

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS PLAN DE ESTUDIOS

El Programa está orientado completamente a la investigación, inició el 1º de septiembre de 2005 y sufrió una modificación el 15 de julio de 2010 adicionando dos semestres más.

Objetivos

- Formar recursos humanos de la más alta calidad en la ecología, la sistemática-biodiversidad y el manejo y conservación de los recursos naturales;
- Que los egresados sean capaces de gestionar recursos, diseñar y desarrollar investigación original, pertinente, publicar en foros internacionales de alto impacto, dirigir grupos de trabajo, formar nuevos investigadores independientes y desempeñar actividades de docencia.

Perfil de ingreso

Contar con grado de maestría, preferiblemente en las áreas de biología, ecología, veterinaria, agronomía y biotecnología. Conocimiento y dominio del método científico. Disposición al trabajo en grupo. Contar con claras aptitudes para la investigación, planteamiento de problemas, su traducción en hipótesis y comprobación experimental, así como para la aplicación de la investigación científica en problemas técnicos y conceptuales de manejo, conservación, ecología y/o sistemática. En el caso de los estudiantes egresados del programa de Maestría del INECOL, reciente ingreso cumplir con los requisitos señalados en el Manual de Operación vigente.

Requisitos para participar en el proceso de ingreso

- a) Carta de solicitud de admisión.
- b) Copia del título y cédula profesional o acta de examen profesional.
- c) Copia del certificado de estudios profesionales con promedio superior a 8.0 o equivalente en el caso de candidatos extranjeros.
- d) Curriculum Vitae en un máximo de cuatro cuartillas
- e) Foto tamaño infantil.



- f) Dos cartas de recomendación de especialistas en el área de interés expedidas de forma confidencial.
- g) Carta compromiso de un tutor académico del INECOL.
- h) Anteproyecto de tesis.
- i) Recibo de pago de derecho al proceso de selección.
- j) Resultados del Examen EXANI III del CENEVAL (Comprobante expedido por CENEVAL)
- k) Presentar exámenes de conocimientos técnicos del área y de inglés.
- l) Realizar la entrevista con los miembros del CAP contemplada en el proceso de selección.
- m) Acta de nacimiento original.
- n) Copia de identificación oficial vigente (*Credencial de elector o pasaporte*).

Estos requisitos principalmente se afinan en la convocatoria vigente de posgrado.

Perfil de egreso

El Doctor se forma primariamente para dedicarse a la investigación y a la formación de futuros investigadores en las disciplinas de las fortalezas del Posgrado. Su ámbito de trabajo se vislumbra principalmente en instituciones de investigación o de educación superior, públicas y privadas. El egresado tendrá la capacidad para gestionar recursos para la investigación, diseñar y desarrollar investigación original, pertinente y publicar sus resultados en foros internacionales de alto impacto. Asimismo, podrá dirigir grupos de trabajo en investigación básica y aplicada, formar nuevos investigadores independientes y desempeñar actividades de docencia de licenciatura y posgrado en el campo de su fortaleza. El egresado contará con la capacidad de colaborar con otros grupos de expertos o con grupos interdisciplinarios en el ámbito nacional e internacional, asesorar autoridades ambientales en materia de biodiversidad, manejo de recursos naturales, conservación y/o protección ambiental, prestar servicios de consultoría profesional en los campos relacionados con su especialidad.

Requisitos de egreso

Se considera egresado al estudiante que haya cumplido cabalmente el Plan de Estudios incluyendo la aprobación del examen de grado. Para obtener el grado de Doctorado en Ciencias los estudiantes deberán:

- a) Cubrir los créditos estipulados en el Plan de Estudios, con un promedio global (producto de todas las actividades académicas) mínimo de 8.0.



- b) Presentar constancia de haber expuesto los resultados de tesis en un Seminario de Posgrado, otorgada por el Coordinador de la Red Temática a la cual pertenece su director de tesis (o el miembro interno del Comité Tutorial) y el Secretario.
- c) Contar con un mínimo de 70% de asistencia a los Seminarios Institucionales del INECOL o su debida justificación documentada en caso de haber incurrido en periodos de ausencia del INECOL.
- d) Comprobante de haber participado en actividades de apoyo a la investigación o a la docencia en los proyectos y programas del INECOL. La ayudantía puede consistir en apoyo logístico a congresos, cursos, eventos o actividades académicas tales como apoyo logístico en el campo o laboratorio en un proyecto de importancia institucional sin relación directa con el trabajo de tesis del estudiante. La ayudantía será validada por el CAP.
- e) Presentar un artículo publicado o aceptado (versión final o el sobretiro) en una revista indizada internacional con factor de impacto.
- f) Presentar una tesis elaborada conforme a la “Guía de Elaboración de Tesis del Posgrado del INECOL”. La tesis deberá incluir, además del artículo publicado o aceptado, al menos otro artículo en su versión final previa al envío a una revista indizada con factor de impacto. Estas publicaciones contendrán los resultados del trabajo doctoral. El candidato deberá aparecer como primer autor en todos los artículos derivados de la tesis doctoral.
- g) Obtener los votos aprobatorios del jurado de tesis.
- h) Aprobar el examen de defensa de la tesis de doctorado ante los miembros de su Jurado.
- i) La entrega del grado estará condicionada al cumplimiento de lo estipulado en el numeral 5 de este Manual.
- j) La entrega de la carta de recepción del segundo artículo derivado de la tesis, al pago total de los adeudos de colegiatura y a la entrega de la evaluación integral del Posgrado (mediante formato). El segundo artículo se deberá enviar a una revista indizada con factor de impacto.

Proceso de admisión

El Comité Académico de Posgrado define las características, procedimientos, instrumentos y criterios que rigen el proceso de admisión.

Todo aspirante que desee ingresar al Doctorado en Ciencias debe registrar en el sistema en línea su solicitud de admisión y cargar los requisitos dentro del plazo indicado en la convocatoria abierta. Deben presentar los exámenes correspondientes así como una entrevista ante el Comité Académico de Posgrado.

En caso de ser aceptado deberá pagar la colegiatura correspondiente o bien presentar la documentación para la solicitud de beca.



Mapa curricular

Para este programa se requiere contar con el grado de maestría. El número mínimo de créditos a cumplir son 116, de los cuales 72 son materias obligatorias y 44 de optativas. El programa incluye 12 materias, 8 obligatorias y 4 optativas. Las obligatorias son 8 seminarios de tesis.

Con el fin de ofrecer al estudiante mayor flexibilidad y la oportunidad de tomar materias de relevancia para el desarrollo de su tesis la materia Temas selectos puede consistir en cursos de posgrado de temas específicos relacionados con su fortaleza así como materias cursadas en otras instituciones nacionales o internacionales, cursos de capacitación en técnicas fundamentales para el avance de su investigación y tutoriales de análisis y discusión del estado del arte en su campo de estudios con la participación de investigadores del más reconocido prestigio.

El plan de estudios se caracteriza por su flexibilidad, por dar mayor peso al avance del trabajo de tesis y por el seguimiento estricto de la trayectoria del alumno. La flexibilidad radica en que las materias no son obligatoriamente seriadas. Cuando se justifique por razones relacionadas con el avance del programa de tesis, el alumno podrá llevar en diferentes semestres las materias estipuladas en el plan de estudios. En el caso de las materias obligatorias el cambio solo podrá ser autorizado cuando se fundamente ampliamente por el tutor y el estudiante, y se justifique por su relación con el avance del proyecto de tesis. Las materias optativas pueden ser cursos, seminarios o talleres. También existe la posibilidad de acreditar en su historial académico las materias cursadas en otros posgrados nacionales o del extranjero. El Manual de Operación los describe y especifica los procedimientos para realizar las acreditaciones.

El estudiante que logra cumplir cabalmente con los requisitos para la revisión y defensa de la tesis antes del término del plan de estudios (4 años contados a partir del ingreso del estudiante) podrá solicitar que se le otorguen los créditos correspondientes a los seminarios de tesis que faltan mediante un oficio de solicitud al CAP con el visto bueno de los miembros de su comité tutorial.

Además de cubrir los créditos, cada estudiante deberá participar en una ayudantía la cual consiste en actividades de apoyo a la investigación o a la docencia en los proyectos y programas de INECOL, apoyo logístico a congresos, cursos, eventos o actividades académicas tales como apoyo logístico en el campo o laboratorio en un proyecto de importancia institucional sin relación directa con el trabajo de tesis del estudiante. La ayudantía será validada por el CAP.



PRIMER SEMESTRE		
DA102	TEMAS SELECTOS EN SISTEMÁTICA Y BIODIVERSIDAD	16 OP
DA103	TEMAS SELECTOS EN ECOLOGÍA	
DA104	TEMAS SELECTOS EN CONSERVACION	
DA105	TEMAS SELECTOS EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES	
D0601	SEMINARIO DE TESIS I	9 OB

SEGUNDO SEMESTRE		
	OPTATIVA	10 OP
	OPTATIVA	9 OP
D0602	SEMINARIO DE TESIS II	9 OB
TERCER SEMESTRE		
	OPTATIVA	9 OP
D0603	SEMINARIO DE TESIS III	9 OB
CUARTO SEMESTRE		
D0604	SEMINARIO DE TESIS IV	9 OB
QUINTO SEMESTRE		
D0605	SEMINARIO DE TESIS V	9 OB
SEXTO SEMESTRE		
D0606	SEMINARIO DE TESIS VI	9 OB
SEPTIMO SEMESTRE		
D0607	SEMINARIO DE TESIS VII	9 OB
OCTAVO SEMESTRE		
D0608	SEMINARIO DE TESIS VIII	9 OB

Nomenclatura: OP=Optativo, OB=Obligatorio

Fortalezas

El propósito del Programa de Doctorado es habilitar a quienes obtengan el grado de Doctor(a) en Ciencias, como investigadores capaces de generar y aplicar conocimientos en forma independiente y original en las diferentes áreas de fortaleza o líneas de investigación (LGAC) identificadas en el INECOL.

- Ecología
- Biodiversidad y Sistemática
- Manejo de Recursos Naturales
- Conservación

Línea de investigación en Ecología

A través de ésta los estudiantes adquieren el conocimiento básico sobre los procesos ecológicos en sus diferentes niveles de organización, abarcando desde los individuos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas.



Objetivos de la fortaleza:

Estudiar y comprender los patrones y procesos en diferentes niveles de organización, desde individuos hasta ecosistemas y paisajes y que son el resultado de las interacciones de los organismos con su entorno abiótico y biótico. Dada la complejidad de estas interacciones, se consideran muchas disciplinas y enfoques dentro de esta fortaleza, haciendo que sea multidisciplinaria.

- interacción planta animal
- ecofisiología de plantas
- ecología evolutiva
- ecología de suelos
- ecología del paisaje
- estructura, función y evolución de comunidades
- comportamiento de insectos

Línea de investigación en Biodiversidad y Sistemática

A través de ésta se adquiere conocimiento sobre la biodiversidad y sistemática. Entre las actividades sustantivas destacan la clasificación y conservación de los recursos naturales mediante colecciones biológicas y el conocimiento de la diversidad y variación de poblaciones y especies.

Objetivos de la fortaleza:

La sistemática moderna es una disciplina diversa que integra conocimientos de varios campos como morfología, citología, biología molecular, ontogenia, comportamiento, ecología, biología evolutiva y filosofía. Las técnicas para reunir la información incluyen desde la microscopía óptica electrónica, experimentos de cultivos controlados, hasta la biología molecular.

Ante estos desarrollos tecnológicos y analíticos, es necesario ofrecer un entrenamiento firme que capacite a los taxónomos en habilidades para extraer la información mediante el examen de organismos a varios niveles (citología, anatomía, secuencias génicas, etc.) y también que cuenten con el marco teórico de la reconstrucción filogenética para interpretar esa información científicamente.

- inventarios de la flora y fauna terrestre
- relaciones filogenéticas y clasificación de varios grupos de hongos, plantas y animales
- variación morfológica y métodos morfométricos
- marcadores moleculares para genética de poblaciones, filogeografía y filogenias





- bases de datos curatoriales
- colecciones biológicas
- nomenclatura

Línea de investigación en Manejo de Recursos Naturales

Se define como la aplicación del conocimiento ecológico, socioeconómico y cultural en la toma de decisiones que permitan manipular la estructura, dinámica y relaciones de las poblaciones, los hábitats y los grupos humanos para alcanzar objetivos específicos a través del aprovechamiento, control y conservación de los recursos naturales. Constituyendo un marco de referencia para la toma de decisiones que satisfagan las necesidades inmediatas sin poner en riesgo el bienestar futuro o el de las generaciones venideras.

Objetivos de la fortaleza:

Analizar los principios del manejo de recursos naturales e historia de la relación seres humanos-naturaleza como un proceso dinámico de toma de decisiones-uso, desarrollo, protección, conservación y restauración, que permitirá identificar la importancia del enfoque interdisciplinario, la indisoluble relación de los fundamentos ecológicos con las estrategias de manejo, las formas de organización social, económicas y las propuestas de desarrollo.

- uso sustentable del agua
- desarrollo sustentable de zonas costeras
- procesamiento de residuos
- tratamiento de agua
- aprovechamiento de recursos biológicos
- tecnología de la madera y productos forestales
- restauración e incremento de la fertilidad del suelo, agroecosistemas, bosques tropicales y zonas semiáridas, entre otros.



Línea de investigación en Conservación

Brinda al estudiante las bases biológicas teóricas y las herramientas metodológicas necesarias para investigar el efecto de la transformación del ambiente sobre la biodiversidad en todos sus niveles de organización. Al mismo tiempo, dado el necesario progreso de la sociedad humana, se investigan estrategias de desarrollo sustentable, acciones comunitarias y medidas de restauración que permitan la conservación de esa diversidad.

Objetivos de la fortaleza:

- Formar profesionales que tengan los conocimientos biológicos y la visión necesarios para evaluar el efecto del desarrollo humano sobre la biodiversidad y que generen estrategias para lograr su conservación.
- Brindar las herramientas necesarias para llevar a cabo investigaciones relacionadas con la conservación de especies, comunidades y ecosistemas.
- Actualización en las políticas y planes de conservación, analizando las distintas modalidades.

En ella se realizan:

- Análisis macroecológicos para la conservación de biodiversidad.
- Estudios de ecosistemas, comunidades y paisajes fragmentados.
- Estudio de poblaciones pequeñas y metapoblaciones.
- Evaluación de pérdida de variabilidad genética y especies a conservar.
- Análisis de comportamiento, fisiología y cargas parasitarias como indicadores de calidad del hábitat.
- Definición de estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*.
- Evaluación de estrategias de comunidades rurales y tecnologías que permiten el desarrollo sustentable.

Publicación de la investigación

Los estudiantes del programa de Doctorado publicarán los resultados de su tesis en revistas que consideren pertinentes en cada área de investigación. El artículo debe estar aceptado en una revista indizada con factor de impacto y el segundo artículo se deberá presentar como *marus* en su versión final previa a su envío para publicación en una revista indizada con factor de impacto. El estudiante deberá aparecer como primer autor en todos los artículos derivados de la tesis doctoral.

Examen de la Tesis de Grado.

El estudiante realizará la defensa de su tesis en un examen ante un Jurado designado según los criterios del Manual de Operación del Posgrado. La defensa consiste en una exposición abierta donde se presentan los principales logros de la investigación realizada, así como de un interrogatorio por parte del Jurado.



Idioma

El Español es el idioma básico del posgrado. Algunas asignaturas se imparten en inglés. El estudiante debe demostrar dominio del idioma inglés y los estudiantes extranjeros deben demostrar el dominio del idioma español.

Cursos Optativos

Los investigadores del INECOL a través de convocatoria anual ofrecen una serie de cursos optativos para el Posgrado. Estos son revisados y autorizados por el CAP para integrarlos a la carga académica del año. A continuación se enlistan algunos cursos impartidos hasta el momento, los cuales constituyen un ejemplo.

Clave	Nombre del Curso	Créditos	Tipo
D9008	Agroecología	9	OP
D9092	Análisis de Sistemas y Modelación	9	OP
D9060	Anatomía Vegetal	9	OP
D9002	Bases de Datos	9	OP
D9079	Bioestadística Computacional en R	12	OP
D9052	Biodiversidad Bases Conceptuales y Conservación	8	OP
D9047	Biología Comparada	12	OP
D9006	Biología de la Reproducción de Insectos	9	OP
D9093	Biotecnología vegetal	9	OP
D9014	Contaminación Ambiental y Biorremediación	9	OP
D9059	Cultivo de Hongos Comestibles: Uso de residuos agrícolas para la producción de Pleurotus	9	OP
D9030	Control biológico	9	OP
D9024	Diversidad vegetal	9	OP
D9050	Diversidad e Importancia Ecológica de los Hongos con Especial Atención a los Tropicales	5	OP
D9026	Ecología de Campo	18	OP
D9077	Ecología de Ríos y Arroyos	8	OP
D9038	Ecología de Vertebrados Módulo 1: Carnívoros	3	OP
D9039	Ecología de Vertebrados Módulo 2: Ungulados	3	OP
D9040	Ecología de Vertebrados Módulo 3: Quirópteros	3	OP
D9041	Ecología de Vertebrados Módulo 4: Primates	3	OP
D9001	Ecología del Comportamiento Animal	18	OP
D9064	Ecología y Conservación de Selvas Fragmentadas	12	OP
D9007	Ecología y Manejo de Estuarios Tropicales	9	OP
D9051	Ecología y Manejo de Humedales	8	OP
D9066	Ecología y Manejo de Playas y Dunas	12	OP
D9063	Ecología de Ecosistemas Costeros (OTS)	18	OP



Clave	Nombre del Curso	Créditos	Tipo
D9054	Ecología Molecular	6	OP
D9005	Estadística Avanzada	12	OP
D9069	Estadística Básica	9	OP
D9046	Estadística y Diseño Experimental	9	OP
D9028	Estrategias de Conservación y Manejo de la Biodiversidad	9	OP
D9021	Entomología Médica	12	OP
D9004	Evolución	12	OP
D9070	Fisiología de Árboles 1: Estructura Funcional del Xilema	9	OP
D9078	Feedback en Biología y Ecología	7	OP
D9043	Genética Evolutiva	7	OP
D9056	Infección e Inmunidad desde una Perspectiva Biológica	4	OP
D9095	Manejo de Recursos Forestales	9	OP
D9097	Manejo Integrado de la Zona Costera	9	OP
D9058	Métodos Moleculares para Detectar Variación en Plantas y Animales	9	OP
D9009	Percepción Remota	9	OP
D9062	Preparación de Textos para su Publicación en Revistas Científicas	2	OP
D9045	Seminario de Desarrollo Sustentable	12	OP
D9032	Genética de Poblaciones	9	OP
D9076	Seminario de Otoño	2	OP
D9096	Seminario de Verano	2	OP
D9034	Servicios Ambientales	6	OP
D9042	Sistemas de Información Geográfica	12	OP
D9057	Taller de Bioacústica	6	OP
D9036	Taller de Campo: Estudios de Campo en Ecología Reproductiva	12	OP
D9053	Taller de Determinación de Plantas Vasculares	8	OP
D9075	Taller Enfoques y Métodos para el Estudio de Mutualismos	9	OP
D9037	Técnicas para el Estudio de la Fauna Silvestre y su Hábitat	18	OP
D9010	Temas Selectos en Entomología	9	OP
D9031	Teoría y Métodos Cladísticos	9	OP
D9080	Tópicos de Biología Evolutiva	12	OP
D9065	Uso y Aplicaciones de Modelos para la Predicción de la Distribución Potencial de las Especies.	9	OP



Avance del programa para el Doctorado en Ciencias por semestre

PROGRAMA	
Semestre	Avance
Primero	Definir la composición del Comité Tutorial (CT) y solicitar el autorización del CAP. Presentar revisión bibliográfica y planteamiento del diseño del proyecto de tesis incluyendo introducción con una revisión detallada de la literatura relevante, objetivos, métodos, presupuesto estimado y el calendario de actividades. Registrar el proyecto de tesis en la Coordinación de Servicios Escolares y el sistema en línea.
Segundo	Presentar 25% de avance del proyecto de investigación de la tesis.
Tercero	Presentar 50% de avance del proyecto de investigación de la tesis.
Cuarto	Presentar 75% de avance del proyecto de investigación de la tesis*
Quinto	Presentar 100% de avance en la investigación para el primer artículo, un borrador del mismo y un 30% de avance en el manuscrito de la tesis.
Sexto	Presentar el seminario institucional de posgrado, el 50% de avance en el manuscrito de tesis, el comprobante del envío del primer artículo** y un borrador del segundo artículo.
Séptimo	Presentar el 75% de avance en el manuscrito de tesis, el primer artículo aceptado y el segundo artículo enviado.
Octavo	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de tesis terminado. • Revisión por parte de CT y solicitud de jurado. • Examen de grado.

* Si el avance de la tesis lo permite, se recomienda enviar el primer artículo en el cuarto o quinto semestre con el fin de cumplir con el requisito del artículo aceptado de manera anticipada.

** En el caso de no haber enviado el primer artículo antes de terminar el sexto semestre el CAP convocará la presencia del director de tesis y el estudiante para presentar las razones del retraso en una sesión ordinaria.

25% de avance = Haber iniciado salidas al campo o tener listo todo para el montaje de los experimentos.

50% de avance = Haber avanzado con un 50% de las salidas al campo o la mitad de los experimentos, con análisis de resultados.

75% de avance = Haber avanzado con un 75% de las salidas al campo, el primer experimento terminado y analizado y los restantes experimentos en curso

100% de avance = Haber terminado toda la fase de campo o experimental.



Datos generales

La inscripción al programa es anual, inicia en el mes de septiembre y este es el único periodo de ingreso. Se compone de ocho semestres. Anualmente el semestre inicia el 1º de septiembre y concluye el 28 de febrero. El segundo semestre inicia el 1º de marzo y concluye el 31 de agosto de cada año.

Opciones de graduación

Los alumnos deberán presentar y defender su trabajo de tesis ante un jurado conformado por tres sinodales, uno de los cuales es el asesor de tesis, otro es un profesor interno y el último un profesor externo.

El Grado Académico será expedido como Doctorado en Ciencias, asimismo las cédulas correspondientes se emitirán con la denominación Doctorado en Ciencias.

Eficiencia terminal

Los estudiantes graduados del programa de Doctorado en Ciencias deben obtener su grado durante el periodo de su plan de estudios o a más tardar en 4.5 años. Logrando lo anterior se considera un egresado con eficiencia terminal.

El programa de Doctorado en Ciencias está registrado en PNPC y por lo tanto se debe cumplir con un porcentaje mínimo de eficiencia terminal para mantener su registro y deben ir aumentándola con objeto de ubicarlos en los mayores niveles del PNPC.

Normatividad que rige el presente programa

Para su correcta operación el presente programa es regido por los siguientes instrumentos legales:

- Lineamientos del Posgrado INECOL
- Manual de Operación
- Manual de Organización
- Políticas, guías, lineamientos y formatos

