



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. VICTORIA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIOLOGÍA

1.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

1.4.1. Doctorado en Ciencias en Biología

Duración del programa en periodos lectivos: Ocho semestres.

Título o grado que se expide: Doctor en Ciencias en Biología

Tipo de programa atendiendo a su orientación: Investigación.

Tipo de programa atendiendo a su ciclo de vida: Programa permanente.

Tipo de programa atendiendo al ámbito de la relación maestro-alumno: Escolarizado.

1.4.2. Líneas de investigación

- Biodiversidad y Ecología
- Manejo y Conservación de Recursos Naturales
- Procesos Biotecnológicos

1.4.3. Objetivos generales y específicos del programa

Objetivo General

Formar recursos humanos especializados, capaces de realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, que generen nuevos conocimientos y atiendan la problemática regional y nacional relacionada con la biodiversidad, conservación de los ecosistemas y manejo sustentable

de los recursos naturales; aplicando métodos, técnicas y estrategias innovadoras con alto rigor científico.

Objetivos específicos

- Formar doctorados expertos y autosuficientes en el diseño de programas y proyectos, aptos para realizar investigación de frontera interactuando con instituciones y organismos nacionales e internacionales, que les permita contribuir al conocimiento de la diversidad global, el uso racional y sustentable de los recursos naturales y la optimización de estos recursos mediante técnicas modernas y procesos biotecnológicos.
- Proporcionar al estudiante conocimiento científico actualizado mediante una formación de alta calidad.
- Contribuir al desarrollo sustentable de Tamaulipas y la región noreste del país.

1.4.4. Perfil del graduado

- a) El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Biología contará con los conocimientos habilidades aptitudes y competencias para:
- b) Manejar técnicas modernas de laboratorio, campo e informática que le permitan realizar investigación sobre biodiversidad, ecología, manejo y conservación de los recursos naturales.
- c) Estará capacitado para comprender, diagnosticar, analizar y plantear alternativas de solución a problemas relacionados con los recursos naturales, su conservación y uso racional.
- d) Tendrá los conocimientos para abordar la problemática ambiental y será capaz de caracterizar los ecosistemas desde una perspectiva biológica, ecológica, económica, social, legal y de conservación.
- e) Contará con las bases teóricas y prácticas que le permitan interactuar con profesionistas de otras disciplinas para plantear soluciones a problemas biológicos, considerando el medio ambiente y el beneficio de la sociedad.
- f) Tendrá los conocimientos y habilidades para realizar estudios de sistemática, biogeografía, filogenia, ecología, biotecnología, proponer programas de manejo, conservación y ejecutar programas para el aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.
- g) Conocer, comprender y valorar las fuentes de información bibliográfica en el área de la biodiversidad, manejo de recursos naturales y el desarrollo de procesos biotecnológicos.
- h) Leer y comprender bibliografía científica en inglés en el área de las ciencias biológicas.
- i) Permanecer en continua actualización de los avances científicos y técnicos, particularmente en el área específica de interés.

- j) Capacidad analítica para detectar temas o preguntas de oportunidad susceptibles de ser consideradas relevantes para su investigación.
- k) Capacidad para plantear propuestas de investigación con el rigor que solicitan organismos financiadores nacionales e internacionales.
- l) Capacidad para el planteamiento y elaboración de hipótesis.
- m) Conocimientos fundamentales del diseño experimental y análisis estadístico.
- n) Conocimientos fundamentales en la elaboración de gráficas para presentaciones o ponencias ante comunidades científicas.
- o) Conocer y aplicar los principios fundamentales del análisis geográfico.
- p) Conocer los fundamentos de la dinámica ecológica, principalmente de los ecosistemas más importantes de la región y del país.
- q) Conocer los principios básicos de la diversidad biológica caracterizada a nivel geográfico, fisiológico y genético.
- r) Redactar informes técnicos con el rigor científico, comprensivo y conclusivo que solicitan los organismos nacionales e internacionales de alto nivel.
- s) Redactar artículos científicos con el rigor científico, técnico, comprensivo y conclusivo que solicitan los comités editoriales nacionales e internacionales de alto nivel.
- t) Comprender, establecer o instalar una o más estrategias metodológicas para la generación de conocimientos en el campo de la biodiversidad, recursos naturales y procesos biotecnológicos.
- u) Capacidad de realizar, en los casos que aborden el área de biodiversidad, determinaciones taxonómicas a nivel de especie.
- v) Conocer los principios fundamentales, legales y técnicos, del manejo de los recursos naturales y del desarrollo sustentable incluyendo el análisis de impacto ambiental.

1.4.5. Campo de acción

El Doctor en Ciencias en Biología se integrará con éxito en Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituciones Públicas y Privadas de Educación Superior, dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, laboratorios de diagnóstico e instituciones públicas y privadas para el conocimiento y conservación de la diversidad y los recursos naturales.

Estará también capacitado para crear su propia empresa y para contribuir en la formación de nuevos profesionales de instituciones educativas. Además, poseerá las herramientas necesarias para el ingreso a programas doctorales y aplicar el método científico para plantear hipótesis relevantes y proponer estrategias metodológicas para someterlas a comprobación.

Podrá integrarse a Instituciones educativas en México y en el extranjero que ofrezcan programas en Ciencias Naturales a nivel Licenciatura, Maestría y Doctorado.

Participará en Dependencias e instituciones oficiales encargadas de la administración y conservación de los recursos naturales y áreas protegidas, incluyendo la declaración de nuevas áreas susceptibles de protección. Estará capacitado para atender los aspectos de las NOMs y aspectos de legislación ambiental.

Asesorías en la determinación, manejo y diseño de programas para el control de plagas y enfermedades en Agroecosistemas y ecosistemas naturales.

Implementación y desarrollo de sistemas innovadores de producción mediante técnicas biotecnológicas.

1.4.6. Requisitos y antecedentes académicos de ingreso de los candidatos

- Contar con grado de Maestría (titulado) en un programa experimental o de investigación en el área de las Ciencias Biológicas.
- Promedio igual o superior a 8 (80 de 100) en la licenciatura y en la maestría.
- Disponer de tiempo completo en la Institución para cumplir con el programa doctoral.
- Calificación de 450 puntos o mayor en el TOEFL.
- Presentar dos cartas académicas de recomendación expedidas por profesionistas reconocidos.
- Carta de exposición de motivos para el ingreso al doctorado, no mayor de una cuartilla, con fecha y firma.
- Acreditar con al menos un 75% en conocimientos básicos y un 60% en habilidades de investigación en el EXANI-III del CENEVAL.
- Visto bueno en entrevista con miembros del Claustro Doctoral.
- Presentar por escrito protocolo de investigación (3-5 cuartillas) para evaluar aptitudes y habilidades de experiencia previa, en el área de ciencias naturales

Nota Explicativa: El Exani III está compuesto por tres instrumentos:

1. El examen general: Explora la intensidad de presencia de competencias generales indispensables para el éxito en los estudios de tercer nivel, en humanidades, ciencias, tecnologías o arte, como son:
 - Ciertas habilidades de razonamiento verbal y matemático, y de planteamiento y resolución de problemas;

- La atención al movimiento de la información sobre la realidad nacional e internacional;
 - La mayor o menor familiaridad con dos instrumentos: La informática y el inglés.
 - No requiere conocimientos o antecedentes específicos por área.
2. Un examen de condiciones básicas: del conjunto de preguntas, el 8% es particularmente fácil en su concepción y contenido y en la dificultad estadísticamente demostrada. Alguien que no respondiera correctamente a por lo menos el 75% de ellas, difícilmente tendrá éxito en estudios de posgrado.
 3. Un detector de potenciales investigadores: el 8% de las preguntas explora disposiciones particularmente recomendables para la investigación. Quien responda correctamente a más del 60% de estas preguntas es un candidato que merece la pena de ser considerado, si sus estudios de posgrado están orientados hacia el desarrollo de la investigación.

1.4.7. Requisitos para la obtención del grado académico

- Acreditar todas las materias asignadas en el plan doctoral en conformidad con la normatividad del número de créditos oficiales.
- Desarrollar una tesis de investigación de alto rigor científico.
- Presentar la defensa de la tesis de grado concluida en un examen profesional de grado ante el comité de tesis. Esto en dos instancias: una en presencia de la comunidad de la institución en general, seguida de otra en sesión privada con el comité de tesis.
- Publicar dos artículos científicos, al menos un artículo científico como autor principal, de los resultados generados del proyecto de tesis de grado, estos deberán publicarse en revistas de alto prestigio nacional (indizadas) de acuerdo a los lineamientos del CONACYT, o en alguna revista especializada internacional. El artículo (s) debe haber sido publicado, o al menos aceptado, al momento del examen de grado.
- Completar en un plazo no mayor de 4 años todos los requisitos para la obtención del grado, desde su inscripción al primer semestre hasta el examen de grado. En caso de que solamente falten los artículos científicos, éstos deberán haber sido enviados dentro de ese período y contará hasta un máximo de 4.5 años en total desde el ingreso al programa para la obtención del grado.
- Deberá cubrir los 164 créditos académicos, de los cuales 52 créditos corresponden a la Tesis Doctoral.
- Cada estudiante será asesorado por un Comité Académico, integrado por un Profesor Director de Tesis (Tutor) y cuatro miembros adicionales del Comité, especialistas en el área de investigación que realice.
- Presentará Exámenes de Candidatura y de Grado

- Publicará los resultados de sus investigaciones en revistas científicas de calidad internacional y asistirá a congresos nacionales e internacionales.
- Al menos dos publicaciones en revistas arbitradas y/o indizadas serán requisito para obtener el grado, una como autor principal.

1.4.8. Requisitos de la permanencia en el programa

- Reinscribirse cada semestre de acuerdo a las fechas y cumplimientos administrativos y académicos de la institución y del posgrado.
- Cada semestre los alumnos deberán contar con constancia de cumplimiento satisfactoriamente en cada una de las actividades asignadas conforme a la normatividad del plan de estudios.
- Acreditar todas las materias asignadas en cada semestre en conformidad con la normatividad del número de créditos oficiales en el programa.
- Acreditar a través del visto bueno del Director de Tesis los avances semestrales del desarrollo del proyecto de tesis.
- Asistir diariamente a la institución de acuerdo al calendario escolar y al programa de doctorado, con excepción de actividades externas como trabajo de campo, cursos o tesis y asistencia a eventos académicos fuera de la institución, de la ciudad o del país.
- Cumplir con los requerimientos institucionales administrativos de comprobaciones fiscales de los apoyos económicos.
- Respetar, conservar y hacer buen uso de los espacios físicos, muebles y equipamiento de la institución.
- Mantener siempre una actitud de respeto, cooperación y cordialidad con toda la comunidad del Tecnológico.
- Cualquier incumplimiento a alguno de los señalamientos expresados en esta sección causará baja del programa. Quedará a consideración del Claustro Doctoral si la baja es temporal o definitiva. Las decisiones tomadas por el Claustro no generarán compromisos de sus miembros en cuanto a la deuda económica contraída por el alumno con alguna institución financiadora de sus estudios.
- A los 4 años de su ingreso al programa el estudiante debe de haber completado el total de créditos del plan de estudios incluyendo la tesis de grado. En el caso de faltar solamente el examen de grado, deberá existir evidencia de que los artículos científicos, uno como autor principal, ya fueron aceptados para publicación en una revista indizada.
- El alumno podrá presentar el examen de grado a los 4 años contados a partir de su ingreso al programa, siempre que se cumpla lo señalado en el punto anterior.

- El alumno podrá solicitar baja temporal del programa bajo alguna argumentación sólida que será analizada por el Claustro Doctoral.

1.4.9. Procedimiento de selección de aspirantes

Los aspirantes para ser aceptados deben de cumplir con lo señalado en la sección de requisitos de ingreso al posgrado.

La aceptación definitiva dependerá de tres factores a evaluar y analizar por el consejo de posgrado.

- De la capacidad de atención y disponibilidad de tiempo de los profesores del consejo de posgrado. En el caso de haber una mayor demanda de aspirantes se remitirá al promedio de los tres parámetros numéricamente en los requisitos de ingreso (promedio general en licenciatura, promedio general en Maestría, EXANI-III y TOEFL).
- De lo expresado en la carta de motivos y de la entrevista.
- De la disponibilidad del aspirante a aceptar el proyecto de tesis y asesor que se le asigne.

Alternativamente, se podrán aceptar estudiantes con asesoría externa, siempre que existan condiciones para asignarle un Director interno adecuado para los indicadores del posgrado. Esto obliga a los directores interno y externo a establecer un convenio de compromisos y responsabilidades antes de concluir el primer semestre. En caso contrario, el estudiante quedará sujeto a la decisión del Claustro Doctoral bajo la normatividad vigente y mejoramiento del programa de posgrado.

1.4.10. Características de los proyectos de tesis

Los proyectos de tesis deberán ser propuestas establecidas por parte de los profesores del claustro doctoral previamente a cada período de recepción de solicitudes de ingreso. Podrá haber proyectos con asesoría externa cumpliéndose los requisitos al respecto señalados en este documento y en la normatividad del Posgrado de la DGEST y del SNEST.

La propuesta del proyecto de tesis deberá desarrollarse durante el primer semestre del programa, en un trabajo conjunto del director (interno) y el estudiante.

La temática abordada deberá estar acorde con las líneas de investigación del programa.

La temática debe estar relacionada con las líneas (línea) de investigación del director y muy bien definidas y establecidas las posibilidades financieras para su realización.

Al término del primer semestre se deberá presentar, además del seminario, la propuesta de la tesis por escrito firmada por el director (interno) y el estudiante, en donde se establezca un cronograma de desarrollo de la investigación, incluyendo los tiempos para el envío de manuscritos para aceptación y su publicación.

La propuesta del proyecto de tesis incluirá: título, nombre del estudiante, nombre del director, (nombre del director externo, si lo hubiera), lugar donde se desarrollará la tesis, introducción, antecedentes, hipótesis, objetivos, metodología, criterios de factibilidad, bibliografía, cronograma de actividades, fecha y firmas de estudiante y director (director externo, en los casos que aplique). La extensión no debe ser mayor a cinco cuartillas.

1.5. PLAN DE ESTUDIOS POR LINEA DE INVESTIGACION

El plan y programa de estudios de los programas, con orientación a la investigación, se diseñan de forma que el estudiante cubra la estructura académica, desarrolle la tesis y apruebe el examen de grado de Doctor en Ciencias en cuatro años, con antecedente de Maestría, contados a partir de la fecha en que inicie sus estudios. Se presenta el plan de estudios único para las tres líneas de investigación propuestas.

1.5.1. Doctorado en ciencias en Biología

| | DOC (Horas) | TIS (Horas) | TPS (Horas) | Horas totales | Créditos |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------|
| Seminario de investigación | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Proyecto de Tesis I | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Seminario Predoctoral | - | 160 | - | 160 | 8 |
| Proyecto de Tesis II | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Proyecto de Tesis III | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Proyecto de Tesis IV | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Examen Predoctoral | - | 160 | - | 160 | 8 |
| Proyecto de Tesis V | 16 | 300 | 0 | 316 | 16 |
| Tesis | 0 | 1040 | 0 | 1040 | 52 |
| Total | | | | | 164 |

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado.

El estudiante comenzará a desarrollar su proyecto de investigación autorizado por el Claustro Doctoral desde su ingreso. En este sentido, deberá cursar las asignaturas que su Director de Tesis y el Comité Tutorial consideren necesarias para cubrir el plan de estudios correspondiente.

En el **Seminario de Investigación**, el estudiante deberá plantear su propuesta de tesis haciendo una revisión exhaustiva del estado del arte.

En el **Seminario Predoctoral** el estudiante realizará y presentará el protocolo definitivo de tesis de investigación y se acreditará mediante la defensa de la Propuesta Doctoral ante el Comité Tutorial, el cual podrá solicitar resultados preliminares, de modo que:

- La aprobación de este seminario dará derecho a continuar como estudiante del programa.
- En caso contrario, y por única vez, el estudiante podrá presentarlo nuevamente, en la inteligencia de que si no aprobara en esta segunda oportunidad, será dado de baja del programa de manera definitiva.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará mediante la presentación, por semestre, de informes escritos y orales, según sea el caso, ante el Comité Tutorial. Dicho avance se acreditará a través de los **Proyectos de Tesis II, III, IV, V**.

El desarrollo de la investigación, que culminará en la tesis, se irá desarrollando gradualmente en las materias denominadas Proyecto de Tesis, al término de cada uno se hará una presentación oral y defensa de los avances del trabajo de investigación, los resultados que se esperan en cada uno de ellos son:

Proyecto de Tesis I, Proponer la solución y establecer en forma práctica el diseño metodológico

Proyecto de Tesis II, realizar al menos un avance del 30% de la investigación

Proyecto de Tesis III, realizar al menos un avance del 40% de la investigación

Proyecto de Tesis IV, realizar al menos un avance del 60% de la investigación

Proyecto de Tesis V, realizar al menos un avance del 70% de la investigación

En el **Examen Predoctoral** el estudiante demostrará, ante el Comité Tutorial, la originalidad de su proyecto de investigación, y el avance de los resultados obtenidos. El resultado podrá ser el siguiente:

- Aprobado, en cuyo caso el estudiante podrá continuar y concluir su investigación, con la atención debida a las observaciones del Comité Tutorial; o

- Suspendido, en cuyo caso el Comité Tutorial podrá emitir uno de los dos fallos siguientes:

I. El estudiante repetirá el examen, por una sola vez más, en un plazo no mayor de seis meses.

II. El estudiante causará baja del programa de doctorado a partir de esa fecha.

La **Tesis** consistirá en la presentación de un proyecto de investigación individual, mediante el cuál demostrará su capacidad para generar aportaciones originales en el área de conocimiento del programa; será acreditada por la defensa y aprobación del examen de grado de Doctor ante el Jurado correspondiente.

1.6. Estructura por asignatura

El programa no lleva materias obligatorias con asignación de créditos, ya que es orientado a la investigación. No obstante, deberá cursar asignaturas que su Director de Tesis y el Comité Tutorial consideren necesarias para cubrir el plan de estudios de manera satisfactoria, y deberán realizarse cursos de actualización relacionados con su tema de tesis, éstos fortalecerán los proyectos de investigación.

1.7. Mapa curricular por periodo-Programa de Doctorado en Ciencias en Biología

| 1er Semestre | 2º Semestre | 3er Semestre | 4º Semestre | 5º Semestre | 6º Semestre | 7º Semestre | 8º Semestre |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Seminario de Investigación | Proyecto de Tesis I | Proyecto de Tesis II | Proyecto de Tesis III | Proyecto de Tesis IV | Proyecto de Tesis V | Tesis | Tesis |
| Otras Asignaturas requeridas por su proyecto de investigación* | Seminario Predoctoral | | | | Examen Predoctoral | | |
| | | | | | | | |

*No otorgan créditos

1.8. Actividades programadas por periodo para los estudiantes

El estudiante debe participar en la generación de publicaciones durante el desarrollo de su proyecto de tesis (deben existir al menos 2 publicaciones en revistas indizadas, al menos una como autor principal), como ponente en foros académicos nacionales e internacionales, colaborando en la formulación de propuestas de proyectos para obtener su financiamiento y participando en proyectos terminales de carácter profesional, docente o empresarial, seminarios, simposia, talleres, conferencias, cursos integradores, etc.

| 1er Semestre | 2° | 3er | 4° |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Actividades | Actividades | Actividades | Actividades |
| Seminario de investigación | Proyecto de tesis I | Proyecto de Tesis II | Proyecto de Tesis III |
| Asignaturas requeridas por su proyecto de investigación | Seminario Predoctoral | Congreso de Investigación I | Publicación Indizada I |
| | | | |

| 5° | 6° | 7° | 8° |
|------------------------------|---------------------|---|-------------------------|
| Actividades | Actividades | Actividades | Actividades |
| Proyecto de Tesis IV | Proyecto de Tesis V | Tesis | Tesis |
| Congreso de Investigación II | Examen Predoctoral | Publicación Indizada II | Publicación Indizada II |
| | | Proyecto de Investigación Alternativo (Presentación escrita y oral) | |

2. PLANTA ACADÉMICA

Los profesores que integran el Comité Académico de los estudiantes, tienen el grado académico de Doctor en Ciencias, obtenido en Instituciones nacionales e internacionales. Algunos de ellos, son miembros del Sistema Nacional de Investigadores y tienen la distinción de Reconocimiento a Perfil Deseable otorgada por PROMEP. Desarrollan Proyectos de Investigación con financiamiento del CONACYT, CONABIO, CONACYT-SIREYES y Organismos Internacionales como NSF, empresas privadas, Gobierno Federal, Gobierno Estatal, etc.

1.1. Investigadores o profesores de la institución

2.1.1. Tiempo completo

| Nombre completo | Grado Máximo obtenido | Especialidad | Cédula prof. | Plaza | Horas dedicadas al programa | Pertenece al SNI (Nivel)/PERFIL PROMEP |
|---------------------------------|------------------------|---|--------------|----------------|-----------------------------|--|
| Almaguer Sierra Pedro | Doctorado | Edafología e Hidroponía | 4666137 | E3817000720101 | PTC | NO/SI |
| Barrientos Lozano Ludivina | Doctorado/posdoctorado | Entomología Aplicada | 755893 | E3863000141018 | PTC | NO/SI |
| Crystian Sadiel Venegas Barrera | Doctorado/Posdoctorado | Manejo y Conservación de Recursos Naturales | | E385900100041 | PTC | C |
| Correa Sandoval Alfonso | Doctorado | Malacología y Ecología Marina | 2649410 | E3863000141020 | PTC | 1/SI |
| Flores Gracia Juan | Doctorado | Genética y Biotecnología | 6433232 | E3817000141855 | PTC | NO/SI |
| González Gaona Othón Javier | Doctorado/Posdoctorado | Entomología y Toxicología | 738522 | E3817000000375 | PTC | NO/NO |
| Guevara Guerrero Gonzalo | Doctorado | Biotecnología y Micología | 4476374 | E3863000100007 | PTC | NO/SI |
| Horta Vega Jorge Víctor | Doctorado/Posdoctorado | Neurociencias y Entomología | 725237 | E3863000141056 | PTC | NO/SI |
| Maldonado Reyes Aracely | Doctorado | Remoción de metales pesados | 5105998 | E3817000720323 | PTC | C/SI |
| Pablo Octavio Aguilar | Doctorado/Posdoctorado | Ecología y Manejo de Recursos Naturales | 6236389 | En trámite | PTC | 1 |