiempo lo estudie antes de asistir a la clase. Luego, en la clase sincrónica, esencialmente presencial, los estudiantes discuten ideas, experimentan, trabajan en equipo y reciben guía y retroalimentación de su mediador pedagógico. En los espacios sincrónicos se podrán desarrollar actividades como la resolución de ejercicios, experimentos, debates, explicaciones teóricas, juegos, simulaciones, discusión de casos,

creación de mapas conceptuales, respuesta a cuestionarios, talleres, recorridos de campo, etc.) que permitan al estudiantado involucrarse en un aprendizaje profundo, promover sus habilidades de pensamiento de orden superior (i.e., aplicar, analizar, evaluar y crear), y así convertirse en responsables y protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Para lograr esto, se utilizarán diversas estrategias que incluirán la exploración detallada de estudios de caso representativos de empresas privadas, políticas gubernamentales exitosas y proyectos comunitarios destacados en el ámbito forestal del país.

Se organizarán seminarios y conferencias con la participación de expertos en gestión forestal, líderes de empresas, funcionarios gubernamentales y miembros destacados de la comunidad. Estos eventos proporcionarán a los estudiantes la oportunidad de conocer de primera mano las experiencias y perspectivas de quienes están involucrados directamente en la gestión forestal exitosa. Asimismo, se fomentará el trabajo en grupo y las discusiones colaborativas entre los estudiantes, con el objetivo de analizar en profundidad los casos presentados, compartir ideas y perspectivas, y desarrollar soluciones creativas para los desafíos identificados.

Además, se alentará a los estudiantes a realizar lecturas y análisis de documentos especializados, como informes científicos, políticas gubernamentales relevantes y estudios de investigación, para comprender mejor el contexto y las estrategias implementadas en la gestión forestal.

Como parte integral del curso, se propondrá a los estudiantes la realización de proyectos aplicados o pasantía. Estos proyectos permitirán a los estudiantes desarrollar propuestas innovadoras y planes de acción basados en los conocimientos adquiridos y los casos estudiados durante el curso.

Por tanto, la modalidad del curso supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar de manera activa, tolerante y colaborativa, en las diferentes actividades propuestas en el curso. El logro de los resultados del aprendizaje tiene como requisito que el estudiantado se prepare antes de cada clase.

VII. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

American Psychological Association. (2020). Guía Normas APA 7ª edición. Washington, DC: APA. En <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

Azofeifa, I. F. (1996). Guía para la investigación y desarrollo de un tema. Universidad de Costa Rica, San José. 78 p.

Cochiarella, C. (2014). Epistemología y abordaje metódico en la investigación educativa una relacionalidad desde la complejidad social. *Revista Ciencias de la Educación* 24 (44). 265-276 p.

Barrantes, R. (1999). Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. EUNED. San José, Costa Rica. 280p.

Fallas, J. (1999). Estadística aplicada a la Ingeniería Forestal. UNA– EDECA. Heredia, Costa Rica. sp.

Ferrando P.J. y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo* 31(1) 18-33 p.

- Guzmán, G.I. y Mielgo, A.M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para El desarrollo sustentable. *Ecosistemas* 16 (1): 24-36 p.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). **Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta**. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, 714 p.
- Kaennel Dobbertin, M. & Prüller, R. (2000). Forest Terminology: Living Expert Knowledge How to Get Society to Understand Forest Terminology. Proceedings of the 6.03.02/SilvaVoc Group Session at the IUFRO World Congress and Selected Contributions on Forest Terminology. IUFRO. 91 p.
- Kleinschmit, D.; Krott, M. Real, A. (2008). Communicating Forest Science: A Daily Task. Proceedings of the International Meeting “Communicating through the media - why and how” of the IUFRO Task Force Communicating Forest Science. 22-24 October. Freiburg, Germany. 27 pp.
- Ramírez, J. (2011) Como diseñar un trabajo de investigación académica. Heredia: Litografía e imprenta LIL, S.A
- Salinas, J. (2020). Trabajo de la línea de investigación de productos forestales no madereros del instituto forestal. *Ciencia e Investigación Forestal INFOR*. 26 (2). 83-97 pp.
- Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación, Serie Documentos de Trabajo, Universidad del CEMA: Área: negocios, No. 296. 37 pp.

VIII. MATERIAL COMPLEMENTARIO

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Tipos de investigación: <http://www.youtube.com/watch?v=d9VwaUmgDr8>

¿CÓMO ELEGIR EL TEMA DE INVESTIGACIÓN?

<http://www.youtube.com/watch?v=RfMOME0hyMk>

PASOS DE LA INVESTIGACIÓN

<http://www.youtube.com/watch?v=qVJOa4U5jUc>

Diseño de un proyecto de investigación: <http://www.youtube.com/watch?v=x2sh5GK7pbo>

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN (SERIE DE TRES VIDEOS DE CÓMO HACER UNA TESIS?)

<http://www.youtube.com/watch?v=ShR5YPS-kvI&list=PLC101DCF4694FEBE4>

COMO HACER UNA PRESENTACIÓN

<http://www.youtube.com/watch?v=27YpLUMx90M>

Descriptor del Curso Dendrología II

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL
MARESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

UNIDAD ACADÉMICA:	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
NOMBRE DEL CURSO:	Dendrología II
TIPO DE CURSO:	Optativo
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ1000
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	Bachiller
PERIODO LECTIVO:	I Ciclo (17 semanas)
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (2), Giras (2), Trabajo Independiente (4)
HORAS DOCENTE:	(4 horas)
REQUISITOS:	Dendrología I
CORREQUISITOS:	
PERSONA DOCENTE:	M.Sc. Marco Antonio Otárola Rojas

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Descripción del curso

La Dendrología es una rama de la botánica especializada principalmente en el estudio de los árboles, su taxonomía, biología y ecología (Alfonso y Quevedo 2005). Esta rama de la Botánica se enfoca en la utilización de herramientas necesarias para que la persona forestal pueda reconocer especies, géneros y familias

de árboles, los cuales pueden ser de interés comercial, para la restauración, potencialmente ornamental, entre otros. El reconocimiento adecuado de las especies forestales brinda al ingeniero/a forestal la seguridad de que sus labores profesionales serán realizadas de manera efectiva y acorde lo establecido, por la ley forestal de Costa Rica. El concepto de árbol o planta arbórea aquí adoptado, con algunas modificaciones, es aquel definido por Holdridge y Poveda (1975), en el que se indica que “un árbol es una planta leñosa de 5 metros o más de altura, con un tallo dominante que sostiene la copa”.

Este curso representa una continuidad al estudio de las zonas fitogeográficas, analizadas en el curso de Dendrología I, iniciando el estudio de las zonas más ricas y diversas de Costa Rica, como lo son las del Bosque Tropical Húmedo y Muy Húmedo. Para lograr dichos estudios de zonas fitogeográficas tan complejas y diversas, se empleará la metodología de Holdridge, basada en la caracterización de los caracteres vegetativos diagnósticos con poder para realizar identificaciones. La finalidad es lograr una combinación de experiencia en campo y laboratorio, de manera que se facilite el aprendizaje dendrológico, acorde a las habilidades cognitivas más afines a cada persona estudiante.

Para ello, se utilizan una serie de procedimientos basados en las fuentes primarias, secundarias y la experiencia acumulada por años por parte de los funcionarios del Herbario Juvenal Valerio Rodríguez. La metodología empleada para el aprendizaje incluye la colección patrimonial del Herbario JVR, el material colectado y visto en clase, así como las giras de campo. El curso involucra la caracterización e identificación de plantas leñosas, con intereses económicos, ecológicos y sus interrelaciones taxonómicas.

En el presente curso, se dará especial interés en las plantas autóctonas, que representan un número mucho mayor y sobre las cuales el futuro profesional, tendrá alta injerencia y un mayor grado de complejidad en la toma de decisiones. Las clases teóricas del curso serán acompañadas de prácticas de campo (giras y autogiras) y de laboratorios con material traído del campo por parte del profesor y de los estudiantes. Se implementará el uso de dibujos, instrumentos de sistematización de la información en campo, entre otros. En las autogiras, los estudiantes, previo acuerdo con el profesor, colectarán material vegetal en zonas afines a su localidad de residencia y en sitios de bosque natural. A través de estos procedimientos, se busca, que desarrollen habilidades que fortalezcan métodos, destrezas e interpretaciones científicas para caracterizar e identificar detalles dendrológicos, que permitan una acertada identificación de familias, géneros y especies forestales de Costa Rica.

Finalmente, se hará una recapitulación de las Zonas tratadas en el curso de Dendrología I (zonas altas, intermedias y bajas), con la intención de integrar el conocimiento asimilado a lo largo de ambos cursos, de manera que se satisfaga la necesidad de simular en la persona estudiante su potencial ambiente vida laboral.

Especial interés, tendrá la caracterización de las especies forestales de las diferentes zonas de vida, antes mencionadas, con mayor aprovechamiento, manejo e intervención por parte del ingeniero/a forestal.

II. Objetivos

Objetivo general

Proporcionar las herramientas necesarias para la correcta identificación dendrológica de las principales familias, géneros y especies forestales de interés económico, ecológico y sus interrelaciones taxonómicas, a partir de comprobados procedimientos taxonómicos y dendrológicos usados en las zonas geobotánicas más ricas y diversas de Costa Rica, como lo son el Bosque Tropical Húmedo y muy Húmedo.

Objetivos específicos

Familiarizar al educando sobre las principales familias y especies de árboles, mediante clases presenciales, prácticas de laboratorio, trabajos grupales, para la correcta identificación de las diferentes especies en campo, de la manera más expedita posible.

Fomentar el uso de herramientas procedimentales para la sistematización y caracterización de la información para las múltiples variables dendrológicas, para la identificación.

Aplicar la terminología indicada para los conceptos de anatomía y fisiología vegetal, para la correcta identificación de las principales especies de árboles.

Comprender la dinámica de los diferentes cambios en la taxonomía de plantas, a partir del avance en tecnologías que permiten un ordenamiento, en este caso, basados en estudios morfológicos y moleculares.

Sensibilizar a la persona estudiante en el uso y manejo del recurso forestal a partir de los principios éticos, generados en el trabajo en equipo fomentando de esta manera el liderazgo.

III. Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se guiará a la persona estudiante para que complemente su conocimiento sobre botánica forestal, usando estrategias para la identificación de las principales especies forestales de Costa Rica, dando especial interés en geobotánica de las zonas húmedas y muy húmedas. Estas estrategias estarán basadas no solo en conceptos teóricos, sino que también, en información adquirida con la experiencia de campo en labores de identificación. Dichos temas conceptuales, apoyados en

conceptos procedimentales y actitudinales serán planteados en este descriptor:

1. Ambiente físico en Zonas húmedas y muy Húmedas

- . Conceptos
- . Geografía
- . Geología
- . Suelos
- . Clima y tiempo

2. Vegetación en Zonas húmedas y muy Húmedas.

- . Descripción
- . Orígenes de la flora
- . Riqueza y diversidad
- . Endemismo

3. Conceptos botánicos y taxonómicos avanzados para la identificación forestal

- . Cortezas
- . Hojas
- . Flores
- . Frutos
- . Cronquist-ApG IV

4. Herramientas para la correcta identificación

- . Claves dicotómicas
- . Consulta herbario Juvenal Valerio R.
- . Bases de datos
- . Páginas Web

6. Estudio de los géneros y especies más representativas de las siguientes familias

- 2.6.1. Acanthaceae, Actinidiaceae, Anacardiaceae, Turneraceae.
- 2.6.2. Annonaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae.
- 2.6.3. Asteraceae, Bignoniaceae, Theaceae, Humiriaceae
- 2.6.4. Bixaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Brunelliaceae.
- 2.6.5. Burseraceae, Capparidaceae, Caricaceae.
- 2.6.6. Cecropiaceae, Celastraceae, Chloranthaceae, Chrysobalanaceae.
- 2.6.7. Clethraceae, Clusiaceae, Cochlospermaceae, Combretaceae.
- 2.6.8. Cornaceae, Cunoniaceae, Dichapetalaceae, Dilleniaceae.
- 2.6.9. Ebenaceae, Elaeocarpaceae, Ericaceae, Erythroxylaceae.
- 2.6.10. Euphorbiaceae, Fabaceae/Caes., Fabaceae/Mim., Fabaceae/Pap.

- 2.6.11. Fagaceae, Salicaceae, Garryaceae, Hamamelidaceae.
- 2.6.12. Hernandiaceae, Hippocastanaceae, Hippocrateaceae.
- 2.6.13. Icacinaceae, Lauraceae, Lecythidaceae.
- 2.6.14. Lepidobotryaceae, Lythraceae, Malpighiaceae.
- 2.6.15. Malvaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Menispermaceae.
- 2.6.16. Moraceae, Moringaceae, Myricaceae, Myristicaceae.
- 2.6.17. Myrsinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae.
- 2.6.18. Olacaceae, Oleaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae
- 2.6.19. Piperaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Quiinaceae.
- 2.6.20. Rhamnaceae, Rhizophoraceae, Rubiaceae.
- 2.6.21. Rutaceae, Sabiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae.
- 2.6.22. Simaroubaceae, Solanaceae, Staphyleaceae, Sterculiaceae.
- 2.6.23. Styracaceae, Symplocaceae, Theophrastaceae.
- 2.6.24. Thymelaeaceae, Ticodendraceae, Tiliaceae.
- 2.6.25. Ulmaceae, Verbenaceae, Vochysiaceae.

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Que el estudiantado amplíe en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, tomando como línea base las técnicas de investigación y preguntas de clase, y que a la vez sirva de apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales, de manera que se genere un desarrollo integral:

1. Manejará recursos tecnológicos y de comunicación para identificar especies arbóreas, y posteriormente por medio de la investigación de estas, transmitir ese conocimiento.
2. Sintetizará las características mínimas posibles para la identificación de especies botánicas utilizando presentaciones individuales y grupales cortas.
3. Reconocerá estructuras botánicas para la identificación dendrológica por medio de giras de campo.
4. Manejará de forma adecuada, los recursos bibliográficos y sus claves dicotómicas para la identificación de las principales especies arbóreas.
5. Reconocerá especies botánicas por medio de la práctica con material existente durante las clases y con prácticas extra-clase.
6. Identificará material botánico utilizando técnicas de mediación pedagógica con énfasis en la utilización de los sentidos (tacto, olfato y la observación).

1. Investigación en sitios web

- . Bases de datos confiables y con respaldo científico, para consulta remota para la identificación de especímenes botánicos.
- . Consulta en línea para usos e historia natural de las plantas.

2. Disertar por medio de exposiciones temáticas grupales e individuales el cómo identificar correctamente las especies de plantas de interés.

- . Síntesis de las características necesarias para identificar las especies de plantas de interés.
- . Mediación pedagógica, mediante herramientas e instrumentos para la transmisión del conocimiento.
- . Uso de herramientas como debates, discusión y diálogo, para enriquecer el conocimiento dendrológico.

3. Giras de campo (Identificación y reconocimiento *ex situ*)

- . Caracterización de componentes morfológicos para la identificación dendrológica.
- . Identificación en el campo de las principales especies con carácter forestal.
- . Técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos.
- . Administración y manejo de colecciones botánicas *ex situ*.

4. Prácticas de laboratorio

- . Destreza en el manejo de equipos para la visualización de estructuras vegetativas inconspicuas, mediante lupas y estereoscopio.
- . Capacidad de reconocimiento y síntesis de las características en la identificación de árboles para la posterior transmisión de estas experiencias en la creación y uso de claves dendrológicas.
- . Sistematización de la información dendrológica, para la identificación de familias, géneros y especies.

5. Herramientas para la identificación de familias, géneros y especies de árboles

- . Colección Patrimonial de Herbario Juvenal Valerio Rodríguez.
- . Manuales y guías de identificación de familias, géneros y especies de árboles.
- . Bases de datos de Flora Mesoamericana, Tropicos.org, NYBG Steere Herbarium, entre otras.
- . Colecta y montaje de especímenes botánicos. Recopilación fotográfica.
- . Confección y uso de Claves dicotómicas de Identificación de plantas.

Saber Actitudinal

Se formalizará que la persona estudiante se desenvuelva en un medio de aulas cerradas, laboratorios, zonas abiertas, comunidades humanas y ambientes naturales con muy poca intervención humana; ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

1. Trabajo en equipo

- . Conformación del equipo o grupo de trabajo.
- . Establecimiento de compromisos.
- . Asignación de labores.
- . Mecanismos de comunicación y socialización.
- . Aplicación del concepto cooperación.

2. Pensamiento crítico

- . Propósitos y objetivos de un razonamiento.
- . El razonamiento con base en preguntas.
- . Fundamentación de supuestos.
- . Puntos de vista y perspectivas.
- . Apoyo con evidencias.
- . Inferencias con base en evidencias.
- . Implicaciones y consecuencias del razonamiento.

3. Generación de soluciones acordes con los principios y objetivos del desarrollo sostenible

- . Soluciones en los trabajos de campo y de clase con respeto de la igualdad de género.
- . La investigación con enfoque en el potencial uso de especies de árboles sin detrimento en sus poblaciones naturales.
- . Reflexión acerca de la colecta de material botánico y su impacto en el ecosistema.
- . Investigación sobre las especies identificadas y su uso en procesos de restauración.

4. Liderazgo

- . Comunicación abierta.
- . Capacidad para detectar errores y formular ayuda.
- . Claridad de las expectativas.

- . Fortalezas del grupo.
- . Las bases de la confianza.

5. **Orientación al autoaprendizaje.**

- . Solución de problemas en la identificación de especies de árboles durante auto giras.
- . Síntesis de características para la identificación de especies.
- . Capacidad para la creación de claves dicotómicas con especies de árboles.
- . Claridad para la transmisión del conocimiento adquirido.

6. **Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales.**

- . Capacidad para la investigación de especies de árboles con potencial uso para bienes y servicios forestales.

7. **Comunicación asertiva (oral y escrita).**

- . Manejo de información correcta para la identificación de especies de árboles.
- . Correcta escritura y utilización de los nombres científicos y sus familias en temas de investigación.

8. **Ética profesional y Bioética**

- . Conocimiento de la ley referente a la extracción de plantas del bosque.
- . Sensibilidad ante la extracción de muestras botánicas del bosque.
- . Claridad sobre la introducción de especies en otros ambientes naturales.
- . Capacidad en el uso de plantas para la investigación científica.

9. **Adaptación a condiciones limitantes**

- . Retroalimentación de las experiencias en giras de campo.
- . Conocimiento del equipo adecuado para trabajo de campo.
- . Capacidad para realizar labores de campo.
- . Organización del trabajo de equipo en condiciones ambientales difíciles.
- . Descubrimiento de nuevas habilidades para el trabajo de campo.

10. **Diversidad y multiculturalismo.**

Reconocimiento acerca del origen del saber ancestral en el uso de las plantas. Respeto de los valores ancestrales de las primeras naciones en el uso de las plantas.

11. Responsabilidad

- . Entrega de documentos en las fechas solicitadas.
- . Conciencia en el uso de los recursos del bosque en procesos de investigación dendrológica.

IV. Metodología

El curso se impartirá por medio de clases magistrales presenciales, que serán complementadas con autogiras, y estas apoyadas con material de herbario y material fotográfico de las principales partes de la planta. De existir clases virtuales por mutuo acuerdo, las mismas serán grabadas por si alguna persona estudiante no pudo participar en la clase sincrónica, o para que repase esa clase.

El material utilizado será revisado, si fuese necesario con claves dicotómicas y otro tipo de material bibliográfico. En el proceso de identificación del material botánico, se hará hincapié en las diferentes estructuras vegetales que caracterizan a familias, géneros y especies, las cuales serán básicas para la identificación futura de los árboles en Costa Rica.

La parte práctica del curso será abarcada con las giras y autogiras y durante las clases presenciales, se pondrá énfasis en partes importantes de las muestras botánicas, que caractericen la especie que se quiere identificar. Para ello se utilizará la metodología de Holdridge, basada en el uso de caracteres diagnósticos para su correcta identificación. Igualmente, se introducirá a la persona estudiante, en la nueva tendencia de clasificación, a partir de filogenética molecular y ADN, de manera que tengan la suficiente capacidad de discernir entre diferentes formas de clasificación taxonómica.

Es importante recalcar que se estará identificando todo el material que las personas estudiantes quieran aportar por su cuenta, siempre y cuando este material esté debidamente descrito de acuerdo con las instrucciones del profesor.

Autogiras

Estas consistirán en visitas de campo realizadas por las personas estudiantes, donde se les asignará la colecta de material botánico de al menos 20 árboles de diferentes especies. Para esto se brindará un guía de campo con los diferentes pasos que deberá seguir cada persona estudiante para identificar la familia, género y especie. Una vez colectado e identificado este material, las personas estudiantes deberán hacer una exposición de este, basada en las características claves para reconocerlo. Dicha exposición no deberá superar los 15 minutos. Con esto se pretende que la persona estudiante sea capaz de resumir las características para identificar una muestra a familia, género y especie, de manera resumida

y correctapara que los demás estudiantes tomen nota de esta información.

Portafolio resumen para identificación

Este esquema estará compuesto por toda la información suministrada en el curso que sea importante para la identificación de las especies estudiadas. Con este esquema se pretende ordenar la información para sistematizarla y que no solo seafácil de utilizar, sino que también, la persona estudiante vaya sistematizado en su cerebro el procedimiento para la identificación de la misma.

Investigación de especies de importancia forestal

Con este trabajo se pretende fomentar la investigación en internet, en sitios de confianza. Con esta información las personas estudiantes podrán aprender otros usos no maderables que tengan algunas de las especies de interés forestal. La información investigada deberá entregarse en un documento ordenado, de acuerdocon una guía que suministrará el profesor.

Pruebas cortas

Estos se harán de forma oral o escrita y acerca de las especies que ya se hanestudiado o identificado en las clases pasadas.

V. Bibliografía

Burger, W. (Ed.). (1971-2000). *Flora costaricensis. Fieldiana: Botany*. Field Museum of Natural History. Chicago.

Carranza, M. (2021). *Clave digital preliminar para la localidad de Coope-San Juan, Aguas Zarcas, San Carlos*. Heredia, Costa Rica, Herbario Juvenal Valerio Rodríguez. 36 p. (en prensa).

Chavarría, U; González, J; Zamora, N. 2001. *Árboles comunes del Parque NacionalPalo Verde, Guanacaste*. Heredia, Costa Rica, INBio. 216 p.

Chizmar, FC. et al. 2009. *Plantas comestibles de Centroamérica*. Heredia, Costa Rica, INBio. 358 p.

Cronquist, A. (1987). *Introducción a la Botánica*. Segunda Edición. Madrid: EditorialContinental, S.A.

Dahlgren, RMT; Clifford, HT; Yeo, PF; Faden, RB; N. Jacobsen, N; Jakobsen, K; Jensen, SR; Nielsen, BJ; Rasmussen, FN.. 1985. *The Families of TheMonocotyledons: Structure, Evolution, and Taxonomy*. Berlin, Germany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 520 p.

Flores-Vindas, E. 1999. *La planta: estructura y función*. Vol. I y II. Editorial Cartago, Costa Rica, Tecnológica de Costa Rica. 884 p.

Font Quer, P. 1982. *Diccionario de Botánica*. Barcelona, España, Editorial Labor, S.A. 1244 p.

Gentry, A H. 1993. *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America*. Washington DC, United States of America, Conservation International. 895 p.

Gifford, EM; Foster, AS. 1996. *Morphology and Evolution of Vascular Plants* (Third Edition). New York; United States of America, W. H. Freeman and Company. 626 p.

González, L. A. (2005). *Árboles y arbustos comunes del Parque Internacional La Amistad*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2003. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol II. Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-- Musaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 92:1-694.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2004. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol. I. Introducción. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. 97: 1- 300.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2003. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol III. Monocotiledóneas (Orchidaceae--Zingiberaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 93:1-884.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2007. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol VI. Dicotiledóneas (Haloragaceae-Phytolocaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 1-933.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2010. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol V. Dicotiledóneas (Clusiaceae--Gunneraceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 119: 1–970.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2015. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol VII. Dicotiledóneas (Picramniaceae--Rutaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 129: 1-840.

Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2015. *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol VIII. Dicotiledóneas (Sabiaceae--Zygophyllaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 131: 1-657.

- Harmon, P. 2004. *Árboles del Parque Nacional Manuel Antonio* – Costa Rica Heredia, Costa Rica INBio. 402 p.
- Holdridge, LR; Poveda, LJ. 1975. *Árboles de Costa Rica*. Volumen I: Palmas, otras monocotiledóneas arbóreas y árboles con hojas compuestas o lobuladas. San José, Costa Rica, CCT. 546 p.
- Holdridge, LR; Poveda, LJ; Jiménez, Q. 1997 *Árboles de Costa Rica*. Vol. 1. 2da edición. San José, Costa Rica, CCT. 522 p.
- Holdridge, LR. 1979. *Life Zone Ecology*. San José, Costa Rica, Tropical Science Center.
- Janzen, DH. (ed.). 1983. *Costa Rican Natural History*. Chicago, United States of America, The University of Chicago Press.
- Jiménez, JA. 1994. *Los manglares del pacífico centroamericano*. Heredia, Costa Rica, EUNA.
- Kappelle, M. 1996. *Los bosques de roble (Quercus) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica: biodiversidad, ecología, conservación y desarrollo*. Heredia, Costa Rica, INBio.
- León, J., L.J. Poveda. (2000). *Los nombres comunes de las plantas en Costa Rica*. P.E. Sánchez editor. Heredia, Costa Rica: Editorial Fundación Universidad Nacional-Herbario Juvenal Valerio Rodríguez.
- Moreno, NP. 1984. *Glosario botánico ilustrado*. Veracruz, México, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 300 p.
- Poveda, LJ; Sánchez, PE. 1999. *Árboles y palmas del pacífico norte de Costa Rica: claves dendrológicas*. San José, Costa Rica, Editorial Guayacán.
- Pruski, J. F. & Robinson, H. (2015). Asteraceae. In: Davidse, G.; Sousa, M.; Chater, A. & Humphries, C. (Eds.). *Flora Mesoamericana*. 5(2), 1-1362.
- Sánchez-Vindas P.E, L.J. Poveda. (1997). *Claves dendrológicas para la identificación de los principales árboles y palmas de la Región Norte y Atlántica de Costa Rica*. San José, Costa Rica: ODA.
- Sánchez-Vindas P, L.J. Poveda, J.T. Arnason. (2014). *Guía dendrológica costarricense*. 3era edición. Heredia, Costa Rica: Herbario Juvenal Valerio Rodríguez, Universidad Nacional.
- Zamora, N; Jiménez, Q; Poveda, LJ. 2000. *Árboles de Costa Rica*. Vol. II. San José, Costa Rica, INBio, CCT; Cl. 374 p.

Zamora, N; Jiménez, Q; Poveda, LJ. 2004. *Árboles de Costa Rica*. Vol. III. San José, Costa Rica, CCT, CI INBio. 556 p.

Zamora, N; Pennington, TD. 2001. *Guabas y cuajiniquiles de Costa Rica (Inga spp.)*. San José, Costa Rica, INBio. 197 p.

Zamora, NA; Jiménez, Q; Poveda, LJ. 2017. *Árboles de Costa Rica*. Vol. 4. Ed. Cartago, Costa Rica, Tecnológica de Costa Rica. 571 p.

Weber, A; Huber, W; Weissenhofer, A; Zamora, N; Zimmermann, G (eds.). 2001. An introductory field guide to the flowering plants of the Golfo Dulce rain forests, Costa Rica. *Stapfia* 78: 1-464 (+106 plates).

Descriptor del Curso Tecnologías, Propiedades y usos de la madera

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

UNIDAD ACADÉMICA:	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
NOMBRE DEL CURSO:	TECNOLOGIAS, PROPIEDADES Y USOS DE LA MADERA
TIPO DE CURSO:	Optativo disciplinario AMQ113O
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ113O
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	III Nivel-Bachiller
PERIODO LECTIVO:	Por definir (17 semanas)
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría (2), Laboratorio (1), Giras (1), Trabajo Independiente (4)
HORAS DOCENTE:	4 horas
HORARIO DE ATENCIÓN	(1 hora)
REQUISITOS:	No tiene.
CORREQUISITOS:	No tiene.
PERSONA DOCENTE:	M.Sc. Maynor Carranza Varela maynor.carranza.varela@una.cr

I. Descripción del curso:

El presente curso facilita a las personas estudiantes la comprensión profunda de las propiedades de la madera, así como de las técnicas de procesamiento y las diversas aplicaciones de este material. Los estudiantes aprenderán sobre la estructura de la madera, las propiedades físicas y mecánicas, los métodos de industrialización y las técnicas de preservación, así como las aplicaciones en la construcción, todo ello durante la primera etapa del curso y como preámbulo a las diferentes técnicas de identificación y caracterización de diferentes maderas tropicales y tropicalizadas, lo cual constituye el fuerte del curso.

Seguidamente, se introduce a la persona estudiante en el tratado y reconocimiento de las distintas especies de maderas comerciales, utilizadas en la industria y la construcción, de forma tal que se conoce su origen vegetal y los elementos que la conforman. Igualmente se amplía en la identificación de especies no comerciales, pero con gran potencial y que a su vez, sirvan como diferenciadores ante decomisos, juicios y otros procesos en el que la identificación correcta de la madera sea determinante.

Aprenderán a identificar maderas por sus características macroscópicas y microscópicas, así como mediante las propiedades organolépticas que incluyen sabor, olor, color, veteado, grano y densidad, texturas, de igual manera, reconocerán diferentes especies con el análisis de los anillos de crecimiento, células, elementos estructurales, para finalmente entender y diferenciar propiedades térmicas, acústicas, químicas y medioambientales de este importante recurso medioambiental.

El curso transcurre de manera presencial, por las diferentes áreas que componen los saberes conceptuales de las propiedades físicas, mecánicas de la madera y anatomía de esta. Las clases teóricas del curso serán acompañadas de prácticas de campo (giras) y de laboratorio (uso de microscopio y estereoscopio, lupas, cuchillas), en donde se busca que los estudiantes desarrollen habilidades que fortalezcan métodos, destrezas e interpretaciones científicas para identificar adecuadamente los diferentes tipos de madera y determinar sus propiedades que les faculta para su industrialización y comercialización

II. Objetivos:

Objetivo General

- Identificar las principales especies de maderas comerciales y no comerciales, a partir de sus componentes macroscópicos, microscópicos y organolépticos, así como las técnicas de procesamiento y las diversas aplicaciones a partir de las diferentes propiedades de este material biológico, para su uso adecuado, industrialización y comercialización en Costa Rica.

Objetivos específicos

- Adquirir conocimientos profundos sobre las distintas características anatómicas de la madera, facilitando la identificación precisa de las diferentes especies, lo que permitirá una apreciación más detallada y fundamentada de su diversidad.
- Analizar y evaluar las propiedades físicas y mecánicas de la madera, no solo de las variedades comúnmente utilizadas en la industria, sino también de aquellas con potencial maderero, fomentando así una visión amplia y diversificada de las opciones disponibles en el mercado.
- Dominar el uso de técnicas y herramientas modernas para la identificación de especies forestales, facilitando la caracterización precisa de las maderas y su potencial aplicación, promoviendo así un enfoque práctico y actualizado en el manejo de recursos madereros.
- Desarrollar una comprensión integral del comportamiento y la utilización de la madera como material, evaluando sus ventajas y desventajas en el contexto de una sociedad cada vez más enfocada en la sostenibilidad, fomentando así una visión crítica y consciente sobre su uso.

III. Aprendizajes integrales:

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará a que la y el estudiante amplíe su conocimiento teórico y práctico sobre la correcta identificación de maderas tropicales y tropicalizadas, así como de las propiedades de estas, mediante los siguientes temas conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

1. Propiedades de la madera

- a. Presentación del curso y objetivos de aprendizaje.
- b. Introducción a la madera como material de construcción.
- c. Estructura anatómica de la madera.
- d. Propiedades físicas de la madera: densidad, humedad, contracción y expansión.
- e. Propiedades mecánicas de la madera: resistencia, elasticidad, flexibilidad.

2. Anatomía de la madera y características generales

- a. Origen Biológico de la madera
- b. Xilema primario y secundario
- c. Componentes celulares del xilema secundaria
- d. Distribución y caracterización de los elementos celulares.
- e. Composición química
- f. Madera juvenil y de reacción
- g. Defectos de crecimiento
- h. Calidad de la madera
- i. Ventajas y desventajas del material

2. Propiedades térmicas, acústicas y ante el fuego de la madera

- a. Conductividad térmica de la madera.
- b. Aislamiento térmico y eficiencia energética en construcciones de madera.
- c. Absorción y aislamiento acústico de la madera.
- d. Aplicaciones prácticas de las propiedades térmicas y acústicas de la madera.
- e. Comportamiento de la madera frente al fuego.
- f. - Clasificación de la resistencia al fuego de la madera.
- g. - Tratamientos y revestimientos ignífugos para la madera.

3. Durabilidad y resistencia a agentes biológicos

- a. Factores que afectan la durabilidad de la madera.
- b. Tratamientos protectores de la madera: impregnación, autoclave, productos químicos.
- c. Prevención y control de plagas y hongos en la madera.
- d. Estándares de clasificación de resistencia a la biodeterioración.

4. Propiedades químicas, eléctricas y mecánicas de la madera

- a. Composición química de la madera.
- b. Reacciones químicas de la madera: lignificación, degradación, pirólisis.
- c. Tratamientos químicos de la madera: preservación, modificación.
- d. Conductividad eléctrica de la madera.
- e. Aplicaciones de la madera en la industria eléctrica y electrónica.
- f. Propiedades magnéticas de la madera.

- g. Investigaciones y desarrollos recientes en el campo de las propiedades eléctricas y magnéticas de la madera
- h. Esfuerzo y deformación
- i. - Esfuerzos básicos
- j. - Factores que afectan la resistencia de la madera y variabilidad de la misma

5. Xilema secundario

- a. Plantas productoras de xilema
- b. Coníferas y latifoliadas
- c. Crecimiento primario y secundario
- d. Formación de cambium vascular
- e. Componentes celulares del xilema secundaria
- f. Anillos de crecimiento como elemento diferenciador.
- g. Cortes de la madera (transversal, tangencial y radial)

6. Características básicas para la correcta identificación

- a. Densidad
- b. Albura/duramen
- c. Color
- d. Grano
- e. Propiedades organolépticas

7. Poros de la madera

- a. Visibilidad
- b. Cantidad
- c. Agrupación
- d. Contenidos
- e. Perforaciones

8. Parénquima axial

- a. Visibilidad
- b. Tipo paratraqueal y apotraqueal
- c. Condición

9. Radios y estructuras accesorias

- a. Altura
- b. Cantidad
- c. Contenidos
- d. Estratificación
- e. Ductos de goma
- f. Canales de resina
- g. Cristales en la madera
- h. Estructuras menores

- i. Visibilidad
- j. Ancho

10. Identificación de la madera

- a. Herramientas de identificación tipo clave
- b. Identificación Macroscópica
- c. Análisis de anatomía
- d. Análisis de ADN
- e. Análisis de Isótopos estables

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje los siguientes puntos del saber procedimental, basado en procesos de investigación y preguntas de clase, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales:

- La habilidad de identificar diferentes especies de madera, tanto comerciales como no comerciales, utilizando técnicas de observación macroscópica y microscópica.
- La habilidad de analizar y evaluar las propiedades físicas y mecánicas de la madera, lo que les permitiría comprender las características que determinan la calidad y usabilidad de la madera en diversas aplicaciones.
- La habilidad aplicar conocimientos técnicos sobre las propiedades de la madera la construcción, el diseño de muebles, la ingeniería civil, entre otros.
- La habilidad de evaluar críticamente las propiedades y características de la madera para las diversas aplicaciones de este material.

Saber Actitudinal

Se gestionará que la persona estudiante se desenvuelva en un medio de aulas cerradas, laboratorios, zonas abiertas, comunidades humanas y ambientes naturales con muy poca intervención humana; ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo.
- b. Pensamiento crítico.
- c. Liderazgo.
- d. Orientación al autoaprendizaje.
- e. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales.
- f. Comunicación asertiva (oral y escrita).
- g. Ética profesional y bioética.

- h. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental.
- i. Adaptación a condiciones limitantes.
- j. Diversidad y multiculturalismo.
- k. Responsabilidad

IV Metodología:

Los participantes adquirirán conocimientos sólidos sobre las características, propiedades y usos de las maderas, así como las habilidades necesarias para identificarlas de manera precisa. Además, el curso hará hincapié en el uso de herramientas y técnicas modernas de identificación de maderas, que permitirá a los estudiantes comprender y aplicar métodos avanzados en su estudio. A través de una combinación de teoría y práctica, como se describe a continuación:

1. Investigación en sitios web con ayuda de Inteligencia Artificial

- a. Identificación de las fuentes más confiables de investigación científica en el área de la identificación de maderas tropicales y tropicalizadas. Importancia de Sitios Web en la exploración y búsqueda de información anatómica y de las propiedades de la madera.
- b. Manejo de las vías de información sobre identificación de maderas, especies es riesgo de erosión genética, reglamentos, leyes e iniciativas de restricciones de explotación de ciertas maderas, propiedades de la madera, usos y demás de este valioso recurso, así como referencias bibliográficas y autorías de las colecciones maderables de Costa Rica y el mundo.

2. Exposiciones Temáticas grupales e individuales

- a. Uso adecuado de los instrumentos y herramientas para ofrecer exposiciones a diferentes grupos meta.
- b. Dominio de los aspectos generales de la expresión oral.

3. Giras de Campo (Identificación y reconocimiento ex situ)

- a. Reconocimiento de características macroscópicas.
- b. Identificación en el campo de diferentes especies de uso comercial y no comercial.
- c. Importancia de correctas caracterizaciones, que mejoren el manejo forestal post-cosecha.
- d. Métodos y herramientas para la identificación en campo de madera en troza.

4. Prácticas de Laboratorio

- a. Uso adecuado de equipo e instrumentos ópticos (lupa gradual, estereoscopio y microscopio, cuchillas).
- b. Métodos y herramientas para la obtención de láminas fijas de observación con equipo óptico.
- c. Reconocimiento de los principales sistemas de tejidos vegetales a través de equipo óptico.

- d. Reconocimiento de los órganos vegetales y sus estructuras asociadas, mediante el uso de equipo óptico, afines a las diferentes especies y su madera.

5. Herramientas para la identificación de maderas

- a. Herramientas de identificación tipo clave
- b. Identificación Macroscópica
- c. Análisis de anatomía
- d. Colecciones de xilotecas de la UNA, TEC y UCR
- e. Preparación de muestras de madera para su correcta identificación
- f. Manuales y guías de identificación de maderas.

Finalmente, se espera agrupar los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera gradual, mediante el traslado del aprendizaje teórico-conceptual, a los contextos prácticos del curso. Se pretende alcanzar un compromiso tanto de los académicos como de las personas estudiantes en pro del aprovechamiento del tiempo, para la construcción de un curso de alto valor agregado a la carrera.

V. Bibliografía

- Alan, S. (2018). *Tropical Timber Trade: A Global Overview*. Springer.
- ASTM International. *D143-21 Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber*. West Conshohocken, PA; ASTM International, 2021. doi: <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1520/D0143-21>
- Barbour, B (2004). *Wood Formation And Properties /Wood Quality*. Encyclopedia of Forest Sciences. 1840-1846. <https://doi.org/10.1016/B0-12-145160-7/00039-9>
- Beentje, H. (2016). *The Kew Plant Glossary: an illustrated dictionary of plants terms*. Kew, U. K: Ed. Royal Botanical Garden of Kew.
- Berrocal, A. (2021). Preservación de la madera. [Diapositiva Power Point]. http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/preservacion_de_la_madera.pdf
- Carranza Varela, M. y P. Sánchez-Vindas. 2021. *Plinia costaricensis* (Myrtaceae), una especie nueva para las selvas húmedas de Costa Rica. *Phytoneuron* 2021-41: 1–6. Published 13 September 2021. ISSN 2153 733X
- D.W.Green (2001). *Wood: Strength and Stiffness*. Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Second Edition) Pages 9732-9736. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043152-6/01766-6> DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07422-1>
- García, L., Guindeo, C., Peraza, C. & Palacios, O. (2003). *La madera y su anatomía*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- González-Beltrán, G. (2017). Requisitos para madera estructural según el CSCR-2010 y su aporte en la investigación. *Revista Métodos y Materiales*, 5 (1), 16-27.
- Greemap. (2 de julio 2021). Propiedades De La Madera. <https://greemap.es/maderas/propiedades-de-la-madera/>

- Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2015. Manual de plantas de Costa Rica. Vol VII. Dicotiledóneas (Picramniaceae--Rutaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 129: 1-840.
- Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N (eds.). 2015. Manual de plantas de Costa Rica. Vol VIII. Dicotiledóneas (Sabiaceae--Zygophyllaceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 131: 1-657.
- <https://pavidisseny.com/blog/dureza-de-las-tarimas-flotantes-de-madera.html>
- <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/materiales/article/view/29704/30367>
- INTECO (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica). (2014). Madera aserrada para uso general. Requisitos. (Norma número INTECO C99:2014)
- INTECO (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica). (2018). Maderas. Terminología. (Norma número INTECO C98:2018).
- INTECO (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica). (2020). Madera estructural. Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual (Norma número INTECO C100:2020)
- Miguel Araya-Montero, et. al. (2013). Claves de identificación macroscópica de la madera de 110 especies del Caribe Norte de Costa Rica , Revista Forestal Mesoamericana Kurú: Vol. 10 Núm. 24
- MOYA, R., RODRIGUEZ, A., OLIVARES C., 2014. Árboles Maderables de la Península de Osa: Madera y Corteza. Editorial Tecnológica de Costa Rica. ISBN 978-9977-66-302-9. Cartago, Costa Rica, 342 p.
- MOYA; R., TENORIO, C., SALAS, J., BERROCAL, A., MUÑOZ, F. 2019. Tecnología de la madera de plantaciones forestales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. ISBN: 978-9977-66-456-9. Cartago, Costa Rica, 600 p.
- Naeem Javid Muhammad Hassani (2018). *Physical and Mechanical Properties of Wood*. <https://forestrypedia.com/physical-and-mechanical-properties-of-wood/>
- Panigua, V. sf. Guía de Uso y aplicaciones de la madera en la arquitectura de Costa Rica. <https://maderacostarica.files.wordpress.com/2020/06/guc3ada-de-uso-y-aplicaciones-de-la-madera-en-la-arquitectura-en-costa-rica.pdf>
<https://maderacostarica.files.wordpress.com/2020/06/guc3ada-de-uso-y-aplicaciones-de-la-madera-en-la-arquitectura-en-costa-rica.pdf>
- Pavidisseny. (8 noviembre 2020). Dureza de tarima flotante de madera.
- Richter, Christoph (2015). *Wood Characteristics Description, Causes, Prevention, Impact on Use and Technological Adaptation*. Springer Verlag, New York. DOI:
- Rivera, M. et.al (2019). Percepción del mercado costarricense acerca del uso cerchas prefabricadas con madera de plantaciones forestales y unidas con placas metálicas. Kurú vol.16 n.38
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25042019000100035
- Róger Moya-Roque, Freddy Muñoz-Acosta, Cynthia Salas-Garita, Alexander Berrocal-Jiménez, Laura Leandro-Zúñiga, Edwin Esquivel-Segura, Tecnología de

madera de plantaciones forestales: Fichas técnicas, Revista Forestal Mesoamericana Kurú: Vol. 7 Núm. 18-19 (2010)

- Tsoumis, G. Thomas (2020, December 22). *Wood*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/wood-plant-tissue>
- Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M., Bernal, R., Berry, P., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R., Gradstein, R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R., Neill, D., Nee, M., Raven, P., Stimmel, H... Jørgensen, P. (2017). Integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358, 1614–1617.
- Zobel, B. & van Buijtenen, J. J. P. (1989). *Wood variation, its causes and control*. Berlin: Springer-Verlag. Springer Verlag, New York. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-74069-5>

Descriptor del curso Economía Ambiental

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

UNIDAD ACADÉMICA:	ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
NOMBRE DEL CURSO:	ECONOMÍA AMBIENTAL
TIPO DE CURSO:	Optativo No Disciplinario
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ106O
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	Licenciatura
PERIODO LECTIVO:	I y II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 2, Práctica: 1, Gira: 1, Trabajo Independiente: 4
HORAS DOCENTE:	4
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE:	Dr. Sergio Molina Murillo

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterando o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

Descripción del curso

Nunca ha sido más interesante ser ingeniero o ingeniera forestal. Nunca los retos han sido más apremiantes. Cambios en el clima, en la forma de aprovechar los recursos naturales, en la estructura poblacional, en los balances de poder económico y geopolítico, implican revisar lo hecho hasta la fecha, observar, analizar, y ser capaz de tomar acciones impostergables para lograr desarrollarnos de manera sostenible.

Ante los retos del desarrollo sostenible: ¿Qué alternativas tengo? ¿Cómo informamos a los tomadores de decisiones? ¿Cuál es el rol del ingeniero ambiental para ayudar a mitigar los impactos? ¿Cuál es el rol que tienen y que deberían asumir las organizaciones, sean estas empresas, instituciones de gobierno, municipalidades, organizaciones no gubernamentales, asociaciones locales? ¿Qué información existe que nos pueda ayudar a tomar las decisiones correctas?

¿Podemos aprender de las experiencias de otros? ¿Será necesario hacer una revisión de prioridades?

El curso brindará al estudiantado, desde la perspectiva del análisis económico, los fundamentos para entender el funcionamiento de la sociedad en su relación con el ambiente.

El curso busca una sólida formación profesional donde se valore el desarrollo económico en armonía con el ambiente, donde pasa por una crítica importante al crecimiento económico del modelo actual predominante. La premisa del curso es que una buena gestión de los recursos naturales se facilita si se cuenta con una valoración económica de los mismos. Se analiza el proceso de uso y degradación de los recursos naturales, y las imperfecciones de la economía de mercado, donde los precios no reflejan los verdaderos costos ambientales y sociales asociados a los procesos productivos o de consumo. En este sentido, la economía ambiental permite aplicar instrumentos analíticos de valoración ambiental, principalmente el análisis costo beneficio, para tomar decisiones sobre el uso eficiente de los recursos naturales. Finalmente, en el curso también se analizan los planteamientos tradicionales, teóricos y prácticos encaminados a prevenir, mitigar y resolver problemas socioambientales.

A nivel de política pública, se abordarán las implicaciones económicas del deterioro ambiental al que están expuestas las poblaciones. A nivel empresarial se analizará la relación de estas organizaciones en el marco de la responsabilidad social/ambiental empresarial, conceptos de producción y las estrategias de gestión ambiental en los procesos productivos y de comercialización.

La metodología empleada para el aprendizaje parte del uso del modelo de las clases invertidas, incluye el análisis de información primaria y secundaria en diferentes formatos, presentaciones de personas expertas, el desarrollo de un proyecto para el aprendizaje (AbP) y al menos una gira para analizar en un caso específico la aplicación de los principios de economía ambiental.

Llevar este curso supone una alta motivación por querer convertirse en una persona profesional que desea hallar respuestas aceptables y demostrables para justificar o no el uso sustentable del capital natural en la generación de riqueza y bienestar.

Objetivos

Objetivo general

Preparar a las y los futuros ingenieros forestales con conocimientos y habilidades de economía ambiental que les permita optimizar el uso y la gestión de los recursos naturales y así mejorar la sustentabilidad de los modelos productivos existentes.

Objetivos específicos

1. **Comprender** los principios conceptuales esenciales de la economía ambiental que permitan al estudiantado analizar los problemas ambientales y los instrumentos de política económica que se derivan de ella.
2. **Comprender** diferentes técnicas de valoración económica ambiental a través de estudios de caso, ejercicios y un proyecto de investigación para estimar los costos y beneficios sociales y privados de iniciativas de producción ecoeficiente.
3. **Analizar** iniciativas a nivel nacional e internacional (p.ej., instrumentos financieros, políticas, proyectos, etc.) por medio de debates, video-presentaciones y análisis de lecturas para el mejor entendimiento de la gestión ambiental en organizaciones.
4. **Aplicar** un análisis de beneficio-costos mediante un proyecto de investigación que propicie en el estudiantado la exploración de iniciativas y actividades productivas más sustentables.
5. **Integrar** los saberes conceptuales y procedimentales con saberes actitudinales como la comunicación asertiva, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico mediante la participación activa, respetuosa y ética en actividades presenciales y virtuales para un desempeño profesional líder y empoderado.
6. **Provocar** en el estudiantado un interés genuino por la implementación de actividades que contribuyan al desarrollo sostenible mediante las diferentes actividades del curso.

Aprendizajes integrales

Saber conceptual (Contenidos)

El curso se orientará de forma que el estudiantado amplíe su conocimiento teórico y práctico la innovación y el emprendimiento, mediante los siguientes contenidos:

- . **Principios esenciales de economía ambiental**
 - a. Antecedente histórico de la economía ambiental
 - b. Conceptualización
 - c. El modelo de IPAT
 - d. La curva ambiental de Kuznets
 - e. La influencia de la tasa de descuento en la degradación ambiental
- . **La influencia de la economía en la degradación del ambiente**
 - a. Eficiencia y fallas del mercado (externalidades).
 - b. Tipos de bienes
 - c. Información y asimetrías
 - d. Los derechos de propiedad
- . **Soluciones clásicas para la solución de fallas de mercado**
 - e. Impuestos pigovianos, subsidios
 - f. Permisos transables, cuotas, estándares
 - g. Acuerdos voluntarios (derechos de propiedad)
- . **Métodos de valoración del capital natural**
 - a. Qué es el capital natural y cuál es su valor económico total
 - Valoración monetaria de los cambios en el bienestar
 - b. Métodos de valoración de mercado (indirectos)
 - Costo por enfermedad
 - Costo evitado
 - Costo de viaje
 - Precios hedónicos
 - c. Métodos de valoración no de mercado (directos)
 - Valoración contingente
 - Experimentos de elección
 - d. Críticas a la valoración económica del capital natural
- . **Evaluación financiera y económica de inversiones ambientales**
 - a. Análisis beneficio costo
 - b. Análisis costo-efectividad
 - c. Análisis multicriterio
- . **Medidas e instrumentos de política ambiental**
 - a. Dumping ecológico
 - b. Proteccionismo
 - c. Certificación ambiental (sellos verdes)
 - d. Pagos de deuda por naturaleza
 - e. Pagos por servicios ambientales/ecosistémicos

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

En este curso se procurará que el estudiantado desarrolle:

- Capacidad para identificar los aspectos económicos en los problemas ambientales.
- Conoce las estrategias para enfrentar la problemática ambiental, entendiendo los conceptos básicos en el área ambiental.
- Habilidad para aplicar instrumentos económicos dirigidos a generar cambios favorables al ambiente desde la actividad productiva.
- Capacidad de visualizar críticamente el alcance de las estrategias de política ambiental a nivel nacional e internacional.

Saber Actitudinal

Se gestionará que el estudiantado se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo
- b. Pensamiento crítico
- c. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- d. Liderazgo
- e. Orientación al autoaprendizaje
- f. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- g. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- h. Ética profesional y bioética
- i. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- j. Adaptación a condiciones limitantes
- k. Diversidad y multiculturalismo
- l. Responsabilidad

Derechos y deberes del profesorado y estudiantado

- Proceso de enseñanza y aprendizaje. Respeto a las necesidades educativas especiales, saberes integrales del programa del curso, entrega y discusión del programa del curso, sobre las evaluaciones, sobre las evaluaciones extraordinarias, sobre plagio.
- Vida universitaria. Uso y resguardo de los bienes institucionales.
- Vida de carrera universitaria. Formas de comunicación, instalaciones de uso para la ejecución de estudios, proyectos y programas. Servicios administrativos y estudiantiles.

Evaluación del aprendizaje

Para la evaluación de los aprendizajes, se proponen las siguientes actividades:

- Pruebas cortas grupales (competencia participativa)
- Elaboración grupal de trabajos, proyectos o investigaciones.
- Exposiciones orales.
- Participación en clase.
- Informes de análisis de casos (incluyendo gira) mediante técnicas cualitativas o cuantitativas.
- Aportes de los estudiantes en actividades de profundización colaborativa en entornos virtuales de aprendizaje.
- Cuestionarios en línea y exámenes basados en el dominio de saberes teóricos y prácticos realizables en aula o de forma virtual.

El modelo de aula invertida invita y refuerza el proceso de autoaprendizaje propuesto en los saberes conceptuales por medio de las diferentes actividades que el curso propone, en especial aquellas a desarrollar durante las horas de trabajo independiente. Se propone realizar realimentación de las actividades, en las cuales se discuta con el estudiantado, de manera crítica, el grado de apropiación y compromiso con los valores y actitudes promovidas en el curso. Esta es una evaluación formativa, por tanto, no contempla puntaje en la evaluación sumativa.

Metodología

Este curso se impartirá a través del modelo de las clases invertidas o *flipped classrooms*, como se les conoce en inglés. Esta metodología consiste en facilitar material virtual (videos, audios, infográficos, presentaciones, noticias, etc.) para que el estudiantado en su propio tiempo lo estudie antes de asistir a la clase, para luego en la clase aprovechar el tiempo a través de ejercicios colaborativos (resolución de ejercicios, debates, discusión de casos, creación de mapas conceptuales, respuesta a cuestionarios, etc.) que permitan comprender la aplicación práctica de los elementos teóricos facilitados.

El curso se basa en el uso de casos, lecturas, ejercicios, problemas y simulaciones, y en especial en el desarrollo de un proyecto para el análisis de un problema, para lo cual se espera que visiten múltiples organizaciones.

Se propone invitar a personas expertas que compartan sus experiencias en como integran la variable ambiental en desarrollo de sus actividades. Igualmente, se plantea desarrollar al menos una gira para analizar en un caso específico la aplicación de los principios de economía ambiental.

Por tanto, la modalidad del curso supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar activa y efectivamente durante la clase de manera colaborativa a través de los diferentes ejercicios, discusiones, debates y análisis. Esta participación activa y colaborativa ocurrirá solamente si el estudiantado se

prepara antes de la clase estudiando el material proporcionado. Para facilitar el proceso, a través del ciclo el profesor incluirá cuestionarios, ejercicios y otros productos que los estudiantes deberán completar en la fecha según será indicado.

Bibliografía

- Abrahamsson, A. (2006). *Sustainopreneurship – Business with a Cause*. Science Sustainable Development – Starting Points and Critical Reflections, Uppsala: VHU– Föreningen Vetenskap för Hållbar Utveckling (*Swedish Society for Sustainable Development*), 21-30. <http://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:205051/FULLTEXT01.pdf>
- Apuy, E. (2017). Mercado mundial de madera y tendencias para productos de valor agregado. PROCOMER. San José, Costa Rica. <http://servicios.procomer.go.cr/aplicacion/civ/documentos/Mercado%20mundial%20de%20la%20madera%20y%20tendencias%20para%20productos%20de%20valor%20agregado.pdf>
- Bosma, N., Schøtt, T., Terjesen, S., Kew, P. (2016) *Global Entrepreneurship Monitor 2015 to 2016: Special Report on Social Entrepreneurship*. Global Entrepreneurship Research Association. www.gemconsortium.org
- Chavarría, S., Molina, S. (2018). ¿Por qué no incrementa el consumo de madera local? El caso de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 15 (37) 02-14. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/3597>
- Ferreira, J., Fernandes, C., & Ratten, V. (2017). Entrepreneurship, innovation and competitiveness: what is the connection? *International Journal of Business and Globalisation*, 18, 73-95. <https://doi.org/10.1504/IJBG.2017.081030>
- Godínez, A.M., Hernández, G.R. 2015. *El emprendedor sin límites*. Ignus Media.
- Horowitz, B. (2018). *Lo difícil de las cosas duras: Construir un negocio cuando no hay respuestas fáciles*. Harper Business.
- Mahto, R.V., & McDowell, W.C. (2018). Entrepreneurial motivation: a non-entrepreneur's journey to become an entrepreneur. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 14, 513-526. <https://doi.org/10.1007/S11365-018-0513-8>
- Molina-Murillo, S. (2020). Megatendencias al sector forestal mundial y del porqué debemos producir y consumir más madera. *Revista Ambientico*, 275, 4-11. http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/art/ambientico/275_4-11.pdf
- Procomer (Promotora del Comercio Exterior, Costa Rica). (2020). Portal estadístico de comercio exterior San José. <http://sistemas.procomer.go.cr/estadisticas/inicio.aspx>
- Woodside, A., Bernal, P., & Coduras, A. (2016). The general theory of culture, entrepreneurship, innovation, and quality-of-life: Comparing nurturing versus thwarting enterprise start-ups in BRIC, Denmark, Germany, and the United States. *Industrial Marketing Management*, 53, 136-159. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.11.003>

Descriptor del curso Economía Ecológica

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

NOMBRE DEL CURSO:	ECONOMÍA ECOLÓGICA
TIPO DE CURSO:	Optativo No Disciplinario
CÓDIGO DE CURSO:	AMQ1070
NIVEL Y GRADO ACADÉMICO:	Licenciatura
PERIODO LECTIVO:	I y II Ciclo
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 2, Práctica: 1, Gira: 1, Trabajo Independiente: 4
HORAS DOCENTE:	4
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE:	Dr. Sergio Molina Murillo

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal, escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterando o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

Descripción del curso

La mayoría de la literatura considera al sistema económico como un sistema cerrado, con flujos multidireccionales, lubricado por el dinero, y en un constante crecimiento, expresado en el denominado *esquema del flujo circular del ingreso*. Por tanto, lo ambiental se expresa únicamente en términos monetarios.

Sin embargo, el sistema económico está inserto en un sistema sociocultural, el cual se desenvuelve en un sistema natural. De esta manera las lógicas económicas, además de estar determinadas y condicionadas por las lógicas socioculturales, estas inexorablemente están determinadas y condicionadas por las lógicas de la naturaleza. Justamente, estas lógicas y los impactos ambientales que tiene la producción de bienes y servicios no son captados totalmente por la propia dinámica mercantil y, por lo tanto, lo natural o lo ambiental no puede ser encasillado a un mero problema económico. Por tanto, en este curso se ve a la economía como sistema abierto sujeto a las restricciones físicas que el planeta impone; un sistema abierto en términos ecológicos con una capacidad de resiliencia limitada, en donde el desafío parece ser no solo de carácter técnico, sino también, social, ético y político.

Entonces, este curso resulta sumamente importante en la formación de las y los futuros profesionales forestales dado que las relaciones entre economía, el ambiente y las sociedades se constituyen como un campo transdisciplinar emergente, cubriendo un amplio espectro de teorías y métodos que van desde la economía ecológica pasando por la economía ambiental, la bioeconomía, la economía de los recursos naturales, la economía verde, la economía marrón, la economía azul, la economía circular, entre otras. Así, en el curso se abordarán aquellas cuestiones epistemológicas que discuten las relaciones entre economía y ambiente, y las perspectivas teóricas en el actual debate internacional.

Así, el curso brindará al estudiantado, desde la perspectiva del análisis económico, los fundamentos para entender el funcionamiento de la sociedad en su relación con el ambiente. Adicionalmente, se busca una sólida formación profesional donde se valore el desarrollo económico en armonía con el ambiente, donde pasa por una crítica importante al crecimiento económico del modelo actual predominante. En el curso también se analizan los planteamientos tradicionales, teóricos y prácticos encaminados a prevenir, mitigar y resolver problemas socioambientales. También se facilitará la adquisición de herramientas teórico-metodológicas útiles para incidir sobre una realidad compleja y fuertemente mediada por el modelo de desarrollo vigente.

La metodología empleada para el aprendizaje parte del uso del modelo de las clases invertidas, incluye el análisis de información primaria y secundaria en diferentes formatos, presentaciones de personas expertas, el desarrollo de un proyecto para el aprendizaje (AbP) y al menos una gira para analizar lo visto en el curso.

En resumen, llevar este curso supone una alta motivación por realizar un análisis crítico y propositivo a la solución de problemas inherentes al modelo de desarrollo imperante.

Objetivos

Objetivo general

Preparar al estudiantado con conocimientos y habilidades de economía ecológica que les permita interpretar y comprender los componentes económicos del desarrollo sustentable y sus límites, en particular los conflictos temporales entre lo ecológico y lo económico.

Objetivos específicos

7. Problematicar las relaciones entre sociedad, economía y naturaleza, discutiendo los alcances y limitaciones del concepto de racionalidad económica.
8. Analizar la economía como un subsistema perteneciente a un sistema más grande, finito y global como lo es la biósfera.

9. Reconocer los problemas asociados a la valoración monetaria de los recursos ambientales, así como sus indicadores alternativos.
10. Incorporar los conceptos teóricos e instrumentales de la economía ecológica.
11. Desarrollar una actitud crítica respecto a la discusión sobre problemáticas ambientales contemporáneas.
12. Provocar en el estudiantado un interés genuino por la implementación de actividades que contribuyan al desarrollo sostenible mediante las diferentes actividades del curso

Aprendizajes integrales

Saber conceptual (Contenidos)

El curso se orientará de forma que el estudiantado amplíe su conocimiento teórico y práctico de economía ecológica, mediante los siguientes contenidos:

1. Contexto histórico de la economía ecológica

- 1.1. La naturaleza en la historia del pensamiento económico
- 1.2. Racionalidad económica
- 1.3. El impacto de las actividades económicas sobre las funciones de la naturaleza
- 1.4. Escuelas de economía ecológica

2. Principios conceptuales de economía ecológica

- 2.1. Tipologías y perspectivas de la economía ecológica radical
- 2.2. Metabolismo socioeconómico
- 2.3. Crecimiento económico

3. Conflictos socioambientales

- 3.1. Mercantilización
- 3.2. Desmaterialización
- 3.3. Reprimarización
- 3.4. Sustentabilidad

4. Evaluación sistémica

- 4.1. El pensamiento sistémico
- 4.2. Análisis multicriterio (AMC)
 - 4.2.1. Conceptos e indicadores

5. Retos para la economía ecológica

- 5.1. De los enfoques de mercado a los enfoques de derechos
- 5.2. Comercio justo y la deuda ecológica
- 5.3. Economía solidaria

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

En este curso se procurará que el estudiantado desarrolle:

- Capacidad para identificar y analizar problemas ambientales en el entorno económico.

- Conoce las estrategias para enfrentar la problemática ambiental, entendiendo los principios básicos de la economía ecológica.
- Desarrolla destrezas cuantitativas para el análisis de los balances productivos por medio de metodologías multicriterio.
- Habilidad para aplicar instrumentos de economía ecológica y ambiental para generar cambios favorables al ambiente desde la actividad productiva.
- Capacidad de visualizar críticamente el alcance de las estrategias de política ambiental a nivel nacional e internacional.

Saber Actitudinal

Se gestionará que el estudiantado se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- m. Trabajo en equipo
- n. Pensamiento crítico
- o. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- p. Liderazgo
- q. Orientación al autoaprendizaje
- r. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- s. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- t. Ética profesional y bioética
- u. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- v. Adaptación a condiciones limitantes
- w. Diversidad y multiculturalismo
- x. Responsabilidad

Derechos y deberes de profesores y estudiantes

- Proceso de enseñanza y aprendizaje. Respeto a las necesidades educativas especiales, saberes integrales del programa del curso, entrega y discusión del programa del curso, sobre las evaluaciones, sobre las evaluaciones extraordinarias, sobre plagio.
- Vida universitaria. Uso y resguardo de los bienes institucionales.
- Vida de carrera universitaria. Formas de comunicación, instalaciones de uso para la ejecución de estudios, proyectos y programas. Servicios administrativos y estudiantiles.

Evaluación del aprendizaje

Para la evaluación de los aprendizajes, se proponen las siguientes actividades:

- Pruebas cortas grupales (competencia participativa)
- Elaboración grupal de trabajos, proyectos o investigaciones.
- Exposiciones orales.
- Participación en clase.
- Informes de análisis de casos o videos mediante técnicas cualitativas o cuantitativas.
- Aportes de los estudiantes en actividades de profundización colaborativas en entornos virtuales de aprendizaje.
- Cuestionarios en línea y exámenes basados en el dominio de saberes teóricos y prácticos realizables en aula o de forma virtual.

El modelo de aula invertida invita y refuerza el proceso de autoaprendizaje propuesto en los saberes conceptuales por medio de las diferentes actividades que el curso propone, en especial aquellas a desarrollar durante las horas de trabajo independiente. Se propone realizar realimentación de las actividades, en las cuales se discuta con el estudiantado, de manera crítica, el grado de apropiación y compromiso con los valores y actitudes promovidas en el curso. Esta es una evaluación formativa, por tanto, no contempla puntaje en la evaluación sumativa.

Metodología

Esta clase se impartirá a través del modelo de las clases invertidas o *flipped classrooms*, como se les conoce en inglés. Esta metodología consiste en facilitar material virtual (videos, audios, infográficos, presentaciones, noticias, etc.) para que el estudiantado en su propio tiempo lo estudie antes de asistir a la clase, para luego en la clase aprovechar el tiempo a través de ejercicios colaborativos (resolución de ejercicios, debates, discusión de casos, creación de mapas conceptuales, respuesta a cuestionarios, etc.) que permitan comprender la aplicación práctica de los elementos teóricos facilitados.

El curso se basa en el uso de casos, lecturas, ejercicios, problemas, análisis de videos y en especial, la elaboración de un proyecto enfocado a la economía ecológica y solidaria.

Se propone invitar profesionales para que presente al estudiantado sus perspectivas en estudios de economía ecológica en América Latina. Igualmente, se plantea desarrollar al menos una gira para analizar en un caso específico la aplicación de los principios de economía ambiental.

Por tanto, la modalidad del curso supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar activa y efectivamente durante la clase de manera colaborativa a través de los diferentes ejercicios, discusiones, debates y análisis. Esta participación activa y colaborativa ocurrirá solamente si el estudiantado se prepara antes de la clase estudiando el material proporcionado. Para facilitar el proceso, a través del ciclo el profesor incluirá cuestionarios, ejercicios y otros productos que los estudiantes deberán completar en la fecha según será indicado.

Bibliografía

- Arango, M. (2009). Estado del arte de la Economía Ecológica: tesis centrales. Grupo EUMED. Universidad de Málaga.
- Barrios, G., Victoria, D. Nicolás, V., Matias. K. (2020). Metabolismo Social. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 33, 99-111. <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/381034>
- Bruno, C., Sarmiento, M. (2020). Estado del arte de la aplicación del método de transferencia de beneficios en Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 32, 67-82. <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/369687>
- Fornillo, B. (2014). ¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos? La importancia de un nombre. *Nueva Sociedad*, 252, 101-117. <https://nuso.org/articulo/commodities-bienes-comunes-o-recursos-estrategicos-la-importancia-de-un-nombre/>
- Herrero, Y. (2015). Apuntes introductorios sobre el Ecofeminismo. *Boletín de recursos de información*, (43), 1-12. <http://hdl.handle.net/10810/21024>
- Infante, J. (2014). La desmaterialización de la economía mundial a debate. Consumo de recursos y crecimiento económico (1980-2008). *Revista de economía crítica*, 18, 60-81. http://www.revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n18/5_JInfante_desmaterializacion-de-la-economia-mundial.pdf
- Kallis, G. (2018). Degrowth. Agenda Publishing. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv5cg82g>
- López, O (2014). Valoración multicriterio de los recursos naturales de la Sierra Norte de Oaxaca. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 23 (2014): 63-7. <http://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/287733/375816>
- Martínez, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, (1), 21-30. <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/38278>
- Martínez, J., Jusmet, J. (2013). Economía ecológica y política ambiental. 3ra Ed., FCE, México.
- Mondéjar, J., Vargas, M., (2018). Modelos de comportamiento ambiental en economía ecológica: Una revisión bibliográfica. *Estudios de Economía Aplicada*, 36, 309-316
- Molina-Murillo, S. (2018). Eco territorios: espacios resilientes de interacción rural y urbana. *De Res Architettura*, 3: 61-65. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/drarchitettura/article/view/22837/22434>
- Molina-Murillo, S. A. (2016). Desarrollo verde e inclusivo en respuesta al cambio climático. *Ambientico*, 258 (Abril-Junio): 24-29. <http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/art/ambientico/A4.pdf>
- Molina-Murillo, S. A., Rojas, C. (2015). Rol de los biosistemas forestales en el desarrollo dentro de un marco de cambio climático, *Revista Ingeniería*, 25 (2): 3-18. <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/18145>
- Pengue, W. (2009). Fundamentos de economía ecológica. Editorial Kaicron, Argentina.

- Rodríguez, G. (2019). Economía ecológica: hacia una ecología en la enseñanza de la economía. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (3), 89-104. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.201901.004>
- Samaniego, P., Vallejo, M., Martínez-Alier, J. (2020). Desequilibrios en la balanza comercial andina: ¿se ajustan biofísicamente?. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 24, 163-85. <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/298649>
- Svampa, M. (2013). Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina. *Nueva Sociedad*, 244, 30-46. <https://nuso.org/articulo/consenso-de-los-commodities-y-lenguajes-de-valoracion-en-america-latina/>

Descriptor del Curso Auditorías Ambientales

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES, BA-FOREST 070321

NOMBRE DEL CURSO:	AUDITORÍAS AMBIENTALES
TIPO:	Optativo Disciplinar
CÓDIGO:	AMQ104O
NIVEL:	Licenciatura
PERIODO LECTIVO:	I y II
MODALIDAD:	Presencial
NATURALEZA:	Teórico-práctico
CRÉDITOS:	3 créditos
HORAS TOTALES SEMANALES:	8 horas
HORAS DEL CURSO:	Teoría: 2, Práctica: 1, Gira: 1, Trabajo Independiente: 4
HORAS DOCENTE:	4
REQUISITOS:	No tiene requisitos
CORREQUISITOS:	No tiene correquisitos
PERSONA DOCENTE:	MAP. Igor Zúñiga Garita. Ing.

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. Descripción del curso

El curso de auditorías ambientales está orientado a introducir al estudiante en los mecanismos modernos usados por organizaciones de todo tipo que desean alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental, controlando el impacto de sus actividades, productos o servicios sobre el medio ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales.

El estudiantado podrá así ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías internas de sistemas de gestión ambiental y de seguimiento ambiental según lo que establece la normativa nacional, la definición de la competencia y la evaluación de los auditores y la elaboración de planes de gestión ambiental para las dependencias en que le toque desempeñarse. El estudio de caso y el análisis de situaciones ayudarán a generar un manejo instrumental básico de los elementos operativos asociados a la temática de interés, como parte del componente práctico del curso. Es por esta razón que se

destinarán en sesiones presenciales y virtuales horas de práctica para que el estudiantado pueda aplicar técnicas de la auditoría ambiental, como listas de chequeo para desempeño ambiental, matrices de valoración de los impactos ambientales, medición de indicadores de desempeño, entre otros. Por medio de gira de campo, para lo cual se destinará un proyecto u organización ya sea en etapa de ejecución u operación, que cuente con un sistema de gestión ambiental, se realizará una evaluación del desempeño de dicho sistema, teniendo de forma previa las herramientas y métodos de la auditoría ambiental para la recolección de información. Posteriormente se darán los resultados a través de la realización de un informe final, el cual será evaluado por el profesorado.

El curso, tendrá sesiones en las cuales el estudiantado recibirá el aporte experimental de personas profesionales en los diferentes sistemas de gestión ambiental, que son parte de una organización que cuenta con procesos de acreditación y que cuentan con procesos de auditoría tanto interna como externa. Esto permite ampliar el panorama al estudiantado sobre el mercado de dicha actividad y por ende en las áreas que puede desempeñarse.

II. Objetivos

Objetivo general

Conocer y aplicar métodos y técnicas de investigación relacionados con la elaboración de auditorías de sistemas de gestión ambiental basados en diversos tipos de normas y otros galardones para la aplicación en las áreas que su desarrollo profesional se lo exija.

Objetivos específicos

- Conocer e identificar el alcance de las normas nacionales e internacionales relacionadas con la gestión y seguimiento ambiental.
- Conocer sobre la teoría y los fundamentos básicos de los procesos de auditoría ambiental de acuerdo a los diferentes sistemas de gestión.
- Analizar y aplicar las herramientas y técnicas para realizar auditorías internas y externas en proyectos y organizaciones que se encuentren inmersas en un sistema de gestión ambiental.

III. Aprendizajes integrales

Saber conceptual/Contenidos

Se orientará a que el estudiantado amplíe su conocimiento teórico y práctico sobre el proceso de la auditoría ambiental, utilizando como base los temas conceptuales y apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

1. Conceptos básicos de la gestión medioambiental

- Conceptos y principios de la gestión medioambiental
- La importancia de la gestión medioambiental en el contexto del desarrollo sostenible
- La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA)
- La organización y la gestión ambiental
- La Responsabilidad Social en los SGA
- La Evaluación de Impacto Ambiental como línea base de un SGA

2. Los Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14 000)

- Las ISO
- Propósito de la Norma ISO 14 000
- Beneficios del SGA según la Norma ISO 14 000
- El modelo PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar)
- Términos y conceptos para un SGA
- Contexto de la organización en un SGA
- Cómo planificar un SGA
- Soporte y operación de un SGA
- Las no conformidades
- La mejora continua

3. Auditorías medioambientales

- Conceptos básicos
- Etapas de una auditoría
- Características de los auditores
- Técnicas de entrevista para auditores

4. Aplicación del proceso de auditoría ambiental

- Auditoría documental
- Preparación de listas de chequeo
- Auditoría in situ
- Documentación de procesos de auditoría
- Selección y evaluación de auditores
- Programa y plan de auditoría
- Redacción de no conformidades
- Informe de auditoría

5. Gestión y auditoría de la Normativa medioambiental Nacional e Internacional

- La auditoría y seguimiento ambiental en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Costa Rica.
- Normas 14064-1, 14064-2 y 14064-3 (Sistemas de Gestión de Gases de Efecto Invernadero) y el proceso de auditoría.
- Certificación de Sostenibilidad Turística (CST)
- La Certificación Forestal

Saber procedimental (habilidades y destrezas)

El objetivo es que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje saberes procedimentales, basados en procesos de investigación y discusión en clase. Como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales se citan los siguientes:

1. Investigación basada en referencias bibliográficas.

- a. El estudiantado identificará las fuentes más confiables de investigación en el área auditorías ambientales tanto en sitios web como en bibliotecas especializadas.
- b. Al ser un curso que se enfocará en las auditorías ambientales, el estudiantado deberá investigar sobre experiencias nacionales e internacionales, de proyectos y actividades sujetas a las mejora continua y aplicación de sistemas de gestión de la calidad, analizando resultados de éxito y fracaso.

2. Desarrollo de los estudios de caso

- a. El estudiantado como parte del proceso de aprendizaje desarrollará las diferentes herramientas de auditorías ambientales, en la aplicación de estudios de caso.
- b. La discusión de los estudios de caso, permitirá el desarrollo de la expresión oral, donde se aplicará un vocabulario técnico y científico relacionado con los sistemas de gestión de la calidad y las auditorías ambientales.

3. Visitas de campo

Mediante la visita a proyectos sujetos a sistemas de gestión de la calidad ambiental, se permitirá desarrollar la capacidad realizar auditorías con el fin de identificar conformidades y no conformidades,

4. El uso de herramientas tecnológicas

El curso partirá de que el estudiantado conlleva en su destrezas y habilidades, el uso de las tecnologías (software y hardware), para el procesamiento de información de campo y el desarrollo de métodos y herramientas de las auditorías ambientales.

El curso permite integrar todas estas destrezas que se han desarrollado a lo largo de la carrera.

5. Tipos de evaluaciones del aprendizaje

- a. Aplicación de estudios de caso para el desarrollo de técnicas y herramientas de las auditorías ambientales. Las horas de estos estudios se repartirán entre las sesiones presenciales y sesiones virtuales.
- b. Los foros de discusión en temas de actualidad, aprovechando la gran variedad de casos en materia de auditorías ambientales que existen a nivel nacional e internacional.
- c. Pruebas cortas para evaluar el conocimiento conceptual del estudiantado en materia de los sistemas de gestión de la calidad ambiental y auditorías ambientales.
- d. Participación en clase, a través del puntaje obtenido de cada estudiante a lo largo de sus intervenciones durante el curso.
- e. Trabajo final basado en la aplicación de auditorías ambientales, donde se valora el desarrollo de cada uno de los componentes estudiados y aplicados durante el curso. Este trabajo está asociado a una gira de campo en una organización, que cuente con un sistema de gestión ambiental en el que se pueda realizar una auditoría y por ende una evaluación del desempeño ambiental.

Saber Actitudinal

Se gestionará que el estudiantado se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo
- b. Pensamiento crítico
- c. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- d. Liderazgo
- e. Orientación al autoaprendizaje
- f. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- g. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- h. Ética profesional y bioética
- i. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- j. Adaptación a condiciones limitantes
- k. Diversidad y multiculturalismo
- l. Responsabilidad

IV. Metodología

Las lecciones teóricas tendrán un carácter magistral de presentación, donde se analizarán y discutirán los temas de los tres saberes propuestos y de manera integral. La evaluación de los elementos teóricos se hará con base en pruebas cortas que pueden ser individuales o grupales y comprobaciones de lectura, para el desarrollo de los conceptos generales de las auditorías ambientales.

Desde el punto de vista práctico, se establecerán estudios de caso, donde se proponen situaciones reales de proyectos o actividades sujetas a la aplicación de sistemas de gestión de la calidad ambiental y/o auditorías ambientales y que el estudiantado aplique las técnicas y herramientas que se van desarrollando a lo largo del curso.

Con el fin de mantener al estudiantado actualizado, se implementarán foros de discusión, que permitirá que se investigue sobre casos positivos y/o negativos de sistemas de gestión de la calidad y auditorías ambientales. El objetivo es desarrollar la capacidad de emitir criterio técnico y fundamentado sobre la situación nacional e internacional en dicha materia.

Mediante la integración de conceptos y técnicas y herramientas del proceso de auditorías ambientales, se realizará un trabajo final sobre una propuesta en ejecución o por ejecutar, a la cual se le realizará visita de campo, identificar las conformidades y no conformidades de la aplicación de un sistema de gestión de la calidad ambiental, mediante un proceso de auditoría. El producto final será: el trabajo de campo, la documentación de la propuesta y los resultados de la auditoría, además de una presentación oral.

V. Bibliografía

- Beer, T; Ziolkowski, F. 1995. **Enviromental risk assessment: An Australian perspective**. Becker House Canberra. Australia.
- Brown, A. **The environmental overview in development project formulation. School of Environmental Planning**. Griffith University, Nathan campus. 1997.
- Calso, N, Pardo, J. 2019. **Guía práctica para la integración de sistemas de gestión ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001**. Alfaomega. Colombia.
- Canter, L. 1998. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto**. Mc Graw Hill. Colombia
- Connecticut Department transportation. 2012. **Environmental Impact Evaluation**. Stamford transportation center parking and a transit oriented development. Stamford, Connecticut.
- Epstein, M. 2000. **El desempeño ambiental en la empresa**. Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.
- Escuela de Ciencias Ambientales. Revista Ciencias Ambientales.
<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/index>

- FSC. 2002. **FSC PRINCIPLES AND CRITERIA FOR FOREST STEWARDSHIP**. FSC-STD-01-001 (version 4-0) EN.
- Gartmendis, A, et al. 2005. **Evaluación de Impacto Ambiental**. Edición Actualizada. Pearson Educación S.A. Madrid, España.
- Gray, R; Bebbington, J. 2006. **Contabilidad y auditoría ambiental**. Segunda Edición. ECOE EDICIONES. Bogotá, Colombia.
- ISO. S.f. **Environmental management. The ISO 14000 family of international Standards**. ISO Central Secretariat. Switzerland.
- Jarabo, F; Elortegui, N; Jarabo, J. 2000. **Fundamentos de tecnología ambiental**. S.A.P.T. Publicaciones técnicas S.L. Madrid, España.
- Jiehui Y; Qinglan, H; Juanmei, Z and Chunlin, Y. 2015. **The Influence of Environmental Management Practices and Supply Chain Integration on Technological Innovation Performance—Evidence from China's Manufacturing Industry**. Academic Editor: Gayle C. Avery. China.
- Lesscano, J, et al. 2015. **Manual del Desarrollo Sostenible. El futuro que queremos**. Editorial Macro. Lima, Perú.
- Ludevid, M. 1997. **El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas**. Marcombo S.A. Barcelona, España.
- Miedzinski et al. 2013. **Assessing Environmental Impacts of Research and Innovation Policy**. Study for the European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Brussels.
- MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC. **Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): N° 31849 -MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC**. Asamblea Legislativa. San José, Costa Rica.
- Nel, J; Kotzé, L. 2009. **Environmental management in South Africa**, Edition: 2nd, **Chapter: Environmental management: An introduction**, Editors: Strydom H and King N, pp.1-33
- OMS, 2012. **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**.
<http://www.bvsde.ops.oms.org/bvsaia/fulltext/basico/031171-13.pdf>
- Pallister, J. **Environmental Management (Teaching guide)**. Second edition. Oxford University.
- Pousa, X. 2010. **La gestión medioambiental: un objetivo común**. Ediciones de la U. Bogotá.
- Sevilla, J. N 2012. **Auditoría de los sistemas integrados de gestión**. Fundación Cofemetal. Madrid, España.
- Shepard, R. 2005. **Quantifying environmental impact assessments using fuzzy logic**. Springer. EEUU.
- UICN-Paniagua, H. 2008. **Seguimiento Ambiental en Centroamérica. Caso de estudio en Panamá, Costa Rica y El Salvador**. San José, Costa Rica: UICN 71pp.
- Verjans, J. 2011. **Interpretación de los principios y criterios del FSC en manejo forestal**. Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Volumen 8 (21) 2011

- Walss, R. 2001. ***Guía Práctica para la Gestión Ambiental***. Mc Graw Hill. México.
- Woodside, G y Aurrichio, P. 2001. ***Auditoría de sistemas de gestión medioambiental: Introducción a la norma ISO 14001***. Mc Graw Hill. España.
- Zaride, N; Alfonso, H. 2016. ***Principios básicos para la gestión ambiental***. Tercera edición. Universidad EAN y Alfaomega Colombiana S.A. Bogotá, Colombia.
- Zúñiga, I. 2010. ***Evaluación de Impacto Ambiental: Herramienta para el desarrollo sostenible***. Revista Germinar. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. Edición 3.

Descriptor Curso Estrategia De Desarrollo Forestal Internacional

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Ambientales
Curso de Ingeniería en Ciencias Forestales

Nombre:	Estrategia de Desarrollo Forestal Internacional
Tipo:	Optativo disciplinar
Código:	AMQ108O
Nivel y grado académico:	Licenciatura
Periodo lectivo:	I y II
Modalidad:	Presencial
Naturaleza:	Teórico – practico
Créditos:	03
Horas totales:	8 horas
Horas del curso:	Teoría: 3 horas; Practica 1 hora; Trabajo individual 4 horas
Horas docente:	4 Horas
Requisito:	No tiene requisitos
Personal docente:	MGCI Nancy Zamora Cervantes

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La internacionalización de las economías mundiales ha permitido que los países planeen, organicen, administren y fiscalicen los recursos para alcanzar los objetivos con eficiencia y eficacia, lo que ha significado mayor innovación y un mayor desarrollo tecnológico, todo este en el desarrollo de estrategias que integran la visión internacional con las acciones nacionales.

En una economía globalizada el sector forestal proporciona excelentes oportunidades debido a las innumerables y concretas contribuciones de la silvicultura y de la industria de base forestal, además los datos técnicos-científicos demuestran que los bosques contribuyen significativamente con el medio ambiente. Por lo cual, la comunidad internacional ha advertido ya hace tiempo que urge reducir sustancialmente los altos índices de deforestación y degradación de los bosques a nivel global. Un modo de lograrlo consiste en darle mayor valor económico a los bosques, incentivando la conservación de los ecosistemas a través de un manejo forestal sostenible (MFS) y el pago por los servicios ambientales que aquellos proveen (CEMA, 2020).

Resultado de las políticas de fomento al sector forestal, actualmente el área total de bosques en el mundo corresponde al 31 % de la superficie total de la tierra, lo cual es equivalente a 0,52 ha por persona. Más del 50 % de los bosques del mundo se concentra en los siguientes países: Federación de Rusia, Brasil, Canadá, los Estados Unidos de América y China, a nivel mundial el 28 % del área total del bosque se manejan principalmente para la producción de madera y productos forestales no madereros (FAO, 2020).

Se estima que existen 290 millones de hectáreas plantadas, sin embargo, la tasa anual en la superficie de bosques plantados ha disminuido en la última década. El fomento de las plantaciones forestal se percibe como un instrumento eficiente que sirve **para rehabilitar tierras degradadas y combatir la desertificación, además que puede coadyuvar a la fijación de la tierra que actúa como contraviento, ayudan a absorber el agua y a la fijación del suelo, además de ser sumideros de CO₂ que ayudan a combatir el cambio climático.**

El sector forestal, como cualquier otro sector de la economía, necesita para su desarrollo de políticas adecuados que contemplen tecnología y recursos para alcanzar sus objetivos. Políticas y leyes forestales eficaces que aseguren la efectiva participación de las partes interesadas, instituciones forestales fortalecidas con capacidad de implementar de manera competente los planes y programas forestales nacionales y se mejora la gobernanza, potenciando también el entorno favorable para las inversiones privadas en el sector forestal (FAO, sf).

La actividad forestal contribuye activamente en las economías nacionales, los mercados para productos forestales y servicios ambientales contribuyen a hacer de la actividad forestal una opción de uso de la tierra económicamente más viable y ambientalmente adecuada, eficaces en la promoción de los medios de subsistencia y la reducción de la pobreza.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar las políticas y estrategias de internacionalización que se han promovido para el desarrollo del sector forestal para operar en un entorno globalizado, mediante la creación de condiciones económicas e institucionales favorables y perfeccionamiento de capacidades específicas, a través del análisis de casos, para ofrecer a los profesionales

información pertinente para diseñar nuevas acciones de internacionalización o mejorar las existentes.

Objetivos específicos

- Conocer las políticas públicas y el marco institucional que promueven la internacionalización, con el fin de obtener una visión de las directrices tendientes a favorecer la globalización de los sectores productivos del país.
- Analizar las estrategias de internacionalización costarricenses para identificar las oportunidades existentes o potenciales para el desarrollo del sector forestal costarricense, mediante el análisis de las políticas y planes existentes.
- Analizar las políticas y las estrategias desarrollo del sector forestal a nivel global, para identificar potenciales procesos de formulación y reforma de futuras políticas y su implementación en Costa Rica.

III. APRENDIZAJES INTEGRALES

Proceso de enseñanza y aprendizaje debe promover la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores dirigidos a la plena realización del ser humano².

3.1 Saber conceptual/contenidos

Se orientará a que la y el estudiante amplíe su conocimiento teórico y comprenda las políticas y estrategias del sector forestal, desarrolladas e implementadas para progresar en un entorno globalizado, mediante el desarrollo y explicación de los siguientes contenidos conceptuales, apoyados con los saberes procedimentales y actitudinales planteados en este descriptor:

Tema 1. Políticas públicas

- 1.1. Estrategias y planes desarrollo forestal y ambiental
 - Cambio climático
 - Descarbonización
 - Bioeconomía
- 1.2. Convenios internacionales
 - Compromisos

Tema 2. Evolución del marco institucional

- 2.1. Comercio Exterior
- 2.2. Investigación y desarrollo tecnológico

² Reglamento General Sobre los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional

2.3. Sector Forestal y ambiental

Tema 3. Modelo de desarrollo del sector forestal

3.1 Manejo bosques naturales

- Manejo forestal sustentable
- Mejoramiento del manejo forestal
- Producción maderable y no maderable

3.2 Plantaciones forestales

- Plantaciones comerciales
- Reforestación para la restauración y conservación
- Silvicultura urbana – ciudades inteligentes
- Agroforestería

3.3. Comercialización y mera

- Industria forestal
- Mercado de los bienes y servicios
- Otros sectores (bioenergía)
- Desarrollo de Mercados de Servicios Ambientales

3.4. Mecanismos financieros

- Pago de servicios ambientales
- Incentivos financieros
- Crédito
- Fuentes internacionales (binacionales y multinacionales)

3.2 Saber procedimental (habilidades y destrezas)

Se procurará que el estudiantado desarrolle en su proceso de aprendizaje actividades de investigación, para analizar y aplicar los conceptos, hechos y principios, a través de procesos de análisis crítico y argumentación, como apoyo necesario para los saberes conceptuales y actitudinales:

- e. Comprender las estrategias internacionales para el desarrollo del sector forestal
- f. Comprende las competencias institucionales de instancias gubernamentales que intervienen en la gestión de los recursos forestales.
- g. Promover la reflexión y un análisis crítico continuo.
- h. Procesos de investigación ordenados y articulados.

- i. Búsqueda confiable a través de la red para la identificación de actores claves, información pertinente, noticias, investigaciones, etc.
- j. Potenciar la creatividad y promover el cambio

3.3 Saber Actitudinal

Se gestionará que la y el estudiante se desenvuelva en un medio de tolerancia y respeto de las diferencias individuales, valores compartidos para el desarrollo de trabajos en grupo, ampliando el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales con el modelo de que existen actitudes que favorecen y potencian dicho aprendizaje, para lo cual se presentan los siguientes temas para su abordaje:

- a. Trabajo en equipo
- b. Pensamiento crítico
- c. Generación de soluciones acordes con principios y objetivos del desarrollo sostenible
- d. Liderazgo
- e. Orientación al autoaprendizaje
- f. Emprendedurismo e innovación para la producción de bienes y servicios ambientales y forestales
- g. Comunicación asertiva (oral y escrita)
- h. Ética profesional y bioética
- i. Apertura a la comprensión nacional e internacional del contexto forestal y ambiental
- j. Adaptación a condiciones limitantes
- k. Diversidad y multiculturalismo
- l. Responsabilidad

IV. METODOLOGÍA

Se brindará a los estudiantes información a través de las clases que los sitúe, informe y motive al análisis de las diferentes estrategias desarrolladas e implementadas por el sector forestal a nivel internacional.

Este curso se plantea impartir utilizando un modelo de aprendizaje activo, donde los estudiantes aprenden por medio de actividades que desarrollan su conocimiento de la materia y su confianza en la aplicación de habilidades profesionales. El modelo de aula invertida se presenta como una alternativa que permite en un primer momento facilitar al estudiantado material de manera virtual (p.ej., videos, audios, infografías, presentaciones, pruebas de laboratorio, cuestionarios, ejercicios, lecturas, libros, noticias, etc.) para que el estudiantado en su propio tiempo lo estudie antes de asistir a la clase. Luego, en la clase sincrónica, esencialmente presencial, los estudiantes discuten ideas, experimentan, trabajan en equipo y reciben guía y retroalimentación de su mediador pedagógico. En los espacios sincrónicos se podrán desarrollar actividades como la resolución de ejercicios,

experimentos, debates, explicaciones teóricas, juegos, simulaciones, discusión de casos, creación de mapas conceptuales, respuesta a cuestionarios, talleres, recorridos de campo, etc.) que permitan al estudiantado involucrarse en un aprendizaje profundo, promover sus habilidades de pensamiento de orden superior (i.e., aplicar, analizar, evaluar y crear), y así convertirse en responsables y protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Se espera que el curso se desarrolle con actividades auténticas, es decir, que tengan significado para el entendimiento y solución de necesidades propias de la realidad del profesional forestal, más allá de principios abstractos e irrelevantes. En otras palabras, el curso estará contextualizado en la realidad nacional e internacional, aportando a la formación de profesionales forestales líderes y emprendedores capaces de participar activamente en los ámbitos ambiental, político, social y económico. Para esto, también se propone invitar profesionales que presenten al estudiantado sus experiencias y perspectivas en temas diversos, siendo al menos uno de ellos, un invitado internacional.

Adicionalmente, se espera, y de acuerdo con la naturaleza del curso, incluir un componente práctico. Aprender a hacer apunta hacia el desarrollo de los objetivos de formación y de los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera gradual, mediante el traslado del aprendizaje teórico-conceptual, a los contextos prácticos de la carrera.

Por tanto, la modalidad del curso supone un importante compromiso por parte del estudiantado para participar de manera activa, tolerante y colaborativa, en las diferentes actividades propuestas en el curso. El logro de los resultados del aprendizaje tiene como requisito que el estudiantado se prepare antes de cada clase.

VI. BIBLIOGRAFIA

- CEMA, 2020. Estrategias a nivel global hacia el desarrollo forestal sostenible.<http://www.cema.com.ar/estrategias-a-nivel-global-hacia-el-desarrollo-forestal-sostenible/>
- FAO, 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales. <http://www.fao.org/3/CA8753ES/CA8753ES.pdf>
- FAO y ONU, 2020. El Estado de de los bosques del Mundo. <http://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>
- ITTO, 2021. Tropical Timber 2050. Technical Series 49. https://www.itto.int/es/technical_report/
- Gobierno de Costa Rica. 2019. Avance Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050. San José. Costa Rica. 103 pág.
- Gobierno de Costa Rica. 2018. Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050. San José. Costa Rica. 103 pág.
- MIDEPLAN. 2019. Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2019.) San José, Costa Rica
- MINAE 2010. Políticas forestales y del plan nacional de desarrollo forestal 2011-2020. San José, Costa Rica. 21
- SEMARNAT y CONAFOR, sf. Programa Estratégico Forestal para México 2025. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/4/307Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%202025.pdf>

- ONU, 2020. Aplicación del plan estratégico de las Naciones Unidas para los bosques 2017-2030: actividades de la Asociación de Colaboración en materia de Bosques. Consejo Económico Social.
<https://undocs.org/pdf?symbol=es/E/RES/2017/4>
- CONAF, 2015. Sector Forestal de chileno. Visión y Desafíos 2015 – 2030. Documento guía para la formulación de la política forestal chilena.
https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1469629686folleto guia.pdf
- MiAmbiente, 2019. <https://es.slideshare.net/EmilioSempris/estrategia-forestal-nacional-2050>
- CCAD. Estrategias regionales/Estrategias del sector forestal.
<https://www.sica.int/redd/estrategias-sector-forestal>.
- FAO, 2016. Política Forestal de El Salvador 2016 – 2036.
[https://www.transparencia.gob.sv/system/documents/documents/000/192/479/original/POLITICA FORESTAL DE EL SALVADOR 2016 2036.pdf?1500380154](https://www.transparencia.gob.sv/system/documents/documents/000/192/479/original/POLITICA_FORESTAL_DE_EL_SALVADOR_2016_2036.pdf?1500380154)
- <http://www.fao.org/3/j7507s/j7507s09.htm>