



**PICYT.  
PROGRAMA DE DOCTORADO.  
ESTRUCTURA Y PERSONAL ACADÉMICO DEL  
PROGRAMA.**

**Criterio1. Plan de estudios.**



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

### DOCTORADO.

## 1. PLAN DE ESTUDIOS.

### 1.1. OBJETIVOS.

**Objetivos generales del plan de estudios.** Formar capital humano en ciencia y actividades tecnológicas, críticos para una transición de la economía mexicana basada en el conocimiento, que sean capaces de generar, aplicar y transmitir conocimiento actual (y emergente) de una forma altamente especializada, sostenible y socialmente responsable a las áreas: académicas, de desarrollo e investigación, gubernamental y de negocios, pertinentes a las líneas de investigación de los centros del PICYT en las opciones terminales de:

- Ingeniería Ambiental.
- Ingeniería Industrial y Manufactura Avanzada.
- Mecatrónica y Diseño Mecánico.

### 1.2. PERFIL DE INGRESO.

Los candidatos a ingresar al Doctorado del PICYT deberán poseer un grado de maestría en Ingeniería en un área del conocimiento afín a la opción terminal seleccionada; además deberán de ser capaces de realizar investigación de alta calidad y de forma independiente, así como tener un fuerte conocimiento de las áreas de matemáticas, ciencias e ingeniería y un elevado sentido de la curiosidad para explorar nuevas ideas con la convicción de crear una mejor calidad de vida para los mexicanos.

### 1.3. PERFIL DE EGRESO.

Los graduados del Doctorado del PICYT tendrán las capacidades de trabajar a los más altos niveles de investigación tanto en la academia, como en la industria y los laboratorios nacionales. La iniciativa por el desarrollo de nuevas ideas los llevará a insertarse en negocios de tecnología y tener el conocimiento para volverse emprendedores. Además tendrán las herramientas necesarias para ser educadores de la siguiente generación de ingenieros especializados, científicos, innovadores y tecnólogos mexicanos que sostengan la economía basada en el conocimiento.

### 1.4. PLAN DE ESTUDIOS COMPLETO.

El plan de estudios se encuentra detallado a continuación:

1. Plan de estudios del doctorado.

Cuatrimestre	Clave	Nombre de la asignatura	Créditos	Periodo
--------------	-------	-------------------------	----------	---------



**POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.  
DOCTORADO.**

Tabla

0 (propedéutico)	CP-3 CP-5	Metodología de la Investigación Introducción a las matemáticas avanzadas	- -	Mayo-Agosto
1	COM-1 CON-1 CPD-1 SD-1	Asignatura de matemáticas. Asignatura de Innovación y negocios. Proyecto de Investigación I. Seminario Predoctoral I <sup>a</sup> .	4 4 *5	SeptiembreDiciembre
2	COM-2 COC CPD-2	Asignatura de Matemáticas. Asignatura de Ciencias de la Ingeniería. Proyecto de Investigación II.	4 4 *	Enero-Abril
3	CC-1 CPD-3 Sd-2	Actividad Complementaria I. Proyecto de Investigación III. Seminario predoctoral II.	b * 5	Mayo-Agosto
4	CC-2 CPD-4	Actividad complementaria II. Proyecto de Investigación VI.	b *	SeptiembreDiciembre
5	CC-3 CPD-5 Sd-3	Actividad Complementaria III. Proyecto de Investigación V. Seminario predoctoral III.	b * 5	Enero-Abril
6	CC-4 CPD-6	Actividad complementaria IV. Proyecto de Investigación VI.	b *	Mayo-Agosto
7	CC-5 CPD-7 ST-4	Actividad complementaria V Proyecto de Investigación VII. Seminario predoctoral IV.	b * 6	SeptiembreDiciembre
8	CC-6 CPD-8	Actividad complementaria VI. Proyecto de Investigación VIII.	b *	Enero-Abril



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. DOCTORADO.

9	CC-7 CPD-9 SD.5	Actividad complementaria VII. Proyecto de Investigación IX. Seminario Predoctoral V.	b * 6	Mayo-Agosto
10	CC-8 CPD-9	Actividad Complementaria VIII. Proyecto de Investigación X.	b *	SeptiembreDiciembre
11	CPD-11 SD-6	Proyecto de Investigación XI. Seminario Predoctoral VI.	* 6	Enero-Abril
12	CPD-12 SD-7	Proyecto de Investigación XII. Seminario Predoctoral VII. Tesis y Examen de Grado.	(80*) 6 (45*)	Mayo-Agosto

\*Los estudiantes completarán su Proyecto de tesis, desarrollo de tesis y la defensa final al final de 12 cuatrimestres de estudio, durante el cual acreditarán 125 puntos los cuales serán aplicados al terminar su tesis (previa autorización del comité académico) y pasar su examen de grado.

<sup>a</sup> Dentro de las actividades del primer seminario predoctoral, se deberá dejar claro en los lineamientos de los seminarios, que deberá asistir en caso de ofertarse al seminario de "Introducción a las capacidades interinstitucionales" de forma obligatoria.

<sup>b</sup> Los alumnos deberán cumplir con 60 créditos de actividades complementarias, ver Tabla 5 para el desglose de los créditos y las opciones para acreditarlos.

Lista de Asignaturas a elegir:



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

### DOCTORADO.

Tabla

2. Lista de asignaturas de matemáticas, su selección dependerá de la opción terminal.

Clave	Asignatura
COM-1	Diseño de experimentos.
COM-2a	Matemáticas aplicadas a la Ingeniería Industrial y Manufactura Avanzada.
COM-2b	Matemáticas aplicadas a Mecatrónica y Diseño Mecánico.
COM-2c	Matemáticas aplicadas a las Ciencias Ambientales.

Tabla 3. Lista de asignaturas de Innovación y negocios.

Clave	Asignatura
CON-1a	Innovación tecnológica y pensamiento crítico.
CON-1b	Desarrollo de proyectos, gestión y presentación de informes.
CON-1c	Desarrollo de negocios.

Tabla 4. Lista de asignaturas de Ciencia de la Ingeniería.

Clave	Asignatura	Opción terminal
COC-1	Control estadístico de la calidad.	IIMA
COC-2	Procesos avanzados de manufactura.	IIMA
COC-3	Modelación y simulación computacional.	IIMA
COC-4	Tópico selecto de Ingeniería Industrial y Manufactura Avanzada.	IIMA
COC-5	Sistemas Mecatrónicos y su diseño.	MDS
COC-6	Mecánica de materiales avanzada.	MDS
COC-7	Dinámica avanzada.	MDS
COC-8	Tópico selecto de Mecatrónica y Diseño Mecánico.	MDS
COC-9	Gestión ambiental.	IA
COC-10	Biotecnología Ambiental.	IA
COC-11	Evaluación de la contaminación ambiental.	IA
COC-12	Tópico selecto de Ingeniería Ambiental.	IA



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

### DOCTORADO.

Ingeniería Industria y Manufactura Avanzada (IIMA).

Mecatrónica y Diseño Mecánico (MDS).

Ingeniería Ambiental (IA).

5. Lista de opciones para acreditar las actividades complementarias, deberá seleccionarse al menos una opción de cada columna y asegurarse de que se cumple con las actividades marcadas \*.

<b>Actividades Académicas.</b>	<b>Actividades de Investigación</b>	<b>Actividades de enseñanza</b>	<b>Actividades extraordinarias</b>
<p><b>CCA1.</b></p> <p>Tomar cursos especializados recomendados por el comité tutorial. * (Ver Tabla 10).</p> <p style="text-align: right;">5 créditos.</p>	<p><b>CCR1.</b></p> <p>Preparar y someter propuestas de investigación a agencias de financiamiento.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>	<p><b>CCT1.</b></p> <p>Preparar y revisar tareas para un curso de maestría supervisado por un investigador del PICYT.</p> <p style="text-align: right;">5 créditos.</p>	<p><b>CCO1.</b></p> <p>Residencia de investigación industrial o académica internacional.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>
<p><b>CCA2.</b></p> <p>Participar en talleres con valor curricular para aprender nuevas tecnologías, software, etc. Y presentarlo ante el comité tutorial.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>	<p><b>CCR2.</b></p> <p>Preparar un seminario en un nuevo desarrollo tecnológicos/científicos de interés y presentarlos en el seminario nacional del PICYT.</p> <p style="text-align: right;">5 créditos.</p>	<p><b>CCT2.</b></p> <p>Co-enseñar un curso para estudiantes de maestría en conjunto con un investigador del PICYT.</p> <p style="text-align: right;">5 créditos.</p>	<p><b>CCO2.</b></p> <p>Preparar documentos para aplicación de patentes.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>
<p><b>CCA3.</b></p> <p>Acreditar un curso de forma autodidacta supervisado y evaluado por un profesor de las instituciones del PICYT.</p> <p style="text-align: right;">5 créditos.</p>	<p><b>CCR3.</b></p> <p>Tener un Segundo manuscrito sometido en una revista indexada aceptada por CONACYT, como primer autor y coautorado con el tutor académico.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>	<p><b>CCT3.</b></p> <p>Preparar y enseñar cursos de laboratorio para estudiantes de maestría en conjunto con un investigador del PICYT.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>	<p><b>CCO3.</b></p> <p>Coordinar u organizar un seminario científico de alto impacto para la economía mexicana.</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>



**POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA.**

**DOCTORADO.**

Tabla

	<p><b>CCR4.</b></p> <p>Hacer una presentación de tipo (<i>keynote</i>) o magistral en el seminario nacional del PICYT).</p> <p style="text-align: right;">10 créditos</p>	
	<p><b>CCR5.</b></p> <p>Desarrollar un Proyecto de investigación un campo de aplicación diferente al de la tesis de doctorado.*</p> <p style="text-align: right;">10 créditos.</p>	

Tabla 6. Lista de cursos especializados.

<b>Clave</b>	<b>Asignatura</b>
EC-1	Control estadístico de procesos.
EC-2	Metodología del diseño
EC-3	Simulación avanzada.
EC-4	Inteligencia artificial.
EC-5	Sistemas de Manufactura esbelta.
EC-6	Cadena de suministro.
EC-7	Procesado de polímeros.
EC-8	Introducción a los polímeros
EC-9	Dinámica de sistemas.
EC-10	Sistemas flexibles de manufactura y CIM
EC-11	Instrumentación y procesos de medición
EC-12	Ciencia en ingeniería de los materiales
EC-13	Métodos de elementos finitos con aplicación
EC-14	Robótica
EC-15	Procesamiento digital de imágenes
EC-16	Tópicos selectos de Ingeniería Industrial y manufactura avanzada

**POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA.****DOCTORADO.**

EC-17	Control Avanzado
EC-18	Programación Avanzada
EC-19	Automatización de sistemas de manufactura
EC-20	Dinámica avanzada
EC-21	Sistemas Digitales
EC-22	Termodinámica y transferencia de calor
EC-23	Tópicos selectos de óptica
EC-24	Mecánica de fluidos
EC-25	Tópicos selectos de Mecatrónica y Diseño Mecánico
EC-26	Tecnologías para el Tratamiento de Agua
EC-27	Tecnologías para el Tratamiento de Emisiones a la Atmósfera
EC-28	Tecnologías para el Manejo, Tratamiento y Disposición de Residuos.
EC-29	Tecnologías para la Remediación de Suelos
EC-30	Evaluación Técnica y Económica de Proyectos Ambientales



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. DOCTORADO.

Clave	Asignatura
EC-31	Modelación y Simulación de Procesos Ambientales
EC-32	Procesos de oxidación avanzada
EC-33	Química del agua
EC-34	Procesos de adsorción
EC-35	Electroquímica ambiental
EC-36	Procesos alternativos de producción de energía
EC-37	Tópicos selectos de ingeniería ambiental



## **POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

### **DOCTORADO.**

#### **1.4. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

El plan de estudios presentado ha sido reestructurado; se prevé que los contenidos temáticos de cada curso sean revisados y si es necesario, actualizados con una periodicidad de cuatro años, por el Comité Académico Interinstitucional.

#### **1.5. OPCIONES DE GRADUACIÓN.**

Los estudiantes de Doctorado del PICYT tienen como única opción para la obtención del grado, la defensa del proyecto de investigación, mediante un examen de grado, ante un Jurado. El Jurado del Examen de Grado está constituido por un Presidente, un Secretario y tres Vocales, correspondiendo al tercer Vocal al Tutor Académico. El Jurado de Examen de Grado podrá otorgar el Grado Académico correspondiente, con base en la defensa que el candidato realice y tendrá tres opciones de evaluación: aprobado por unanimidad de votos, aprobado por mayoría de votos o no aprobado.

Es requisito para obtener el grado una publicación como primer autor en una revista indizada y reconocida por el CONACYT, evidenciada por la copia de la publicación en línea o la carta de aceptación y una presentación oral y publicación en extenso, en las memorias de un congreso internacional arbitrado.

#### **1.6. IDIOMA.**

En el nivel de Doctorado, el alumno deberá presentar el certificado de dominio del idioma Inglés, en cuyo caso habrá de obtener un mínimo de 500 puntos en el examen TOEFL (Institutional Test Score Record). Este requisito puede ser cubierto en cualquier momento durante el Programa.

#### **1.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

Este punto ya fue descrito en la sección 1.5. Mapa curricular y se estableció que los alumnos deberán cumplir con 60 créditos de actividades complementarias; ver Tabla 1 para el desglose de los créditos y las opciones para acreditarlos.