

1 <sup>er</sup> semestre	Filosofía del conocimiento	Métodos estadísticos	Optativa	Optativa
2 <sup>do</sup> semestre	Taller para la comunicación científica	Diseño de experimentos	Optativa	Optativa
3 <sup>er</sup> semestre	Seminario de investigación I	Tesis I	Optativa	
4 <sup>to</sup> semestre	Seminario de investigación II	Tesis II	Optativa	

- El estudiante deberá cubrir un mínimo de 82 créditos totales con la suma de créditos de cursos obligatorios y optativos

1 <sup>er</sup> semestre	Seminario de investigación I		Optativa
2 <sup>do</sup> semestre	Seminario de investigación II	Tesis I	Optativa
3 <sup>er</sup> semestre	Seminario de investigación III	Tesis II	
4 <sup>to</sup> semestre	Seminario de investigación IV	Tesis III	
5 <sup>to</sup> semestre	Seminario de investigación V	Tesis IV	
6 <sup>to</sup> semestre	Seminario de investigación VI	Tesis V	
7 <sup>mo</sup> semestre	Seminario de investigación VII	Tesis VI	
8 <sup>vo</sup> semestre	Seminario de investigación VIII	Tesis VII	

- Los estudiantes provenientes de licenciatura deberán cubrir un mínimo de 302 créditos totales y los provenientes de maestría un mínimo de 272



Los biopolímeros son polímeros naturales producidos por los organismos vivos, ya sea como biomasa o por fermentación. La celulosa, el almidón y la quitina, proteínas y péptidos, ADN y ARN son ejemplos de biopolímeros en los que las unidades básicas que forman las cadenas macromoleculares son azúcares, aminoácidos o nucleótidos. Otro tipo de biopolímeros son los polihidroxicanoatos que se producen por fermentación bacteriana, como el polihidroxi butirato, mientras que el ácido poliláctico se sintetiza a partir de ácido láctico proveniente de biomasa

LA OPCIÓN TERMINAL **BIOPOLÍMEROS** OFRECE LAS SIGUIENTES MATERIAS OPTATIVAS:

- Síntesis, aislamiento y modificación de polímeros
- Química física I
- Química física II
- Caracterización y propiedades físicas de polímeros
- Aplicaciones de polisacáridos
- Polisacáridos alimentarios
- Materiales biopoliméricos
- Tecnología de materiales de envases
- Envasado de alimentos y vida de anaquel



INCORPORADOS AL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD, DE COMPETENCIA INTERNACIONAL

# CONSTRUYE TU FUTURO

## ESTUDIA UN POSGRADO EN EL CIAD

Si no cuentas con un ingreso, se te apoyará para tramitar becas CONACYT para manutención y movilidad; además, el CIAD ofrece becas adicionales para estudiantes que decidan realizar estancias en el extranjero

### REQUISITOS DE INGRESO

- Título en área afín al posgrado
- Promedio mínimo de 80
- Documento que avale la obtención de 425 puntos en examen TOEFL para ingresar a la maestría y 475 puntos para ingresar al doctorado
- Documento que avale la obtención de 450 puntos en la prueba PAEP para maestría y 500 puntos para doctorado

### CUPO LIMITADO

Aceptación sujeta a valoración de entrevistas



### CONTACTO

programas\_academicos@ciad.mx, tel. +52 (662) 289-2400, ext. 801  
Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46, col. La Victoria,  
C.P 83304, Hermosillo, Sonora, México.

[www.ciad.mx/posgrados](http://www.ciad.mx/posgrados)



MAESTRÍA Y DOCTORADO EN  
**CIENCIAS**

## PERFIL DE INGRESO

- ▶ Conocimientos básicos de química, física, biología y matemáticas. Es recomendable tener alguna experiencia previa con polímeros naturales
- ▶ Habilidad para participar en trabajos de investigación original e interdisciplinaria
- ▶ Actitud crítica y reflexiva que le permita plantear alternativas de solución a problemas de su entorno
- ▶ Conducirse con respeto de acuerdo a valores éticos y profesionales

## PERFIL DE EGRESO

- ▶ Capacidad para realizar investigación científica original y desarrollar innovación tecnológica con biopolímeros
- ▶ Capacidad para formar recursos humanos especializados y contribuir al conocimiento científico y tecnológico
- ▶ Aptitud para plantear soluciones ante diversas problemáticas de nuestra sociedad

## ÁREAS DE DESARROLLO PROFESIONAL

El egresado podrá integrarse al sector público o privado tanto en actividades académicas como de desarrollo e innovación. Su campo de acción abarca una amplia gama de industrias como la agroalimentaria, biomédica, de transformación, biotecnológica y nanotecnología, entre otras

## INFRAESTRUCTURA

El CIAD cuenta con instalaciones para la obtención de polímeros naturales a partir de distintos tipos de materia prima. El Grupo de Investigación en Biopolímeros cuenta con laboratorios y equipamiento para la caracterización fisicoquímica de biopolímeros, que incluyen diversas técnicas espectroscópicas (RMN, FTIR, dispersión de luz, microondas, etc.), químicas (p. ejem.: calorimetría), físicas (p. ejem.: reología, análisis de textura) y de microscopía (óptica, SEM), entre otras. Se cuenta también con laboratorio y planta piloto para aplicación de biopolímeros como envases para alimentos y el estudio de sus interacciones. Se colabora activamente con otros grupos de investigación a nivel nacional e internacional para el desarrollo de aplicaciones basadas en biopolímeros en diversas áreas

### LOS INVESTIGADORES QUE TRABAJAN EN ESTA OPCIÓN TERMINAL SE UBICAN EN:

1. Hermosillo
2. Guaymas
3. Cuauhtémoc



Las sedes del CIAD se ubican en las regiones de más alta producción de alimentos, con diversidad de climas y atractivos turísticos en sus playas, montañas y desierto

### Dra. Elizabeth Carvajal Millán ecarvajal@ciad.mx

Polisacáridos de alto valor agregado, especialmente arabinosilanos ferulados, como sistemas para la liberación controlada de biomoléculas y células / CTAOA-Hermosillo

### Dr. Jaime Lizardi Mendoza jalim@ciad.mx

Obtención, caracterización y desarrollo de materiales avanzados basados en biopolímeros / CTAOA-Hermosillo

### Dra. Osiris Álvarez Bajo osiris.alvarez@ciad.mx

Modelado molecular de polisacáridos / CTAOA-Hermosillo

### Dra. Yolanda López Franco lopezf@ciad.mx

Caracterización fisicoquímica y funcional de exudados y gomas de semillas / CTAOA-Hermosillo

### Dra. Herlinda Soto Valdez hsoto@ciad.mx

Biomateriales para envases de alimentos / CTAOV-Hermosillo

### Dr. Agustín Rascón Chu arascon@ciad.mx

Obtención, caracterización y derivación de polisacáridos de origen vegetal / CTAOV-Hermosillo

### Dr. Tomás Jesús Madera Santana madera@ciad.mx

Películas biopoliméricas comestibles / CTAOV-Hermosillo

### Dr. Waldo Manuel Argüelles Monal waldo@ciad.mx

Materiales poliméricos inteligentes y nanomateriales para biomedicina, farmacia y biotecnología / Grupo Biopolímeros-Hermosillo

### Dra. Maricarmen Recillas Mota mrecillas@ciad.mx

Desarrollo de materiales biopoliméricos inteligentes para aplicaciones en alimentos, farmacia, agricultura y biotecnología / Grupo Biopolímeros-Guaymas

### Dra. Guadalupe Isela Olivas Orozco golivas@ciad.mx

Desarrollo y caracterización de recubrimientos para frutas y hortalizas frescas / Cuauhtémoc

### Dr. Paul Baruk Zamudio Flores pzamudio@ciad.mx

Aislamiento y caracterización de materiales biopoliméricos con aplicación potencial / Cuauhtémoc

LOS CURSOS SON IMPARTIDOS POR UN DESTACADO EQUIPO DE PROFESORES-INVESTIGADORES (EL 80% PERTENECIENTE AL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES) QUE TE GUIARÁN A LO LARGO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS Y TE SUGERIRÁN LOS CURSOS OPTATIVOS QUE COMPLETEN TUS CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA

## OBJETIVO

Aprovechamiento sustentable de recursos naturales de origen vegetal y animal y de subproductos industriales para la obtención de biopolímeros especializados de alto valor agregado. Realización de investigación de frontera aplicada a biopolímeros y orientada a las ciencias de la vida y de los materiales. Desarrollo e implementación de tecnologías y procesos novedosos para la obtención y empleo de biopolímeros