



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
Marinas

Centro Interdisciplinario de Ciencias



## **PLAN DE ESTUDIOS**

### **“DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS”**

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS**

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

*Junio, 2021*



## **Instituto Politécnico Nacional**

Dr. Arturo Reyes Sandoval  
Director General

Maestro Juan Manuel Cantú Vázquez  
Secretaria General

Dr. David Jaramillo Viguera  
Secretario Académico

Dr. Heberto Antonio Balmori Ramírez  
Secretario de Investigación y posgrado

Dr. Luis C. Gil Cisneros  
Director de Posgrado

## **Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas**

Dr. Sergio Hernández Trujillo  
Director

Dr. Silverio López López  
Subdirector Académico y de Investigación

M. C. Felipe Neri Melo Barrera  
Subdirector de Extensión y Apoyo Académico

C. P. Luz de la Paz Pinales Soria  
Subdirectora Administrativa

Dr. Agustín Hernández Herrera  
Coordinador del Programa de Doctorado



## Introducción

El Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se fundó el 21 de septiembre de 1976 con el objetivo de formar recursos humanos de excelencia y realizar investigación en el ámbito de las Ciencias Marinas, que contribuye a satisfacer las necesidades y resolver problemas del desarrollo integral de México, además de difundir, promocionar y aplicar sus resultados. La ubicación estratégica del CICIMAR, entre el Golfo de California y la costa occidental de la Península de Baja California, le da una gran importancia desde el punto de vista científico, debido a la gran diversidad biológica, la abundancia de especies que permiten la existencia de pesquerías y los fenómenos oceanográficos de gran envergadura que permiten el enriquecimiento de los mares que rodean la Península de Baja California.

El CICIMAR guarda una estrecha relación con la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. Su organización interna comprende una Dirección con tres subdirecciones: Académica y de Investigación, de Servicios Educativos e Integración Social, y Administrativa. Cuenta con cuatro departamentos académicos: Plancton y Ecología Marina, Pesquerías y Biología Marina, Desarrollo de Tecnologías y Oceanología. Los profesores-investigadores asignados a estos departamentos atienden los requerimientos de cursos, estancias de investigación y seminarios del Doctorado en Ciencias Marinas y abordan estudios en diferentes campos de las ciencias marinas. La planta docente tiene excelencia en diversas disciplinas relacionadas con las ciencias marinas y todos los profesores del núcleo básico pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Las labores docentes y de investigación se apoyan en salones y laboratorios con equipo moderno, vehículos terrestres y embarcaciones adecuadas para las actividades de investigación en el ambiente marino. Se cuenta con un laboratorio especializado en el cultivo de peces y una planta piloto para el procesamiento de algas marinas. Se cuenta con la Unidad Institucional de Cómputo, que da servicio y soporte técnico a estudiantes e investigadores. Así como también, la Unidad de Tecnología Educativa y Campus virtual que es la encargada de proporcionar los servicios de apoyo a la docencia en términos de impartir cursos de actualización en TIC y ser el vínculo con el campus virtual institucional y con los de otras IES y entidades gubernamentales. El Instituto Politécnico Nacional tiene acceso a revistas científicas reconocidas a nivel mundial, a través del Consorcio de Recursos de Información Científica y Tecnológica. La Biblioteca del CICIMAR cuenta con revistas especializadas y una importante colección de libros sobre ciencias marinas y disciplinas relacionadas; pertenece a la *International Association of Aquatic and Marine Science Libraries and Information Centers*, está presente en los programas de Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas, Cooperación en el Suministro de Documentos y Participación en el Repositorio *Aquatic Commons and Ocean Docs* y participa en el "Programa de Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos" de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO.



## Justificación del Doctorado en Ciencias Marinas

La creación del Doctorado en Ciencias Marinas en el CICIMAR durante septiembre de 1995, fue una decisión natural, secuencial y ascendente con el objetivo de incrementar los conocimientos que se tienen sobre el ámbito marino de nuestro país. Esta decisión estuvo fundamentada en la necesidad de los países en desarrollo, de contar con los conocimientos científicos, para el aprovechamiento responsable de sus recursos marinos, contando con la participación del personal del más alto nivel académico. La premisa es aprovechar sus recursos marinos, tomando en consideración los principios biológicos y ecológicos en la producción de alimentos, la explotación de sus recursos naturales y el aprovechamiento integral de los recursos que se encuentran en la zona costera. El programa de doctorado del CICIMAR está dirigido a contribuir al desarrollo independiente de México en las Ciencias Marinas y áreas afines, enriquecer la cultura científica del país y coadyuvar al progreso social de la nación. Este programa inició actividades en septiembre de 1996. A partir de ese año, el Doctorado en Ciencias Marinas se constituyó en un programa de excelencia del Instituto Politécnico Nacional, y desde entonces, forma parte del Padrón Nacional de Programas de Calidad del CONACYT.

La investigación científica y la formación de recursos humanos en CICIMAR se llevan a cabo en 5 líneas de investigación consolidadas:

- **Pesquerías y Maricultura Sustentables.**

Aborda el aprovechamiento de los recursos pesqueros, costeros y oceánicos, mediante la gestión e integración de soluciones científicas, tecnológicas y bioeconómicas para el desarrollo de las Pesquerías y la Maricultura, con el fin de promover la sustentabilidad de los ecosistemas.

- **Efecto del Cambio Climático en Ecosistemas Marinos.**

Se orienta al análisis de los efectos de la variabilidad climática, de origen antropogénico y natural, sobre los ecosistemas marinos, con el fin de comprender los impactos, conocer su frecuencia, determinar sus orígenes y modelar sus consecuencias futuras.

- **Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Marinos.**

Integra conocimientos para lograr un equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, para la preservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos.

- **Oceanografía Costera y Oceánica.**

Comprende el estudio de las variables y procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos para caracterizar el ambiente costero y oceánico, a través de indicadores, modelos numéricos y de predicción.

- **Biotechnología Marina.**



Promueve el aprovechamiento de organismos marinos o de sus compuestos, para el desarrollo de productos de valor comercial, mediante el diseño de tecnologías competitivas que resuelvan problemas en el ámbito acuícola, industrial, de salud y ambiental.

El programa de doctorado ofrece una sólida formación integral en las Ciencias Marinas; opera en torno a una estructura curricular diseñada a las necesidades del estudiante, incorporando categorías epistemológicas, pedagógicas, administrativas, teóricas y metodológicas apoyadas por la infraestructura institucional en un contexto educativo que fomenta habilidades útiles para toda la vida, forma personas con valores, capaces de generar su propio aprendizaje y con aptitud para extrapolar y transferir soluciones de un caso a otro. El programa está normado por el Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional y cuenta con un modelo de planeación, programación y evaluación, regulado por el H. Colegio de Profesores de CICIMAR y su Cuerpo Académico, el cual está integrado por profesores con dedicación de tiempo completo al programa. El Cuerpo Académico, a través de sus comisiones permanentes y especiales, regula que las actividades sustantivas del posgrado vayan en cumplimiento con los objetivos del plan de estudios y revisan el rendimiento de los profesores y los avances de los estudiantes de cada cohorte generacional, efectuando los ajustes pertinentes. Los estudiantes participan en los proyectos institucionales de investigación a través del desarrollo de los trabajos de tesis contenidos en las líneas de investigación institucional. Se dispone de la Beca de Estímulo Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI) del IPN como apoyo complementario. Este estímulo tiene como objetivo vincular a los directores de tesis y de proyectos con los estudiantes en el proceso de formación como investigadores dándoles responsabilidad sobre el desarrollo de una parte del proyecto en el que está incluida su investigación doctoral. Asimismo, hay un fondo, que fomenta la participación de profesores y estudiantes en eventos académicos Nacionales e Internacionales. Estas acciones se llevan a cabo utilizando recursos de los mismos proyectos de investigación y con fondos especiales de la Comisión Técnica para el Apoyo a Becarios de Exclusividad (COTEPABE), así como de la Comisión Técnica para Apoyo a Becarios del Estímulo Institucional de Formación de Investigadores (COTEBEIFI).

En México, las zonas costeras y marinas y sus recursos representan activos estratégicos, ya que brindan oportunidades de diversificación económica y por lo tanto, de mejora en la calidad de vida de quienes viven en esa región del país. Los problemas relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales son mayores en las zonas costeras, debido principalmente a la multiplicidad de usuarios e intereses, como son la pesca, la acuicultura, las reservas de la biósfera, las áreas naturales protegidas, la conservación y aprovechamiento de la pesca deportiva y la modificación de ecosistemas por la construcción, para el desarrollo urbano, contaminación, turismo y recreación.

El Doctorado en Ciencias Marinas, desde el ámbito de la educación, la ciencia y la tecnología, contribuye al cumplimiento de políticas públicas nacionales e internacionales, relacionadas con la atención a problemas de seguridad alimentaria, generación de empleo, conservación de la naturaleza y mitigación del cambio climático. Como ejemplo podemos mencionar



aquellas establecidas en los programas: Visión-Acción 2030 de la ANUIES, de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y en el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC). Asimismo, en el Plan Nacional de Desarrollo, en Planes Estatales y Municipales de Desarrollo y en los lineamientos de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre. En este contexto, el Doctorado en Ciencias Marinas aporta al fortalecimiento de la soberanía nacional, el desarrollo integral del país y el bienestar de la sociedad porque, tal como se menciona en el Plan CONACYT 2020-2024, la generación continua de nuevo conocimiento contribuye a la atención de los grandes problemas nacionales y a enfrentar riesgos asociados a la salud humana, la destrucción ambiental y las desigualdades económicas y sociales.

## Objetivos y metas

El Doctorado en Ciencias Marinas tiene como objetivos formar investigadores de excelencia en áreas de las Ciencias Marinas. Los egresados serán capaces de generar y aplicar el conocimiento científico en forma original e innovadora y estarán aptos para formar y dirigir investigadores o grupos de investigación, que repercutan en la solución de problemas científicos y tecnológicos. Tendrá la capacidad de vincular su labor científica con las necesidades de los sectores Productivo, Público y Académico. Será capaz de difundir el conocimiento científico y los resultados de su labor de investigación.

Metas

- 1) Incorporación del estudiante a un grupo de trabajo.
- 2) Presentación al comité tutorial de los avances de investigación del alumno.
- 3) Publicación de artículos de investigación en revistas indizadas.
- 4) Participación del alumno en congresos nacionales e internacionales.
- 5) Programación de al menos una unidad de aprendizaje de su especialidad que refuerce los conocimientos que requiere para el desarrollo de su tesis.
- 6) Aprobación de seminarios y examen predoctoral.
- 7) Elaboración de la tesis y examen de su defensa.

## Perfil de ingreso

El aspirante a ingresar al doctorado de ciencias marinas debe tener el grado de maestría con conocimientos preferentemente en áreas afines a las ciencias naturales, que posean habilidades de expresión oral y escrita, de ideas y conceptos de manera clara. Poseer habilidades en el diseño de experimentos y el análisis e interpretación de datos. Con capacidad de diseño, puesta en marcha y gestión de proyectos de investigación para resolver problemas. Poseer actitudes y valores éticos necesarios para actuar con responsabilidad y compromiso social.



## Perfil de egreso

Contará con conocimientos, habilidades y apego al método científico para proponer y desarrollar investigación en Ciencias Marinas. Egresará actualizado en el campo de su especialidad dentro de las Ciencias Marinas. Será capaz de diseñar, conducir y concluir exitosamente proyectos competitivos e innovadores. Capaz de publicar los resultados de sus investigaciones en revistas científicas internacionales e indizadas de alto nivel así como también tendrá la capacidad para divulgar sus resultados a la población en general. Contará con las habilidades necesarias para desenvolverse en ambientes de trabajo multidisciplinarios y ejercer liderazgo. Todo egresado habrá recibido una formación sustentada en la honradez y valores éticos, que lo hará responder responsablemente a las necesidades de la sociedad y participar en el desarrollo sustentable del país.

## Ingreso

El Plan de Estudios del programa de doctorado mantiene una convocatoria de manera permanente durante el año y tiene considerados ingresos semestrales de acuerdo con el calendario oficial del Instituto Politécnico Nacional en los meses de enero y agosto. Semestralmente el CICIMAR publica el calendario para ingreso al Doctorado en Ciencias Marinas ([www.cicimar.ipn.mx](http://www.cicimar.ipn.mx)) que incluye fechas de exámenes, entrega de documentos, entrevistas con las subcomisiones de ingreso y fechas en que H. Colegio emite el dictamen resultado del proceso de admisión.

Inicialmente cada interesado debe contactar a un profesor del CICIMAR del área de su interés, o al coordinador del programa ([doc-cicimar@ipn.mx](mailto:doc-cicimar@ipn.mx)) quien le sugerirá que profesor o profesores contactar de acuerdo con sus intereses profesionales. El profesor que atiende al aspirante le explica los alcances del doctorado y los compromisos que se adquieren al momento de ingresar. Si persiste el interés, el profesor guía al aspirante para que elabore una propuesta de investigación que exponga brevemente la importancia y originalidad del problema de investigación que se pretende abordar, la hipótesis a probar, el objetivo, la metodología, el calendario de actividades y la literatura citada.

De forma independiente, el aspirante debe aprobar 1) el examen de inglés de la DFLE-IPN satisfaciendo el requisito solicitado por el H. Colegio de Profesores de CICIMAR o presentar comprobante vigente (antigüedad no mayor a un año) con el resultado del examen TOEFL o Cambridge según corresponda, **validado por la DFLE** y 2) el examen escrito de conocimientos de estadística y biología-ecología. El examen de conocimientos puede también acreditarse mediante la presentación del resultado del examen EXANI III del CENEVAL, con una puntuación de al menos 1,000.

Cuando el aspirante cuenta con las constancias de aprobación de los exámenes de inglés y de conocimientos y con la propuesta de investigación; integra su solicitud de acuerdo con lo indicado en el manual de procedimientos del Doctorado en Ciencias Marinas. Esta es revisada por un Subcomité de Ingreso conformado por 3 profesores designados por la comisión de admisión del Cuerpo Académico del Programa de Doctorado. El subcomité entrevista al aspirante y presenta su opinión al Cuerpo Académico y



posteriormente se presenta al H. Colegio que finalmente, en condiciones de equidad, determina la aceptación o rechazo de las solicitudes presentadas.

## Inscripción

Una vez aceptado el aspirante al programa de Doctorado en Ciencias Marinas, se le designará al profesor que fungirá como Asesor Académico. Este profesor deberá ser miembro del H. Colegio de Profesores de CICIMAR con Nombramiento Académico de Profesor Colegiado. El profesor proponente del aspirante puede fungir como Asesor Académico siempre y cuando cumpla con el requisito anterior.

El Asesor Académico se reunirá con el aspirante aceptado y el coordinador del programa de doctorado con el fin de elaborar el Plan Individual de Actividades (PIA), en donde se definirán las actividades a realizar por el nuevo estudiante durante su permanencia como alumno del programa y se capturará la información en la plataforma institucional diseñada para tal fin.

Para agendar la reunión el coordinador enviará un correo electrónico donde se indicará el enlace a través del cual el interesado debe subir sus documentos en formato PDF. También en ese correo encontrará información de la cuota de cooperación Semestral y el formato guía con el que se generará el PIA. Los documentos requeridos son:

1. Acta de nacimiento.
2. Clave Única de Registro de Población (CURP).
3. Certificado de estudios.
4. Título y cédula profesional.
5. Título, cedula de maestría y acta de examen ó una carta institucional que avale el trámite del título y cédula.
6. En el caso de los extranjeros, presentar la forma migratoria para realizar estudios en el país. Sus documentos académicos deberán de contar con el Apostillado de La Haya o estar Certificados por la Embajada de México en su país de origen.
7. Tres fotografías tamaño infantil.

El periodo de inscripciones será establecido conforme a las fechas programadas en el Calendario Académico Oficial del IPN.

Los aspirantes admitidos que no se inscriban en la fecha para la cual fueron admitidos perderán su derecho de inscripción. En caso de que se desee postergar la inscripción se deberá presentar la solicitud al H. Colegio de Profesores avalada por el profesor proponente. El H. Colegio de Profesores podrá autorizar diferir el ingreso del aspirante admitido, hasta por dos semestres posteriores a su fecha de aceptación.

Al inicio de cada semestre los estudiantes deberán acudir a la Jefatura de Servicios Educativos para reinscribirse al programa, según las fechas estipuladas por el Calendario Académico del IPN.

### **MODALIDAD EDUCATIVA.**

La modalidad educativa será de tipo presencial, apoyándose en el modelo educativo por competencias laborales, con el apoyo de un conjunto de actividades encaminadas a proporcionar a los estudiantes contenidos actualizados y pertinentes.





Las competencias laborales son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que las personas necesitan para realizar una actividad en el ámbito laboral, social, gobierno o educativo (CONOCER, 2015); también se les conoce como aquellos conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos individuales que las hace competentes para desarrollar una actividad en su vida laboral.

**PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIO.**

Unidades de Aprendizaje, horas por semestre (16 semanas), créditos y sus equivalencias con SATCA y TEPIC

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS	R.E.P. (2017)	CREDITOS	
			SATCA	TEPIC
Seminario de Investigación 1	120	0	6	8
Seminario Departamental 1	32	2	1	2
Unidad de Aprendizaje (la define el alumno junto con su asesor académico)	72	4	4	5
<b>TOTAL PRIMER SEMESTRE</b>	<b>152</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
Seminario de Investigación 2	60	0	3	4
Trabajo de Tesis 1	60	0	3	4
<b>TOTAL SEGUNDO SEMESTRE</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Seminario de Investigación 3	60	0	3	4
Seminario Departamental 2	32	2	1	2
Trabajo de Tesis 2	60	0	3	4
<b>TOTAL TERCER SEMESTRE</b>	<b>152</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
Seminario de Investigación 4	60	0	3	4
Trabajo de Tesis 3	60	0	3	4
<b>TOTAL CUARTO SEMESTRE</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Seminario de Investigación 5	60	0	3	4
Seminario Departamental 3	32	2	1	2
Trabajo de Tesis 4	60	0	3	4





\* Para detalles en cuanto a trámites, formatos y características del comité se puede consultar el Reglamento de Estudios de Posgrado y el Manual de Procedimientos para aspirantes y alumnos del Programa de Doctorado en Ciencias Marinas.

A consideración del comité tutorial se podrán programar actividades complementarias como son:

- Cursar unidades de aprendizaje optativas.
- Desarrollar estancias de investigación en otros laboratorios del Centro, en otra IE, CI o empresa, en México o en el extranjero.

### ***Descripción del Plan Individual de Actividades (PIA)***

El Plan Individual de Actividades contempla las actividades que se encuentran en el mapa curricular y son obligatorias, las cuales se describen brevemente a continuación:

### **Registro del proyecto de tesis**

Esta actividad tiene como objetivo adecuar, concluir y registrar el Proyecto de Tesis que se presentó en la entrevista de ingreso al programa. El registro se hace en la jefatura de Servicios Educativos, antes de que termine el primer semestre y después de haber presentado su primer seminario departamental. Asociado a lo anterior, se registra el director de Tesis y el comité tutorial, que será encargado de dar asesoría y seguimiento al proyecto de investigación del alumno.

### **Seminario Departamental I, II, III y IV.**

El estudiante deberá cursar cuatro seminarios, preferentemente en el departamento académico al que está adscrito su Asesor Académico o Director de Tesis. Los seminarios departamentales tienen como objetivo fomentar la discusión de los diferentes proyectos de investigación que se realizan en cada departamento. El alumno debe hacer la exposición oral de los avances de su investigación al menos cuatro veces durante el desarrollo de su Programa de Doctorado. En el Seminario Departamental I, previo a su registro de tema de tesis, el alumno expondrá la propuesta de investigación en que se basa el desarrollo de su tesis doctoral, con el objetivo de recibir comentarios y críticas a su propuesta por parte de los profesores y alumnos del Departamento Académico correspondiente. Cabe señalar que queda a consideración del alumno y su Comité Tutorial el incorporar las observaciones señaladas en la versión final de su proyecto de tesis. En el Seminario Departamental II presentará los avances de su tesis. En el Seminario Departamental III presentará avances o resultados concluidos. En el Seminario IV presentará los avances de su tesis con conclusiones preliminares. Los semestres para la presentación de los seminarios son el primero, tercero, quinto y séptimo, respectivamente. La asistencia al Seminario Departamental es obligatoria, mientras el alumno esté inscrito en el Programa de Doctorado. Sólo se podrá dispensar la asistencia a seminario a los alumnos que se encuentren en una estancia de investigación fuera de la ciudad de La Paz, con el aval del Comité Tutorial y previa autorización del H. Colegio de Profesores del Centro. El que un



alumno se encuentre en una Estancia de Investigación no lo exime de presentar su trabajo en el semestre que corresponda dentro del Seminario Departamental. El Seminario departamental es una unidad de aprendizaje y en caso de no aprobarla se sujetará a lo establecido en los artículos 23 y 24 del reglamento de estudios de posgrado vigente.

### Unidades de Aprendizaje Optativas.

- No existe una vía única para promover el aprendizaje de los alumnos, por lo que el docente decide que es conveniente hacer en cada caso, con base en un proceso de reflexión sobre el contexto y las características de su clase. El sistema de créditos que se aplica es el que está vigente en el Reglamento General de Estudios del IPN.
- El Asesor Académico o el Comité Tutorial recomendará al menos una de las unidades de aprendizaje registradas en el Programa de Doctorado para cursarla a más tardar durante el tercer semestre, o bien de los que se ofrecen en el programa de Maestría del CICIMAR, siempre y cuando estén registradas como unidades de aprendizaje comunes. Adicionalmente, se tienen convenios con otras instituciones académicas que facultan a los estudiantes del CICIMAR a inscribirse y cursar materias de sus respectivos programas de posgrado. Las unidades de aprendizaje ofrecidas por el CICIMAR son:

Unidades de Aprendizaje	
1	Dinámica de poblaciones explotadas
2	Ecología y sistemática de mamíferos marinos
3	Geoquímica Marina
4	Manipulación genética aplicada a la Acuicultura
5	Ecofisiología de macroalgas
6	Aplicación de sensores remotos en la detección del ambiente de desove de organismos marinos
7	Isotopos estables: estudios de procesos biológicos y funcionamiento de ecosistemas
8	Manejo de pesquerías
9	Actividad biológica y papel ecológico de productos naturales marinos
10	Introducción a la genética de poblaciones
11	Oceanografía Física
12	Impacto Ambiental
13	Tópicos en Biotecnología Marina
14	Temas selectos de biología de peces
15	Análisis de redes aplicado en las Ciencias Marinas
16	Temas selectos en dinámica de zonas costeras y marinas
17	Temas selectos en ciencias marinas <ul style="list-style-type: none"><li>• Simulación de Pesquerías</li></ul>
18	Temas selectos en acuicultura y biotecnología



El ANEXO 1 contiene en extenso los programas de estudio por unidad de aprendizaje, tipo, número de créditos, número de horas de clase, modalidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, procedimientos de evaluación y referencias bibliográficas.

## **Seminario de Investigación I, II, III, IV y V**

Los estudiantes de doctorado deben llevar cinco seminarios de investigación que tienen como objetivo mantener un seguimiento permanente en el avance de la investigación, base de su tesis de grado, con la interacción académica entre el alumno y su Comité Tutorial. El estudiante debe inscribirse y aprobar los Seminarios de Investigación durante los primeros cinco semestres de su Programa de Doctorado. La evaluación consiste en una presentación oral que muestre al Comité Tutorial los avances logrados en el semestre que esté cursando y la programación de las actividades que desarrollarán en el siguiente semestre. Lo anterior deberá quedar asentado en el acta correspondiente con la calificación asignada por el Comité Tutorial. El Seminario de Investigación es una unidad de aprendizaje que no otorga créditos; en caso de no aprobarla se sujetará a lo establecido en los artículos 23 y 24 del reglamento de estudios de posgrado vigente.

## **Examen Predoctoral**

De acuerdo con el artículo 25 del reglamento de estudios de posgrado del IPN, el examen predoctoral, se deberá presentar a más tardar en el cuarto semestre. Este examen tiene como finalidad evaluar al estudiante en su capacidad de integrar información, analizarla y llegar a conclusiones de alto nivel académico, así como verificar que el alumno cuente con los conocimientos y habilidades que se requieren para culminar con éxito su proyecto de tesis y optar por el grado de Doctor en Ciencias.

El examen consta de una parte escrita y una defensa oral pública. La parte escrita consistirá en un texto, sobre un tema designado por el comité tutorial, en el que sintetice la información del tema asignado, desarrolle sus propias ideas, de manera congruente, fluida y resalte las conclusiones del tema asignado. El examen predoctoral será evaluado por un jurado conformado por su comité tutorial y en caso necesario, podrá ingresar un suplente designado por el H. Colegio de Profesores que tendrá la categoría de profesor Colegiado.

Una vez que el jurado haya concluido la lectura de documento a más tardar en 10 días hábiles, se procederá a la defensa oral pública, donde el jurado evaluará la capacidad del alumno para presentar de manera sucinta la información, defender las tesis científicas y/o filosóficas contenidas en el documento, el dominio del estudiante acerca del tema asignado, su aporte personal en el trabajo de síntesis realizado y los conocimientos teóricos de las disciplinas relacionadas y aclarar dudas.

Esta actividad puede tener un resultado aprobatorio o bien, si no lo fuera, el examen queda suspendido. En este último caso, el alumno tendrá una segunda y última oportunidad en los siguientes seis meses para satisfacerlo. Si en esa 2ª oportunidad el dictamen tampoco es satisfactorio, la calificación será “no aprobado” y causará baja del programa.



## Publicación aceptada o publicada

El nivel de excelencia de los programas de doctorado del IPN exige como requisito de graduación que el alumno demuestre la capacidad para difundir y divulgar los resultados de la investigación de su proyecto de tesis mediante una publicación Internacional. El H. Colegio de Profesores de Posgrado reconoce como revistas autorizadas para cumplir con el requisito de graduación las Revistas clasificadas como NIVEL "A" – las relacionadas en el Journal Citation Reports "JCR" y Social Science Citation Index "SSCI"; NIVEL "B" – las relacionadas en Revistas Mexicanas de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología "CONACYT" y NIVEL "C" - solo las revistas relacionadas en el Science Citation Index "SCI" y Science Citation Index Expanded "SCIE". Las revistas incluidas en los anteriores índices, se pueden consultar a través del Índice de Revistas del Instituto Politécnico Nacional (<https://www.ipn.mx/investigacion/servicios.html>). Esto permite que el alumno sea sometido a una evaluación externa por pares, quienes evaluarán la estructura del texto científico y la calidad e impacto de la investigación desarrollada.

## Trabajo de Tesis

Esta es una unidad de aprendizaje que también permite el seguimiento del trabajo de investigación del estudiante desde el segundo semestre y hasta finalizar su doctorado. El Trabajo de Tesis es una unidad de aprendizaje que no otorga créditos, sin embargo, en caso de no aprobarla se sujetará a lo establecido en los artículos 23 y 24 del reglamento de estudios de posgrado.

## Elaboración de la tesis doctoral y aprobación de examen de grado

Durante el transcurso de su estancia en el programa, el alumno desarrollará su tesis de doctorado, la cual estará basada en una investigación original; esto tiene como objetivo mostrar la capacidad del estudiante de realizar trabajo de investigación en forma independiente. El desarrollo de la tesis deberá cumplir con lo marcado en el artículo 33 del Reglamento de Estudios de Posgrado y en su estructura debe contener lo marcado en el artículo 34:

- *Título;*
- *Acta de registro de tema de tesis y designación de Director de Tesis;*
- *Acta de revisión;*
- *Carta de sesión de derechos;*
- *Índice general, de cuadros y figuras;*
- *Resumen de una cuartilla como máximo en español;*
- *Resumen de una cuartilla como máximo en inglés;*
- *En su caso, resumen de una cuartilla como máximo en un idioma diferente a los anteriores, a propuesta del Colegio de Profesores de Posgrado;*
- *Introducción;*
- *Antecedentes que incluyan justificación, hipótesis o planteamiento de la investigación, y objetivos;*
- *Metodología y desarrollo del trabajo de tesis;*



- *Resultados y discusión;*
- *Conclusiones;*
- *Referencias documentales, y*
- *Anexos, en su caso.*

La opción de graduación del programa de Doctorado en Ciencias Marinas es el examen de grado; el cual se debe llevar a cabo a más tardar en el octavo semestre. El examen tiene como objetivo que el estudiante demuestre su capacidad para realizar investigación original y presentarla ante un público especializado en su tema, haciendo una disertación y defensa oral pública sobre su tesis. Terminado el examen los sinodales deliberarán en sesión privada y acordarán el resultado de este.

### **Reconocimiento académico que se otorgará al alumno al terminar su programa.**

Se otorgará el grado de Doctor en Ciencias Marinas.



## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS COMPLEMENTARIAS

### *Estancias de Investigación*

La estancia de investigación es una actividad realizada por el estudiante, preferentemente en una IES distinta, en la que procesaría muestras o datos que sean parte de su trabajo de tesis o para discutir los resultados de su investigación, bajo la asesoría de un investigador reconocido. No se considera equivalente a cursos ni diplomados. El programa de actividades de una estancia es propuesto por el Comité Tutorial del estudiante y deberá ser aprobada por el Colegio de Profesores. La estancia se registra en el semestre que la programe el Comité tutorial y se acreditará con la aprobación de sus miembros, de acuerdo con el informe presentado por el alumno a su regreso.

### *Estancias de Investigación en esquema de movilidad prolongada.*

Estas estancias cumplen los mismos objetivos que una estancia de investigación, con la particularidad de que tiene una duración mayor a un semestre. Las estancias bajo este esquema deben de ser definidas en el Plan Individual de Actividades (PIA) del estudiante desde su ingreso. Esta actividad no exime al estudiante de cumplir con las actividades obligatorias contempladas en el plan de estudios y en el Reglamento de Estudios de Posgrado. La estancia se registra en el semestre que corresponda de acuerdo con el PIA, se ratifica la solicitud cada periodo semestral del calendario escolar y la actividad se acredita por los miembros del comité tutorial de acuerdo al informe presentado por el alumno a su regreso.

## Actualización del Plan de Estudios

Por reglamento, se tiene la obligación de revisar cada tres años el plan de estudios y las unidades de aprendizaje del posgrado. Sin embargo, cada semestre previo a su programación los profesores pueden incorporar cambios no mayores al 30% en las unidades de aprendizaje, con el objeto de mantener la pertinencia de estas, adicionando el conocimiento nuevo en el área de las Ciencias Marinas.

## Opciones de Graduación

Existe una sola opción de graduación la cual consiste en la aprobación de un examen doctoral, que consiste en la disertación de una tesis original ante un jurado conformado por cinco profesores, tres de los cuales por normatividad del IPN deben de ser Profesores Colegiados.





## Idioma

Es requisito de ingreso y graduación acreditar con promedio mayor a ocho las cuatro habilidades evaluadas por el Centro de Lenguas Extranjeras del Instituto Politécnico Nacional (CENLEX-IPN) del idioma inglés.