

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



DOCTORADO EN ECOLOGÍA TROPICAL

Plan de estudios 2020

2. Datos Generales

Datos generales	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Centro de Investigaciones Tropicales
Grado que se otorga	Doctora en Ecología Tropical Doctor en Ecología Tropical
Orientación	Investigación
Duración máxima	4 años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	1980
Total de créditos	198

3. Índice

Índice

	Página
1	Justificación 4
2	Fundamentación Académica 8
3	Objetivos Curriculares 15
4	Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica 16
5	Perfil y Requisitos de Ingreso 18
6	Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación 20
7	Perfil Académico. 23
8	Diseño Curricular 26
	8.1 Mapa curricular /Verticalidad y Horizontalidad
	8.2 Descripción y Registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento
	8.3 Descripción Detallada de las Actividades Complementarias (Académicas) con Valor Crediticio
	8.4 Tabla de EE. (síntesis)
	8.5 Alternativas de Movilidad Académica
	8.6 Tutorías
9	Duración de los Estudios 39
10	Descripción del Reconocimiento Académico 39
11	Referencias Bibliográficas 40
12	ANEXOS 42
A.	Programas de Estudio 42
B.	Plan de Autoevaluación Anual 152
C.	Plan de Mejora 153

1. Justificación.

En las dos primeras décadas del siglo XXI, los programas de posgrado en México han experimentado un crecimiento sin precedente (ANUIES 2011; COMEPO 2015), remarcando el crecimiento de la demanda de una población que busca mejorar sus oportunidades laborales y condiciones de vida, así como contribuir en la solución de los problemas actuales (COMEPO 2015). A pesar de este incremento en los programas y en la demanda, los posgrados atienden a una matrícula muy limitada, solo el 6.2% de todos los estudiantes de nivel superior se encuentran en este nivel de estudios. En el caso particular de los programas de doctorado que se relacionan con ciencias biológicas y temas ambientales, en nuestro país existen 121 programas de doctorado que representan el 12% del total de programas registrados. De acuerdo con datos de la COMEPO, existen menos de 10 programas que tratan temáticas de sustentabilidad en su currículo y objetivos. En la Universidad Veracruzana, existen 23 programas relacionados con aspectos ambientales, de los cuales siete son doctorados y solo tres de ellos tienen un enfoque de investigación para la sustentabilidad y promueven la interdisciplinariedad. Esto remarca la importancia de continuar con las acciones que ayuden a fortalecer la formación de investigadores que generen conocimiento básico y aplicado para enfrentar los retos ambientales actuales.

En las regiones tropicales se concentra la mayor diversidad biológica y cultural del mundo; sin embargo, las presiones antropogénicas ponen en riesgo la persistencia de los ecosistemas y los servicios ambientales que ofrecen, disminuyendo el bienestar de las poblaciones humanas que habitan dichas regiones y del planeta entero. En nuestro país, los ecosistemas tropicales han seguido la misma tendencia mundial de pérdida de biodiversidad y erosión cultural. Aunado a lo anterior, la complejidad social y ambiental actual, requiere considerar no únicamente a las áreas rurales, sino a las periurbanas y urbanas, así como a las múltiples relaciones que se establecen entre estos espacios y las distintas poblaciones.

Ante este escenario y frente a los retos ambientales actuales (*e. g.* cambio climático global, pérdida de la biodiversidad y diversidad biocultural), resulta prioritaria la formación de recursos humanos de calidad en investigación básica, aplicada e

interdisciplinaria dentro del campo de la Ecología Tropical. Científicos que generen conocimiento innovador que pueda influir en la formulación de políticas, estrategias y programas de desarrollo local y regional, que mitiguen y reviertan el deterioro ambiental, social y económico de las regiones tropicales. La generación de proyectos de desarrollo rural, a nivel local y regional, es necesaria e inaplazable para detener y revertir el deterioro ambiental, social y económico de los mencionados ecosistemas tropicales y de sus habitantes.

En la actualidad, el CONACyT ha señalado que los programas de posgrado deben de ayudar a fortalecer los enfoques interculturales, las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación de los estados y regiones, así como la atención los problemas nacionales prioritarios. Lo anterior, con el objetivo de cumplir las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, dirigidas para *“la construcción de un país con bienestar, privilegiando a las clases sociales más desprotegidas y forjando el desarrollo desde abajo y sin excluir a nadie en apego a la justicia social”*. Por ello, los programas de posgrados deben fomentar los enfoques multi, inter y transdisciplinarios para incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación en la solución de problemas prioritarios, favoreciendo la articulación entre la generación y aplicación del conocimiento para la solución de dichos problemas, tomando en cuenta la pertinencia en los contextos local, regional, nacional e internacional.

En este sentido, el Programa de Doctorado en Ecología Tropical que ofrece el Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO) de la Universidad Veracruzana (UV), tiene como objetivo formar científicos que contribuyan a la solución de los retos socioambientales contemporáneos, relativos a la biodiversidad, conservación y manejo sostenible de los recursos bioculturales del trópico. Este programa constituye una de las líneas estratégicas del Centro de Investigaciones Tropicales, y contribuye a su consolidación como una institución que busca incidir en la solución de problemas en materia de conservación, con énfasis en el uso y manejo de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades del trópico, de tal manera que se favorezca la solución de los problemas nacionales prioritarios.

Se espera que los egresados del programa de Doctorado en Ecología Tropical, además de generar conocimiento básico y aplicado puedan elaborar, instrumentar, difundir y aplicar estrategias y políticas que busquen conciliar la conservación de la naturaleza con el bienestar de las poblaciones humanas a partir de alternativas social y ambientalmente justas y equilibradas. Igualmente, el programa está diseñado para que los estudiantes desarrollen sus capacidades y habilidades para organizar y coordinarse con grupos de investigadores, técnicos, productores y consumidores en la ejecución de investigaciones y proyectos de desarrollo, relacionados con el uso y manejo de los recursos bioculturales del trópico, atendiendo los problemas nacionales prioritarios.

Este programa está basado en un estudio integral de la biodiversidad, la conservación y el manejo de los recursos bioculturales, articulado desde un enfoque interdisciplinario. Por ello, los ejes curriculares del programa están sustentados en áreas de formación interdisciplinarias, las cuales comprenden diferentes aspectos de los sistemas socioecológicos del trópico, tales como la conservación de la biodiversidad, el manejo sustentable de los recursos naturales, el bienestar de las comunidades rurales, el reconocimiento de los conocimientos ecológicos tradicionales de los pueblos originarios y campesinos, la restauración ecológica, la educación ambiental y la alfabetización científica, así como la búsqueda de alternativas en las que se complementen los saberes locales con los científicos y técnicos para el bienestar de las comunidades rurales y la conservación de la biodiversidad. Estas características del Doctorado en Ecología Tropical lo distinguen de otros programas de posgrado que tratan temas ambientales, sustentabilidad y de recursos naturales en nuestra alma mater, la Universidad Veracruzana (*e. g.* Doctorado en Neurología, Doctorado en Biología Integrativa, Doctorado en Ecología y Biotecnología) y de otras instituciones de la región (*e. g.* Doctorado en Ciencias del Instituto de Ecología A. C.; Doctorado en Agrosistemas Tropicales, Colegio de Posgraduados Campus Veracruz).

De las 12 generaciones del Doctorado en Ecología Tropical han egresado 37 estudiantes, de los cuales el 54% se desarrolla profesionalmente en labores de investigación y docencia en universidades públicas de Veracruz y del país (Universidad Veracruzana, Colegio de Veracruz, Colegio de Posgraduados, El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Juárez

Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma del Estado de Nuevo León, Tecnológico Nacional, Universidad Anáhuac, entre otras), mientras el 30% está incorporado en actividades de administración en instancias gubernamentales, así como en actividades de investigación, producción y trabajo comunitario en organizaciones no gubernamentales. Esto refleja que los egresados en el Doctorado en Ecología Tropical, debido a su formación, pueden incorporarse a distintos sectores laborales del país y participar en la solución de los problemas nacionales desde distintos escenarios. En una encuesta realizada a estudiantes de maestría de nuestra universidad y de otras instituciones de educación superior regionales, el 60% de encuestados indicó estar interesado en realizar un doctorado en el área ambiental y el 30% conocía y consideraba al Doctorado en Ecología Tropical como buena opción de formación. Esto está asociado a que en los últimos tres años la demanda del posgrado en Ecología Tropical ha crecido un 100%.

El programa de Doctorado en Ecología Tropical está adscrito a la Dirección de General de Investigaciones y al Área Académica Biológico-Agropecuaria; durante su operación estará sujeto a los instrumentos normativos vigentes de la Universidad Veracruzana, como son la Ley Orgánica, el Estatuto de los Alumnos, el Estatuto del Personal Académico, el Reglamento General de Estudios de Posgrado y demás normas vigentes que establezca la legislación universitaria. Además, este programa integra los principios de las líneas estratégicas del Plan General de Desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana, relacionadas con la responsabilidad social universitaria para la formación de profesionales altamente competentes, que tengan la capacidad de resolver los problemas sociales y ambientales presentes.

2. Fundamentación académica.

Modelo educativo y estrategias pedagógicas

El proceso de enseñanza y aprendizaje considera la búsqueda de soluciones a problemas y satisfacción de necesidades con base en el estado actual del conocimiento. Para ello, es necesario transformar los problemas y necesidades en problemas y preguntas de investigación para desarrollar los fundamentos teóricos metodológicos y las estrategias ecológicas, sociales y económicas, que incluyan o deriven en el planteamiento de alternativas de solución a los problemas clave. La construcción de estrategias de enseñanza y aprendizaje está basada en la participación activa del estudiante en procesos de investigación, ligada a las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento LGAC del CITRO y particularmente a los proyectos en desarrollo de los investigadores de dicho centro de investigación. Desde la perspectiva de este programa de posgrado, se sostiene la idea de que la situación de aprendizaje, en su complejidad, no se explica solamente desde la tarea del maestro, sino que se requiere hacer explícitos los elementos y fundamentos de lo que implica aprender desde una propuesta constructivista. Desde esta perspectiva, el posgrado del CITRO promueve que los alumnos participen de experiencias de aprendizaje y construyan conocimientos, partiendo de sus condiciones, expectativas y saberes.

La estrategia constructivista como una perspectiva educativa implica aproximaciones, retornos reflexivos que permitan generar ambientes propicios para la participación de los estudiantes a través de experiencias de aprendizaje. Una experiencia de aprendizaje tiene relación con:

- a) La identificación de problemas de investigación a partir de lecturas teóricas contrastadas con ejercicios analíticos y reflexivos que enriquezcan el planteamiento de interrogantes.

- b) La construcción de estrategias frente al problema de investigación, que supone una actitud crítica y la expresión de argumentos sólidos que se derivan de las bases teóricas.

c) La descripción de procesos, articulaciones y tendencias para construir explicaciones que se fundamentan en conceptos base y posibilitan la construcción de significados.

d) La construcción de andamios, conceptos y diseños metodológicos acordes a las posibilidades de participación del investigador, para lograr nuevos y mejores dominios y saberes.

De esta manera, la experiencia de aprendizaje parte de la construcción de un problema de investigación, del desarrollo de estrategias que permiten generar nuevas condiciones de comprensión y entendimiento y, posteriormente la propuesta o aplicación de nuevas acciones. Esto supone que el uso de conceptos no es asunto de definición, sino producto de la construcción a través de experiencias de aprendizaje. Este proceso de aprendizaje sugiere enfrentar un camino abierto, incierto, aproximativo, desestructurador de nociones, propio de las tareas de investigación y, sugiere también la construcción de estrategias para resolver problemas, la obtención, manejo, evaluación y socialización de información y el desarrollo de habilidades del pensamiento (preguntas, conjeturas, explicaciones).

En dicho proceso:

- Se asumen de manera crítica los saberes previos.
- Se propicia la construcción de conocimientos a partir de información accesible, susceptible de ser evaluada.
- Se generan formas de participación que producen nuevas formas de comprensión y entendimiento.

En este sentido, la investigación será un elemento que facilite y retroalimente la actividad docente a través de sus resultados. La pertinencia de las LGAC definidas y sus proyectos constituyen los ejes curriculares y la columna vertebral de las experiencias educativas, mismas que permiten:

- Generar conocimientos que mejoren las condiciones del entorno ecológico, económico y social para preservar los recursos naturales y asegurar el desarrollo sustentable regional.

- Retroalimentar los programas educativos y generar expectativas que vayan más allá de diagnosticar el estado de conservación de los ecosistemas regionales.
- Formar cuadros científicos-técnicos de excelencia académica en relación con los sectores sociales.
- Fortalecer la articulación de equipos multidisciplinarios con enfoques inter y multidisciplinarios.

La estructura curricular del Doctorado posee condiciones para lograr la innovación desde la estructura curricular. Algunas de ellas se mencionan a continuación:

- Curriculum flexible que permite la construcción de diversos mapas curriculares a partir de la elección de Experiencias Educativas por parte de los estudiantes, lo cual se realiza en función de los retos existentes en las zonas tropicales, de la lógica de construcción del conocimiento disciplinario y de sus ámbitos profesionales.
- Experiencias educativas diseñadas con base en la formación de la plantilla docente, del estado actual del conocimiento y de las situaciones regionales.
- El alumno concebido como eje central de la propuesta, será protagonista en la solución de problemas in situ, participando en proyectos que se desarrollan con financiamientos diversos y le permiten participar en tareas de investigación que constituyen la esencia de sus Experiencias Educativas.

En este contexto, el alumno asumirá un papel fundamental en su propio proceso de formación y será responsable de su aprendizaje mediante la participación y la colaboración con sus profesores y compañeros y sus comités tutoriales.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se basa en Experiencias Educativas que se desarrollan dentro de los proyectos de investigación de los académicos del CITRO, y de académicos colaboradores de distintas entidades de la Universidad Veracruzana o externos. De esta manera, los objetivos y actividades particulares de los proyectos de investigación-acción definen los contenidos curriculares de las Experiencias Educativas. Para facilitar el aprendizaje interdisciplinario, las Experiencias Educativas se agrupan en

Ejes Curriculares Interdisciplinarios que se derivan de las Áreas de Investigación Interdisciplinarias, del CITRO.

En síntesis, las características generales del Doctorado en Ecología Tropical son:

- Es un programa integral, interdisciplinario y flexible.
- Está enmarcado en los procesos de la investigación aplicada.
- El modelo pedagógico constructivista y participativo enfatiza el desarrollo personal del estudiante.
- Promueve el desarrollo de capacidades y habilidades de investigación- acción, diagnóstico-diseño, procesamiento-evaluación, comunicación e interacción social.
- El proceso de enseñanza y aprendizaje está basado en la búsqueda de soluciones a problemas y satisfacción de necesidades.
- Las experiencias educativas son acreditadas mediante actividades teórico-prácticas de investigación-acción.
- Académicos y estudiantes trabajan en equipos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales.

Antecedentes del programa

El Doctorado en Ecología Tropical se creó en el año 2007, como un proyecto estratégico del grupo de investigadores, personal de apoyo y colaboradores que conformaban en ese momento el Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Desde su inicio, esta propuesta educativa está dirigida a la formación de científicos que generen investigación básica y aplicada para la atención de diversos problemas socio-ecológicos del trópico. A partir de ese año, 2007, han egresado 12 generaciones, con un total de 37 estudiantes egresados, los cuales han desarrollado proyectos de tesis con temas de relevancia para el trópico mexicano, que tratan desde temas relacionados con ciencia básica como los patrones de diversidad en distintos grupos de organismos en las zonas tropicales y biología de la reproducción (*e. g.* murciélagos, epifitas, árboles y otros organismos), dinámicas regionales de uso del suelo y manejo de bosques, hasta tesis relacionadas con el aprovechamiento y manejo tradicional de recursos bioculturales,

incluyendo aquellas que analizan las políticas públicas referentes a las estrategias locales y gubernamentales de conservación.

El Doctorado en Ecología Tropical ha tenido como objetivo central la formación de científicos que orienten su acción profesional hacia la resolución de los diversos problemas socioambientales desde un enfoque científico integral y con responsabilidad social. Esto determina que un porcentaje muy alto de las tesis aborden problemáticas en las que la vinculación es directa con distintos sectores de la sociedad. El 70 % de las tesis concluidas se enmarcan en la relación con poblaciones rurales, sectores gubernamentales y/o particulares, tratando temas de manejo y conservación de recursos. Los resultados de estas investigaciones han contribuido a la discusión del análisis de políticas públicas, sobre todo las relacionadas con el manejo de productos forestales no maderables, el patrimonio biocultural y el conocimiento local.

Durante el tiempo de desarrollo del Doctorado, se han gestionado más de 20 convenios de colaboración con instituciones educativas nacionales e internacionales que han enmarcado la movilidad estudiantil y académica. Actualmente existen siete convenios vigentes que apoyan las actividades de movilidad del programa: i) Proyecto de Cooperación entre la Facultad de Ciencias Forestales y el Departamento de Ecología de Plantas de la Universidad de Gotinga Alemania y la Universidad Veracruzana; ii) Acuerdo para la Cooperación Interuniversitaria entre el Centro de Cooperación Internacional en Investigación para el Desarrollo (Francia) y la Universidad Veracruzana; iii) Colaboración entre la Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Ecología A. C., Universidad Michoacana Nicolás de Hidalgo, la Empresa Agrobiotecnología y Mejoramiento Genético y la Universidad Veracruzana para desarrollar el proyecto Conservación, mejoramiento y manejo integral para el aprovechamiento sustentable de Orquídeas en México, iv) Acuerdo de colaboración entre *People and Plants International* (EUA), v) Convenio de Colaboración Científica y académica entre el Instituto de Ecología A. C. y la Universidad Veracruzana, vi) Convenio de Colaboración entre la Universidad Intercultural de Estado de México y la Universidad Veracruzana, vii) Convenio de Cooperación entre la Universidad

de Florida y la Universidad Veracruzana, viii) Convenio de Colaboración entre el Instituto Tecnológico Superior de Zongolica y la Universidad Veracruzana, ix) así como convenios de colaboración entre la Universidad Veracruzana y varias organizaciones civiles de apoyo al desarrollo rural, entre otros.

En las 12 generaciones del programa doctorado (2007-2009 a la 2019-2021) se han incorporado 46 estudiantes, 37 de ellos han egresado y el 65.2% han obtenido el grado. La tasa de retención promedio por generación durante este periodo es del 76%. La titulación de la mayoría de los estudiantes ha sido fuera del tiempo estipulado para lograr la eficiencia terminal. De acuerdo con los análisis realizados por el Núcleo Académico Básico y los comentarios de los egresados, las principales causas de la baja eficiencia terminal están asociadas a los siguientes factores: 1. En el programa de estudios 2007, los estudiantes cursan cuatro experiencias educativas por semestre. Esto determina que el tiempo para desarrollar el trabajo de investigación resulte reducido. 2. Las experiencias educativas tienen un valor de 10 créditos, lo cual limita las posibilidades de los estudiantes de tomar cursos intensivos en otros programas de posgrado de la Universidad Veracruzana y de otras instituciones nacionales, para completar su carga académica en un menor tiempo. 3. Las actividades de seguimiento de los comités tutoriales eran esporádicas y no se cumplían cabalmente los procedimientos administrativos para su control. 4. La falta de fuentes de financiamiento limitó y retrasó el desarrollo de las actividades de campo en los proyectos de investigación de los estudiantes.

El Doctorado en Ecología Tropical ingresó al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT en el año 2008 y ha sido evaluado en dos ocasiones obteniendo su aprobación en la categoría “En desarrollo” en el dictamen del 2012 y no fue aprobado en la evaluación del 2015. En el último dictamen, el comité del PNPC basó su decisión en los siguientes aspectos: el programa presentaba bajas tasas de captación de alumnos, baja eficiencia terminal, nula productividad de alumnos (artículos en revistas indizadas), el plan de estudios no estaba actualizado, no existía evidencia de un sistema de seguimiento de

egresados y empleadores. Por ello, recomendó una reestructuración del programa de estudios que integrara la ampliación de la duración del programa de tres a cuatro años, exigir como requisito de egreso una publicación indizada, equilibrar las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento con los miembros del NAB, implementar una estrategia de seguimiento de egresados y establecer un puntaje mínimo de conocimiento de inglés en el proceso de ingreso.

Considerando el resultado de esta evaluación y después de diversos ejercicios de análisis dentro del Núcleo Académico Básico, se ha decidido estructurar un nuevo plan de estudios, que atienda las observaciones del comité del PNCP, las observaciones de los egresados y que mantenga los objetivos centrales del programa, así como la visión, misión y metas del CITRO. La compleja problemática socioambiental de las regiones tropicales no ha perdido vigencia en este 2020, por el contrario, su atención se ha vuelto una tarea inminente e inaplazable; por ello, desde el Doctorado en Ecología Tropical se continuará con el esfuerzo de formar científicos que orienten su actividad de investigación hacia la atención de los diversos problemas socioambientales desde un enfoque integral y con responsabilidad social. Por ello, se plantea:

- **Misión.**

Contribuir a la solución de los problemas socioambientales contemporáneos del trópico mediante la generación, aplicación y comunicación del conocimiento científico, a través de la formación de recursos humanos de excelencia, con una perspectiva de sostenibilidad, ética y compromiso social.

- **Visión.**

Ser un programa de posgrado consolidado, formador de científicos de excelencia, reconocidos a nivel nacional e internacional, capaces de generar, aplicar y comunicar conocimiento científico para la solución de los problemas socioecológicos contemporáneos del trópico.

3. Objetivos curriculares

General:

- Formar científicos que contribuyan a la solución de los retos socioambientales contemporáneos relativos a la biodiversidad, conservación y manejo sostenible de los recursos bioculturales del trópico.

Particulares:

- Formar científicos que puedan atender los problemas socioambientales que atañen al trópico, desde distintos enfoques disciplinarios.
- Desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico, la responsabilidad ética y el diálogo epistemológico con diversos actores sociales.
- Fomentar las capacidades orientadas a la participación en la toma de decisiones en materia de gobernanza ambiental.

Metas

- Incrementar la captación de estudiantes nacionales y extranjeros, logrando un ingreso mínimo de 10 estudiantes por generación para el 2023.
- Ingresar al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT
- Aumentar la producción académica (capítulos de libros, artículos científicos y de divulgación) de estudiantes con la coautoría de los directores de tesis, logrando al menos un producto por estudiante.
- Lograr que el 100% de los estudiantes realicen una actividad de movilidad académica durante su permanencia en el programa.
- Incrementar la eficiencia terminal al 50% por cohorte generacional.
- Consolidar en el plazo de cinco años el programa de estudios a nivel regional y nacional.

4. Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica

Núcleo Académico Básico

El Núcleo Académico Básico (NAB) está integrado por 16 académicos de tiempo completo, todos tienen el grado de doctor, 87% de ellos cuentan con el reconocimiento de Perfil Deseable de PROMEP y 75% pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (diez en el nivel I y dos en el nivel II). El 100% de los académicos obtuvo su grado de doctorado en universidades de prestigio nacional e internacional (10 en el extranjero y seis en posgrados nacionales), solamente dos académicos obtuvieron su grado en la Universidad Veracruzana. Además de los académicos que participan en el NAB, CITRO cuenta con cinco Técnicos Académicos que apoyan las actividades de investigación y docencia dentro de los programas de posgrado.

Infraestructura

La infraestructura con la que cuenta el CITRO para el desarrollo de sus actividades de investigación y docencia está integrada por dos sedes. La sede central está ubicada en la Calle José María Morelos No. 44 y 46, Zona Centro, de Xalapa, Veracruz, alberga los cubículos de los investigadores y las oficinas administrativas, todas equipadas con línea telefónica, equipos de cómputo, acceso inalámbrico y alámbrico a internet. Esta sede cuenta con los siguientes espacios dedicados a la docencia e investigación:

- Un aula y un salón de usos múltiples para la impartición de cátedras, talleres, reuniones de trabajo y conferencias. Todos estos espacios cuentan con pizarrones, equipo audiovisual y acceso a internet inalámbrico.
- Laboratorio para procesamiento de muestras y análisis moleculares.
- Herbario equipado con gavetas especiales para resguardar la colección de CITRO. Este espacio cuenta con una base de datos de 3600 números de colecta y 1500 ejemplares botánicos de referencia de la flora de Veracruz.

- Banco de germosplasma (semillas) con equipos de clima controlado, cámaras de germinación de ambiente controlado, una sala para procesamiento y beneficio de semillas.
- Unidad de Comunicación y Educación para la Sustentabilidad, espacio responsable de la difusión de las actividades de investigación y docencia.
- Cada uno de los Investigadores del Núcleo Académico Básico cuenta con equipo de investigación especializado en su línea de investigación, el cual está a disposición de todos los estudiantes de posgrado.
- Biblioteca especializada en el tema de los trópicos, en cuyo espacio también se encuentra un sitio de trabajo para los estudiantes.

La segunda sede del CITRO se localiza en el Orquidario Universitario, ubicado en el Lago menor de la USBI, Zona universitaria, Xalapa, Veracruz. En esta sede se cuenta con la siguiente infraestructura:

- Laboratorio totalmente equipado para la propagación *in vitro* de tejidos vegetales.
- Auditorio con equipo audiovisual para la impartición de cátedras, talleres, reuniones de trabajo y conferencias.
- Banco de germoplasma de vainilla (siete especies nacionales e híbridos) y 50 especies regionales con algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Vivero bajo sombra en donde se resguarda la colección de orquídeas silvestres de la región Veracruz, con más de 80 especies.
- Vivero Xanat para la propagación y conservación de especies de vainilla.
- Cubículo de un investigador con línea telefónica, equipos de cómputo y acceso inalámbrico a Internet.

Los espacios del Orquidario Universitario están habilitados para el desarrollo de investigación básica, aplicada y docencia, así como la capacitación a estudiantes y

pequeños productores para el aprovechamiento sustentable de las orquídeas y especies epifitas como un recurso alternativo en las comunidades.

Bibliotecas y servicios

El Centro de Investigaciones Tropicales cuenta una biblioteca que tiene un acervo bibliográfico integrado por más de 1800 ejemplares de una amplia gama de temas relacionados con biología, botánica, ecología, conservación, temas ambientales, estudios sociales, comunicación de la ciencia y filosofía, entre otros, los cuales están a disposición de los académicos y alumnos. Además de este acervo bibliográfico, los alumnos del doctorado tienen acceso a los Servicios Bibliotecarios con los que cuenta la Universidad Veracruzana, los cuales se encuentran disponibles en las Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBIs), ubicadas en las seis regiones universitarias. La Universidad Veracruzana cuenta con el servicio de Biblioteca Virtual de la UV, los estudiantes de la maestría pueden acceder desde la red RIUV a la Biblioteca Virtual integrada por una amplia gama de bases de datos (CONRICYT-CONACYT, Royal Society Publishing, Access DL, BioOne Research Evolved, Science Direct ELSEVIER, Wiley Online Library, Cambridge University Press, Emerald, Annual Reviews, PNAS, Scopus Ebooks UV, Revistas Electrónicas UV), de publicaciones periódicas indizadas de todos los campos disciplinarios que se desarrollan en la universidad.

5. Perfil y requisitos de Ingreso

Conocimientos

- Maestría en disciplinas afines a las ciencias biológicas, agropecuarias, silvícolas y de la salud; así como también de las ciencias sociales y áreas de humanidades y técnicas que se relacionen con los programas y líneas de investigación de los investigadores del CITRO.

- Manejo de técnicas de investigación documental, laboratorio y/o de campo.
- Conocimientos de diseño experimental y estadística (nivel intermedio-avanzado).

Habilidades

- Capacidad analítica y de síntesis de información.
- Dominio en expresión oral y escrita en español.
- Lectura y comprensión de textos científicos y técnicos en inglés.
- Manejo avanzado de procesadores de textos, hojas de cálculo, bases de datos y otras herramientas informáticas.

Actitudes

- Disposición para aprender, escuchar y ser propositivos.
- Disposición para el trabajo en equipo, con profesionales de distintas áreas disciplinarias, con comunidades y grupos sociales.
- Vocación para el estudio de los trópicos.

Requisitos de ingreso

Los aspirantes a ingresar al Doctorado en Ecología Tropical deberán cumplir lo siguiente:

- Título profesional de grado de maestría.
- Presentar tres cartas de recomendación académica de profesores/investigadores con los que haya estudiado o trabajado.
- Presentar una carta compromiso de un académico del CITRO para fungir como tutor-director en sus estudios de posgrado en donde se especifique la afinidad del estudiante con las líneas de investigación del académico, la responsabilidad del tutor de cumplir y hacer cumplir el reglamento interno del posgrado, y de asegurar los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación.
- Presentar una carta de motivos (máximo dos cuartillas) para el ingreso al posgrado y de compromiso de dedicación de tiempo completo y exclusivo con el programa de estudios, en donde especifique la lectura del Plan de Estudios, el Reglamento

Interno y establezca el acuerdo con los términos de éstos y el compromiso de cumplir con todas las obligaciones establecidas en ellos.

- Presentar anteproyecto de tesis (extensión no mayor a seis cuartillas), con visto bueno del académico que fungirá como su tutor-director, que incluya lo siguiente: título, introducción y antecedentes, justificación e importancia de la contribución, pregunta o hipótesis de investigación, métodos de obtención de información y de análisis estadístico, calendario de trabajo y bibliografía.
- Currículum Vitae en extenso y clave de CVU del CONACYT.
- Cuando corresponda, entregar comprobante institucional de descarga total de actividades académicas e investigación.
- Entregar toda la documentación requerida por el programa de posgrado en tiempo y forma, en las fechas señaladas en la convocatoria.
- Cubrir los derechos arancelarios de preinscripción aprobadas por la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado UV.

6. Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación

Requisitos de permanencia

- Cumplir y aprobar satisfactoriamente las actividades académicas y los requisitos particulares de las experiencias educativas.
- Cubrir las cuotas de inscripción y colegiaturas correspondientes, dentro de los tiempos señalados.
- Presentar ante el Comité Tutorial un informe escrito semestral de las actividades académicas, de las investigaciones realizadas y de los avances de su proyecto de investigación.
- Los alumnos deberán presentar los avances de su proyecto de investigación en los seminarios intersemestrales de evaluación de proyectos de investigación, en donde estén presentes todos los estudiantes y los miembros del NAB.

- Para continuar cursando el posgrado deberán aprobar una evaluación tutorial semestral sobre su proyecto de investigación de tesis.

Perfil de egreso

Conocimientos:

- Conocimientos teóricos sobre ecología, conservación de la diversidad biológica y biocultural, manejo sostenible, así como sistemas socio-ecológicos de las zonas tropicales.
- Perspectiva integral, crítica y contextualizada para entender la problemática ambiental y las distintas fuentes de conocimiento que forman parte de las prácticas de manejo y conservación de la diversidad biológica y biocultural de las zonas tropicales.
- Formación académica sólida que le permita realizar actividades de investigación multi e interdisciplinaria.

Habilidades:

- Capacidad para desempeñar actividades de investigación básica y práctica, así como para participar como consultores, funcionarios de instituciones gubernamentales y en actividades de docencia de acuerdo con su grado académico.
- Capacidad para integrar y dirigir equipos de trabajo multi e interdisciplinarios, así como para desarrollar trabajo con diversos grupos sociales y comunidades.
- Capacidad para la formulación y desarrollo de proyectos de investigación que le permitan identificar, analizar y evaluar las distintas problemáticas ecológicas y sociales que actualmente privan en el trópico y encontrar las mejores soluciones para atenderlas.
- Capacidad para realizar análisis cuantitativos y cualitativos de datos para la investigación científica.
- Capacidad para generar y elaborar de artículos científicos e instrumentos de socialización de la ciencia.

Actitudes:

- Iniciativa para la vinculación con comunidades y grupos de la sociedad civil, disposición para establecer redes con académicos nacionales e internacionales.
- Desempeño profesional con iniciativa y creatividad.

Valores:

- Honestidad y ética en el ejercicio profesional.
- Respeto a grupos sociales en contextos diversos, con énfasis en la región tropical.

Requisitos de titulación

Para obtener el grado, el o la alumno/a deberá:

- Cumplir con los requisitos académicos y administrativos para la autorización del Examen de Grado, previo cumplimiento del plan de estudios y presentación de los ejemplares de las tesis.
- Tener la autorización del examen de grado mediante el aval o aprobación de un jurado, conformado lectores y que será nombrado por el Consejo Técnico.
- Tener la aprobación por escrito del Tutor-director de que se han atendido las observaciones de los Codirectores, asesores y de los lectores adicionales.
- Obtener la autorización del examen profesional por parte de la Oficialía Mayor de la Universidad Veracruzana, que es tramitada por el Coordinador del posgrado en Ecología Tropical.
- Haber aprobado la defensa de la tesis de grado en un examen público.
- El o la alumno/a de doctorado deberá presentar evidencia de haber enviado un artículo de investigación como primer autor, en una revista indizada, donde se reporten datos obtenidos durante su investigación.
- El examen de grado se realizará una vez que el o la alumno/a muestre el manuscrito completo de su tesis y evidencia del envío de los artículos

correspondientes, previamente avalados por el prejurado y el o la tutor/a a través de una carta.

- El resultado del Examen de grado de Doctorado será calificado con las siguientes expresiones: “Aprobado por Unanimidad”, “Aprobado por Unanimidad con Mención Honorífica”, “Aprobado por Mayoría” o “Suspendido”.
- En el caso de que el examen se califique como “suspendido”, el o la alumno/a contará con un plazo no mayor a seis meses para presentarlo nuevamente y por última vez. En esta segunda evaluación, las expresiones del resultado serán: “Aprobado por Unanimidad”, “Aprobado por Mayoría” o “Reprobado”. En esta evaluación ya no existirá la Mención Honorífica.
- El alumno/a podrá ser acreedor a la mención honorífica siempre y cuando cumpla con todos los requisitos previstos en el Reglamento General de Posgrado de la Universidad Veracruzana.

Todos los alumnos que obtengan el grado de Doctor en Ecología Tropical deberán comprometerse a enviar un resumen curricular anual de sus actividades académicas, durante los siguientes cinco años después de haber egresado y obtenido el grado. Esta información servirá para evaluar los resultados del posgrado a mediano y largo plazo y establecer el plan de mejoras del posgrado.

7. Perfil del académico.

En el Núcleo Académico Básico existen diversidad de perfiles en diferentes áreas del conocimiento de las ciencias naturales (biología, ecología, fisiología, botánica) y ciencias sociales (filosofía de la ciencia, sociología, antropología, pedagogía, geografía, comunicación, desarrollo regional y riesgo ambiental). Esto permite que el trabajo de investigación que se desarrolla pueda tener un enfoque multi, inter y transdisciplinario, para la solución de problemas complejos relacionados con el manejo de los recursos bioculturales y participar significativamente en las tres LGAC del Doctorado.

Conocimientos:

- Afines en las siguientes líneas de generación y aplicación del conocimiento: Ecología, biodiversidad y conservación en el trópico, Manejo de los recursos bioculturales del trópico o Alternativas bioproductivas sostenibles.

Actitudes:

- Apertura para el trabajo multi, inter y transdisciplinario.
- Disposición al diálogo académico entre pares, así como con los estudiantes y los distintos actores del proceso de investigación, para la integración de proyectos innovadores.
- Empatía con el estudiante como protagonista del proceso enseñanza – aprendizaje.

Habilidades:

- Diseñar, desarrollar y evaluar integralmente actividades de docencia y tutoría académica en instituciones de educación superior.
- Estimular y favorecer el aprendizaje autónomo en los estudiantes.
- Apoyar a los estudiantes en la integración y apropiación de los conceptos teóricos, técnicos y prácticos en su área de especialización.
- Planificar, conducir, desarrollar y sistematizar los proyectos de investigación de manera conjunta con los estudiantes.
- Desarrollar las habilidades necesarias en los estudiantes para la solicitud de fondos para la investigación y desarrollo de proyectos.

Valores:

- Honestidad y comportamiento ético en el desarrollo de su quehacer docente y de investigación.

- Respeto a grupos sociales en contextos diversos, con énfasis en la región tropical.
- Respeto a la equidad de género en el desarrollo de su quehacer docente y de investigación.

8. Diseño Curricular

8.1 Mapa curricular Verticalidad y Horizontalidad

Nombre de la EE	Créditos	Horas			
		Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas prácticas con profesor	Horas prácticas sin profesor
Área básica					
Temas selectos de ecología contemporánea	12	15	30	30	60
Reflexión crítica de la ciencia	12	15	30	30	60
Sistemas socioecológicos, diversidad biocultural y gobernanza ambiental	12	15	30	30	60
Área de investigación					
Seminario de Investigación I	12	15	30	30	60
Seminario de Investigación II	12	15	30	30	60
Seminario de Investigación III	12	15	30	30	60
Seminario de Investigación IV	12	15	30	30	60
Seminario de Investigación V	15	15	30	45	90
Seminario de Investigación VI	15	15	30	45	90
Seminario de Investigación VII	15	15	30	45	90
Seminario de Investigación VIII	15	15	30	45	90
Área optativa					
Optativa I	10	15	30	15	45
Optativa II	10	15	30	15	45
Optativa III	10	15	30	15	45
Actividades académicas					

Los estudiantes tendrán que realizar cuatro actividades académicas durante el periodo de duración del plan de estudios, para completar un total de 24 créditos.		Créditos	
Participación en congresos, reuniones científicas y estancias de investigación.		6	
Elaboración y publicación de productos de divulgación y científicos.		6	
Difusión y devolución de resultados de investigación en comunidades y diferentes grupos sociales.		6	
Docencia (licenciatura y/o maestría) o cursos de capacitación docente		6	
Total en cursos	Total en créditos	Total en horas teóricas	Total en horas prácticas
14	198	630	1350

Área/ Semestre*	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo	Octavo
Área Básica	Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación II	Seminario de Investigación III	Seminario de Investigación IV	Seminario de Investigación V	Seminario de Investigación VI	Seminario de Investigación VII	Seminario de Investigación VIII
	Temas selectos de ecología contemporánea	Reflexión crítica de la ciencia						
	Sistemas socioecológicos, diversidad biocultural y gobernanza ambiental							
Área optativa		Optativa I	Optativa II	Optativa III				
Total de cursos	3	3	2	2	1	1	1	1
Total de créditos de los cursos	174							
Actividades académicas	<p>Cuatro actividades entre las que podrían estar: Participación en congresos, reuniones científicas y estancias de investigación. Docencia (licenciatura y/o maestría) o cursos de capacitación docente Difusión y devolución de resultados de investigación en comunidades y diferentes grupos sociales. Elaboración y publicación de productos de divulgación y científicos.</p>							
Total de Acts. Académicas	Durante los ocho semestres, el estudiante tendrá que realizar un total de cuatro actividades académicas, las cuales puede llevar en cualquier semestre.							

Total de créditos de las Acts. Académicas	24	
Créditos totales:		198

Cursos optativos:

- Análisis espacial aplicado a la conservación de especies.
- Desarrollo sustentable desde la base.
- Diversidad y conservación de recurso vegetales.
- Escritura y publicación de un artículo científico
- Sistemas socio-ecológicos para el análisis de territorios forestales.
- Ecología y conservación de comunidades vegetales.
- Ecología numérica con R.
- Ecología microbiana.
- Ecología el Comportamiento Animal
- Ecología del parasitismo y enfermedades infecciosas.
- Ecología y Conservación de Murciélagos Neotropicales
- Gestión y manejo de vida silvestre

- Cómo escribir y enviar artículos científicos originales
- Seminario de investigación colaborativa.
- Medio ambiente y desarrollo.
- Dialogicidad en la construcción del conocimiento, retos y oportunidades.
- Análisis e interpretación de resultados en la investigación etnobotánica.
- Herramientas para la identificación de prácticas de manejo de plantas útiles.
- Enfoque biocultural para el estudio de sistemas agroforestales en el trópico.
- Geomática para el manejo de recursos naturales.
- Curso avanzado de las interrelaciones entre recursos fitogenéticos y culturas.
- Etnobotánica de cultivos, comida y cultura.
- Ecología de la vegetación selvática con énfasis en el trópico mexicano.
- Introducción a la ecología del comportamiento animal.
- Patrones de distribución de la biodiversidad.
- Funciones ecosistémicas del suelo.
- Diversidad funcional vegetal.
- Restauración ecológica de ambientes antropizados.
- Ecología de epifitas.

8.2. Descripción y registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de CITRO han sido el sustento para el desarrollo, tanto de los programas de investigación como para el diseño del mapa curricular de los programas de Maestría y Doctorado en Ecología Tropical. Cada línea contiene un conjunto de temas, problemas y acciones que constituyen puntos estratégicos para la conformación del mapa curricular de los programas educativos.

- **Ecología, biodiversidad y conservación en el trópico.**

Se realiza investigación básica y aplicada sobre la biodiversidad (genética, taxonómica, funcional y paisaje) de los ecosistemas tropicales, el efecto de las actividades antrópicas en los sistemas naturales, con el propósito de entender los mecanismos que determinan el funcionamiento de ecosistemas y la relación de la pérdida de biodiversidad con el bienestar humano. Por ello, los temas centrales de investigación son: conservación flora y fauna, restauración ecológica, interacciones planta - animal, ecología de plantas epífitas, origen y evolución de plantas tropicales, sistemática vegetal avanzada, entre otros. En esta LGAC participan ocho de los 16 académicos del núcleo académico básico.

- **Manejo de los recursos bioculturales del trópico.**

Los objetivos de esta LGAC son la aplicación del conocimiento en ecología aplicada, biología de la conservación, antropología, sociología, comunicación y etnoecología, desde el nivel poblacional hasta el de paisaje. Con el objetivo de desarrollar estrategias de manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos bioculturales, posicionando los conocimientos y saberes tradicionales en el centro de estos abordajes. Por ello, los investigadores de esta línea desarrollan trabajos sobre agroecología, uso del suelo y sistemas agroforestales, manejo de los recursos forestales no maderables, silvicultura tropical, geomática y análisis de paisaje, manejo de cuencas, domesticación de plantas, gobernanza, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre, restauración etnoecológica, entre otros. Dentro de esta LGAC participan nueve de los 16 académicos de núcleo académico básico del programa de maestría.

- **Alternativas bioproductivas sostenibles.**

Esta línea tiene como objetivos la generación y aplicación del conocimiento en áreas relevantes del desarrollo comunitario, con base en los paradigmas actuales de desarrollo rural sostenible, con fundamento en la investigación básica. Se trabaja en problemas de ordenamiento ecológico, la dimensión cultural en el desarrollo sostenible, tecnologías alternativas para el bienestar, comunicación social, el desarrollo desde la perspectiva de género, articulación de redes de valor de productos tropicales, investigación-acción participativa para la conservación, microempresas de germoplasma forestal, economía y sustentabilidad, organización y capacitación para el acceso a mercados, estrategias comunitarias para el manejo y conservación de especies forestales tropicales, entre otras. En esta línea están integrados siete de los 16 académicos del núcleo académico básico.

LINEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento	Descripción	Profesores por LGAC
LGAC 1. Ecología, biodiversidad y conservación en el trópico	Los académicos de esta línea de LGAC realizan investigación básica y aplicada sobre biodiversidad (genética, taxonómica, funcional y paisaje) de los ecosistemas tropicales, así como en problemas de conservación, restauración ecológica y conservación de flora y fauna.	Dr. Thorsten Krömer
		Dr. Jorge Antonio Gómez Díaz
		Dr. Juan Carlos Lopéz Acosta
		Dra. Cristina Mac Swiney González
		Dr. Rodolfo Martínez Mota
		Dr. Ernesto Rodríguez Luna
		Dr. Odilón Sánchez Sánchez
		Dr. Noé Velázquez Rosas
LGAC 2. Manejo de los recursos bioculturales del trópico	Los temas de investigación en esta línea están relacionados con el manejo y aprovechamiento sostenible de	Dra. Araceli Aguilar Meléndez
		Dr. Edward A. Ellis
		Dra. Patricia Gerez Fernández
		Dr. Jorge Antonio Gómez Díaz

	los recursos del trópico desde un enfoque biocultural, y de resiliencia de los sistemas socio-ecológicos.	Dra. Reyna Hernández Colorado
		Dr. Juan Carlos López Acosta
		Dra. Rosaura Citlalli López Binnqüist
		Dra. Rebeca Menchaca García
		Dra. Evodia Silva Rivera
		Dr. Noé Velázquez Rosas
LGAC 3. Alternativas bioproductivas sostenibles	Se realiza investigación en desarrollo comunitario, basada en los paradigmas actuales de desarrollo rural sostenible desde la base y fundamentado en la investigación básica y aplicada.	Dra. Araceli Aguilar Meléndez
		Dra. Leticia Cano Asseleih
		Dra. Patricia Gerez Fernández
		Dra. Rosaura Citlalli López Binnqüist
		Dra. Rebeca Menchaca Garcia
		Dra. Evodia Silva Rivera
		Dr. Odilón Sánchez Sánchez

8.3. Descripción detallada de las actividades complementarias académicas con valor crediticio

Además de las 14 experiencias educativas del mapa curricular del Doctorado en Ecología Tropical, arriba descrito, se contempla la integración de cuatro actividades académicas que los estudiantes podrán realizar durante los cuatro semestres de duración del programa. Estas actividades tienen como propósito apoyar la formación de los alumnos en las áreas temáticas de su interés, participación en docencia en licenciatura y maestría, promover la movilidad estudiantil, a través de estancias de investigación en instituciones nacionales e internacionales, participación en reuniones científicas (simposios, congresos, etc.), así como del impulso a su formación a través de la elaboración y publicación de productos de investigación, como artículos científicos y de divulgación, de transferencia y revalorización para las comunidades con quienes colaboran. Entre las actividades académicas se incluyen todas las acciones y formatos en las que los alumnos participen en la comunicación de sus resultados de investigación a diversos grupos sociales y las

comunidades donde desarrollaron sus proyectos de investigación, así como su participación en talleres de capacitación para organizaciones de productores, campesinos y demás miembros de la comunidad, que estén contempladas en sus proyectos de tesis.

Cada estudiante tendrá que realizar cuatro actividades complementarias para obtener un total de 24 créditos, y para acreditar cada una de estas actividades deberá presentar los comprobantes correspondientes:

- Participación en reuniones científicas y estancias de investigación. Para estancias de investigación debe entregar la carta de invitación del investigador responsable, plan de trabajo e informe final de actividades. Para la participación en reuniones científicas debe entregar constancias de participación.
- Elaboración y publicación de productos de divulgación y científicos. Debe entregar copia del artículo publicado o carta de aceptación del artículo por la revista a la que fue sometido. Solo se considerarán artículos que sean resultado del proyecto de investigación que desarrolla en el doctorado, dentro de los coautores debe participar el director de tesis, el cual debe fungir como autor de correspondencia en el caso de los artículos científicos.
- Divulgación y devolución de resultados de investigación en comunidades y diferentes grupos sociales. Para este rubro el estudiante debe comprobar su participación a través del programa de actividades que realizó con la comunidad, listas de asistencia a las reuniones, talleres etc., memoria fotográfica e informe de actividades, en su caso los productos de divulgación y devolución elaborados. Estos productos también pueden ser parte de los proyectos de investigación cuando el tema esté orientado al trabajo específico con las organizaciones de base y/o comunidades.
- Docencia (licenciatura y maestría) y capacitación docente. Para comprobar su participación en docencia deben entregar constancia del coordinador del programa educativo en donde impartió la experiencia educativa. En caso de cursos de formación docente deben entregar la constancia correspondiente.

Todas las actividades académicas deberán ser evaluadas por la Coordinación de Posgrado y avaladas por el Consejo Técnico de la entidad.

8.4. Tabla de Experiencias Educativas

El plan de estudios del Doctorado en Ecología Tropical está integrado por experiencias educativas que se distribuyen en tres áreas temáticas: básica, investigación y optativas; además, las actividades académicas complementarias.

Los cursos básicos tienen el propósito de brindar a los estudiantes las herramientas teóricas y prácticas necesarias para visualizar, analizar y proponer soluciones a los problemas ambientales de las regiones tropicales; así como desarrollar en ellos una visión holística y crítica de la realidad, en donde se reconozca la importancia de distintos conocimientos.

Los seminarios de investigación están orientados a promover el aprendizaje de la actividad científica a través del planteamiento de una investigación, la cual será desarrollada por los estudiantes durante su permanencia en el programa. Además, en estos seminarios se apoyará y dará seguimiento a la elaboración de artículos científicos, producto del proyecto de investigación cada estudiante.

Las actividades optativas tienen como propósito brindar al estudiante la oportunidad de complementar su formación con cursos en las áreas temáticas de su interés y/o realizar estancias de investigación, dentro y fuera del país. Contamos con un catálogo de 29 materias optativas que serán ofrecidas por los académicos del NAB; sin embargo, la oferta de experiencias optativas se ampliará en función de los temas de investigación de los estudiantes, ya que podrán cursar materias en otros posgrados de instituciones nacionales e internacionales.

Experiencias educativas del Doctorado en Ecología Tropical

Programa De E.E.	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Temas selectos de ecología contemporánea	Básica	Análisis de los temas de frontera en ecología y la biología de la conservación	
Reflexión crítica de la ciencia	Básica	Reflexión crítica y ética de la actividad científica en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales del trópico.	
Sistemas socioecológicos, diversidad biocultural y gobernanza ambiental	Básica	Bases conceptuales sobre el trabajo en comunidades, integrando la biodiversidad biocultural y temas de gobernanza.	
Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación	Desarrollo de proyecto de investigación	
Seminario de Investigación II	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación.	
Seminario de Investigación III	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación	
Seminario de Investigación IV	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación	
Seminario de Investigación V	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación y publicación de artículos científicos.	
Seminario de	Seminario de	Seguimiento y apoyo para el	

Investigación VI	Investigación	desarrollo de proyecto de investigación y publicación de artículos científicos.	
Seminario de Investigación VII	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación y publicación de artículos científicos.	
Seminario de Investigación VIII	Seminario de Investigación	Seguimiento y apoyo para el desarrollo de proyecto de investigación y publicación de artículos científicos.	
Optativa I	Optativa	Temas diversos	
Optativa I	Optativa	Temas diversos	
Optativa I	Optativa	Temas diversos	

8.5. Alternativas de movilidad académica

El Centro de Investigaciones Tropicales cuenta con convenios específicos de colaboración con diversas dependencias, organismos nacionales e internacionales de carácter científico, conservacionistas no gubernamentales y gubernamentales, así como con instituciones de educación y enseñanza. Estos convenios favorecen la movilidad académica de los estudiantes del posgrado y tienen como objetivo llevar a cabo investigaciones conjuntas con colegas de otras instituciones nacionales y extranjeras para generar conocimiento que tenga impacto a nivel local, estatal, regional y nacional, atendiendo las necesidades de la sociedad en los distintos niveles de gobierno y del sector productivo.

De manera particular, durante el tiempo de existencia del Posgrado en Ecología Tropical, se han realizado más de 20 convenios con instituciones educativas, gubernamentales, conservacionistas y otras más que han posibilitado la movilidad de los estudiantes del programa. Los convenios vigentes que apoyan las actividades de movilidad del programa

son: i) Proyecto de Cooperación entre el Instituto de Geografía de la Universidad de Gotinga Alemania y la Universidad Veracruzana; ii) Acuerdo para la Cooperación Interuniversitaria entre el Centro de Cooperación Internacional en Investigación para el Desarrollo (Francia) y la Universidad Veracruzana; iii) Colaboración entre la Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Ecología A. C., Universidad Michoacana Nicolás de Hidalgo, la Empresa Agrobiotecnología y Mejoramiento Genético y la Universidad Veracruzana para desarrollar el proyecto Conservación, mejoramiento y manejo integral para el aprovechamiento sustentable de Orquídeas en México, iv) Acuerdo de colaboración entre *People and Plants International* (EUA), INBIOTECA y CITRO, v) Convenio de Colaboración Científica y académica entre el Instituto de Ecología A. C. y la Universidad Veracruzana, vi) Convenio de Colaboración entre la Universidad Intercultural de Estado de México y la Universidad Veracruzana vii) Convenio de Cooperación entre la Universidad de Florida y la Universidad Veracruzana. De manera interna, se estimula a que los estudiantes conozcan las convocatorias internas de Universidad Veracruzana para movilidad estudiantil, así como los beneficios de la Beca Mixta de CONACyT y de las convocatorias de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México.

Además de los convenios, en este programa de estudios se proponen dos mecanismos para fomentar la movilidad de los estudiantes, uno de ellos es la reducción de la carga académica a partir del segundo semestre, para que los estudiantes pueden optar por cursar experiencias educativas optativas dentro de CITRO, en otros programas de la universidad o de otras instituciones educativas nacionales o internacionales. El segundo mecanismo para fomentar la movilidad estudiantil es la incorporación de actividades académicas en el programa de maestría en Ecología Tropical, dentro de estas actividades está considerada la realización de estancias de investigación dentro y fuera de la universidad, estas actividades tienen valor de cuatro créditos.

8.6. Tutorías

Cuando ingresan los estudiantes al programa de doctorado, se asigna de manera formal a un académico del Núcleo Académico Básico como Tutor - director de tesis, el cual guía al alumno en el desarrollo del trabajo de investigación, de acuerdo a lo establecido por el programa de posgrado, hasta la disertación oral de la tesis. Además del director de tesis, se integra un comité de asesores (generalmente constituido por dos académicos), quienes tienen perfiles académicos que apoyan el proyecto de investigación del estudiante y que pueden ser de la Universidad Veracruzana o de otras instancias educativas. La designación de los asesores se realiza de manera colegiada en el Consejo Técnico de la entidad, con base en la solicitud y sugerencia previa del estudiante y director de tesis. El comité es el responsable de acompañar y evaluar el desarrollo de proyecto de investigación, para lo cual realizan dos evaluaciones al semestre.

Además del seguimiento que realiza el director de tesis y los asesores, los estudiantes deben presentar semestralmente el avance de sus proyectos de investigación en un seminario estudiantil, en donde participan todos los académicos y estudiantes de CITRO, opinando y proponiendo ideas para mejorar los trabajos de tesis. Esta actividad es obligatoria y forma parte de su evaluación en el Seminario de Investigación.

9. Duración de los Estudios.

El plan de estudios del Doctorado en Ecología Tropical tiene una duración de cuatro años, dividida en ocho semestres.

10. Descripción del reconocimiento académico.

Grado de Doctor(a) en Ecología Tropical.

11. Referencias Bibliográficas

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. 2011. *Anuario estadístico digital 2011*. Documento electrónico recuperado el 1 de febrero de 2020, <http://www.anuies.mx/content.php?varSectionID=166>

Centro de Investigaciones Tropicales. Plan de Desarrollo de Entidad Académica 2017 – 2021. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 6 de febrero de 2020 en: <https://www.uv.mx/citro/pladea/>

Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO). 2015. Diagnóstico del Posgrado en México: Nacional. CIMAT, UNAM, IPICYT, IBERO Ciudad de México. Coahuila, México.

Gobierno de la República (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 31 de 2018 en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>

Munch Lourdes; 2006. Planeación estratégica, el rumbo hacia el éxito. Editorial Trillas.México.

Universidad Veracruzana. Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 7 de febrero de 2018 en: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/Ley-Organica.pdf>

Universidad Veracruzana. Estatuto de Alumnos 2008. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 20 de febrero de 2018 en: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/estatutodelosalumnos2008.pdf>

Universidad Veracruzana. Reglamento General de estudios de posgrado. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 6 de febrero de 2018 en: <https://www.uv.mx/posgrado/files/2012/11/reglamento-general-de-estudios-de-posgrado-2010.pdf>

Universidad Veracruzana. Propuesta de Plan de Trabajo 2017-2021 PERTENENCIA Y PERTINENCIA, Dra. Sara Ladrón de Guevara. [En línea]. Documento electrónico recuperado el 6 de febrero de 2018 en: <https://www.uv.mx/juntagob/files/2017/09/PTDraLadron.pdf>

12. Anexos

A. Programas de Estudios

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Temas selectos de ecología contemporánea

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>En función de los desafíos ambientales contemporáneos, la ecología como ciencia entra en una era crítica, demandando aproximaciones integrales para mejorar nuestra comprensión de los temas clave, las principales tendencias y las posibles brechas dentro de las disciplinas, las cuales se crecientan en función de la exponencial generación de conocimiento.</p> <p>Bajo esta premisa se requiere desarrollar en los estudiantes las capacidades de integración y evaluación de las tendencias disciplinares actuales que les permitan tener un panorama amplio, crítico y propositivo en temas de ecología a diferentes escalas. Para esto se propone el presente curso que dictara temas esenciales en ecología bajo una visión contemporánea y con énfasis desarrollo de nuevas aproximaciones conceptuales y los capacite para dirección, ejecución y desarrollo de proyectos que afronten el reto urgente de la generación de conocimiento para la conservación del trópico mexicano.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Ofrecer a los estudiantes una visión general de los principales enfoques académicos y de investigación en ecología tropical contemporánea, misma que les brinde un conocimiento base para la planeación, dirección, ejecución y desarrollo de proyectos innovadores en el trópico mexicano bajo un contexto de ética, compromiso social y ambiental

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Niveles de organización de la biodiversidad (Genes a paisajes) y su distribución.

Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Abordar de forma crítica los tópicos más relevantes de la ecología a diferentes escalas de organización
Temas
<p>1.- Características de la biodiversidad: composición, estructura y función Características de la biodiversidad a través de los niveles de organización</p> <p>2.- Diversidad genética Variabilidad genética Riesgo de extinción y evolución Ambiente y su influencia en la variabilidad genética Consanguinidad Heterocigocidad, Polimorfismo, Alelos por locus. Haplotipos, Dominancia, Codominancia, *Isoenzimas, Aloenzimas Flujo genético, deriva genética y mutaciones, depresión endogámica</p> <p>3.- Poblaciones Distribución y abundancia de organismos en función del hábitat, factores históricos y dispersión. Estructura de la población. Crecimiento de la poblacional y regulación. * Historias de vida. Variabilidad entre individuos.</p> <p>4. Comunidades y ecosistemas Estructura de las comunidades. Tipos de ecosistemas (Estructura, Composición y Dinámica) Disturbios, perturbaciones y sus efectos Sucesión Estabilidad y resiliencia Flujos de energía (Ciclos biogeoquímicos)</p> <p>5. Distribución de la biodiversidad Patrones de riqueza de especies ¿Por qué hay tantas especies en el trópico? Países megadiversos y focos rojos ("hot spots")</p>

UNIDAD 2
UNIDAD 2: Bases ecológicas para el manejo y conservación de la biodiversidad (Ecología de poblaciones, comunidades, ecosistemas e interacciones).
Objetivos particulares
Evaluar las diferentes metodologías para el manejo y conservación de la biodiversidad Con énfasis en aquellas útiles en trabajos en el Trópico
Temas

6.- Estado de conservación de poblaciones y comunidades

Eficiencia de los sistemas de monitoreo (éxito y fracaso), tamaño de muestra, sesgo o error

Medición y caracterización de poblaciones (Tipos de muestreo, métodos y métricas de medición)

Análisis de viabilidad poblacional.

Medición y caracterización de comunidades (Tipos de muestreo, métodos y métricas de medición)

7.- Integridad ecológica

Calidad del hábitat

Integridad de la comunidad biótica (especies exóticas, raras, amenazadas, estructura trófica, diversidad).

Calidad del agua, aire, suelo.

Frecuencia de disturbios.

Calidad del paisaje (naturalidad, fragmentación).

8.-Interacciones ecológicas: su ecología evolutiva y métodos

Relaciones inter e intra e interespecíficas (énfasis evolutivo)

Teoría de redes ecológicas

Interacciones planta-planta, planta-animal

UNIDAD 3

Ecología del paisaje: Aplicación de conceptos y técnicas para la conservación y ordenamiento territorial.

Objetivos particulares

Integrar el concepto de paisaje como una herramienta indispensable en la conservación contemporánea

Temas**9.- Ecología del paisaje**

Caracterización del paisaje: composición y configuración.

Análisis espacial, heterogeneidad y fragmentación

Métricas para el estudio del paisaje

Ordenación y monitoreo de ecosistemas

UNIDAD 4

Ecología de ambientes tropicales antropizados: Estado actual y oportunidades de investigación en el antropoceno.

Objetivos particulares

Discutir y analizar la potencialidad de conceptos de ecología en el antropoceno

Temas
<p>10.- Pérdida de biodiversidad por influencia antrópica: magnitud y causas Deforestación, fragmentación, contaminación y cambio climático</p> <p>11.- Biodiversidad en ambientes antropizados</p> <p>12.- Cambios conductuales de especies en ambientes antropizados Islas de biodiversidad Fauna nativa y exótica en áreas antropizadas Las áreas verdes urbanas como refugio de diversidad Ejemplo con animales y plantas (luz, ruido, alimento, refugio, etc.)</p> <p>13.- Efecto barrera Impacto de calles, avenidas, cables de luz, bardas, edificios, sobre la diversidad</p> <p>14.-Antro-Ecología Construcción de nichos sociales vs naturales Ecosistemas vs Antrosistemas Direcciones del antropoceno.</p>

UNIDAD 4
Taller de ecología tropical en campo.
Objetivos particulares
Desarrollar en los estudiantes capacidades de observación, diseño y ejecución de investigación en ecología in si tu
Temas
<p>14.- Ecología del dosel Práctica de escalar árboles.</p> <p>15.- Monitoreo de la vegetación Interacciones plantas epífitas-animales</p> <p>16.- Monitoreo de vertebrados. Técnicas de estudio y trampeo.</p> <p>17.- Monitoreo de insectos Planeación, desarrollo y presentación de un proyecto de campo.</p> <p>18.-Ecología evolutiva en campo</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
En los saberes de la Experiencia el sustento de la práctica científica y de la forma de obtener el conocimiento sobre el tema a partir de la literatura mas importante y estudios de caso bien documentados, las cuales se impartirán mediante clases teoricas. Durante el proceso de enseñanza- aprendizaje el alumno elabora una reflexión personal (a partir de dinámicas y lecturas individuales) sobre la necesidad de implementar conocimiento

ecológico y tendrá las herramientas para enfrentar problemas reales desarrollan su creatividad, capacidad de acuerdo y tolerancia el cual se vera reflejada en un proyecto de investigación propio y alineado a su área de interés particular. Asimismo, el estudiante desarrollara un proyecto de investigación original en campo. Presentaciones de clases con imágenes y textos. Dirección en la localización de fuentes de información y selección de estas. Análisis de casos concretos para los diferentes temas.
Desarrollo de contenido digital en plataformas convenientes.

EQUIPO NECESARIO

Pantallas digitales, pizarrón, proyector digital, Laptop, videos.
Mapas conceptuales, marcadores, Proyector digitales y Laptop.
Plataformas de reuniones virtuales
Material de campo

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, C. E., & Lindsay, K. J. (2009). *Urban wildlife management* (2nd ed.). Boca Raton: Taylor & Francis Press.
- Adams, C. E., & Lindsay, K. J. (2011). Anthropogenic ecosystems: The Influence of people on urban wildlife populations. In J. Niemelä (Ed.), *Urban ecology: Patterns, processes, and applications* (pp. 116–128). New York: Oxford University Press.
- Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryanand, C., & Zumbrunnen, C. (2003). Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53, 1169–1179.
- Andrewartha, H.G. 1994. *Introduction to the study of animal populations*. 2a Ed. University of Chicago, Chicago, US.A. 283 pp.
- Antonelli, A. & I. Sanmartín. 2011. Why are there so many plant species in the Neotropics? *TAXON* 60 (2): 403-414.
- Aranda-Sánchez, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. *CONABIO*, México 212
- Awise, J.C. and J.L. Hamrick (1996). *Conservation Genetics. Case histories from nature*. Chapman and Hall. 512 p.
- Atkinson A, Dávila JD, Mattingly M. 1999. *The Challenge of Environmental Management in Urban Areas* (Routledge Studies in Environmental Policy and Practice) 1st Edition. Routledge Studies in Environmental Policy and Practice. 312 pp.
- Austman, B. 2006. Interactions Within Forest Ecosystems. *MANITOBA Model Forest Network* 112 p (pdf)
- Bascompte, J., and P. Jordano. (2007). Plant-animal mutualistic networks: The architecture of biodiversity. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 38:567-593.
- Bascompte, J. and P. Jordano. 2013. *Mutualistic networks*. Princeton University Press.
- Begon, M. 1989. *Ecología Animal*. Ed. Trillas. México, 134 pp
- Bellard, C., C. Bertelsmeier, P. Leadley, W. Thuiller & F. Courchamp. (2012). Impacts of

climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* 15(4): 365-377.

Blüthgen, N., J. Frund, D. P. Vazquez, and F. Menzel. 2008. What do interaction network metrics tell us about specialization and biological traits? *Ecology* 89:3387-3399.

Bolen, E.G., Robinson, W. 2002. *Wildlife Ecology and Management*. 5th Edition, Prentice Hall. New Jersey, U.S.A.

Bowman, W. D., Hacker, S. D., & Cain, M. L. (2017). *Ecology*. Fourth Edition. Oxford University Press.

Brodie, J., E. Post & W. F. Laurance. (2012). Climate change and tropical biodiversity: a new focus. *Trends in Ecology and Evolution* 27(3): 145-150.

Brown, J. H. 2014. Why are there so many species in the tropics? *Journal of Biogeography* 41: 8-22.

Brown, D. W., Carstensen, I., Alves-Dos-Santos, Y. L., Dupont, F. K., Edwards, J., Genini, P. R., Guimarães Jr., G. B., Jenkins, P., Jordano, C. N., Kaiser-Bunbury, M. E., Ledger, K. P., Maia, F. M., Darcie Marquitti, Órla Mclaughlin, L. P. C. Morellato, E. J. O'Gorman, K. Trøjelsgaard, J. M. Tylianakis, M. Morais Vidal, G. Woodward, J. M. Olesen. 2012. Biodiversity, species interactions and ecological networks in a fragmented world. *Advances in Ecological Research* 46: 89- 120.

Caughley, G., A.R.E. Sinclair. 1994. *Wildlife Ecology and Management*, Blackwell Scientific Publ.

Chacón-Moreno, E. 2007. *Ecological and spatial modelling: Mapping ecosystems, landscape changes, and plant species distribution in Llanos del Orinoco, Venezuela*. PhD Thesis. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, and Wageningen University. ISBN 90-8504-559-2. Enschede, The Netherlands.

Davis, D.E. (Ed) 1990. *Handbook of census methods for terrestrial vertebrates*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA

Dirzo, R. & Raven (2003). Global state biodiversity and loss. *Annual Review of Environmental Resources* 28: 137-167.

Forman RTT (1995) *Land mosaics*. Cambridge University Press

Forman RTT, Godron M (1986) *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.

Frankham, R., J.D. Balou y D.A. Briscoe. (2002). *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press, UK. 617.

Gergel SE, Turner M (2002) *Landscape Ecology. A practical guide to concepts and techniques*. Springer-Verlag, New York.

Klopatek JM, Gardner RH (eds) (1999) *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications*. Springer-Verlag, New York.

Gaviño, G.S. et al. 1989. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. Ed. Limusa, México 251 pp.

Giles, R.H. 1991. *Wildlife Management. Techniques*, Ed. The Wildlife Society, Washington A.C., U.S.A

González-Medrano F. 2003. *Las comunidades vegetales de México*. INE-SEMARNAT, México. 88 pp.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., et al. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* 1(2): e1500052

Hagen, M., W. D. Kissling, C. Rasmussen, M. A. M. De Aguiar, L. E.

Hartl, D.L. and A.G. Clark (2007). Principles of population genetics. Four Edition. Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 682 p

Harwell, M. A., Myers, V., Young, T., Bartuska, A., Gassman, N., Gentile, J. H., & Johnson, C. (1999). A framework for an ecosystem integrity report card: examples from south Florida show how an ecosystem report card links societal values and scientific information. *BioScience*, 49(7), 543-556.

Hillis D.M. C. Moritz and B.K. Mable. Eds. (1996). Molecular systematics. Second Edition Sinauer. Sunderland, Massachusetts, USA. 655 p.

Hunter, M.L. Jr. 1999. Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems. Cambridge University Press, 698 pp.

Jongman RHG, Ter Braak CJF, van Tongeren OFR (eds) (1995) Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain

Jorgensen SE. 2009. Ecosystem Ecology. Elsevier Academic Press. 521 pp.

Jorgensen SE, Muller F. 2000. Handbook of ecosystem theories and management. Lewis Publishers, London, United Kingdom. 584 pp.

Kier, G., J. Mutke, E. Dinerstein, T. H. Ricketts, W. Küper, H. Kreft & W. Barthlott. 2005. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32: 1-10.

Mora C, Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B., Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the Ocean? *PLOS Biology* 9(8): e1001127.

Moreno C.E. 2000. Métodos para medir la biodiversidad. Universidad Veracruzana.

Mostacedo B, Fredericksen TS. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS), 92 pp.

Müller, F., Hoffmann-Kroll, R., & Wiggering, H. (2000). Indicating ecosystem integrity— theoretical concepts and environmental requirements. *Ecological modelling*, 130(1-3), 13-23.

Muller N, Ignatieva M, Nilon ChH, Werner P, Zipperer WC. 2013. Patterns and Trends in Urban Biodiversity and Landscape Design. *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* pp 123-174.

Myers, N., R. A. Mittermeier et al. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858

Nei, M., y S. Kumar (2000). Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press. 333 p.

Newbold T., Hudson L.N., Hill S.L.L., et al. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520: 45-50.

Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.

Sánchez, O., Vega, E., Peters, E., Monroy-Vilchis, O. 2003. Conservación de ecosistemas templados de montaña en México. INE, México, 316 pp.

Slatkin, M. (1987). Gene flow and the geographic structure of natural populations. *Science* 236:787-792.

Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV (2001) Landscape Ecology in Theory and Practice:

Pattern and Process. Springer-Verlag, New York.

Tylianakis, J. M., E. Laliberte, A. Nielsen, and J. Bascompte. 2010. Conservation of species interaction networks. *Biological Conservation* 143:2270-2279.

Vazquez, D. P., N. P. Chacoff, and L. Cagnolo. 2009. Evaluating multiple determinants of the structure of plant-animal mutualistic networks. *Ecology* 90:2039-2046.

Waltner-toews D, Kay JJ, Neudoerffer C, Gitau TH. 2003. Perspective changes everything: managing ecosystems from inside out. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 23-30.

Waring, R.H., Schlesinger, W.H. 1985. *Forest ecosystems: concepts and management*. Academic Press, Orlando.

Weir, B.S. (1990). *Genetic data analysis*. Sinauer. Sunderland, Massachusetts, USA. 377 p.

Wiley, E.O., D. Siegel-Causey, D.R. Brooks y V.A. Funck. (1991). *The complete cladist. A primer of phylogenetic procedures*. The University of Kansas. Museum of Natural History. Special Publication No. 19. 158 p.

Young, R.A., Giese, R.L (Ed). 2003. *Introduction to Forest Ecosystem Science and Management*. 576 p.

Zhang, F., C. Hui, and J. S. Terblanche. 2011. An interaction switch predicts the nested architecture of mutualistic networks. *Ecology Letters* 14:797-803.

Zonneveld IS (1995) *The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, and its applications*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

http://www.rncalliance.org/epages/rncallianceshop.sf/es_ES/?ObjectPath=Categories

(acceso 2020)

<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

(acceso 2020)

<http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pais.html>

(acceso 2020)

<http://www.zeroextinction.org>

(acceso 2020)

<http://www.ser.org/page/Publications>

(acceso 2020)

<https://uwpress.wisc.edu/journals/journals/er.html>

(acceso 2020)

<http://ecotope.org/anthroecology/>

(acceso 2020)

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Capacidad de lectura crítica de artículos científicos. Capacidad de redacción	revisión de artículos selectos por tema	Documentos escritos	30
Capacidad de exposición de temas científicos varios Organización de información, búsqueda de literatura complementaria, uso de métodos didácticos	Exposición de temas seleccionados en clase	Presentación PPT Exposición ante clase	15
Capacidad de rastreo de información, búsqueda de bibliografía complementaria	Contribuciones en clase	Contribuciones en clase	15
Desarrollo de Proyecto integrador de campo			40
Total			100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Reflexión crítica de la investigación científica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La necesidad de pensar la ciencia resulta evidente cuando se tiene en cuenta que la investigación científica impacta todos los aspectos del desarrollo y el bienestar humanos. Por ello, es indispensable la formación de recursos humanos altamente calificados en las áreas científicas que puedan contribuir a la generación de conocimiento, en particular la comprensión de la naturaleza y sus relaciones con la especie humana. Es indispensable, que, en su formación, se favorezca el compromiso en la búsqueda de soluciones a los graves problemas ambientales del presente. Para ello se requiere la capacidad de reflexionar sobre el compromiso social de los científicos en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante comprenderá la investigación científica en sus contextos histórico, filosófico y social, así como la importancia de las diferentes formas de comunicación del conocimiento científico; reflexionará sobre la necesidad de asumir una posición crítica y ética de la actividad científica en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales del trópico.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
--

UNIDAD 1
El conocimiento
Objetivos particulares
El estudiante reconocerá las distintas formas de generación de conocimiento y la

importancia de su reconocimiento en la búsqueda de soluciones ante los problemas ambientales

Temas

- 1.1 Formas de conocimiento: ciencia, arte, revelación (sabiduría).
- 1.2. Caracterización de la ciencia;
 - 1.2.1. Relativismo, miradas desde la sociología y la historia.
 - 1.2.2. Seudociencia
 - 1.2.1. La ciencia como abstracción de la realidad
- 1.3. Ciencia occidental y conocimientos tradicionales.
- 1.5. Fronteras disciplinares: multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria

UNIDAD 2

Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Objetivos particulares

El estudiante analizará la importancia y responsabilidad social del quehacer científico.

Temas

- 2.1 El papel de social de la ciencia.
 - 2.1.1. La ciencia como constructo social.
 - 2.1.2. La ciencia como actividad social: ciencia y desarrollo
- 2.2. Estudios Ciencia Tecnología y Sociedad
- 2.3. Ética de la ciencia (bioética, ética ambiental)
 - 2.3.1. Principio de prudencia

UNIDAD 3

Comunidades científicas.

Objetivos particulares

El estudiante analizará las formas actuales en las que se organizan los científicos, los problemas, retos en la generación, evaluación de la actividad científica y sus implicaciones en el acceso a la ciencia.

Temas

- 3.1. Las instituciones y editoriales científicas.
- 3.2. Crisis en la generación y acceso del conocimiento científico.
- 3.3. La evaluación de la actividad científica: medios y efectos en la práctica científica.
- 3.4. Agendas de investigación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Discusión grupal de conceptos.
Discusiones de artículos y literatura especializada.
Lectura de textos.
Actividades individuales y en grupo.
Talleres con especialistas.
Elaboración de ensayos.

EQUIPO NECESARIO

Salón de clases
Conexión a internet
Literatura en formato PDF
Proyector
Presentaciones Power Point

BIBLIOGRAFÍA

Del Re G. (2001) Ethics and Science. *Hyle* 7: 85-102.
Díaz, Cristina (2009) Educar prosaica y poéticamente. La formación humanística del científico En: *Hacia una nueva educación. Miradas desde la complejidad.* Guillaumin, A. y Ochoa; O. (eds.) pp.53-72 Arana editores y COMPLEXUS
Diéguez L., A. (1998) Realismo científico. Una introducción al debate actual en la Filosofía de la Ciencia. Málaga Universidad de Málaga,
González Valenzuela J. y J. H. Linares. (2019). Diálogos de bioética. FCE UNAM México.
Gómez Salazar M., R. Laguna. (2015). Desafíos éticos de la diversidad cultural para una ciudadanía de calidad. UNAM México.
Hernanz Moral J. A. (2012). Guía de orientación en el presente. Hitos para la comprensión de la tecnociencia en la sociedad del conocimiento. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
Hernanz, M, J. A, y Fabre P. D. (coord.) Ciencia, Tecnología, Sociedad en Instituciones de Educación Superior mexicanas: conceptos, debates, innovación social. (2017). Universidad Veracruzana.
Mohr H. (1977) The Crisis of Science. In: *Lectures on Structure and Significance of Science.* Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45496-7_13
Morin E., E. Roger y R. Motta. (2002). Educar en la era planetaria. Valladolid: UNESCO-Universidad de Valladolid.
Olivé L. (2000). El Bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología. Paidós-UNAM. México

Olivé L. y Pérez Tamayo R. (2014). Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico. Colección ciencia y tecnología. FCE. México.
 Saltelli A. y S. Funtowicz. (2017). What is science's crisis really about? Futures 91:5-11.
 Wagensberg, J. (2002) Si la naturaleza es la respuesta ¿cuál era la pregunta? Tusquets. Barcelona

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia	Lista de asistencia	Presencia al menos en el 80% de las clases	10
Lectura y análisis de artículos y libros	Discusión en clase y evidencia de lectura	Ensayos de las lecturas	40
Trabajo final	Ensayo	Trabajo escrito	50
Total			100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
“Sistemas socioecológicos, bioculturalidad y gobernanza para la sustentabilidad”

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Mediante lecturas selectas de publicaciones científicas, la revisión comparada de casos de estudio, y la aplicación práctica en laboratorio y en campo, se realizará el análisis individual y grupal sobre la teoría de sistemas socioecológicos (Berkes, 2002, 2017) y su interconexión con las teorías de la bioculturalidad y la gobernanza para la sustentabilidad

en el contexto de las regiones, ecosistemas y comunidades urbanas y rurales de la región neotropical. Se establecerán correlaciones y propuestas teóricas y prácticas basadas en la experiencia de los tutores/profesores del curso mediante una serie de subtemas que correlacionan los tres campos de estudio (sistemas socio-ecológicos, bioculturalidad y gobernanza para la sustentabilidad). Lo anterior con el propósito final de proveer las bases de la investigación aplicada, inter y transdisciplinaria para el estudio de los sistemas socioecológicos complejos.

A través de las lecturas, las dinámicas de trabajo en clase y las vivencias prácticas, se espera que, al finalizar el curso los estudiantes estén en la capacidad de

- a) formarse y continuar desarrollando un criterio analítico amplio sobre la relación entre las poblaciones humanas y los ecosistemas contextualizando sobre la crisis del Antropoceno;
- b) producir ideas creativas y originales que reflejen integralidad y razonamiento complejo; y
- c) desarrollar pensamiento independiente, ético, y con compromiso político y social.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Desarrollar las bases teóricas y prácticas para el análisis integrado y transdisciplinar de los sistemas socioecológicos, mediante el aprendizaje y aplicación de técnicas para la investigación colaborativa, apoyadas por experiencias en el laboratorio y en campo.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Sistemas socioecológicos
Objetivos particulares
Los estudiantes demostrarán una comprensión amplia del pensamiento complejo, aplicando un enfoque reflexivo y práctico a los postulados de la teoría de sistemas socioecológicos.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Teorías de sistemas y subsistemas 2. Fundamentos teóricos de los sistemas complejos (Morin, García Rolando, Prigogine) 3. Sistemas socio-ecológicos (SES) 4. Antropoceno 5. Servicios ecosistémicos 6. Conocimiento ecológico tradicional 7. Análisis y aplicaciones en el marco de los estudios socioecológicos Casos de estudio México y Latinoamérica (veracruzanos y otros Red socioeco) <ol style="list-style-type: none"> a. Cultivos amenazados – vainilla, café, cacao, zarzaparrilla b. Cultivos introducidos - malanga, litchi, macadamia

UNIDAD 2
Teoría de la bioculturalidad
Objetivos particulares
Los estudiantes identificarán los principales componentes de la relación co-evolutiva entre las poblaciones humanas y los ecosistemas, desde la epistemología, la historia, la cultura y la conservación, en sus diferentes interpretaciones.
Temas
En esta unidad se introducirá el enfoque de bioculturalidad, que abarca sus fundamentos epistemológicos en los aspectos lingüísticos y de coevolución biológica-cultural, con un énfasis en el marco del manejo y conservación de ecosistemas en los trópicos.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coevolución biológica-cultural y lengua 2. Memoria biocultural y antropología biocultural 3. Educación biocultural en territorios indígenas 4. Conocimiento, gobernanza y aplicaciones de la dimensión biocultural (medicina tradicional, productos forestales no maderables, plantas comestibles)

UNIDAD 3
Fundamentos de la agroecología
Objetivos particulares
Los estudiantes reconocerán los conceptos y disciplinas que se conjugan para integrar a la agroecología, a través del análisis de la teoría, de casos de estudio y la realización de prácticas de laboratorio y campo.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de agroecosistema 2. Factores ambientales de las plantas e interacciones a nivel sistema 3. Agroforestería 4. Diseño y restauración de agroecosistemas 5. Economía ecológica 6. Ecología histórica 7. Agroturismo
UNIDAD 4
Gobernanza para la sustentabilidad
Objetivos particulares
Los estudiantes serán capaces de establecer con claridad la relación entre la actividad de la investigación y la acción política ciudadana, estudiando elementos éticos y políticos

para la atención de los problemas de la crisis socioecológica, en el marco de la gobernanza para la sustentabilidad.

Temas

1. Dinámica de la gobernanza para la sustentabilidad
 - Definiciones, conceptos y políticas nacionales e internacionales
2. La agenda nacional e internacional para la sustentabilidad
 - Alimentación, consumo y soberanía alimentaria
 - Biodiversidad, ecosistemas terrestres y acuáticos
 - Agrobiodiversidad
 - Protocolo de Nagoya, bioprospección y biopiratería.
 - Áreas protegidas y conservación de la diversidad biocultural
 - Conservación y derechos humanos en territorios indígenas
3. Políticas de conservación en Latinoamérica – casos de estudio
4. La ética de la investigación, la investigación colaborativa, la investigación comprometida

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- a) Lecturas, videos, debates guiados y discusión en clase
- b) Trabajos en equipo
- c) Charlas con especialistas y representantes de la sociedad civil organizada
- d) prácticas de laboratorio (2)
- e) práctica de campo
 - bosque mesófilo
 - costa
 - desierto - valle

EQUIPO NECESARIO

Proyector
Pantalla de video
Laboratorio de usos múltiples
Equipos para la colecta de especímenes en campo (plantas y animales)

BIBLIOGRAFÍA

- ACME. Themed Issue: Concrete Ways to Decolonize Research. 2018. <https://www.acme-journal.org/index.php/acme/issue/view/110>
- Ander Egg, E. 2003. Repensando la investigación-acción participativa. Grupo Editorial Lumen. Humanitas.
- Alexiades, M. 2018. La Antropología Ambiental: una visión desde el Antropoceno. En Santamarina, B., Coca, A. y Beltran, O. (coordinadores) Conocimientos y prácticas locales las puertas del Antropoceno Icaria /Institut Catalàd' Antropología. Pp 17-70.
- Barry, J. 2007) 'Nature', 'environment' and social theory. Chapter 1. In Environment and Social Theory. 2nd Ed. Routledge, London and NY, US. Chapter 7. The environment and economic thought.
- Beling, A. E., Vanhulst, J., Demaria, F., Rabi V.,Carballo, A.E., y Pelenc, J. 2018. Discursive Synergies for a 'Great Transformation' Towards Sustainability: Pragmatic Contributions to Necessary Dialogue Between Human Development, Degrowth, and BuenVivir. Ecological Economics (144) 304-313.
- Carrillo Trueba, C. 2005. Naturaleza, Cultura y Conocimiento. En: Carrillo Trueba, C. Pluriverso. Un ensayo sobre el conocimiento indígena contemporáneo. Colección La Pluralidad Cultural en México No. 11. UNAM. pp. 21-62.
- Chambers R. 1983. Pobreza y subsistencia: ¿cuál es la realidad que cuenta? Longman, London.
- Long N. and Long A. eds. 1992. Battlefields of Knowledge. The interlocking of theory and practice in social research and development. Routledge, London.
- Leff, E. 2004. Racionalidad Ambiental y Diálogo de Saberes. Polis. Revista Latinoamericana. <https://journals.openedition.org/polis/6232>
- Lele, Sharachchandra M. 1991. "Sustainable Development: A Critical Review." World Development 19 (6): 607-621.
- Millennium Development Goals. Agenda 2030. <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>
- Norgaard R.B. 2003. Epistemology: Methodological Pluralism in Theory and Practice. In: Internet Encyclopaedia of Ecological Economics. International Society for Ecological Economics
- O'Riordan, T. 2004. Environmental science, sustainability and politics. Transactions of the Institute of British Geographers, 29: 234-247. doi:10.1111/j.0020-2754.2004.00127.x
- Poteete, A.R.; Janssen, M. A. y Ostrom, E. 2012. Trabajar juntos. Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica. México, UNAM y Otras instituciones. pp. 37-81. En: <http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/bitstream/IIS/4415/1/Trabajar%20juntos.%20Accion%20colectiva%20bienes%20comunes.pdf>
- Pretty, J. 1995. Regenerating agricultural policies and practice for sustainability and self-reliance / Jules N. Pretty. London: Earthscan Publications.
- Lee, D.R., Orr, D., Pfeffer, M.J. y Ward, H. The SAGE Handbook of Environment and Society. SAGE Publications. pp. 267-277.
- Organización de las Naciones Unidas. 2013. Los pueblos indígenas y el sistema de derechos humanos de las Naciones Unidas. Folleto Informativo No. 9/Rev. 2. ONU. Nueva York y

Ginebra. 48 p

https://www.ohchr.org/Documents/Publications/fs9Rev.2_SP.pdf

WCED. 1987. Our Common Future. World Commission for Environment and Development. Oxford University Press, New York.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia	Asistencia	Presencia en al menos el 80% de las clases	10%
Capacidad de síntesis, argumentación sólida, aplicación de la teoría	Participación crítica-reflexiva en clase	Notas sobre la participación	30%
Creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, colaboración	Participación activa y crítica en ejercicios y dinámicas individuales y grupales	Presentaciones en clase Trabajos en equipo	30%
Originalidad en las ideas, capacidad analítica de la teoría, expresión clara y estructurada en la forma escrita (ortografía y redacción)	Coherencia, desarrollo organizado de las ideas, sigue instrucciones	Ensayo escrito	30%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación I

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>En el Siglo XXI la humanidad se enfrenta a situaciones inéditas en términos de lo que su huella ha generado en el planeta, el Cambio Climático es la manifestación global de un tipo de desarrollo industrial basado en procesos productivos depredatorios. Los daños ocasionados se manifiestan en la pérdida de biodiversidad, erosión y pérdida de fertilidad de los suelos, contaminación de los recursos acuáticos, sobre explotación de diversos recursos naturales, daño a la salud y reducción en la calidad de vida de millones de personas, pérdida de culturas y de conocimientos adaptados a los ciclos locales de la naturaleza, etc. En términos generales, esto se puede enmarcar en un deterioro de los ciclos naturales que ha reducido la calidad de los servicios ecosistémicos generados por la Naturaleza, que benefician las sociedades humanas. La investigación científica es uno de los pilares que permite buscar la solución a los problemas de deterioro ambiental y social. Por ello, es indispensable formar profesionales altamente calificados que contribuyan a generar conocimiento para comprender el funcionamiento de la naturaleza, de los sistemas socio-ecológicos y para buscar soluciones a los graves problemas socioambientales del presente.</p> <p>A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El seminario de investigación I tiene el objetivo de iniciar el trabajo de investigación que desarrolla el estudiante, a través de elaborar un protocolo de investigación bien sustentado, teórica y metodológicamente. Este proceso de acompañamiento y revisión es realizado por el director de tesis y el comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES

UNIDAD 1

Avances de Investigación

Objetivos particulares

En este Seminario de Investigación I el estudiante se enfocará en generar su protocolo de investigación, en particular desarrollando el planteamiento teórico, preguntas de investigación y objetivos, a partir del anteproyecto presentado durante el proceso de selección.

Durante este semestre con su director de tesis conformarán al Comité tutorial, quien dará asesoría y acompañamiento durante el proceso del doctorado.

El estudiante presentará con regularidad a su comité tutorial los avances de su protocolo de investigación para prepararse al examen predoctoral.

Actividades

1. Revisión del anteproyecto de investigación
2. Elaboración del protocolo de investigación, énfasis en el marco teórico y objetivos.
3. Lecturas teóricas y metodológicas
4. Discusión y reflexión sobre el contexto socioambiental en el que se desarrolla la propuesta de tesis.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía especializada será aportada por el director de tesis y por su comité tutorial

Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.

Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.

Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.

Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing. (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics 4: 130-138.

Morgan, P.P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. Can. Med. Assoc. J. 132(1): 8-9.

Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV <https://www.uv.mx/bvirtual/>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.

Actividades para el análisis de conceptos teóricos y de metodologías que se incorporen en el protocolo de tesis.

Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre.

EQUIPO NECESARIO

Computadora personal; Literatura en formato PDF; Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Libros electrónicos disponibles en Biblioteca Virtual UV:

Dussailant Christie, J. 2006. Consejos al investigador: guía práctica para hacer una tesis. RIL editores

Eco, U. 2011. Como se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Ed. GEDISA.

Gómez Mendoza, M.A. 2009. Cómo hacer una tesis de maestría y doctorado: investigación, escritura y publicación. Ecoe Ediciones

Otros aportados por el comité y director de tesis.

Otros Materiales de Consulta

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis. Bases de datos especializadas por área temática: Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-I

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Integración del protocolo de investigación	Manuscrito con 50% de avance	Documento escrito	70
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	30

GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	
Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir
Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación II

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El seminario de investigación II tiene el objetivo de continuar con el seguimiento para la elaboración del protocolo de investigación que desarrolla el estudiante. Durante este proceso de acompañamiento y revisión será realizado por el director de tesis y el comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES

UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
En el Seminario de Investigación II el estudiante continuará trabajando en su protocolo de investigación doctoral para concluir el semestre con un documento bien fundamentado que asegure la conclusión de la tesis en los siguientes 6 semestres y que esté listo para

defender ante un comité externo. En los que casos que su director de tesis y comité asesor lo consideren pertinente, el estudiante podrá iniciar salidas de campo preparatorias para enriquecer el protocolo.

Actividades

1. Conclusion del protocolo de investigación.
2. Actividades de investigación necesarias para enriquecer el protocolo.
2. Lecturas teóricas y metodológicas.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía especializada será aportada por el director de tesis y por su comité tutorial
Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.

Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.

Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.

Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. Can. Med. Assoc. J. 132 (Jan.): 8-9

Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing. (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics 4: 130-138.

Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV
<https://www.uv.mx/bvirtual/>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.

Actividades análisis de datos y apoyos para integrar el protocolo de investigación.

Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal

Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Libros electrónicos disponibles en Biblioteca Virtual UV:

Dussailant Christie, J. 2006. Consejos al investigador: guía práctica para hacer una tesis.

RIL editores

Eco, U. 2011. Como se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Ed. GEDISA.

Gómez Mendoza, M.A. 2009. Cómo hacer una tesis de maestría y doctorado: investigación, escritura y publicación. Ecoe Ediciones

Otros aportados por el comité y director de tesis.

Otros Materiales de Consulta

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis.

Bases de datos especializadas por área temática: Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-II**SUMATIVA**

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Protocolo de investigación Avances tesis: marco teórico y metodología (25%)	Protocolo de investigación (100%)	Documento escrito completo	70
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	30

GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	
Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir

Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

**GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN
LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN**

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	
Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir
Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación III

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.</p> <p>Durante el Seminario de Investigación III el estudiante defenderá su propuesta de tesis ante un comité externo (sin miembros de su comité tutorial), con la finalidad de exponer sus ideas y beneficiarse de una crítica constructiva para mejorar su propuesta de investigación. La conformación del comité para la defensa del protocolo se realizará de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Coordinación de Posgrado de CITRO.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El Seminario de Investigación III tiene el objetivo de dar seguimiento al trabajo de investigación que desarrolla el estudiante. Este proceso de acompañamiento y revisión es realizado por el director de tesis y el comité tutorial. Durante este curso el estudiante finalizará la elaboración del protocolo de tesis y lo defenderá, como paso previo a continuar con la investigación de tesis.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES
--

UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
<p>Durante este tercer semestre el estudiante hará una defensa académica de su proyecto de investigación, como procedimiento para recibir críticas constructivas que le ayuden a mejorar su propuesta de tesis, y para asegurar su conclusión en tiempo y forma de acuerdo con los requisitos establecidos en el Programa de Doctorado. El estudiante integrará a su protocolo las sugerencias recibidas en el examen predoctoral.</p> <p>Durante el semestre el estudiante presentará con regularidad a su comité tutorial los avances de investigación e iniciará la integración de algunos capítulos de su tesis</p>
Actividades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Defensa del proyecto de investigación 2. Finalización del documento de protocolo 3. Lecturas teóricas y metodológicas. 4. Otras actividades de investigación de acuerdo con las indicaciones del director y comité tutorial.

BIBLIOGRAFÍA
<p>La bibliografía especializada será aportada por el director de tesis y por su comité tutorial</p> <p>Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.</p> <p>Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México.35 p.</p> <p>Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.</p> <p>Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. Can. Med. Assoc. J. 132 (Jan.): 8-9</p> <p>Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing. (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics 4: 130-138.</p> <p>Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV https://www.uv.mx/bvirtual/</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.
 Análisis de información y apoyos para avanzar en la definición del tema para el 1er artículo científico.
 Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre.

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal,
 Proyector, Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Libros electrónicos disponibles en Biblioteca Virtual UV:

Dussailant Christie, J. 2006. Consejos al investigador: guía práctica para hacer una tesis. RIL editores
 Eco, U. 2011. Como se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Ed. GEDISA.
 Gómez Mendoza, M.A. 2009. Cómo hacer una tesis de maestría y doctorado: investigación, escritura y publicación. Ecoe Ediciones
 Otros aportados por el comité y director de tesis.

Otros Materiales de Consulta

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis.
 Bases de datos especializadas por área temática:
 Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-III

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Examen predoctoral Avances en la tesis Definir contenido 1er artículo científico	Evaluación del proyecto de investigación por comité externo. Documento de tesis con marco teórico y metodología	Defensa del protocolo Documento tesis con avances (30%).	70
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	30

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Seminario de Investigación IV

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

A partir del Seminario de Investigación IV el estudiante estará enfocado en llevar a cabo las actividades de investigación establecidas en su protocolo. Sus avances se irán incorporando en el documento de tesis. A través de las sesiones de seguimiento con su director de tesis y comité tutorial, el estudiante presentará y discutirá sus avances.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES

UNIDAD 1

Avances de Investigación

Objetivos particulares

El estudiante realizará las actividades de investigación definidas en su protocolo, y presentará con regularidad los avances para integrar los capítulos de la tesis que

correspondan.

Actividades

1. Desarrollo de la investigación
2. Trabajo de campo, gabinete y/o laboratorio
3. Análisis de datos y redacción resultados
4. Lectura y síntesis de literatura especializada
5. Redacción del primer borrador del artículo científico

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.

Actividades análisis de datos y apoyos para redacción del primer artículo de la tesis.

Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre.

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal

Proyector, Presentaciones Power Point

BIBLIOGRAFÍA

Referencias especializadas serán aportadas por el director de tesis y comité tutorial sobre análisis de datos y teoría.

Cargill, M. y P. O'Connor. 2009. Writing scientific research articles: strategy and steps. Wiley-Blackwell Publ. UK. 184 p.

Cetzal-Ix, W. 2014. Responsabilidades e implicaciones del "Autor para la correspondencia" (Corresponding author) en los artículos científicos. [Desde el Herbario CICY 6: 5-8 \(23/Enero/2014\)](#)

Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.

Endler, J.A. Writing scientific papers, with special reference to Evolutionary Ecology. *Evol. Ecol* 29: 465-478.

Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.

Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.

Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. *Can. Med. Assoc. J.* 132 (Jan.): 8-9

Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing: (A report on the pre-

conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics 4: 130-138.

Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Libros electrónicos disponibles en Biblioteca Virtual UV:

Dussailant Christie, J. 2006. Consejos al investigador: guía práctica para hacer una tesis. RIL editores

Eco, U. 2011. Como se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Ed. GEDISA.

Gómez Mendoza, M.A. 2009. Cómo hacer una tesis de maestría y doctorado: investigación, escritura y publicación. Ecoe Ediciones

Otros aportados por el comité y director de tesis.

Otros Materiales de Consulta

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis.

Bases de datos especializadas por área temática:

Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-IV

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Avances en la investigación Redacción primer artículo	Manuscrito de la tesis Borrador 1er artículo	Documento escrito de tesis (35%) Avances en artículo (50%).	70
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	30

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación V

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El Seminario de Investigación V tiene el objetivo de dar seguimiento al trabajo de investigación que desarrolla el estudiante, particularmente en la redacción del primer borrador del artículo científico. Este proceso de acompañamiento y revisión es realizado por el director de tesis y el comité tutorial.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES
UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
<p>El estudiante estará enfocado en la generación de datos, análisis e iniciará la redacción de borrador del primer artículo de su tesis. Presentará con regularidad a su comité tutorial los avances de investigación para integrar capítulos de la tesis.</p>

Actividades/Temas

1. Desarrollo de la investigación
2. Trabajo de campo, gabinete y/o laboratorio
3. Análisis de datos y redacción resultados
4. Elección de la revista para publicar: revisar las guías para autores.
5. Redacción de borrador para primer artículo científico.

BIBLIOGRAFÍA

Guías de Autores en las páginas web de las revistas especializadas en el tema.

- Cargill, M. y P. O'Connor. 2009. Writing scientific research articles: strategy and steps. Wiley-Blackwell Publ. UK. 184 p.
- Cetzal-Ix, W. 2014. Responsabilidades e implicaciones del "Autor para la correspondencia" (Corresponding author) en los artículos científicos. [Desde el Herbario CICY 6: 5-8 \(23/Enero/2014\)](#)
- Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.
- Endler, J.A. Writing scientific papers, with special reference to Evolutionary Ecology. *Evol. Ecol* 29: 465-478.
- Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.
- Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.
- Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. *Can. Med. Assoc. J.* 132 (Jan.): 8-9
- Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing: (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). *Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics* 4: 130-138.
- Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.
- Actividades análisis de datos y redacción para integrar el primer artículo científico de la tesis.
- Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal
Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Guías para autores de las revistas especializadas sugeridas por el director y comité tutorial.

Libros electronicos disponibles en [Biblioteca Virtual UV](#)

Otros Materiales de Consulta

Páginas web de las revistas especializadas que publican sobre el tema de la tesis.

Bases de datos especializadas por área temática:

Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issus in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-V

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Avances de tesis (40%) Borrador primer artículo y elección de revista	Manuscrito del artículo, borrador completo	Documento escrito del primer artículo, acorde a las normas editoriales de la revista elegida (100%)	80
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	20

GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	

Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir
Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación VI

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El Seminario de Investigación VI tiene el objetivo de dar seguimiento al trabajo de investigación y redacción de resultados desarrollados por el estudiante. Este proceso de acompañamiento y revisión es realizado por el director de tesis y el comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES
UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
Durante este 6º semestre, se espera que el estudiante envíe su primer artículo científico a una revista indizada, acorde con el tema de la investigación, además de avanzar en los capítulos de la tesis.

El estudiante presentará con regularidad a su comité tutorial los avances de su investigación para integrar los capítulos de la tesis.

Actividades

1. Desarrollo de la investigación
2. Concluir elaboración del artículo y traducción
3. Enviar a publicación el primer artículo
4. Lecturas y síntesis de literatura especializada

BIBLIOGRAFÍA

Las que el director de tesis y comité tutorial consideren necesarias.

Cargill, M. y P. O'Connor. 2009. Writing scientific research articles: strategy and steps. Wiley-Blackwell Publ. UK. 184 p.

Cetzal-Ix, W. 2014. Responsabilidades e implicaciones del "Autor para la correspondencia" (Corresponding author) en los artículos científicos. [Desde el Herbario CICY 6: 5-8 \(23/Enero/2014\)](#)

Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.

Endler, J.A. Writing scientific papers, with special reference to Evolutionary Ecology. *Evol. Ecol* 29: 465-478.

Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.

Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.

Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. *Can. Med. Assoc. J.* 132 (Jan.): 8-9

Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing: (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). *Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics* 4: 130-138.

Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.

Actividades análisis de datos y otros apoyos para integrar los capítulos de la tesis.

Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre.

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal
Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Páginas web de las revistas especializadas en el tema de la tesis
Otras sugeridas por su comité tutorial.

Otros Materiales de Consulta:

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis.
Bases de datos especializadas por área temática: Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-VI

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Avances en la tesis. Primer artículo científico enviado	Manuscrito del primer artículo de investigación 100% (enviado)	Documento tesis (55%). Mensaje de recepción por la revista elegida.	80
Presentación oral del proyecto de investigación	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	20

GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	
Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir

Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación VII

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El Seminario de Investigación VII tiene el objetivo de dar seguimiento al trabajo de investigación que desarrolla el estudiante con el fin de concluir en tiempo y forma el programa de Doctorado. Este proceso de acompañamiento y revisión es realizado por el director de tesis y el comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES
UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
El estudiante presentará con regularidad a su comité tutorial los avances de la tesis para integrar los capítulos.

Actividades

1. Elaboración primer borrador de la tesis
2. Seguimiento al artículo enviado
3. Redacción de capítulos de la tesis
4. Lecturas y síntesis de literatura

BIBLIOGRAFÍA

- Referencias especializadas sugeridas por el director de tesis y comité tutorial.
- Cargill, M. y P. O'Connor. 2009. Writing scientific research articles: strategy and steps. Wiley-Blackwell Publ. UK. 184 p.
- Cetzal-Ix, W. 2014. Responsabilidades e implicaciones del "Autor para la correspondencia" (Corresponding author) en los artículos científicos. [Desde el Herbario CICY 6: 5-8 \(23/Enero/2014\)](#)
- Darcy, J. 1998. Technically speaking: a guide for communicating complex information. Columbus: Battelle Press. 160 p.
- Endler, J.A. Writing scientific papers, with special reference to Evolutionary Ecology. *Evol. Ecol* 29: 465-478.
- Fogel I. 2017. Principles of presentation: An instruction manual on formatting research papers to international standards. La Paz, Baja California, México. 35 p.
- Glasman-Deal H. 2010. Science Research Writing. Imperial College Press, Londres. Reino Unido. 245 p.
- Morgan, P. P. 1985. Originality, novelty and priority: three words to reckon with in scientific publishing. *Can. Med. Assoc. J.* 132 (Jan.): 8-9
- Pitchai B., M. Naseeruddin Inamdar y G. Jagadeesh. 2013. The critical steps for successful research: The research proposal and scientific writing: (A report on the pre-conference workshop held in conjunction with the 64th annual conference of the Indian Pharmaceutical Congress-2012). *Journal of Pharmacology & Pharmatherapeutics* 4: 130-138.
- Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.
- Actividades para redacción de los capítulos de la tesis.
- Revisión y discusión de avances con comité tutorial, dos reuniones al semestre

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal
Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Páginas web de las revistas especializadas en el tema.
Referencias aportadas por el director de tesis y comité tutorial.

Otros Materiales de Consulta:

Todo lo necesario para continuar con el desarrollo de los distintos capítulos de la tesis.
Bases de datos especializadas por área temática: Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issues in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-VII

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Borrador de la tesis Artículo enviado y en revisión	Manuscrito de tesis Artículo científico en revisión	Documento escrito de tesis (75%)	80
Presentación oral de avances de la tesis	Material de apoyo y calidad de la presentación	Presentación en el seminario estudiantil, al final de semestre	20

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación VIII

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
A través de las Experiencias Educativas Seminario de Investigación I al VIII se acompañará al estudiante durante los 8 semestres del PDET en su proceso de formación científica. En este proceso los estudiantes adquirirán las habilidades y capacidades necesarias para cubrir, de manera sistemática y con rigor científico, las etapas de la investigación desde el planteamiento, las preguntas e hipótesis de trabajo, hasta su culminación en la publicación de los resultados. Los Seminarios de Investigación I a VIII son el espacio de formación del estudiante en que se hará un seguimiento cercano al desarrollo de sus capacidades de comprensión, de síntesis y de investigación que permitan poner a prueba los conceptos teóricos de su tema de tesis. Como parte de la formación integral de los estudiantes se fomentará el desarrollo de su sensibilidad, capacidad reflexiva y crítica constructiva para convertirse en científicos con ética y compromiso en la construcción de sociedades más democráticas y sostenibles.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El Seminario de Investigación VIII es el último curso antes de presentar el examen de grado. El estudiante trabajará los detalles para concluir su documento de tesis con apoyo del director de tesis y del comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y ACTIVIDADES
UNIDAD 1
Avances de Investigación
Objetivos particulares
El estudiante presentará el manuscrito de la tesis con los capítulos completos, para revisión por parte de su director y comité tutorial.
Actividades

1. Redacción completa del documento de tesis
2. Revisión y ajustes con su director y comité tutorial
3. Selección de los miembros de Jurado Evaluador para el examen de grado.

BIBLIOGRAFÍA

Las que el director de tesis y comité tutorial consideren pertinentes.
 Revistas y otras referencias accesibles a través de la Biblioteca Virtual UV

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Síntesis y discusión crítica de artículos científicos.
 Ajustes al documento de tesis para entregar a lectores externos.

EQUIPO NECESARIO

Literatura en formato PDF, computadora personal
 Proyector y Presentaciones Power Point

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Páginas web de revistas especializadas en la temática de la tesis.

Otros Materiales de Consulta:

Todo lo necesario para concluir la tesis.
 Bases de datos especializadas por área temática: Royal Society Publishing, ACSSES DL, BioOne, EBSCO, Academic One File, Infotrac Informe, Global Issus in Context, ProQuest, ScienceDirect, Cambridge University Press, Emerald

EVALUACIÓN SI-VIII			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencias	Porcentaje
Manuscrito de tesis completo	Documento de tesis concluido	Documento escrito tesis (100%)	100%
Artículo aceptado y publicado		Artículo publicado	

GUIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN LOS SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

El avance registrado en porcentaje debe coincidir con el reportado en el Informe de

becario CONACYT.

El siguiente cuadro tiene la intención de apoyar la calendarización de las actividades del estudiante y las evaluaciones realizadas en los Seminarios de Investigación.

Semestre	Protocolo - avances	Tesis - avances	1er artículo
Primer	50%		
Segundo	100%	25%	
Tercero	Defensa del protocolo	30%	definir
Cuarto		35%	50%
Quinto		40%	100%
Sexto		55%	enviado
Séptimo		75%	revisión
Octavo		100%	publicado

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Escritura y publicación de un artículo científico: teoría y práctica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>A pesar de la evidente importancia que tiene la publicación en revistas científicas, es llamativa la ausencia de formación específica en este terreno durante la fase de preparación inicial (maestría y doctorado) de la carrera científica. En efecto, los investigadores aprenden de manera informal a escribir y publicar sus trabajos científicos. Con el tiempo se van desarrollando las técnicas y estrategias necesarias para conseguir que los artículos sean aceptados en las revistas académicas. Una consecuencia importante de este hecho es que, a veces, se pierden oportunidades de conseguir un mayor impacto de la labor realizada y todo ello, a pesar de que la calidad de la investigación realizada es alta.</p> <p>La forma mayormente aceptada por la comunidad académica para la difusión de la ciencia es a través de la publicación de artículos científicos, por lo que, en los diferentes programas de posgrado, centrados en la investigación, además de enseñar a investigar, resulta de suma importancia impulsar cursos y talleres que lleven a los estudiantes a adquirir práctica en la elaboración y publicación de artículos científicos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>La experiencia educativa “Escritura y publicación de un artículo científico: teoría y práctica” tiene como propósito conducir a los participantes a través del saber y el hacer de la escritura científica, para que conozcan y entiendan el mundo de la literatura científica, y, como resultado práctico, prepararlos para que generen textos publicables en medios académicos y científicos. Con esto, los participantes conocerán y podrán abordar diferentes géneros de la publicación científica para elaborar sus propios textos y publicarlos en donde lo estimen conveniente. El curso de escritura científica es una opción para el desarrollo de habilidades que permitirá al participante empezar a producir y publicar, de una manera clara y efectiva, documentos científicos y académicos.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción
Objetivos particulares
Introducir al estudiante al mundo de la escritura científica
Temas
1. La importancia del artículo científico 2. El factor de impacto 3. Bancos de información científica

UNIDAD 2
La estructura del artículo científico
Objetivos particulares
Analizar y discutir la estructura y revisar los componentes de un artículo
Temas
1. Las partes centrales del artículo: introducción, métodos, resultados, discusión y conclusiones 2. Las partes conexas del artículo: título, autores, resumen, palabras claves, agradecimientos, referencias, anexos, tablas y figuras

UNIDAD 3
Proceso de preparación del manuscrito
Objetivos particulares
Conocer y discutir las herramientas básicas para la preparación de un manuscrito
Temas
1. Búsqueda de literatura 2. Definición del plan de escritura 3. Procedimientos de edición

UNIDAD 4

Proceso de publicación
Objetivos particulares
Explicar y analizar las etapas del proceso de publicación
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección de la revista 2. Carta de presentación 3. Dictamen de revisores

UNIDAD 5
Práctica en escritura científica
Objetivos particulares
Elaboración práctica de un manuscrito
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de artículo científico 2. Revisión crítica

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>El presente curso tiene como propósitos resaltar la importancia del artículo científico como mecanismo de difusión de la ciencia y explicar los pasos para su publicación en una revista. Se define el concepto de artículo científico, analiza su estructura y revisa sus componentes, separándolos en partes centrales como son: introducción, métodos, resultados, discusión y conclusiones, mientras que el título, resumen, palabras claves, agradecimientos, referencias y anexos se denominan partes conexas. El curso ofrece sugerencias para la elaboración de cada una de estas secciones y formula recomendaciones para la preparación del manuscrito, explica las etapas que debe tener el proceso de publicación y da recomendaciones, así como apoyo práctico para la escritura y publicación de un artículo.</p>

EQUIPO NECESARIO
Sala de lecturas con laptop, proyector, pantalla y conexión de internet.

BIBLIOGRAFÍA
Campanario, J. M. (2003). Cómo escribir y publicar un artículo científico. Cómo estudiar y aumentar su impacto. Revista Española de Documentación Científica 26(4): 461-463.

doi:10.3989/redc.2003.v26.i4.203

González, Y. y Jiménez, J. (2012). La articulación, requisito básico de un producto de investigación educativa. Revista Electrónica Educare 16(1): 5-13.

<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/3728>

López, S. (2013). El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. Revista Electrónica Educare 17(1): 5-27.

<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/issue/current>

Mantilla-Villarreal, A, Medina-Fontalvo, J., Velasco-Bayuelo, C. A., Algarín-Gregory, J., Rodelo-Salcedo, E., De la Rosa-Barranco, D. y Caballero-Uribe, C. V. (2010). Guía práctica para publicar un artículo en revistas latinoamericana. Salud Uninorte 26(2): 311-324.

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81719006012>

Mari-Mutt, J. A. (2010). Manual de redacción científica.

<http://edicionesdigitales.info/Manual/Manual/invpubl.html>

Quispe, C. (2004). ¿Es el factor de impacto un buen indicador para medir la calidad de las revistas científicas?: Análisis de algunos problemas generados por su uso. Infobib 3: 1-19.

<http://eprints.rclis.org/5002/1/articulo1.pdf>

Rojas, M. E. (2012). Plagio en textos académicos. Revista Electrónica Educare: 16(2): 55-66. <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/3930>

Sabaj, O. (2009). Descubriendo algunos problemas en la redacción de artículos de investigación científica (AIC) de los alumnos de postgrado. Revista Signos 42(69): 107-127.

<http://www.scielo.cl/pdf/signos/v42n69/a06.pdf>

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Anderson, G. How to Write a paper in Scientific Journal Style Format.

<http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWabout.html> (acceso en septiembre, 2020)

Anónimo. How to Write a Research Paper. Universidad de Berkeley, California.

<http://ib.berkeley.edu/courses/ib132l/papers/index.html> (acceso en septiembre, 2020)

Campanario, J. (2012). Estrategias para la redacción y publicación de un artículo de investigación. <http://www2.uah.es/jmc/> (acceso en septiembre, 2020)

Marti Mut, J. A. Manual de redacción científica.

<http://edicionesdigitales.info/Manual/Manual/Welcome.html> (acceso en septiembre, 2020)

Otros Materiales de Consulta:

Web of Science www.webofknowledge.com

Google Scholar <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>

Research Gate <https://www.researchgate.net/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia a clases	Asistencia a clases	Presencia al menos en el 80% de las clases	20%
Participación en clase y discusiones periódicas basadas en lecturas especializadas	Participación oral intervenciones	Intervenciones relevantes en el tema	20%
Entrega de tareas	Capacidad de análisis y síntesis de la información	Entrega de actividades por escrito	30%
Presentación del manuscrito final	Capacidad de lectura análisis y apropiación de la información	Entrega de trabajo final en escrito y exposición oral del mismo	30%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología de la vegetación selvática con énfasis en el trópico mexicano

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Nuestro país se caracteriza, entre otras cosas, por su variada cubierta vegetal, ya que en su territorio se encuentran representados prácticamente todos los biomas descritos para la superficie del planeta, desde los desiertos, donde la aridez apenas permite el desarrollo de vida alguna, hasta las densas y frondosas selvas. Es en estas últimas donde se centra la atención del presente curso, analizando su importancia como reservorio de diversidad biológica y valiosos recursos naturales, no obstante, su destrucción actual. A nivel mundial y particularmente en nuestro país, la vegetación selvática puede presentar una serie de variantes con respecto a su estructura, composición florística y ubicación geográfica. Toda esta gama de variantes hace que el estudio y conocimiento de las selvas de nuestro país siga siendo un importante reto. Estas selvas constituyen también un importante recurso para el hombre, ya que de ellas ha obtenido durante siglos materiales para la construcción, alimentación, la industria y la herbolaria, siendo la ganadería el más nefasto de los usos que se le ha conferido. Es necesario tener en cuenta todo este cúmulo de variables para poder aproximarnos a un mediano entendimiento de su estructura, funcionamiento y estado actual, esto es finalmente lo que trata de lograr el presente curso, desarrollándose desde una perspectiva que pone en primer plano la cubierta vegetal per se, con la intención de ir obteniendo conclusiones acerca de su presencia por medio de los resultados obtenidos en los principales trabajos de campo que sobre la ecología de selvas se han realizado en el trópico mexicano. Asimismo, se discute y analiza de manera amplia el uso pasado y presente que los habitantes del trópico mexicano le han dado a la vegetación selvática y las consecuencias que han derivado de ello, incursionando entonces en las posibilidades para su conservación, manejo y restauración ecológica.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Que el estudiante sea capaz de reconocer a la vegetación selvática por sus características ecológicas, así como por su ubicación geográfica a nivel mundial y a nivel país,

examinando las características y la clasificación nominal de las principales selvas presentes en nuestro territorio. Asimismo, el estudiante se adentrará en el conocimiento de la importancia, uso y manejo de las selvas, así como de los distintos patrones de su degradación, la importancia de la sucesión secundaria y las posibilidades de su aprovechamiento sostenible, conservación y restauración.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
La vegetación selvática en el contexto mundial
Objetivos particulares
Identificar a las selvas por su localización geográfica, características ecológicas e importancia mundial: un enfoque general
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. A que se domina vegetación selvática 2. Localización geográfica de la vegetación selvática 3. Características distintivas de la vegetación selvática

UNIDAD 2
Las selvas en el contexto nacional
Objetivos particulares
Que el estudiante reconozca las particularidades de los distintos tipos de selvas presentes en nuestro país con base en su clasificación nominal.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La geografía nacional y la presencia de vegetación selvática 2. La clasificación de las selvas para México 3. Rasgos ecológicos que distinguen a los distintos tipos de selvas y su relación con las características ambientales

UNIDAD 3
Historia de los agentes de perturbación y estado de conservación actual de la vegetación selvática (relación hombre naturaleza)
Objetivos particulares
Que el estudiante tome conciencia de los usos pasados y actuales de las selvas en nuestro país.
Temas

1. Los grupos étnicos y el uso de las selvas
2. Los mayas y la selva
3. Las categorías de uso de la flora selvática
4. La ganadería y la selva
5. La explotación forestal y la selva

UNIDAD 4

La sucesión secundaria y la vegetación selvática

Objetivos particulares

Que el estudiante valore el proceso de sucesión secundaria que se da en la vegetación selvática como producto de distintos agentes de perturbación natural y antrópica.

Temas

1. La sucesión primaria
2. Los agentes de disturbio natural que inciden sobre la perturbación de las selvas
3. Los agentes de disturbio antrópico que inciden sobre la perturbación de las selvas
4. La sucesión secundaria
5. La capacidad de resiliencia de la vegetación selvática

UNIDAD 5

Posibilidades para el aprovechamiento sostenible y restauración ecológica de la vegetación selvática

Objetivos particulares

Que el estudiante explore las distintas formas de explotación que pueden llevarse a cabo para el aprovechamiento sostenible de los recursos que la vegetación selvática ofrece, así como también conozca las distintas acciones y limitaciones para su restauración ecológica.

Temas

1. Que es el aprovechamiento sostenible
2. Técnicas y acciones para el aprovechamiento sostenible en selvas
3. A que se le denomina restauración ecológica
4. Técnicas de restauración ecológica

UNIDAD 6

La vegetación selvática ante el escenario del cambio climático

Objetivos particulares

Que el estudiante tenga la capacidad de dimensionar el fenómeno del cambio climático y tenga conciencia sobre las posibles implicaciones hacia la vegetación selvática

Temas

1. Qué es el cambio climático
2. El trópico y el cambio climático
3. El futuro de las selvas mexicanas ante el cambio climático
4. El manejo de la flora selvática ante el cambio climático

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Búsqueda y selección de información científica relacionada con las unidades a desarrollar.
Lectura crítica de la información científica.
Discusiones de las lecturas asignadas
Dinámicas grupales y de reflexión individual.
Seminarios basados en artículos científicos recientes.
Análisis de material audiovisual.

EQUIPO NECESARIO

Video proyector, Computadora, Pintarrón, Plumones

BIBLIOGRAFÍA

Alvaréz-Añorve, M. Y., M. Quesada, G. A. Sánchez-Azofeifa, L. D. Avila-Cabadilla, and J. A. Gamon. 2012. Functional regeneration and spectral reflectance of trees during succession in a highly diverse tropical dry forest ecosystem. *American Journal of Botany* 99:816–826.

Aguilar-Robledo M. (1995). Autopsia de un fracaso: el caso del proyecto Pujal-Coy de la Huasteca potosina. Edit. Ponciano Arriaga San Luis Potosí México, pp. 5-36.

Aguilar C., E. Martínez y L. Arriaga (2000), Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿qué tan grave es el problema en México? *Biodiversitas*. Año 5 num. 30:7-11.

Arriaga L., M. Espinosa, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (2000), Regiones terrestres prioritarias. CONABIO.

Arroyo-Rodriguez, V., F. Melo, M. Martinez-Ramos, F. Bongers, R. Chazdon, J. Meave, N. Norden, B. Santos, I. Leal, and M. Tabarelli. 2015. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: New insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews*.

Corlett R T 2016. The impacts of droughts in tropical forests *Trends Plant Sci*. 21 584–93

Challenger, E. (1998), Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres en México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-UNAM-SIERRA MADRE México.

Dupuy JM, Hernández Stefanoni JL, Hernández Juárez RA, Tetetla Rangel E, López Martínez JO, Leyequién Abarca E, Tun Dzul FJ, May Pat F. 2012. Patterns and correlates of tropical dry forest structure and composition in a highly replicated chronosequence in Yucatan, Mexico. *Biotropica* 44(2): 151-162.

Guevara S. y J. Laborde (1999), Historia del paisaje de la sierra de los Tuxtlas, Veracruz

(México). En: Díaz-Pineda F., J. M. de Miguel y M. A. Casado (Coordinadores) *Diversidad biológica y cultura rural*. Cooperación española y Multimedia ambiental. pp. 65-81.

Krebs C. J. (1990), *Ecología, estudio de la distribución y abundancia*. Edit. Harla, México.

López-Santos A. (2000), *Ecosistemas y agroecosistemas*. UACH-Gobierno de Durango-CONAZA, México.

Lebrija-Trejos, E., F. Bongers, E. A. Pérez-García, and J. A. Meave. 2008. Successional change and resilience of a very dry tropical deciduous forest following shifting agriculture. *Biotropica* 40:422–431.

Lebrija-Trejos, E., E. A. Pérez-García, J. A. Meave, L. Poorter, and F. Bongers. 2011. Environmental changes during secondary succession in a tropical dry forest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 27:477–489.

Lohbeck M, Poorter L, Paz H, Pla L, van Breugel M, Martínez-Ramos M, Bongers F. 2012. Functional diversity changes during tropical forest succession. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 14(2): 89-96.

Lohbeck M, Poorter L, Lebrija-Trejos E, Martínez-Ramos M, Meave JA, Paz H, Pérez-García EA, Romero-Pérez IE, Taura A, Bongers F. 2013. Successional changes in functional composition contrast for dry and wet tropical forest. *Ecology* 94(6): 1211-1216.

Lohbeck, M., Poorter, L., Martínez-Ramos, M., Rodríguez-Velázquez, J., van Breugel, M. & Bongers, F. 2014. Changing drivers of species dominance during tropical forest succession. *Functional Ecology* 28: 1052–1058.

Lohbeck, M., Lebrija-Trejos, E., Martínez-Ramos, M., Meave, J.A., Poorter, L. & Bongers, F. 2015. Functional trait strategies of trees in dry and wet tropical forests are similar but differ in their consequences for succession. *PLoS ONE* 10:e0123741.

Martínez-Ramos, M., Pingarroni, A., Rodríguez-Velázquez, J., Toledo-Chelala, L., Zermeño-Hernández, I., Bongers, F. 2016. Natural forest regeneration and ecological restoration in human-modified tropical landscapes. *Biotropica* 48: 745–757. doi:10.1111/btp.12382.

Newman E. I. (2000), *Applied ecology & environmental management*. Second Ed. Blackwell Science, Oxford. U.K.

Odum E. P (1998), *Ecología*, Edit. Interamericana, Cuarta edición. México.

Paz M. F. (1995), *Selvas tropicales y deforestación*. Apuntes para la historia reciente del trópico húmedo mexicano. En: Paz María F. (Coord.) *De bosques y gente*. Aspectos sociales de la deforestación en América Latina. CRIM, UNAM. Cuernavaca Mor. pp. 53-87.

Poorter, L. et al. (2015) Diversity enhances carbon storage in tropical forests. *Global Ecol. Biogeogr.* 24, 1314–1328.

Powers JS, Pérez-Aviles D. 2013. Edaphic factors are a more important control on surface fine roots than stand age in secondary tropical dry forests. *Biotropica* 45(1): 1-9.

Rzedowski J. (1988), *Vegetación de México*. Edit. LIMUSA, México.

Rzedowski, J., (2006). *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Sanaphre-Villanueva, L., Juan Manuel Dupuy, José Luis Andrade, Casandra Reyes-García, Paula C Jackson, Horacio Paz, *Environmental Research Letters*, 2017. Patterns of plant functional variation and specialization along secondary succession and topography in a tropical dry forest. 12 (5), 055004.

van Breugel, M., F. Bongers, and M. Martínez-Ramos. 2007. Species dynamics during early

secondary forest succession: recruitment, mortality and species turnover. *Biotropica* 39: 610–619.

van Breugel, M., M. Martínez-Ramos, and F. Bongers. 2006. Community dynamics during early secondary succession in Mexican tropical rain forests. *Journal of Tropical Ecology* 22:663–674.

Walter H. (1988), *Los sistemas ecológicos de los continentes*. Edit. Omega. Barcelona España.

Textos complementarios:

Aguilar-Robledo M. (1992), *Las ilusiones perdidas: la reganaderización de Pujal-Coy 1ª y 2ª etapa (Los avatares de un proyecto regional)*. En: Luis Fuentes Aguilar (Coord.) Instituto de Geografía. Cambios en el uso del suelo agrícola en México, UNAM, pp. 56-82.

López-Portillo, J., M. Keyes., A. González., E. Cabrera., O. Sánchez. 1990. Los incendios de Quintana Roo: ¿Catástrofe ecológica o evento periódico? *Ciencia y Desarrollo*. 16 (91): 34-57pp.

Miranda F. y E. Hernández-Xolocotzi (1963), *Los tipos de vegetación de México y su clasificación*. Ciencias pp. 41.55

Morales G. E. (1988), *Estrategias de ciclo de vida*. *Revista Ciencias*, pp. 37-54.

Owen O. S. (1990), *Conservación de recursos naturales*. Edit. Pax-México.

Pare L. (1995), *La deforestación en la Sierra de Santa Marta, Veracruz o el descenso del dios jaguar de las montañas, causas impactos y unas pocas alternativas*. En: Paz María F. (Coord.) *De bosques y gente. Aspectos sociales de la deforestación en América Latina*. CRIM, UNAM. Cuernavaca Mor. pp. 89-128.

Sánchez, S. O., Islebe, G., Valdez-Hernández, M. 2007. Flora arbórea y caracterización de gremios ecológicos en distintos estados sucesionales de la selva mediana de Quintana Roo. *Foresta Veracruzana* 9 (2): 17-26.

Sánchez, S. O., Mendizábal-Hernández L. del C. y Calmé S. 2006. Recuperación foliar en un acahual después del paso del huracán Wilma por la reserva ecológica El Edén, Quintana Roo. *Foresta Veracruzana*. 8 (1): 37-42.

Sánchez, S. O. y Hernández, Z. C. 2004. Estudio morfológico de plántulas de la familia Bombacaceae en Quintana Roo, México. *Foresta Veracruzana*. 6 (2): 1-6.

Sánchez, S. O., Islebe, G. 2002. Tropical forest communities in southeastern Mexico. *Plant Ecology* 158: 183-200.

Islebe, G. y Sánchez, O. 2002. History of late Holocene vegetation at Quintana Roo, Caribbean coast of Mexico. *Plant Ecology* 160: 187-192.

Sánchez, S. O., Islebe, G. 2001 Vulnerability of species of trees from the Mexican Caribbean. *Feddes Repertorium*. 112(5-6): 391-399

Hernández, B. F. y Sánchez, S. O. 2001. Apuntes de entomología III. *Urania fulgens* Walker (Lepidoptera: Uraniidae)-*Omphalea oleifera* Hemsl. (Euphorbiaceae) interacción insecto-planta en el sureste de México. *Avicent*. 32 (4). 13-18.

Islebe, G., Villanueva, G. R., Sánchez, S. O. 2001. Relación lluvia de polen-vegetación en selvas de Quintana Roo. *Bol. Soc. Bot. México*. 69: 31-38.

Islebe, G. y Sánchez, S. O. 2001. Vegetación de Quintana Roo: pasado y presente. *Foresta Veracruzana*. 3 (2): 47-51.

Schmook, B. y Sánchez, S. O. 2000. Uso y potencial de *Jatropha curcas* L. en la Península de Yucatán, México Foresta Veracruzana. 2 (2): 7-11.

Sánchez, S. O., Islebe, G. 1999. Hurrícan Gilbert and structural changes in a tropical forest in south-eastern Mexico. *Global Ecology and Biogeography*. Oxford, U.K. 29-38 pp.

Trejo I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological conservation*, 94(2000)133-142

Velasco Molina, Hugo. 1991. Las zonas áridas y semiáridas: sus características y manejo. Limusa. México, D.F. pp. 27-62 y 509-600 (manejo de suelos).

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<http://www.conacyt.mx/>

<http://www.uv.mx/bvirtual/>

<https://www.zotero.org/>

<http://www.fao.org/news/story/es/item/327382/icode/>

<http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/512238/>

<https://www.salvalselva.org/noticias/5837/carta-abierta-a-la-fao-definir-los-bosques-por-lo-que-realmente-significan>

<https://www.salvalselva.org/temas/selva-tropical>

<https://www.nodal.am/2017/06/la-incontenible-destruccion-los-bosques/>

<https://es.mongabay.com/2011/02/de-camboya-a-california-las-10-selvas-mas-amenazadas-del-mundo/>

<https://www.servindi.org/actualidad/2034>

<http://otrosmundoschiapas.org/index.php/temas-analisis/162-extractivismo/agroindustria/plantaciones-de-arboles/2589-la-definicion-de-la-fao-debe-reconocer-que-las-plantaciones-no-son-bosques>

<http://www.minam.gob.pe/programa-bosques/cuantos-bosques-hay-en-el-mundo-y-cual-es-su-impacto-economico/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<http://www.conacyt.mx/>

<http://www.uv.mx/bvirtual/>

<https://www.zotero.org/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
-------------------	---------------------	-----------	------------

Asistencia y participación en clase	Presencia y participación en clase	Lista de asistencia y valoración de participación	50%
Comprensión de conocimientos durante el curso	Exámenes (2 durante el semestre)	Examen escrito	30%
Dominio del tema	Ensayo	Entrega de ensayo	20%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología del Parasitismo y Enfermedades Infecciosas

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El planteamiento de esta Experiencia Educativa responde a la problemática actual del surgimiento de patógenos y enfermedades infecciosas que afectan la salud, sustentabilidad y conservación de poblaciones de fauna silvestre y poblaciones humanas, tanto a nivel nacional como a nivel global. Desde hace tres décadas se han registrado brotes infecciosos posiblemente debido a cambios en patrones de parasitismo, al impacto antropogénico sobre las dinámicas de infección, y al surgimiento de enfermedades infecciosas, los cuales han afectado diversas poblaciones de fauna silvestre. A pesar de que los brotes infecciosos representan una amenaza adicional para la conservación de individuos, poblaciones humanas y animales, e interacciones ecológicas, se conoce muy poco sobre los factores bióticos y abióticos que inducen las alteraciones en los patrones de infección. Por lo tanto, el estudio de las variables que regulan las dinámicas de infección parasitaria es fundamental para entender, predecir y mitigar el impacto de las enfermedades infecciosas sobre las poblaciones animales y humanas. Este curso resulta de gran relevancia para los estudiantes del Doctorado en Ecología Tropical de CITRO, y/o para aquellos interesados en las interacciones ecológicas que ocurren en los trópicos, ya que es en esta zona biogeográfica donde habitan una gran diversidad y abundancia de micro y macroparásitos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir al alumno al estudio de las relaciones parásito-hospedero en vida silvestre y de las dinámicas de enfermedades infecciosas, por medio de análisis de los factores que afectan los patrones de infección y salud de las poblaciones animales.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
--

UNIDAD 1

Introducción a la ecología del parasitismo
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mostrar las medidas básicas para evaluar las infecciones parasitarias. ▪ Conocer las características de micro y macroparasitos, así como las defensas de los hospederos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> ○ Definición de los conceptos de ecología del parasitismo y enfermedades infecciosas. ○ Medidas de infección parasítica y evaluadores de riesgo de infección. ○ Diversidad de micro y macroparásitos en fauna silvestre y poblaciones humanas. ○ Defensas fisiológicas y conductuales de los hospederos.

UNIDAD 2
Dinámica de infección parasitaria: factores intrínsecos del hospedero
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer los principales factores intrínsecos de los hospederos que determinan las probabilidades de infección parasitaria.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> ○ Probabilidad de encuentro con agentes infecciosos. ○ Probabilidad de infección asociada al sexo del hospedero. ○ Probabilidad de infección asociada a la edad del hospedero. ○ Reproducción, patrones de apareamiento y probabilidad de infección. ○ Riesgo de infección parasitaria asociada a parámetros demográficos del hospedero. ○ Riesgo de infección parasitaria asociada a sistemas sociales. ○ Fisiología del hospedero y susceptibilidad a enfermedades infecciosas.

UNIDAD 3
Dinámica de infección parasitaria: factores extrínsecos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer las variables ambientales y los factores abióticos que determinan las

probabilidades de infección parasitaria.

Temas

- Efectos de la estacionalidad, temperatura y precipitación en las dinámicas de infección parasitaria.
- Heterogeneidad espacial.
- Estructura de hábitat.
- Cambios en la distribución de parásitos y hospederos.

UNIDAD 4

Enfermedades emergentes: patrones y determinantes

Objetivos particulares

- Conocer las características de los parásitos con potencial patogénico y los factores que determinan el surgimiento de enfermedades infecciosas emergentes.

Temas

- Características de parásitos patógenos con mayor riesgo de volverse emergentes.
- Transmisión cruzada de patógenos entre especies.
- Riesgo potencial de transmisión de patógenos entre fauna silvestre y poblaciones humanas.

UNIDAD 5

Conservación y salud del ecosistema

Objetivos particulares

- Evaluar el efecto de las infecciones parasitarias sobre la salud y conservación de poblaciones animales y humanas.

Temas

- Disturbios de hábitat y cambios en las dinámicas parásito-hospedero.
- Pérdida de biodiversidad y riesgo de enfermedades infecciosas.
- El efecto de dilución en el parasitismo.
- Parásitos como indicadores de salud del ecosistema.
- Enfermedades infecciosas en fauna silvestre.
- Enfermedades infecciosas en poblaciones humanas con origen en fauna silvestre.

- Medidas de conservación y el riesgo de enfermedades infecciosas.

UNIDAD 6

Métodos para evaluar patrones de infección parasitaria

Objetivos particulares

- Identificar métodos para analizar cuantitativamente patrones de infección parasitaria.

Temas

- Análisis de muestras biológicas para detectar parásitos intestinales.
- Métodos estadísticos para el análisis de prevalencia, riqueza, e infección múltiple por parásitos.
- Representación visual de tendencias en patrones de infección parasitaria.
- Uso del programa Quantitative Parasitology 3.0 (software de uso libre).

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El curso consistirá en la discusión de artículos y exposiciones por parte del docente y de los estudiantes. En cada clase se discutirán dos artículos científicos que serán asignados previamente a los alumnos, también deberán traer a la clase al menos tres preguntas por artículo asignado para ser discutidas y deberán escribir un comentario de una cuartilla por cada artículo que incluya: el objetivo del estudio, descripción de los principales resultados, y su opinión crítica al trabajo científico. La evaluación se hará por medio de dos exámenes parciales, participación en clase, escritura de comentarios a los artículos, y exposición de la clase de interés.

EQUIPO NECESARIO

Internet; computadora personal; Teams Microsoft (descargar)

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Whitehouse K, Duffus ALJ. 2009. Effects of environmental change on wildlife health. *Phil Trans R Soc B* 364: 3429-3438.
- Altizer S, Harvell D, Friedle E. 2003. Rapid evolutionary dynamics and disease threats to biodiversity. *Trend Ecol Evol* 18:589-596.
- Altizer S, Nunn CL, Thrall PH, Gittleman JL, Antonovics J, Cunningham AA, et al. 2003. Social organization and parasite risk in mammals: integrating theory and empirical studies. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 34: 517-547.
- Bradley CA, Altizer S. 2006. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends Ecol Evol* 22: 95-102.
- Bush AO, Fernández JC, Esch GW, Seed JR. 2001. Parasitism. The diversity and ecology of

- animal parasites. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol* 84: 575-583.
- Cable J, Barber I, Boag B, Ellison AR, Morgan ER, Murray K, et al. 2017. Global change, parasite transmission and disease control: lessons from ecology. *Phil Trans R Soc B* 372: 20160088.
- Chalkowski K, Lepczyk CA, Zohdy S. 2018. Parasite ecology of invasive species: conceptual framework and new hypotheses. *Trends Parasitol* 34: 655-663.
- Civitello DJ, Cohen J, Fatima H, Halstead NT, Liriano J, McMahon TA, et al. 2015. Biodiversity inhibits parasites: broad evidence for the dilution effect. *Proc Nat Acad Sci USA* 112: 8667-8671.
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife – threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 443-449.
- De Nys HM, Calvignac-Spencer S, Boesch C, Dorny P, Wittig RM, Mundry R, Leendertz FH. 2014. Malaria parasite detection increases during pregnancy in wild chimpanzees. *Malar J* 13: 413.
- Gillespie TR. 2006. Noninvasive assessment of gastrointestinal parasite infections in free-ranging primates. *Int J Primatol* 27: 1129-1143.
- Gillespie TR, Nunn CL, Leendertz FH. 2008. Integrative approaches to the study of primate infectious disease: implications for biodiversity conservation and global health. *Yrbk Phys Anthropol* 51: 53-69.
- Gillespie TR, Chapman CA, Greiner EC. 2005. Effects of logging on gastrointestinal parasite infections and infection risk in African primates. *J Appl Ecol* 42: 699-707.
- Harvell CD, Mitchell CE, Ward JR, Altizer S, Dobson AP, Ostfeld RS, Samuel MD. 2002. Climate warming and disease risk for terrestrial and marine biota. *Science* 296: 2158-2162.
- Jamieson DJ, Theiler RN, Rasmussen SA. 2006. Emerging infections and pregnancy. *Emer Infect Dis* 12: 1638-1643.
- Köndgen S, Kühl H, N'Goran PK, Walsh PD, Schenk S, Ernst N, Biek R, Formenty P, Mätz-Rensing K, Schweiger B, Junglen S, Ellerbrok H, Nitsche A, Briese T, Lipkin WI, Pauli G, Boesch C, Leendertz FH. 2008. Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Curr Biol* 18: 260-264.
- Lafferty KD. 2012. Biodiversity loss decreases parasite diversity: theory and patterns. *Phil Trans R Soc B* 367: 2814-2827.
- Lafferty KD, Kuris AM. 2005. Parasitism and environmental disturbances. In: Thomas F, Renaud F, Guégan JF, editors. *Parasitism and ecosystems*. Oxford: Oxford University Press. Pp 113-123.
- Laurenson K, Sillero-Zubiri C, Thompson H, Shiferaw F, Thirgood S, Malcolm J. 1998. Disease as a threat to endangered species: Ethiopian wolves, domestic dogs and canine pathogens. *Anim Cons* 1: 273-280.
- Lloyd S. 1995. Environmental influences on host immunity. In: Grenfell BT, Dobson AP, editors. *Ecology of infectious diseases in natural populations*. UK: Cambridge University Press. Pp 327-361.
- Margolis L, Esch GW, Holmes JC, Kuris AM, Schad GA. 1982. The use of ecological terms in

- parasitology (report of an *ad hoc* committee of the American Society of Parasitologists). *J Parasitol* 68: 131-133.
- Martínez-Mota R, Valdespino C, Sánchez-Ramos MA, Serio-Silva JC. 2007. Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys. *Anim Cons* 10: 374-379.
- Mbora DNM, McPeck MA. 2009. Host density and human activities mediate increased parasitism prevalence and richness in primates threatened by habitat loss and fragmentation. *J Anim Ecol* 78: 210-218.
- Nunn CL, Altizer S. 2006. *Infectious diseases in primates: behavior, ecology and evolution*. UK: Oxford University Press.
- Pedersen AB, Davies TJ. 2010. Cross-species pathogen transmission and disease emergence in primates. *EcoHealth* 6: 496-508.
- Pedersen AB, Altizer S, Poss M, Cunninham AA, Nunn CL. 2005. Patterns of host specificity and transmission among parasites of wild primates. *Int J Parasitol* 35: 647-657.
- Plowright RK, Field HE, Smith C, Divljan A, Palmer C, Tabor G, Daszak P, Foley JE. 2008. Reproduction and nutritional stress are risk factors for Hendra virus infection in little red flying foxes (*Pteropus scapulatus*). *Proc R Soc B* 275: 861-869.
- Rwego IB, Isabirye-Basuta G, Gillespie TR, Goldberg TL. 2008. Gastrointestinal bacterial transmission among humans, mountain gorillas, and livestock in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Cons Biol* 22: 1600-1607.
- Smith KF, Acevedo-Whitehouse K, Pedersen AB. 2009. The role of infectious diseases in biological conservation. *Anim Cons* 12: 1-12.
- Taylor LH, Latham SM, Woolhouse MEJ. 2001. Risk factors for human disease emergence. *Phil Trans R Soc Lond B* 356: 983-989.
- Weinstein SB, Van Wert JC, Kinsella M, Tkach VV, Lafferty KD. 2019. Infection at an ecotone: cross-system foraging increases satellite parasites but decreases core parasites in racoons. *Ecology* 100: e02808.
- Weinstein SB, Titcomb G, Agwanda B, Riginos C, Young H. 2017. Parasite responses to large mammal loss in an African savanna. *Ecology* 98: 1839-1848.
- Weinstein SB, Lafferty KD. 2015. How do humans affect wildlife nematodes? *Trends Parasitol* 31: 222-227.
- Wilson K, Bjørnstad ON, Dobson AP, Merler S, Poglajen G, Randolph SE, Read AF, Skorping A. 2002. Heterogeneities in macroparasite infections: patterns and processes. In: Hudson PJ, Rizzoli A, Grenfell BT, Heesterbeek H, Dobson AP, editors. *The ecology of wildlife disease*. Oxford: Oxford University Press. Pp 6-44.
- Young H, Griffin RH, Wood CL, Nunn CL. 2013. Does habitat disturbance increase infectious disease risk for primates? *Ecol Lett* 16: 656-663.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Quantitative Parasitology 3.0 <http://www.zoologia.hu/qp/qp.html> 10/03/2020

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia	Asistencia	Asistencia	10
Conocimientos	Examen parcial 1	Examen escrito	25
Conocimientos	Examen parcial 2	Examen escrito	25
Comprensión de artículos científicos y de la clase	Participación en discusión de temas	Preguntas de discusión	20
Tareas	Ensayos breves de artículos asignados	Entrega de ensayos	20
Total			100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología Microbiana

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El microbioma juega un papel primordial en los procesos digestivos, metabólicos e inmunológicos en diversas especies animales. En particular, los microbios intestinales han permitido que animales vertebrados e invertebrados cuenten con una amplitud de dietas de distinta calidad, y por lo tanto, que puedan explotar una variedad de ambientes. Actualmente las técnicas de secuenciación masiva y el uso del gen ARNr 16S brindan la posibilidad de investigar el papel de la diversidad microbiana en la transformación de energía y degradación de toxinas contenidas en las dietas de los animales. Este curso mostrará la relevancia y aplicación del análisis del microbioma en estudios de ecología animal.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Proporcionar herramientas conceptuales para el estudio de la ecología microbiana en animales silvestres y poblaciones humanas.</p> <p>Revisar los factores ecológicos e intrínsecos que determinan la diversidad microbiana y sus funciones metabólicas en los hospederos.</p> <p>Analizar las implicaciones que tienen este tipo de estudios en investigaciones de salud animal y humana, biodiversidad y control biológico.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción a la ecología microbiana
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">▪ Conocer los conceptos básicos y enfoques actuales en los estudios de ecología microbiana.
Temas

- Ecología microbiana
- Microbiota, microbioma y microorganismos
- Proyecto Microbioma Humano y Microbioma de la Tierra
- Técnicas de estudio: gen ARNr 16S y técnicas de secuenciación de siguiente generación
- Estimaciones de diversidad: OTUs, taxa, diversidad alfa y beta
- Bioinformática: Clasificación de taxones; diversidad

UNIDAD 2

Fisiología digestiva, ecología alimentaria y simbioses

Objetivos particulares

- Analizar la influencia de la ecología alimentaria sobre las comunidades de bacterias albergadas por hospederos animales.

Temas

- Estrategias digestivas
- Tipos de tractos digestivos
- Dietas
- Retos de herbívoros: compuestos secundarios, simbioses y sus productos
- Microbioma en omnívoros

UNIDAD 3

Estudios de ecología microbiana en vertebrados silvestres y laboratorio

Objetivos particulares

- Conocer diferentes factores ambientales que influyen en la estructura y composición del microbioma de animales.

Temas

- Factores determinantes del microbioma: dieta y ambiente
- Casos de estudio con diferentes especies animales y poblaciones humanas

UNIDAD 4

Factores intrínsecos de hospederos

Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar los factores intrínsecos que influyen en la composición del microbioma de animales.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Microbioma en las primeras etapas de desarrollo de organismos • Factores genéticos y su influencia en el microbioma • Efectos filogenéticos: parentesco, filo-simbiosis, “firma’ del hospedero • Enfermedades metabólicas

UNIDAD 5
Cambio ambiental y biodiversidad
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar los efectos del hábitat del hospedero sobre las comunidades de microbios.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Disturbios de hábitat y modificación del microbioma • Efectos del cautiverio sobre el microbioma de animales vertebrados • Disbiosis y sus implicaciones en la conservación de poblaciones animales

UNIDAD 6
Herramientas para el estudio cuantitativo del microbioma intestinal
Objetivos particulares
Mostrar diferentes herramientas bioinformáticas utilizadas en el procesamiento de secuencias y creación de inventarios microbianos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Programa Quantitative Insights into Microbial Ecology (QIIME 2) • Programa Microbiome Analyst

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
El curso consistirá en la discusión de artículos y exposiciones por parte del docente y de los estudiantes. En cada clase se discutirán dos artículos científicos que serán asignados previamente; los estudiantes deberán traer a la clase al menos tres preguntas por artículo para ser discutidas, y deberán escribir un comentario de una cuartilla por cada artículo

que incluya: el objetivo del estudio, descripción de los principales resultados, y su opinión crítica al trabajo científico. Además, los alumnos estarán a cargo de una clase donde expondrán de uno a dos temas de su interés. La evaluación se hará por medio de dos exámenes parciales, participación en clase, escritura de comentarios a los artículos, y exposición de la clase de interés.

EQUIPO NECESARIO

Salón de clases, proyector, pintarrón, marcadores, borrador, internet, computadora personal.

BIBLIOGRAFÍA

- Bestion E et al. 2017. Climate warming reduce gut microbiota diversity in a vertebrate ectotherm. *Nature Ecol Evol* 1: 0161.
- Brooks AW et al. 2016. Phyllosymbiosis: relationships and functional effects of microbial communities across host evolutionary history. *PLOS Biology* 14: e2000225.
- Carmody RN et al. 2015. Diet dominates host genotype in shaping the murine gut microbiota. *Cell Host & Microbe* 17: 72-84.
- Dominguez-Bello MG et al. 2010. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proc Nat Acad Sci* 107: 11971-11975.
- Douglas AE. 2018. *Fundamentals of microbiome science*. Princeton University Press.
- Hird SM. 2017. Evolutionary biology needs wild microbiomes. *Front. Microbiol* 8: article 725.
- Kohl KD et al. 2014. Gut microbes of mammalian herbivores facilitate intake of plant toxins. *Ecol Letters* 17: 1238-1246.
- Ley RE et al. 2008. Evolution of mammals and their gut microbes. *Science* 320: 1647-1651.
- Mazel F et al. 2018. Is host filtering the main driver of phyllosymbiosis across the tree of life? *mSystems* 3: e00097-18.
- McKenzie VJ et al. 2017. The effects of captivity on the mammalian gut microbiome. *Int Comp Biol* 57: 690-704.
- Moeller A et al. 2017. Dispersal limitation promotes the diversification of the mammalian gut microbiota. *Proc Nat Acad Sci* 114: 13768-13773.
- Muegge BD et al. 2011. Diet drives convergence in gut microbiome functions across mammalian phylogeny and within humans. *Science* 332: 970-973.
- Sonnenburg et al. 2016. Diet-induced extinctions in the gut microbiota compound over generations. *Nature* 529: 212-215.
- Rebollar EA et al. 2018. The skin microbiome of the neotropical frog *Craugastor fitzingeri*: inferring potential bacterial-host-pathogen interaction from metagenomic data. *Front Microbiol* 9: Article 466.
- Robles-Alonso V. y Guarner G.. 2013. Progreso en el conocimiento de la microbiota intestinal humana. *Nutr. Hosp.* 28: 553-557
- Sarkar A et al. 2020. Microbial transmission in animal social networks and the social microbiome. *Nature Ecol Evol* 4: 1020-1035.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)
MicrobiomeAnalyst https://www.microbiomeanalyst.ca/
QIIME2 https://qiime2.org/
Phyloseq https://joey711.github.io/phyloseq/

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimientos	Examen parcial 1	Examen escrito	30
Conocimientos	Examen parcial 2	Examen escrito	30
Comprensión de artículos científicos	Participación en discusión de artículos	Preguntas de discusión y escritura de comentarios	10
Exposición de clase de interés	Exposición	Clase donde se desarrolle un tema de interés	30
Total			100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología Microbiana

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El microbioma juega un papel primordial en los procesos digestivos, metabólicos e inmunológicos en diversas especies animales. En particular, los microbios intestinales han permitido que animales vertebrados e invertebrados cuenten con una amplitud de dietas de distinta calidad, y por lo tanto, que puedan explotar una variedad de ambientes. Actualmente las técnicas de secuenciación masiva y el uso del gen ARNr 16S brindan la posibilidad de investigar el papel de la diversidad microbiana en la transformación de energía y degradación de toxinas contenidas en las dietas de los animales. Este curso mostrará la relevancia y aplicación del análisis del microbioma en estudios de ecología animal.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Proporcionar herramientas conceptuales para el estudio de la ecología microbiana en animales silvestres y poblaciones humanas.</p> <p>Revisar los factores ecológicos e intrínsecos que determinan la diversidad microbiana y sus funciones metabólicas en los hospederos.</p> <p>Analizar las implicaciones que tienen este tipo de estudios en investigaciones de salud animal y humana, biodiversidad y control biológico.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción a la ecología microbiana
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">▪ Conocer los conceptos básicos y enfoques actuales en los estudios de ecología microbiana.
Temas

- Ecología microbiana
- Microbiota, microbioma y microorganismos
- Proyecto Microbioma Humano y Microbioma de la Tierra
- Técnicas de estudio: gen ARNr 16S y técnicas de secuenciación de siguiente generación
- Estimaciones de diversidad: OTUs, taxa, diversidad alfa y beta
- Bioinformática: Clasificación de taxones; diversidad

UNIDAD 2

Fisiología digestiva, ecología alimentaria y simbioses

Objetivos particulares

- Analizar la influencia de la ecología alimentaria sobre las comunidades de bacterias albergadas por hospederos animales.

Temas

- Estrategias digestivas
- Tipos de tractos digestivos
- Dietas
- Retos de herbívoros: compuestos secundarios, simbioses y sus productos
- Microbioma en omnívoros

UNIDAD 3

Estudios de ecología microbiana en vertebrados silvestres y laboratorio

Objetivos particulares

- Conocer diferentes factores ambientales que influyen en la estructura y composición del microbioma de animales.

Temas

- Factores determinantes del microbioma: dieta y ambiente
- Casos de estudio con diferentes especies animales y poblaciones humanas

UNIDAD 4

Factores intrínsecos de hospederos

Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar los factores intrínsecos que influyen en la composición del microbioma de animales.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Microbioma en las primeras etapas de desarrollo de organismos • Factores genéticos y su influencia en el microbioma • Efectos filogenéticos: parentesco, filo-simbiosis, “firma’ del hospedero • Enfermedades metabólicas

UNIDAD 5
Cambio ambiental y biodiversidad
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar los efectos del hábitat del hospedero sobre las comunidades de microbios.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Disturbios de hábitat y modificación del microbioma • Efectos del cautiverio sobre el microbioma de animales vertebrados • Disbiosis y sus implicaciones en la conservación de poblaciones animales

UNIDAD 6
Herramientas para el estudio cuantitativo del microbioma intestinal
Objetivos particulares
Mostrar diferentes herramientas bioinformáticas utilizadas en el procesamiento de secuencias y creación de inventarios microbianos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Programa Quantitative Insights into Microbial Ecology (QIIME 2) • Programa Microbiome Analyst

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
El curso consistirá en la discusión de artículos y exposiciones por parte del docente y de los estudiantes. En cada clase se discutirán dos artículos científicos que serán asignados previamente; los estudiantes deberán traer a la clase al menos tres preguntas por artículo para ser discutidas, y deberán escribir un comentario de una cuartilla por cada

artículo que incluya: el objetivo del estudio, descripción de los principales resultados, y su opinión crítica al trabajo científico. Además, los alumnos estarán a cargo de una clase donde expondrán de uno a dos temas de su interés. La evaluación se hará por medio de dos exámenes parciales, participación en clase, escritura de comentarios a los artículos, y exposición de la clase de interés.

EQUIPO NECESARIO

Salón de clases, proyector, pintarrón, marcadores, borrador, internet, computadora personal.

BIBLIOGRAFÍA

- Bestion E et al. 2017. Climate warming reduce gut microbiota diversity in a vertebrate ectotherm. *Nature Ecol Evol* 1: 0161.
- Brooks AW et al. 2016. Phyllosymbiosis: relationships and functional effects of microbial communities across host evolutionary history. *PLOS Biology* 14: e2000225.
- Carmody RN et al. 2015. Diet dominates host genotype in shaping the murine gut microbiota. *Cell Host & Microbe* 17: 72-84.
- Dominguez-Bello MG et al. 2010. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proc Nat Acad Sci* 107: 11971-11975.
- Douglas AE. 2018. *Fundamentals of microbiome science*. Princeton University Press.
- Hird SM. 2017. Evolutionary biology needs wild microbiomes. *Front. Microbiol* 8: article 725.
- Kohl KD et al. 2014. Gut microbes of mammalian herbivores facilitate intake of plant toxins. *Ecol Letters* 17: 1238-1246.
- Ley RE et al. 2008. Evolution of mammals and their gut microbes. *Science* 320: 1647-1651.
- Mazel F et al. 2018. Is host filtering the main driver of phyllosymbiosis across the tree of life? *mSystems* 3: e00097-18.
- McKenzie VJ et al. 2017. The effects of captivity on the mammalian gut microbiome. *Int Comp Biol* 57: 690-704.
- Moeller A et al. 2017. Dispersal limitation promotes the diversification of the mammalian gut microbiota. *Proc Nat Acad Sci* 114: 13768-13773.
- Muegge BD et al. 2011. Diet drives convergence in gut microbiome functions across mammalian phylogeny and within humans. *Science* 332: 970-973.
- Sonnenburg et al. 2016. Diet-induced extinctions in the gut microbiota compound over generations. *Nature* 529: 212-215.
- Rebollar EA et al. 2018. The skin microbiome of the neotropical frog *Craugastor fitzingeri*: inferring potential bacterial-host-pathogen interaction from metagenomic data. *Front Microbiol* 9: Article 466.
- Robles-Alonso V. y Guarner G.. 2013. Progreso en el conocimiento de la microbiota intestinal humana. *Nutr. Hosp.* 28: 553-557
- Sarkar A et al. 2020. Microbial transmission in animal social networks and the social microbiome. *Nature Ecol Evol* 4: 1020-1035.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)
MicrobiomeAnalyst https://www.microbiomeanalyst.ca/
QIIME2 https://qiime2.org/
Phyloseq https://joey711.github.io/phyloseq/

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimientos	Examen parcial 1	Examen escrito	30
Conocimientos	Examen parcial 2	Examen escrito	30
Comprensión de artículos científicos	Participación en discusión de artículos	Preguntas de discusión y escritura de comentarios	10
Exposición de clase de interés	Exposición	Clase donde se desarrolle un tema de interés	30
Total			100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis espacial aplicado a la conservación de especies

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El análisis espacial se ha desarrollado activamente desde el siglo pasado, sin embargo, en las últimas décadas ha habido un crecimiento exponencial en sus aplicaciones e información disponible. Todo esto, debido al desarrollo de la capacidad de cómputo y la disponibilidad de numerosos datos, como las imágenes satelitales, y el desarrollo de software especializado para su aplicación. En la actualidad existen una amplia gama de técnicas utilizando diferentes enfoques analíticos y aplicados en diferentes campos, entre ellos la ecología y específicamente en la biología de la conservación. En este curso introductorio, presentaremos algunos de los temas y técnicas de análisis espacial que considero más importantes en el ámbito de la biología de la conservación de una manera más orientada al usuario, usando el lenguaje R.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Familiarizar al alumno con las principales técnicas espaciales utilizadas en biología de la conservación y que sea capaz de analizar sus propios datos mediante esta disciplina.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción al análisis espacial para la conservación de especies
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con los conceptos básicos utilizadas en el análisis espacial.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es el análisis espacial? 2. Teoría del análisis espacial 3. Estructuras y escalas espaciales

UNIDAD 2
Introducción a SIG con R
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender los comandos básicos para realizar análisis espaciales en R
Temas

1. Datos espaciales y sistemas de referencia de coordenadas
2. Introducción al uso de los paquetes *sp* y *sf*
3. Datos espaciales
4. Operaciones con atributos de datos
5. Operaciones geométricas
6. Re-proyección de datos geográficos
7. Manipulando datos geoespaciales
8. Subconjuntos espaciales

UNIDAD 3

Trazado de mapas

Objetivos particulares

- Aprender los comandos básicos para realizar mapas en R

Temas

1. Trazando mapas
2. Puentes a software SIG
3. Explorando imágenes raster

UNIDAD 4

Introducción al modelado de distribución de especies

Objetivos particulares

- Conocer los conceptos básicos para realizar modelos de distribución de especies en R

Temas

1. Introducción a los modelos de distribución de especies (MDE)
2. Teoría y conceptos básicos de MDE
3. Preparación de los datos
4. Datos ambientales
5. Ajuste, predicción y evaluación de modelos
6. Métodos de modelación
7. Modelos geográficos nulos

UNIDAD 5

Introducción a la ecología del paisaje

Objetivos particulares

- Conocer los conceptos básicos para realizar análisis de ecología del paisaje con R

Temas

1. Teoría y conceptos de la ecología del paisaje
2. Métricas del paisaje
3. Introducción al uso del paquete *landscapemetrics*
4. Descarga de datos para el análisis en ecología del paisaje

5. Procesamiento de datos para ecología del paisaje
6. Visualización del paisaje
7. Cálculo de métricas de paisaje

UNIDAD 6

Introducción a la priorización para la conservación de especies

Objetivos particulares

- Conocer los conceptos básicos para realizar análisis de priorización para la conservación con R

Temas

1. Teoría y conceptos básicos de la priorización para la conservación
2. Introducción a la evaluación del estado de conservación de especies
3. Introducción al uso del paquete *prioritizr*

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Teórico-práctica: aulas teóricas y ejercicios prácticos.

Este curso busca que el alumno conozca las bases teóricas de los análisis espaciales enfocados en la conservación de especies, conozca los métodos más usados en el análisis espacial desde el punto de vista ecológico, proporcionar una amplia caja de herramientas que pueda abordar una amplia gama de preguntas que surgen en el análisis ecológico enfocado en la conservación de especies. Además, el curso ayudará a practicar y mejorar sus habilidades para trabajar en R.

EQUIPO NECESARIO

- Cada estudiante deberá tener una laptop.
- Proyector.
- Internet.

PRERREQUISITOS DEL CURSO

- Conocimientos de R básicos (haber tomado un curso introductorio de R).
- Conocimientos de estadística básica (haber tomado al menos un curso de estadística).
- De preferencia contar con datos ecológicos propios de tipo espacial que deseen analizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Fortin, M. J., Dale, M. R., & Ver Hoef, J. M. (2014). Spatial analysis in ecology. Wiley StatsRef: Statistics Reference Online.
- Dray, S., Péliissier, R., Couteron, P., Fortin, M. J., Legendre, P., Peres-Neto, P. R., ... & Dufour, A. B. (2012). Community ecology in the age of multivariate multiscale

spatial analysis. *Ecological Monographs*, 82(3), 257-275.

- Liebhold, A. M., & Gurevitch, J. (2002). Integrating the statistical analysis of spatial data in ecology. *Ecography*, 25(5), 553-557.
- Elith, J., & Leathwick, J. R. (2009). Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 40, 677-697.
- Allouche, O., Tsoar, A., & Kadmon, R. (2006). Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of applied ecology*, 43(6), 1223-1232.
- Austin, M. (2007). Species distribution models and ecological theory: a critical assessment and some possible new approaches. *Ecological modelling*, 200(1-2), 1-19.
- Turner, M. G., & Gardner, R. H. (1991). Quantitative methods in landscape ecology the analysis and interpretation of landscape heterogeneity (No. 574.5 T8).
- i Subirós, J. V., Linde, D. V., i Pascual, A. L., & Palom, A. R. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica*, (48), 151-166.
- Urban, D. L. (2006). Landscape ecology. *Encyclopedia of Environmetrics*, 3.
- Joseph, L. N., Maloney, R. F., & Possingham, H. P. (2009). Optimal allocation of resources among threatened species: a project prioritization protocol. *Conservation biology*, 23(2), 328-338.
- Martinez-Meyer, E., Peterson, A. T., Servín, J. I., & Kiff, L. F. (2006). Ecological niche modelling and prioritizing areas for species reintroductions. *Oryx*, 40(4), 411-418.
- Sánchez-Cordero, V., Cirelli, V., Mungui, M., & Sarkar, S. (2005). Place prioritization for biodiversity content using species ecological niche modeling. *Biodiversity Informatics*, 2.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia	Pase de lista	Lista	15%
Actividades	Actividades durante el curso	Resolución de actividades	25%
Proyecto final	Entrega de proyecto final	Proyecto final	60%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología numérica con R

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La ecología numérica (análisis multivariado de datos ecológicos) se ha desarrollado activamente desde los años sesenta. Muchos libros de texto fueron publicados durante el transcurso de estas décadas; entre ellos el importante Numerical Ecology (Legendre y Legendre 1983). Los autores de este libro unificaron, bajo un solo techo, una amplia gama de técnicas estadísticas y otras técnicas numéricas y las presentaron de manera integral, no solo para ayudar a los investigadores a comprender los métodos de análisis disponibles, sino también para explicar cómo elegir y aplicarlos de una manera ordenada y lógica para alcanzar sus objetivos de investigación. Desde entonces, la ecología numérica se ha vuelto omnipresente. Cada investigador ha tomado conciencia del enorme interés de explotar los datos adquiridos de la manera más eficiente posible. En el presente curso, presentaremos algunos de estos temas que consideramos más importantes en el ámbito ecológico de una manera más orientada al usuario, usando el lenguaje R.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Familiarizar al alumno con las principales técnicas utilizadas en ecología numérica y que sea capaz de analizar sus propios datos mediante esta disciplina.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción a la ecología numérica
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• Familiarizarse con los conceptos básicos de ecología numérica.• Conocer la importancia del lenguaje de programación R.• Conocer los diferentes datos que se utilizarán en el curso.
Temas
<ol style="list-style-type: none">4. ¿Por qué ecología numérica?5. ¿Por qué R?6. Presentación de los datos a utilizar en el curso

UNIDAD 2

Análisis exploratorio de datos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a utilizar las estructuras para realizar un análisis exploratorio de datos. • Comprender la importancia de realizar un análisis exploratorio de datos antes de comenzar cualquier análisis estadístico formal.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 9. Exploración de datos 10. Extracción de datos 11. Transformación de datos

UNIDAD 3
Medidas de asociación y matrices
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las principales categorías de medidas de asociación. • Conocer la diferencia ente el análisis en modo Q y modo R. • Conocer las diferentes técnicas de pre-transformaciones de datos y sus aplicaciones.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principales categorías de medidas de asociación 2. Modo Q: calculando matrices de disimilitud entre objetos 3. Modo R: calculando matrices de dependencia entre variables 4. Pre-transformaciones para datos de especies

UNIDAD 4
Análisis de conglomerados o agrupamiento (clúster)
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender las diferentes técnicas de agrupamiento. • Saber interpretar y comparar los resultados derivados del agrupamiento. • Realizar comparaciones con datos ambientales y ensambles de especies.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al agrupamiento 2. Agrupamiento jerárquico basado en enlaces 3. Agrupamiento aglomerativo promedio 4. Agrupamiento de varianza mínima de Ward 5. Agrupamiento flexible 6. Interpretando y comparando resultados de agrupamiento jerárquico 7. Agrupamiento no jerárquico 8. Comparación con datos ambientales 9. Ensambls de especies 10. Especies indicadoras 11. Árboles de regresión multivariados (MRT): agrupamiento restringido

- 12. MRT como un método de agrupamiento monotético
- 13. Agrupación secuencial
- 14. Una aproximación diferente: agrupamiento difuso

UNIDAD 5
Ordenación sin restricciones
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fundamentos de la ordenación. • Aprender las diferentes técnicas de ordenación sin restricciones.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la ordenación 2. Análisis de componentes principales (PCA) 3. Análisis de correspondencia (CA) 4. Análisis de coordenadas principales (PCoA) 5. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS)

UNIDAD 6
Ordenación canónica
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Entender las diferencias de la ordenación canónica con la ordenación sin restricciones. • Aprender las diferentes técnicas de ordenación canónica.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la ordenación canónica 2. Análisis de redundancia (RDA) 3. Análisis de correspondencia canónica (CCA) 4. Análisis lineal discriminante (LDA) 5. Otros análisis asimétricos 6. Análisis simétrico de dos (o más) datos 7. Análisis de correlación canónica (CCorA) 8. Análisis de co-inercia (CoIA) 9. Análisis de factores múltiples (MFA) 10. Relacionando rasgos de especies con el ambiente

UNIDAD 7
Análisis espacial de datos ecológicos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos básicos del análisis espacial. • Aprender las principales técnicas de análisis espacial y su aplicación a la ecología.
Temas

1. Introducción a la estadística espacial
2. Análisis multivariado de superficie de tendencia
3. Variables espaciales basadas en auto vectores y modelación espacial
4. Otra forma de ver las estructuras espaciales: ordenación multiescala (MSO)
5. Prueba de interacción espacio-tiempo en ANOVA multivariada, sin réplicas

UNIDAD 8

Diversidad de comunidades

Objetivos particulares

- Entender la diferencia entre los distintos aspectos de diversidad de las comunidades.
- Aprender las técnicas para medir la diversidad en sus múltiples aspectos.

Temas

1. Las múltiples facetas de la diversidad
2. Cuando el espacio importa: diversidades alfa, beta y gama
3. Diversidad beta
4. Diversidad funcional, composición funcional y diversidad filogenética de comunidades

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Teórico-práctica: aulas teóricas y ejercicios prácticos.

Este curso busca que el alumno conozca las bases teóricas de la ecología numérica, conozca los métodos más usados en el análisis de datos multivariados desde el punto de vista ecológico, proporcionar una amplia caja de herramientas que pueda abordar una amplia gama de preguntas que surgen en el análisis ecológico multivariante contemporáneo. Además, el curso ayudará a practicar y mejorar sus habilidades para trabajar en R.

EQUIPO NECESARIO

- Cada estudiante deberá tener una laptop.
- Proyector.
- Internet.

PRERREQUISITOS DEL CURSO

- Conocimientos de R básicos (de preferencia haber tomado un curso introductorio de R).
- Conocimientos de estadística básica (haber tomado al menos un curso de estadística).
- De preferencia contar con datos ecológicos propios de cualquier tipo que deseen analizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Borcard, D., Gillet, F., & Legendre, P. (2018). *Numerical ecology with R*. Springer.
- Gotelli, N. & A. M. Ellison. 2004. *A primer of ecological statistics*. Sinauer Associates.
- Greenacre, M. & R. Primicerio. 2013. *Multivariate analysis of ecological data*. Fundación BBVA.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper-Collins Publishers.
- Bolker, B. 2007. *Ecological Models and Data in R*, Princeton University Press
- Legendre, L. & P. Legendre. 1998. *Numerical ecology*. Elsevier.
- Leps, J. & P. Smilauer. 2003. *Multivariate Analysis of Ecological Data Using Canoco*. Cambridge University Press.
- Manly, B. 1986. *Multivariate statistical methods: a primer*. Chapman & Hall.
- Pielou, E. C. 1984. *Interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination*. John Wiley & Sons.
- Quinn, G. P. & M. J. Keough. 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press.
- Conover, W. J. 1980. *Practical non-parametric statistics*. 2nd edition. John Wiley & Sons
- Everitt, B. S. & G. Dunn. 2001. *Applied Multivariate Data Analysis*. Arnold Publication.
- Gauch, H. G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press.
- Hair, J.; R. Anderson, R. Tatham & W. Black. 1995. *Multivariate data analysis with readings*. Prentice-Hall

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

--

Otros Materiales de Consulta:

--

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia	Pase de lista	Lista	10%
Actividades	Actividades durante el curso	Resolución de actividades	20%
Proyecto final	Entrega de proyecto final	Proyecto final	70%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Diversidad y Conservación de Recursos Vegetales

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El interés por estudiar la diversidad biológica o biodiversidad está asociado con el desconocimiento que se tiene sobre su magnitud, los procesos que la determinan y con la preocupación creciente por su constante pérdida. Conocer y entender los patrones y procesos que determinan la distribución de la biodiversidad a distintas escalas, así como su relación con la transformación del ambiente son elementos fundamentales para su conservación y manejo efectivo. Las plantas silvestres han sido siempre importantes para las culturas del trópico, siendo usadas como alimento, medicina, combustible y otros propósitos. Debido a la destrucción de hábitats naturales, cambios en el uso de la tierra y prácticas agrícolas modernas, actualmente muchas plantas se enfrentan a la extinción o pérdida genética severa, aunque se carece de información detallada. Para la mayoría de las especies vegetales amenazadas no se ha tomado ninguna medida de conservación. Los recursos vegetales del trópico son de gran importancia para la agricultura mundial, la seguridad alimentaria, para diversas industrias y la salud humana y, consiguientemente, mejorarán la calidad de vida de la población.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>La experiencia educativa “Diversidad y Conservación de los Recursos Vegetales” tiene como propósito general brindar al estudiante aspectos relevantes relacionados con la diversidad biológica vegetal, su importancia ecológica y económica, así como las principales causas de su pérdida y estrategias para su conservación.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
--

UNIDAD 1
Conceptos básicos sobre la diversidad biológica, sistemática y taxonomía
Objetivos particulares
Conocer y discutir los factores que promueven la riqueza de especies en el trópico y aquellos países con mayor biodiversidad a nivel global
Temas

1. ¿Qué es la biodiversidad? Definiciones y caracterización
2. Sistemática, taxonomía y la conservación de la biodiversidad
3. Biodiversidad: Magnitud global y focos rojos (“hot spots”)
4. Patrones de biodiversidad y riqueza de especies: gradientes de altitud, latitud, longitud, productividad
5. ¿Cuántas especies de plantas hay y por qué?

UNIDAD 2

Métodos de inventarios florísticos y de la evaluación de la biodiversidad

Objetivos particulares

Conocer y aplicar métodos de muestreo y análisis de datos obtenidos

Temas

1. Métodos de inventarios florísticos
2. Medición, estimación e interpretación de riqueza de especies
3. Práctica de campo: Elaboración de un inventario florístico

UNIDAD 3

Principales causas de la pérdida de la biodiversidad

Objetivos particulares

Analizar y discutir las amenazas y el valor de la biodiversidad

Temas

1. Pérdida de biodiversidad: magnitud y causas
2. Valoración económica de la biodiversidad
3. Biodiversidad y el cambio global
4. Estrategias para la conservación de la biodiversidad

UNIDAD 4

Biodiversidad y agroecosistemas en México

Objetivos particulares

Conocer y discutir la situación de la biodiversidad en México

Temas

1. Biodiversidad en México: riqueza y amenazas
2. Agroecosistemas y manejo tradicional de los recursos

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El curso pretende proporcionar los fundamentos teóricos y prácticos para el estudio de la

biodiversidad. Se revisarán el significado y las razones de la diversidad actual, así como el estado en el que se encuentra su estudio. Por otro lado, se examinarán diferentes métodos para evaluar y analizar la diversidad de especies, así como las consideraciones para el diseño e implementación de proyectos de investigación. Al finalizar el curso, el estudiante habrá obtenido conocimientos sobre los conceptos básicos de biodiversidad, así como de métodos de evaluación y análisis, perspectivas de uso y conservación de la misma. El curso incluye clases teóricas y prácticas, así como el análisis de lecturas y exposición de trabajos por parte de los estudiantes.

EQUIPO NECESARIO

Sala de lecturas con laptop, proyector, pantalla y conexión de internet.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Challenger, A. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Conabio, México. 847 Pp.
- Feinsinger, P. (2001). Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy – Island Press. 212 Pp.
- Gaston, K. J. (1996). Biodiversity: a biology of numbers and difference. Cambridge, Blackwell Science. 396 Pp.
- Hawksworth, D. L. (1995). Biodiversity: measurement and estimation. Chapman & Hall. London. 140 Pp.
- Heywood, V. H. (Ed.). (1995). The Global Biodiversity Assessment. United Nations Environment Programme. Cambridge University Press, Cambridge. 1140 Pp.
- Huston, M. A. (1994). Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscape. Cambridge University Press, Cambridge. 708 Pp.
- Larsen, T.H. (ed.). 2016. Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment. Conservation International, Arlington, VA.
- Maclaurin, J. & K. Sterelny (2008). What Is Biodiversity? The University of Chicago Press. Pp. 217.
- Magurran, A. E. (2003). Measuring biological diversity. Cambridge, Blackwell Science. 256 Pp.
- Rosenzweig, M. L. (1995). Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge. 436 Pp.
- Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot & J. Fa, (Eds.) (1993). Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford Univ. Press. New York, USA. Páginas: 812 Pp.
- Szaro, R. C. & D. W. Johnston (1996). Biodiversity in managed landscapes: Theory and practice. Oxford University Press, New York. 778 Pp.
- Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoa, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A. M. Umaña (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. IAVH, Bogotá, Colombia. 236 Pp.
- Wilson, E. O. (1988). Biodiversity. National Academy Press, Washington, D. C. 521 Pp.

Capítulos de libros:

- Bye, R. A. (1993). The role of humans in the diversification of the plants in Mexico. In: Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. T. P. Ramamoorthy, R. A. Bye, A. Lot & J. Fa (Eds.) Pp. 707-731.
- Colwell, R. K. & J. A. Coddington (1995). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. In: Biodiversity: measurement and estimation. D. L. Hawksworth (Ed.) Pp. 101-118.
- de Alba, E. & M. E. Reyes (1998). VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS DEL PAÍS. En: La diversidad biológica de México: Estudio de País. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Dennis, J. G. & M. A. Ruggiero (1996). Biodiversity inventory: building an inventory at scales from local to global. In: Biodiversity in managed landscapes. R. C. Szaro & D. W. Johnston (Eds.) Oxford University Press, Oxford. Pp. 149-156.
- Gaston, K. J. (1996a). What is biodiversity? In: Biodiversity. A Biology of numbers and difference. K. Gaston (Ed.) Pp. 1-9.
- Gaston, K. J. (1996b). Species richness: In: Biodiversity. A Biology of numbers and difference. K. Gaston (Ed.) Pp. 77-113.
- Gaston, K. J. & P. H. Williams (1996). Spatial patterns in taxonomic diversity. In: Biodiversity. A Biology of numbers and difference. K. Gaston (Ed.) Pp. 202-229.
- Gentry, A. H. (1996). Species extirpations and current extinction rates: a review of the evidence. In: Biodiversity in managed landscapes. R. C. Szaro and D. W. Johnston (Eds.) Oxford University Press, Oxford Pp.17-26.
- Harper, J. L. & D. L. Hawksworth (1996). Preface. In: Biodiversity: measurement and estimation. D. L. Hawksworth (Ed.) Pp. 5-12.
- Hernández, E. (1993). Aspects of plant domestication in Mexico. A personal view. In: Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. T. P. Ramamoorthy, R. A. Bye, A. Lot & J. Fa (Eds.) Pp. 733-753.
- Kunin, W. E. & Lawton, J. H. (1996). Does biodiversity matter? In: Biodiversity. A Biology of numbers and difference. K. Gaston (Ed.) Pp. 283-308.
- Leemans, R. (1996). Biodiversity and global change. In: Biodiversity. A Biology of numbers and difference. K. Gaston (Ed.) Pp. 367-388.
- Lugo, A. E. (1988). Estimating reductions in the diversity of tropical forest species. In: Biodiversity. E. O. Wilson (Ed.). Pp. 58-70.
- Lovejoy, T. E. (1995). The quantification of biodiversity: an esoteric quest or a vital component of sustainable development? In: Biodiversity: measurement and estimation. D. L. Hawksworth (Ed.) Pp. 81-87.
- Peña-Jiménez, A. & L. Neyra-González (1998). Amenazas a la biodiversidad. En: La diversidad biológica de México: Estudio de País. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Peters, R. L. (1988). The effect of global climatic change on natural communities. In: Biodiversity. E. O. Wilson (Ed.). Pp. 450-461.
- Rzedowski, J. (1993). Diversity and Origins of the. Phanerogamic Flora of Mexico. In: Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. T. P. Ramamoorthy, R. A. Bye, A. Lot & J. Fa (Eds.) Pp. 129-144.

Sosa, V. & Ogata, N. (1998). La sistemática y la conservación de la diversidad biológica. En: Halffter, G. (Ed.), La diversidad biológica en Iberoamérica II, Acta Zoológica Mexicana, nueva serie, volumen especial, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. Pp. 33-43.

Artículos:

Antonelli, A. & I. Sanmartín. 2011. Why are there so many plant species in the Neotropics? *TAXON* 60 (2): 403-414.

Bawa K. S. & S. Dayanandan (1997). Socioeconomic factors and tropical deforestation. *Nature* 386: 562-563.

Bawa K. S., W. J. Kress et al. (2004). Beyond paradise—Meeting the challenges in tropical biology in the 21st century. *Biotropica* 36 (4): 437–446.

Bellard, C., C. Bertelsmeier, P. Leadley, W. Thuiller & F. Courchamp. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* 15(4): 365-377.

Blackburn, T. M. & K. J. Gaston (1996) A sideways look at patterns in species richness, or why there are so few species outside the tropics. *Biodiversity Letters* 3: 44-53.

Brodie, J., E. Post & W. F. Laurance. (2012). Climate change and tropical biodiversity: a new focus. *Trends in Ecology and Evolution* 27(3): 145-150.

Brooks, TM, Mittermeier, RA, da Fonseca, GA, Gerlach, J, Hoffmann, M, Lamoreux, JF, Mittermeier, CG, Pilgrim, JD & Rodrigues, AS. (2006). Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313(5783): 58-61.

Brown, J. H. (2014). Why are there so many species in the tropics? *Journal of Biogeography* 41: 8-22.

Brummit N. & E. N. Lughadha (2003). Biodiversity: Where's hot and where's not. *Conservation Biology* 17 (5): 1442–1448.

Castillo-Campos, G., Medina Abreu, M. E., Dávila Aranda, P. D. & J. A. Zavala Hurtado (2005). Contribución al conocimiento del endemismo de la flora vascular en Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana* 73: 19-57.

Chase J. M. & M. A. Leibold (2002). Spatial scale dictates the productivity–biodiversity relationship. *Nature* 416: 427-430.

Costanza, R., R. d'Arge, et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.

Cotterhill, F. P. D. (1995). Systematics, biological knowledge and environmental conservation. *Biodiversity and Conservation* 4: 183-205

DeLong, D. J. (1996). Defining biodiversity. *Wildlife Society Bulletin* 24 (4): 738-749.

Dirzo, R. & M. García (1992). Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast México. *Conservation Biology* 6: 84-90.

Dirzo, R. & Raven (2003). Global state biodiversity and loss. *Annual Review of Environmental Resources* 28: 137-167.

Edwards, P.J., Abivardi, C. (1998). The value of biodiversity: where ecology and economy blend. *Biological Conservation* 83, 239-246

Espejo, A., López-Ferrari, A. R. & I. Salgado Ugarte (2004). A current estimate of angiosperm diversity in Mexico. *Taxon* 53: 127-130.

Gaston, K. J. (2000). Global patterns in biodiversity. *Nature* 405: 220-227.

Ghilarov, A. (1996). What does “Biodiversity” mean—scientific problem or convenient

myth? *Trends in Ecology and Evolution* 11 (7).

Godfray, H. C. J. (2002). Challenges for taxonomy. *Nature* 417: 17-19.

Gómez Pompa, A., C. Vázquez-Yanez & S. Guevara (1972). The tropical rain forest: a nonrenewable resource. *Science* 177: 762-765.

Govaerts, R. (2001). How many species of seed plants are there? *Taxon* 50:1085-1090.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., et al. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* 1(2): e1500052. doi: 10.1126/sciadv.1500052

He, F. & K. J. Gaston (2000). Estimating species abundance from occurrence. *American Naturalist* 156: 553-559.

Henderson, A., Churchill, S. P. & Luteyn, J. L. (1991). Neotropical plant diversity. *Nature* 351: 21-22.

Iriondo, J. M. (2000). Taxonomía y conservación: dos aproximaciones a un mismo dilema. *Portugaliae Acta Biol.* 19: 1-7.

Isaac, N. J. B., J. Mallett & G. M. Mace (2004). Taxonomic inflation: its influence on macroecology and conservation. *Trends in ecology and evolution* 19 (9): 464-469.

Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8, 151-161.

Kier, G., J. Mutke, E. Dinerstein, T. H. Ricketts, W. Küper, H. Kreft & W. Barthlott. 2005. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32: 1-10.

Holger Kreft, H. & W. Jetz. 2007. Global patterns and determinants of vascular plant diversity. *PNAS* 104(14): 5925-5930.

Mace, G. M. (2004). The role of taxonomy in species conservation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London series B-Biological Sciences* 359 (1444): 711-719.

McNeely, J. A. (2002). The role of taxonomy in conserving biodiversity *Journal for Nature Conservation* 10 (3):145-153.

Mittelbach, G. G. et al. (2001). What is the observed relationship between productivity and diversity? *Ecology* 82: 2381–2396.

Mora C, Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B., Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the Ocean? *PLOS Biology* 9(8): e1001127.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>

Mutke, J. & W. Barthlott. (2005). Patterns of vascular plant diversity at continental to global scales. *Biol. Skr.* 55: 521-531.

Myers, N., R. A. Mittermeier et al. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Newbold T., Hudson L.N., Hill S.L.L., et al. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520: 45-50.

Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.

Núñez, I., E. González & A. Barahona (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia* 28(7): 387-393.

Palacios-Prieto, J. L., Bocco et al. 2000. La condición actual de los recursos forestales en

México: resultados del Inventario Forestal Nacional 2000. *Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 43: 183-203.

Pearce, D. (2001). The economic value of forest ecosystems. *Ecosystem Health* 7(4): 284-296.

Phillips, O. L., Vásquez Martínez R. et al. (2003). Efficient plot-based floristic assessment of tropical forests. *Journal of Tropical Ecology* 19: 629–645.

Pimentel, D., U. Stachow, et al. (1992). Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. *BioScience* 42 (5): 354-362.

Pimentel, D., C. Wilson, C. McCullum, R. Huang, P. Dwen, J. Flack, Q. Tran, T. Saltman, and B. Cliff. (1997). Economic and environmental benefits of bio-diversity. *BioScience* 47:747–757.

Pimm, S. L. (1997). The value of everything. *Nature* 387: 231-232.

Pitman, N. C. A. & P. M. Jørgensen (2002). Estimating the Size of the World's Threatened Flora. *Science, New Series, Vol. 298, No. 5595, p. 989.*

Possingham, H. P. & K. A. Wilson (2005). Biodiversity Turning up the heat on hotspots. *Nature* 436: 919–920.

Pounds, J. A., M. P. L. Fogden & J. H. Campbell (1999). Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 398: 611-615.

Prance, G. T. H., Beentje, J. et al. (2000). The tropical flora remains undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87 (1): 67-71.

Prendergast, J. R., R. M. Quinn & J. H. Lawton (1999). The Gaps between Theory and Practice in Selecting Nature Reserves. *Conservation Biology*, 13(3): 484-492.

Purvis, A. & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219.

Rahbek, C. (1995). The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18(2): 200-2005.

Rodriguez, A. S. L., S. J. Andelman et al. (2004). Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature* 428 (6983): 640-643.

Rohde, K. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. *Oikos* 65, 514–527 (1992).

Sala, O.E., Chapin, F.S., Armesto, J.J., et al. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.

Scotland, R. W. & A. H. Wortley (2003). How Many Species of Seed Plants Are There? *Taxon*, Vol. 52, No. 1, 101-104.

Shmida, A. & M. V. Wilson (1985). Biological determinants of species diversity. *Journal of Biogeography* 12: 1-20.

Smith, G.F. 1999. Documenting plant diversity on a global scale: recent progress with the Species Plantarum: Flora of the world project. *South African Journal of Science* 95: 55-56.

Smith, G.F. 2006. Progress on the Species Plantarum Programme-Flora of the World at the International Botanical Congress in Vienna. *South African Journal of Science* 101: 3.

Soberón, J. M. & J. B. Llorente (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7 (3): 480-488.

Stork, N. E. (1993). How many species are there? *Biodiversity and Conservation* 2: 215-232.

Stork, N. E. (2007). Tropical rainforest canopies and climate change *Austral Ecology* 32,

105–112.

Thorne, R. F. (2002). How Many Species of Seed Plants Are There? *Taxon*, Vol. 51(3): 511-512.

Thuiller, W. (2007). Climate change and the ecologist. *Nature* 448: 550–552.

Toledo, V. M. (1988). La diversidad biológica de Latinoamérica: un patrimonio amenazado. *Amb. y Des.* IV (3): 13-24.

Toledo, V. M. et al. (2003). The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: a Case of Adaptive Management. *Conservation Ecology* 7(3): 9. [online]

Tuomisto, H. & K Ruokolainen (2002). Distribution and diversity of Pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuní National Park, Ecuadorian Amazonia. *Biotropica* 34(4): 516–533.

Turner, I. M. et al. (1994). A study of plant species extinction in Singapore: lessons for the conservation of tropical biodiversity. *Conservation Biology* 8(3): 705-712.

Vázquez Torres, M., Campos Jiménez, J. & Cruz Pérez A. (2006). Los helechos y plantas afines del bosque mesófilo de montaña de Banderilla, Veracruz, México. *Polibotánica* 22: 63-77.

Vitousek, P. M. (1994). Beyond global warming: Ecology and global change. *Ecology* 75(7): 1861-1876.

Waide, R. B. et al. (1999). The relationship between productivity and species richness. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30: 257–300.

Watkins, J. E. et al. (2006). Species richness and distribution of ferns along an elevational gradient in Costa Rica. *American Journal of Botany* 93(1): 73–83.

Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21 (2/3): 213-251.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Revista Biodiversitas <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/biodiversitas.html> (acceso en septiembre, 2020)

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Asistencia y participación en clases y discusiones grupales.	Lista de asistencia con registro de participación en clases y discusiones.	Lista de asistencia y registro de participación en clases y discusiones; presencia al menos en el 80% de las clases.	35%

La exposición individual de un artículo por clase.	Exposición ante grupo.	Entrega de ponencias powerpoint.	35%
Participación en la práctica de campo y el análisis de los datos obtenidos.	Lista de asistencia.	Lista de asistencia y el análisis de los datos.	10%
Entrega de un reporte, ensayo u otro producto derivado del curso.	Revisión del contenido del reporte, ensayo u otro producto.	Entrega del reporte, ensayo u otro producto solicitado.	20%
Total			100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecología y conservación de comunidades vegetales

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Las diferentes comunidades vegetales que se localizan en Veracruz albergan una parte importante de la diversidad de plantas de México. Desafortunadamente la vegetación original se encuentra fuertemente alterada al grado tal que actualmente los remanentes de bosques naturales representan menos del 10 % de la superficie estatal. Las comunidades vegetales que se encuentran actualmente integrando los diferentes tipos de vegetación son diversas y contienen elementos florísticos diferentes los cuales a su vez están determinados por distintos factores tanto bióticos (p. ej. competencia intra e interespecífica, adaptaciones morfoecofisiológicas, etc.) como abióticos (p. ej. clima, orografía, suelos etc.). Por estas razones la dinámica ecológica de las comunidades vegetales es diferente, por ejemplo, los bosques templados presentan características distintas comparadas con los bosques tropicales, lo cual determina las respuestas relacionadas con la perturbación antropogénica y los procesos de sucesión que ocurren posteriormente al deterioro ocasionado por la perturbación. Además de las comunidades naturales que se encuentran reducidas, degradadas y/o fragmentadas, actualmente existen comunidades antropizadas o en proceso de sucesión ecológica, al mismo tiempo existen agroecosistemas creados por el hombre. En estos ambientes modificados se ha demostrado que algunos también son refugio de la diversidad vegetal.</p> <p>Ante la heterogeneidad de factores naturales y antropogénicos que determinan las comunidades vegetales y la pérdida de cobertura vegetal que existe de forma generalizada en el país y particularmente en Veracruz. Se considera importante analizar la diversidad, fisonomía y dinámica ecológica de las diferentes comunidades vegetales, a fin de conocer los aspectos más relevantes para integrar la información necesaria que ayude a establecer estrategias de conservación.</p> <p>Se pretende que el alumno al final del curso conozca las diferentes comunidades vegetales que conforman los ecosistemas, con énfasis en las que se encuentran en Veracruz, y que basado en su conocimiento sea capaz de proponer estrategias de conservación considerando la dinámica específica de cada una de las comunidades.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Analizar las diferentes comunidades vegetales en su estructura y composición, para conocer las diferentes problemáticas que enfrentan y de esta forma incidir en su conservación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Diferentes tipos de comunidades vegetales en México y Veracruz.
Objetivos particulares
Analizar las diferentes comunidades vegetales, su diversidad, dinámica y resiliencia.
Temas
Características generales de las comunidades vegetales Diversidad vegetal Reconocimiento de la estructura de las diferentes comunidades vegetales Factores que determinan la estructura y composición de las especies que componen las distintas comunidades. Ubicación geográfica de las diferentes comunidades

UNIDAD 2
Impacto antropogénico hacia las comunidades vegetales
Objetivos particulares
Analizar las implicaciones que el impacto antropogénico tiene sobre la dinámica de las diferentes comunidades vegetales
Temas
Historia de la deforestación Fragmentación y efecto de borde Alteración del microclima Pérdida de diversidad Recambio de especies primarias y secundarias Dinámica sucesional

UNIDAD 3
Estrategias de conservación de las comunidades vegetales
Objetivos particulares
Analizar las diferentes estrategias enfocadas en la conservación de las comunidades vegetales.
Temas
Diversidad en paisajes antropizados Agroecosistemas forestales Restauración ecológica Estrategias para acelerar los procesos de sucesión vegetal Especies bioindicadoras para el monitoreo de los trabajos de restauración ecológica Corredores biológicos

Áreas naturales protegidas
Estudios de caso

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Clases presenciales que incluyen la exposición y análisis de un tema específico.

Lecturas para ser discutidas en clase.

Práctica de campo para reforzar con ejemplos reales los temas expuestos en clase.

EQUIPO NECESARIO

Computadora, proyector

BIBLIOGRAFÍA

- Banda, R.K., Delgado-Salinas, A., Dexter, K.G., Linares-Palomino, R., Oliveira-Filho, A., Prado, D., Pullan, M., Quintana, C., Riina, R., (. . .) & Pennington, R.T. 2016. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Science* 353: 1383–1387.
- Burivalova Z, Hua F, Koh LP, Garcia C, Putz FE. 2016. A critical comparison of conventional, certified, and community management of tropical forests for timber in terms of environmental, economic, and social variables. *Conservation Letters* 10: 4-14.
- Carvajal-Hernández C.I., Krömer T., López-Acosta J.C. Gómez-Díaz J., Kessler M. 2017. Conservation value of disturbed and secondary forests for ferns and lycophytes along an elevational gradient in Mexico. *Applied Vegetation Science*.
- Clough, Y., Barkmann, J., Juhrbandt, J., Kessler, M., Wanger, T.C., Anshary, A., Buchori, D., Cicuzza, D., Darras, K., (. . .) & Tschardtke, T. 2011. Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108: 8311–8316.
- Conabio. 2011. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado, pp. 181–194. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A. C. México.
- Conabio. 2009 Capital Natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, pp. 75–129. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Crouzeilles, R., Curran M., Ferreira M.S., Lindenmayer D.B., Grelle C.E., Rey benayas J.M. 2016. A global meta-analysis on the ecological drivers of forest restoration success. *Nature communications* 7:11666.
- Dent, D.H. & Wright, S.J. 2009. The future of tropical species in secondary forests: a quantitative review. *Biological Conservation* 142: 2833–2843.
- De Groot, R.S., Blignaut J., van der Ploeg, Aronson J., Elmqvist T., Farley J. 2013. Benefits of investing in ecosystem restoration. *Conservation Biology* 27:1286-1293.
- Dirzo R., González R., March I. 2009. Capital natural de México. Volúmen II. Estado

de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México.

- Gibson, L., Ming, L.T., Pin, K.L., Brook, B.W., Gardner, T.A., Barlow, J., Peres, C.A., Bradshaw, J.A., Laurance, W.F., Lovejoy, T.E. & Sodhi, N.S. 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478: 378–381.
- Gual-Díaz, M. & Rendón-Correa, A. 2014. Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo, pp. 109–137. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, MX.
- Manson, R., Hernández-Ortiz, V., Gallina, S. & Mehlreter, K. (eds.) Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C., Instituto Nacional de Ecología, Xalapa.
- Porter-Bolland L, Ellis EA, Guariguata MR, Ruiz-Mallén I, Negrete-Yankelevich S, Reyes-García V. 2012. Community managed forests and forest protected areas: An assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management* 268: 6-17.
- Putz FE, Redford KH. 2010. The importance of defining ‘forest’: tropical forest degradation, deforestation, long-term phase shifts, and further transitions. *Biotropica* 42:10-20.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Exposición de un tema específico	Calidad en la exposición de un tema propuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de temas propuestos 	30%
Asimilación de conceptos	Participación en discusiones de temas tratados en clase	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia • Participación en clase a través de discusiones de un tema específico 	20%
Ensayo final	Calidad en la redacción y exposición escrita de un tema relacionando información teórica (adquirida en clase) y práctica (adquirida en salida de campo).	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia en salida de campo • Entrega de ensayo final 	50%
Total			100 %

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
El enfoque de sistemas socio-ecológicos para el análisis de territorios bioculturales

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El contenido del curso será teórico metodológico con la finalidad de que el estudiante reciba una introducción en la diversidad de estudios bajo el enfoque de los sistemas socio-ecológicos. Dadas las condiciones históricas, sociales, económicas, culturales y ecológicas de México es indispensable que los estudiantes reconozcan la importancia que este contexto tiene para su trabajo de investigación, pues esto determina la problemática presente en cada zona de estudio, y por tanto en la factibilidad de las propuestas que elaboren para el manejo de los recursos naturales.</p> <p>México es reconocido por su riqueza en biodiversidad, pero también lo es porque es centro de origen de varios cultivos básicos para nuestra alimentación. Este acervo es resultado de un manejo cultural de animales y plantas, comestibles, medicinales, artesanales, etc., realizado durante siglos y que ha generado un territorio bio-cultural. Desde la perspectiva del manejo de los recursos naturales es necesario reconocer esta profundidad histórica para identificar a los elementos y a los actores que han mantenido esa diversidad y para apoyar la solución de problemas que conlleven su degradación y pérdida en el mediano-largo plazo.</p> <p>Los territorios forestales de México sus pobladores hacen un uso cotidiano, con frecuencia histórico, de sus recursos naturales; han desarrollado un conocimiento local sobre ellos y realizan diversas prácticas de manejo. Todo ello responde a condiciones sociales y ecológicas particulares que conforman una identidad como territorios bioculturales.</p> <p>Para comprender las dinámicas regionales dominantes en diferentes áreas geográficas, asociadas a sistemas de manejo diverso, es necesario partir de un enfoque integrador que considere las dimensiones ecológicas, socioculturales y políticas particulares de cada región, su trayectoria histórica y, a su vez, que tenga en cuenta los factores que inciden en la resiliencia socio-ecológica de esos sistemas tales como, la propiedad de la tierra, saberes locales, mercados, instituciones, organización social, políticas públicas.</p> <p>Frente a la dominancia de bosques intervenidos y secundarios, no prístinos, se requiere incorporar otros conceptos para comprender su actual función social y ambiental, en este sentido el enfoque socio-ecológico aporta los conceptos teóricos y metodológicos para identificar dimensiones y caracterizar los diferentes componentes de los sistemas ecológicos y sociales, así como las relaciones entre ellos.</p> <p>Actualmente, los procesos de cambio global incluyen transformaciones ambientales, sociales, culturales y económicas en distintas escalas, que ponen en entredicho la capacidad de adaptación de los ecosistemas y sistemas de producción tradicionales. Es aquí donde se pueden generar preguntas de investigación ancladas en realidades que requieren de información científica específica y de ideas novedosas para impulsar un buen manejo de los ecosistemas forestales.</p> <p>En el proceso de formación de nuevos investigadores el enfoque de los sistemas socio-ecológicos</p>

brinda una base teórica-conceptual de gran ayuda para elaborar las preguntas de investigación pertinentes que ayuden a encontrar soluciones a problemas concretos. Este contexto obliga a plantearse de forma interdisciplinaria la problemática que enfrenta el manejo de los recursos naturales del estado, del país y del planeta.

El curso esta estructurado en torno a lecturas teóricas y metodológicas, y a la revisión de casos como base para generar ideas para los trabajos de investigación de los estudiantes.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

- 1) Revisar fundamentos teóricos y propuestas metodológicas para utilizar un enfoque de sistemas socioecológicos que nos permita comprender la dinámica de los paisajes bioculturales y su función en la conservación.
- 2) Discutir modelos resilientes y sostenibles de manejo de territorios bioculturales mediante estudios de caso en Mexico y otros países.
- 3) Identificar los aportes del enfoque socio-ecológico en el análisis de la dinámica del uso del suelo y de los recursos naturales en territorios habitados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Introducción: Territorios bioculturales y propiedad de la tierra

Objetivos particulares

- Reconocer los atributos que definen la identidad biocultural de México
- Analizar el contexto socio-cultural de las zonas de estudio de los alumnos.

Temas

1. Presentación del curso
2. Un planeta habitado: Antropoceno y paisajes antrópicos
3. Territorios bioculturales
4. Demografía, actividades productivas y usos del suelo
5. Propiedad de la tierra y de los bosques.
6. Evolución de las políticas públicas hacia los bosques en México.

Actividades: Lecturas, ejercicios con estadísticas nacionales, escrito sintético.

UNIDAD 2

Bases conceptuales del enfoque socio-ecológico

Objetivos particulares

- Revisar las bases conceptuales que definen el enfoque socio-ecológico
- Identificar las diferentes corrientes de pensamiento actuales.

Temas

1. Sistemas complejos y socio-ecosistemas
2. Resiliencia y adaptabilidad
3. Escalas e interacciones
4. Interdisciplina y transdisciplina

Actividades: Lecturas, discusión y elaboración de un ensayo.

UNIDAD 2

Los Recursos de Uso Común y los usuarios
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar el concepto de Recursos de Uso Común como base empírica para analizar problemas en torno al manejo de los recursos naturales. ▪ Reconocer las bases metodológicas que ayudan a comprender el papel y función de la diversidad de los actores que inciden en los recursos naturales.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. El concepto de Recursos de Uso Común. (Lecturas) 2. Dueños y usuarios de los recursos. (Lecturas y ejercicio) 3. Reglas y niveles de organización colectiva
Actividades: Lecturas, ejercicio, juego de mesa, discusión

UNIDAD 3
Revisión de casos de estudio
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de la revisión de casos selectos identificar la aportación que este marco analítico aporta en la solución de problemas sobre manejo de recursos naturales.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de un caso de manejo forestal comunitario (ejemplo) 2. Presentación crítica de un caso elegido por cada estudiante 3. Invitados (por definir) 4. Ejercicio en campo (opcional).

UNIDAD 4
Ensayo final integrativo
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un ensayo relacionado con su tema de tesis, incorporando un análisis que muestre su comprensión sobre los conceptos, dimensiones, componentes e interacciones revisados en el curso.
Actividades
De acuerdo con el tema de la tesis, cada estudiante elegirá uno de los marcos de análisis revisados en el curso. Las lecturas pueden ser uno o varios de los artículos propuestos como lecturas del curso, o bien algún otro, previa aceptación del maestro. Cada alumno presentará su trabajo final al grupo donde demostrará la habilidad para identificar dimensiones, componentes e interacciones, aplicados a su investigación de tesis. Entrega de ensayo escrito para evaluación final.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>El curso está abierto a estudiantes de doctorado, provenientes de diferentes disciplinas y posgrados. El trabajo se basa en lecturas, discusiones, ejercicios y entrega de trabajos escritos. A través de la discusión colectiva y en los equipos se hará énfasis en las diferentes perspectivas y metodologías que se pueden encontrar en la literatura especializada.</p> <p>Las técnicas didácticas que se utilizan son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de temas y aspectos teóricos en aula. • Análisis de censos de población y censos ejidales para identificar condiciones de tenencia de la

tierra y demográficas en zonas determinadas.

- Invitados selectos presentando temas y experiencias concretas de manejo de recursos naturales diversas.
- Discusión crítica de casos de estudio.
- Presentación ante el grupo del ensayo final, incorporando temas que el curso aportó para su tesis.
- Videos y documentales selectos.

EQUIPO NECESARIO

Cañón y pantalla, pizarrón blanco y plumones, vehículo para salida de campo, hojas para toma de datos en campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrawal, A., Wollenberg, E., & Persha, L. (2014). Governing agriculture-forest landscapes to achieve climate change mitigation. *Global Environmental Change*, 29, 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.10.001>
- Anderies, J. M., Janssen, M., & Ostrom, E. (2004). A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society*, 9(1), 18.
- Armitage et al. (2009). Adaptive co-management for social–ecological complexity. *Frontiers in Ecology and Environment* 7: 95-102.
- Asbjornsen, H., R. Manson, J. Scullion, F. Holwerda, L. E. Munoz-Villers, M. Alvarado-Barrientos, D. Geissert, T. E. Dawson, J. J. McDonnell, and L. Adrian Bruijnzeel. (2017). Interactions between payments for hydrologic services, landowner decisions, and ecohydrological consequences: synergies and disconnection in the cloud forest zone of central Veracruz, Mexico. *Ecology and Society* 22(2):25. <https://doi.org/10.5751/ES-09144-220225>;
- Balvanera et al. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88, 141-149.
- Berkes, F., & Turner, N. J. (2006). Knowledge, Learning and the Evolution of Conservation Practice for Social-Ecological System Resilience. *Human Ecology*, 34(4), 479–494.
- Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E. L., BurnSilver, S., Cundill, G., ... West, P. C. (2012). Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 421–448.
- Bray, D.B.; L. Merino P.; P. Negreros C.; G. Segura W.; J.M. Torres Rojo y H.F.M. Vester. (2003). Mexico's community-managed forests as a global model for sustainable landscapes.
- Bray, D.B., L. Merino P. y D. Barry (eds.). (2007). Los Bosques Comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales. SEMARNAT, INE, CCMSS, IG-UNAM, FII. 444 pp. (pdf)
- Boege, E. (2008), Patrimonio Biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas. INAH, CNDPI, México. http://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf
- Bodin, Ö., & Tengö, M. (2012). Disentangling intangible social-ecological systems. *Global Environmental Change*, 22(2), 430–439.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Raskin, R. G. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253.
- Duguma et al. 2015. Landscape restoration from a socioecological system perspective? En: *Climate-Smart Landscapes: Multifunctionality in Practice*, 63-73.
- Egoh, B., Rouget, M., Reyers, B., Knight, A. T., Cowling, R. M., van Jaarsveld, A. S., & Welz, A. (2007). Integrating ecosystem services into conservation assessments: a review. *Ecological Economics*, 63(4), 714-721.
- Ellis, E.C. y N. Ramankutty. (2008). Putting people in the map: Anthropogenic Biomes of the world *Frontiers in Ecology and the Environment* 6, doi:10.1890/070062. (ppt)
- Ellis, E., Kainer, K., Sierra-Huelsz, J., Negreros-Castillo, P., Rodriguez-Ward, D., & DiGiano, M. (2015).

- Endurance and adaptation of community forest management in Quintana Roo, Mexico. *Forests*, 6(11), 4295-4327.
- Farber S. C., Costanza R. and M.A. Wilson. (2002). Economic and Ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41(3), 375-392.
- Fairhead, J., & Leach, M. (1995). False Forest History, Complicit Social Analysis: Rethinking Some West African Environmental Narratives. *World Development*, 23(6), 1023–1035.
- Fenny D., Berkes F., McCay B.J. y J.M. Acheson. (1997). Formas de propiedad y acceso a los recursos naturales. Una evaluación de la evidencia en torno a la Tragedia de los Comunes. *Gaceta Ecológica* 44, Inst. Nal. Ecol. - SEMARNAT. Méx. (Trad. del original).
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267.
- García-Frapolli E. and V.M. Toledo. (2008). Evaluación de sistemas socioecológicos en Áreas Protegidas: un instrumento desde la Economía Ecológica. *Argumentos. Estudios Críticos de la Sociedad*, 21(56), 103–116. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.12329-7>
- Gavin, M. C., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J. R., Peterson, D., & Tang, R. (2015). Defining biocultural approaches to conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 30(3), 140–145.
- Gómez Henao, A. T., Escobar Martínez, J. F., Zapata Trejos, E., & da Silva, W. R. (2018). Cartografías sociales entre técnicas de geoprociamiento y prácticas etnográficas: Reflexiones desde la experiencia cartográfica en la comunidad indígena Costa Rica, Colombia. *Vivencia*, 52, 140–160.
- Haines-Young R., and M. Potschin. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. *Ecosystem Ecology: a new synthesis*, 1, 110-139
- Hernández López J.J. (2017). La metodología Boehmiana de la lectura del paisaje cultural. Una propuesta interdisciplinaria. Pp: 239-266. En: M.M. Checa-Artasu y P. Sunyer Martín (coords.). *El paisaje: reflexiones y métodos de análisis*. UAM-I y Ed. del Lirio. Méx.
- Herrero-Jáuregui, C., Guariguata, M. R., Cárdenas, D., Vilanova, E., Robles, M., Licona, J. C., & Nalvarte, W. (2013). Assessing the extent of “conflict of use” in multipurpose tropical forest trees: a regional view. *Journal of Environmental Management*, 130, 40-47.
- Lescourret, F., Magda, D., Richard, G., Adam-Blondon, A.-F., Bardy, M., Baudry, J., ... Soussana, J.-F. (2015). A social – ecological approach to managing multiple agro-ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, (14), 68–75.
- Merçon, J., Vetter, S., Tengö, M., Cocks, M., Balvanera, P., Rosell, J. A., & Ayala-Orozco, B. (2019). From local landscapes to international policy: contributions of the biocultural paradigm to global sustainability. *Global Sustainability*, 2(May), 1–11.
- Merino Pérez, L. (2018). Comunidades forestales en México. Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología* 80, núm. 4 (septiembre-diciembre, 2018): 909-940. Méx.
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325, 419–422.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes*. Fondo de Cultura Económica, UNAM y CRIM. 395 p. Méx.
- Paige Fischer (2018). Forest landscapes as social-ecological systems and implications for management. *Landscape & Urban Planning* 177: 138-147
- Pagdee, A., Kim, Y. S., & Daugherty, P. J. (2006). What makes community forest management successful: a meta-study from community forests throughout the world. *Society and Natural Resources*, 19(1), 33-52.
- Ramírez & Ibarra (2015). Percepción local de los servicios ecológicos y de bienestar de la selva de la zona maya en Quintana Roo, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 67-81.
- Reyers B., Biggs R., Cumming G. S., Elmqvist T., Hejnowicz A. P. and S. Polasky. (2013). Getting the measure of ecosystem services: a social–ecological approach. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(5): 268-273.
- Sayles, J. S., Mancilla Garcia, M., Hamilton, M., Alexander, S. M., Baggio, J. A., Fischer, A. P., ... Pittman, J. (2019). Social-ecological network analysis for sustainability sciences: a systematic review and innovative research agenda for the future. *Environmental Research Letters*, 14(9), 093003.
- Schroeder, N. M., & Castillo, A. (2013). Collective Action in the Management of a Tropical Dry Forest Ecosystem: Effects of Mexico’s Property Rights Regime. *Environmental Management*, 51(4), 850–861.

<https://doi.org/10.1007/s00267-012-9980-9>
 Uribe Ortega, et al. (2014). Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: Reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos. *Investigación Ambiental. Ciencia y Política Pública*, 6(2), 151–164.
 White, A. y A. Martin, (2002). ¿De quién son los bosques del mundo? *Forest Trends y Center for Environmental Law*, Wash.D.C. Pags 19-29. (pdf)

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Documento con referencias y links sobre bosques y cambio climático:
<http://www.cambioclimatico.org/contenido/cambio-climatico-que-papel-cumplen-los-bosques>,
 Oct.2019
 Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS) - <https://www.ccmss.org.mx>
 CIFOR - Center for International Forestry Research (Centro de Investigaciones Internacionales sobre Forestería): <http://www.cifor.cgiar.org/>, Oct. 2019.
 IASCP – Asociación Internacional para el Estudio de los Recursos de Uso Común: <https://iasc-commons.org/>,
 Oct. 2019.
 Red temática de Sociecosistemas y sustentabilidad. <https://www.redsocioecos.org>

INVITADOS

Se invitarán académicos de distintos institutos de investigación de la UV, del INECOL, y de otras instituciones que trabajen los temas incluidos en el programa	Asimismo, se invitarán a personas que laboran desde las organizaciones de la sociedad civil como apoyo técnico a grupos campesinos, y a productores rurales.
---	--

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje %
Comprensión de temas teóricos	Participación activa con preguntas y respuestas pertinentes	Discusión de los temas presentados en las sesiones teóricas y en con los invitados	10
Capacidad de análisis de los datos para extraer conclusiones	Ejercicios individuales por escrito	Búsqueda y análisis de datos realizada de forma coherente y consistente. Síntesis de información clara. Entrega en tiempo y forma de los análisis escritos encargados	20
Comprensión de los procedimientos, manejo de datos y elaboración de conclusiones	Análisis de casos Y presentación	Presentación crítica sobre el caso analizado, manejo de la información, investigación.	20
Incorporar elementos del análisis socio-ecológico en el contexto de su proyecto de tesis.	Trabajo final	Entrega de trabajo con calidad y profundidad, utilizando los temas discutidos durante el curso, relacionado con su tesis.	40
		Total	100

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Ecología Tropical

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Enfoque biocultural para el estudio de sistemas agroforestales en el trópico

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Uno de los grandes problemas mundial actuales, es la correlación negativa establecida entre la producción alimentaria y el cuidado medioambiental (Wittman 2011; Rokstöm 2003). Sin embargo, esta fórmula, que se antoja sencilla a primera vista, se complejiza al observar con detenimiento las graves consecuencias alrededor de ella. Nos referimos a la constante pérdida de los paisajes bioculturales producto del detrimento de las prácticas solidarias y tradicionales de relacionarse con el medio ambiente (Miller 2010; Davidson 2008) . Lo anterior, se intensifica en el actual sistema político económico, con un cambio de tenencia y uso de la tierra y la introducción de los monocultivos para una producción masiva (Carretero et.al 2018). El escenario resulta desolador principalmente para la zona geográfica tropical mexicana.</p> <p>Ante este panorama, se hace indispensable la investigación, documentación y discusión sobre la forma en la que los paisajes bioculturales se han ido transformando, incluso llegando a la extinción y el impacto que esto ha provocado en la biodiversidad de la zona tropical mexicana. Si bien, hay un reconocimiento importante dentro de la literatura científica sobre la riqueza de conocimientos que tienen los pueblos originarios que en palabras de Moreno-Calles, et. Al (2013: 375) ‘han interactuado por miles de años con la alta diversidad biológica de este territorio’. Poco se ha estudiado el impacto de las prácticas culturales tradicionales sobre el medio ambiente y su transformación a lo largo del tiempo. En este curso nos enfocaremos a estudiar los sistemas agroforestales (SAF) como una de las prácticas que han guardado esa sana convivencia entre el hombre y su medio. Veremos cómo estas prácticas han derivado en un consumo alimentario más nutritivo y las consecuencias de la pérdida de estos en el paisaje biocultural en general. En otras palabras, exploraremos desde una perspectiva histórica, biológica, geográfica y antropológica la relación siempre compleja entre el hombre y su medio ambiente a través</p>

de los sistemas agroforestales en el trópico mexicano.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

- 1) Analizar la relación humano-naturaleza en el trópico mexicano a partir de las bases de la bioculturalidad
- 2) Establecer las bases conceptuales generales sobre el estudio y análisis de los SAF, con énfasis en los localizados en los trópicos
- 3) Comprender el desarrollo e importancia de los SAF en regiones bioculturales de México, a partir de casos específicos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Bioculturalidad, bases conceptuales

Objetivos particulares

- 1) Explorar la relación hombre/naturaleza (Conceptos teóricos de la antropología biocultural)
- 2) Entender el paisaje biocultural del trópico mexicano a lo largo del tiempo
- 3) Explorar la continuidad y cambio de ese paisaje en un contexto social y económico específico

Temas

Conceptos bioculturales (un acercamiento a la teoría biocultural)
Los pueblos originarios y la producción del espacio. Ejemplos de biocultura
Nutrición y practicas solidarias
Economías solidarias, prácticas de rescate cultural vs. comunidades en riesgo

UNIDAD 2

Los Sistemas agroforestales (SAF)

Objetivos particulares

- 1) Revisar los acercamientos teóricos que nos permiten identificar, determinar y caracterizar los SAF en el trópico.
- 2) Explorar la historia de los sistemas agroforestales en el trópico
- 3) Analizar el impacto ambiental que ha tenido el abandono de los SAF en el trópico mexicano

Temas
Los SAF definiciones Historia de los SAF Tradición y cambio en los SAF Herramientas de análisis

UNIDAD 3

SAF tradicionales en el trópico mexicano, dinámicas de cambio

Objetivos particulares

- | |
|--|
| 1) Identificar los SAF tradicionales en el trópico mexicano
2) Contextualizar los SAF identificados, como parte del paisaje biocultural
3) Establecer críticamente las implicaciones de la posible recuperación de los SAF tradicionales entre las comunidades originarias.
4) Casos concretos de tradición y cambio en el trópico mexicano |
|--|

Temas

Los SAF en el trópico mexicano Casos concretos de análisis Biocultura y SAF en comunidades originarias Implicaciones económicas de la tradición y las repercusiones tras el cambio socioambiental.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta Experiencia Educativa comprende la lectura de textos teóricos así como de casos sobre el tema y se espera, lograr realizar una práctica de campo y a través de medios virtuales lograr organizar discusiones con actores clave, académicos, representantes de organización no gubernamentales y comunidades rurales sobre el estudio, conocimiento y revitalización de SAF en México. Una parte central serán una serie de ejercicios grupales para la discusión de las lecturas, la reflexión y el análisis de los casos de estudio, esto con la finalidad de generar espacios abiertos de aprendizaje-enseñanza, incorporar los conocimientos y experiencias de cada estudiante.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Lecturas para discutir en aula -Exposición de temas -Sistemas de Información Geográfica (básico) -Prácticas de campo |
|--|

EQUIPO NECESARIO

Equipo de computo Cañon para presentaciones Equipo multimedia para presentacion de videos y conferencias Material para trabajo en clase (papelote, plumones)

BIBLIOGRAFÍA

- Agnoletti M. (2015). Rotherham ID. Landscape and biocultural diversity. *Biodiversity Conservation* 24:3155–3165.
- Altieri, M.A., (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*, pp.94-104.
- Boege E. (2008) El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas. Mexico: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
- Carrillo Trueba, C. (2005). Pluriverso. Un ensayo sobre el conocimiento indígena contemporáneo. Colección La Pluralidad Cultural en México No. 11. Universidad Nacional Autónoma de México
- Carretero, E. et. al. (2018). Biodiversidad en America Latina. Un desafío dialógico del patrimonio natural entre los recursos y los bienes; *Multequina* 27; pp. 55-61
- Frost Samantha (2016). *Biocultural Creatures: Toward a New theory of the Human*; Duke University Press.
- Cocks, M.L. (2006). Bio-cultural diversity: Moving beyond the realm of 'indigenous' and 'local' people. *Human Ecology* 34(2): 185-200.
- Hong, SK., Bogaert,J., and Min Q. (2014) *Biocultural Landscapes: Diversity, Functions and Values*; Springer.
- Maffi, L., & Woodley, E. (2012). *Biocultural diversity conservation: a global sourcebook*. Routledge.
- Miller, E. (2010). Solidarity economy: Key concepts and issues. *Solidarity economy I: Building alternatives for people and planet*, 25-41.
- Merçon, J., Vetter, S., Tengö, M., Cocks, M., Balvanera, P., Rosell, J. A., & Ayala-Orozco, B. (2019). From local landscapes to international policy: contributions of the biocultural paradigm to global sustainability. *Global Sustainability*, 2.
- Moreno Calles, A., Toledo, V. and Casas, A. (2014). 'Importancia biocultural de los sistemas agroforestales tradicionales de México', in Olive, L. and Lazos-Ramírez, L. (eds) *Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento en México*. México: Colección del Seminario Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural UNAM, pp. 35–56.
- Moreno-Calles, Ana Isabel, et al. (2016) "Ethnoagroforestry: integration of biocultural diversity for food sovereignty in Mexico." *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 12.1: 1-21.
- Rockström, J. (2003). Water for food and nature in drought-prone tropics: vapour shift in rain-fed agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1440), 1997-2009.
- Rossel, C., Ghosh, et. al. (2015). *Social and solidarity economy: Beyond the fringe*. Zed Books
- Tschardtke, T., Leuschner, C., Veldkamp, E., Faust, H., Guhardja, E., & Bidin, A. (Eds.).

(2010). *Tropical rainforests and agroforests under global change: ecological and socio-economic valuations*. Springer Science & Business Media.

-Wittman, H. (2011). Food sovereignty: a new rights framework for food and nature?. *Environment and Society*, 2(1), 87-105.

-Zuckerman M. and Martin D. (2016). *New Directions in Biocultural Anthropology*; Willey Blackwell.

Otros Materiales de Consulta:

Terralingua. Unity in Biocultural Diversity <http://www.terralingua.org/>

UNESCO Biodiversity and Linguistic Diversity

<http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/endangered-languages/biodiversity-and-linguistic-diversity/>

Center for the Study of Institutional Diversity <http://csid.asu.edu/about/about>

CONABIO: <https://www.conabio.gob.mx>

CONAFOR: <https://www.conafor.gob.mx/>

SEMARNAT - Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

<https://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Claridad, coherencia y consistencia de las ideas, planteamiento de preguntas y argumentos.	Participación individual	Participación oral	35%
Capacidad de analizar críticamente las lecturas y casos, creatividad y reflexión en la presentación de ejercicios grupales.	Participación en actividades grupales	Presentación de resultados actividades grupales	30%

Organización/sistematización de información revisada en clases y lecturas, capacidad de síntesis y análisis. En los casos en que este relacionado con el tema de tesis, y la incorporación de los temas de esta EE en el proceso metodológico analítico de la propia investigación, coherencia.	Entrega de ensayo final sobre los temas discutidos, con la opción de discutirlo desde el trabajo de investigación del estudiante.	Ensayo final	35%
		Total	100%

B. Plan de Autoevaluación Anual

Considerando que es una meta a corto plazo que el Doctorado en Ecología Tropical reingrese al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT, la autoevaluación del programa seguirá los esquemas establecidos por dicha entidad (PNPC 2016), con el ánimo de que este ejercicio sea una herramienta que permita identificar las fortalezas y debilidades que conduzcan a tener una planeación sistemática de las acciones que favorezcan el mejoramiento y seguimiento del programa.

La autoevaluación será realizada por los miembros del Núcleo Académico Básico al finalizar cada año lectivo. La convocatoria para este ejercicio la realizarán de manera conjunta la Coordinación del Posgrado en Ecología Tropical y la Coordinación de CITRO. Este ejercicio será incluyente y participativo, se evaluarán de manera crítica e imparcial el cumplimiento de las metas, logros, resultados e impacto del programa. La estrategia será la siguiente:

1. En una primera reunión se explicará el uso de las herramientas propuestas por el PNPC y se organizarán equipos de trabajo, los cuales se harán cargo de una de las cuatro categorías que tiene el modelo de evaluación (Personal académico, Estudiantes, Infraestructura del programa y Resultados y vinculación).
2. Cada equipo de trabajo tendrá un plazo de 15 días para discutir y trabajar con la categoría que le fue asignada. Tomarán en cuenta los resultados de las autoevaluaciones y planes mejora anteriores.
3. Todos los equipos trabajo entregarán y expondrán en plenaria los resultados de sus trabajos, para integrar observaciones de los otros equipos.
4. El Coordinador de Posgrado realizará la integración del trabajo de los equipos e integrará las observaciones realizadas en la plenaria, para elaborar el documento de autoevaluación.
5. El documento de autoevaluación es devuelto a los equipos de trabajo para que inicien la elaboración del plan de mejoras, trabajando en la categoría de la que realizaron la autoevaluación. Cada equipo debe entregar al Coordinador de

Posgrado sus propuestas de mejoras las cuales se integrarán al documento final del plan de mejoras.

6. Por último, la autoevaluación y el plan de mejoras serán presentados ante el Órgano Equivalente a H. Consejo Técnico y la Órgano Equivalente a H. Junta Académica del Centro de Investigaciones Tropicales para su revisión, aval y aplicación.

C. Plan de Mejora

El plan de mejora incluye todas las acciones que fortalezcan el desarrollo del programa para lograr su consolidación. Por ello, contempla tareas en cuatro categorías fundamentales que están relacionadas con lo establecido en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Las metas para cada de la categoría serán la siguientes:

- A) Estructura y Personal Académico: se hará un continuo esfuerzo por fortalecer las LGACs y la planta académica a través de apoyos a la formación docente y a la investigación.
- B) Estudiantes: mantener una sólida formación científica con responsabilidad social, así como incrementar la movilidad estudiantil y la publicación de resultados.
- C) Infraestructura del programa: mejorar la infraestructura de los salones de clase, habilitándolos con tecnología que favorezca la enseñanza. Mantener en excelentes condiciones el equipo de computo, audiovisual y el laboratorio de uso común.
- D) Resultados y vinculación: incrementar la vinculación con los sectores de la sociedad en la solución de la problemática ambiental del trópico, así como con laboratorios certificados de Universidad y de otras instituciones para el apoyo de las actividades de investigación de académicos y estudiantes. Mejorar la eficiencia terminal del programa.

D. ACADÉMICOS QUE INTEGRAN EL NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN ECOLOGÍA TROPICAL.

Nombre	Entidad de Adscripción	Último Grado Académico
Dra. Araceli Aguilar Meléndez	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP
Leticia Margarita Cano Asseleih	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP
Edward A. Ellis	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
María Reyna Hernández Colorado	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP
Thorsten Krömer	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-2
Patricia Gerez Fernández	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado
Jorge Antonio Gómez Díaz	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, SNI-1
Juan Carlos López Acosta	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
Rosaura Citlalli López Binnqüist	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
María Cristina Mac Swiney González	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-2
Rodolfo Martínez Mota	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
Rebeca Alicia Menchaca García	Centro de Investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-C
Odilón Sánchez Sánchez	Centro de investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
Evodia Silva Rivera	Centro de investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1
Ernesto Rodríguez Luna	Centro de investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP
Noé Velázquez Rosas	Centro de investigaciones Tropicales	Doctorado, Perfil PROMEP, SNI-1