

MICRO Y NANO ENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

Modalidad: Virtual.

Responsable académico: Dra. Sandra O. Mendoza Díaz

Dedicación: 130 horas

✉ smendoza@uaq.mx

1a oferta: 06 de mayo a 05 de julio de 2024.

2a oferta: 24 de octubre a 31 de diciembre de 2024.

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Propone sistemas de micro y nanoencapsulación de compuestos bioactivos usando las técnicas de secado por aspersión, electrohilado y gelificación con aplicación en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La estructura temática se desarrolla de forma 100% virtual-modular, dando la oportunidad de cursar el programa íntegramente (diplomado) o mediante la selección de módulos independientes (curso). Los participantes que elijan en programa como "Diplomado", deberán cursar y aprobar de acuerdo a los criterios de evaluación, el 100% de los módulos que contemplan una dedicación de 130 horas; quienes elijan "Curso", cumplirán con al menos 40 horas, considerando que el módulo 1 "Introducción a la encapsulación" es obligatorio.

El acceso a la Plataforma Virtual de Aprendizaje es 24/7 durante el periodo de desarrollo del programa; para favorecer su aprendizaje, el participante contará de forma modular con el acompañamiento de instructores expertos que, guiarán su proceso formativo, así como material didáctico dispuesto en diversos formatos y espacios para interactuar de forma sincrónica (viernes 17:00 a 19:00 horas a través de Zoom) y asincrónica. Existe la facilidad para que los participantes que así lo requieran, realicen alguna práctica de forma presencial en el laboratorio de la Facultad de Química, previa solicitud a la Dra. Sandra Mendoza responsable del programa.

Derivado de la naturaleza virtual del programa, el participante tiene libertad de elegir el horario de estudio que mejor convenga a su tiempo, siempre que considere la agenda dispuesta para entrega de evidencias de aprendizaje en el periodo establecido para cada módulo. En este sentido se sugiere dedicar al menos 3 horas diarias a las actividades académicas derivadas del programa (diplomado/curso).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

DIPLOMADO

Calificación mínima aprobatoria de 8.0 (base 10), distribuida de la siguiente manera:

- Evaluaciones cortas 10 %
- Actividades 40 %
- Proyecto integral..... 50 %

Además de cumplir con el 80 % de asistencia ponderada a través del diálogo en espacios asincrónicos (foros de discusión) y sincrónicos (encuentros en tiempo real).

Emite: Diploma avalado por la Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

CURSO

Calificación mínima aprobatoria de 8.0 (base 10), distribuida de la siguiente manera:

- Evaluaciones cortas 10 %
- Actividades 60 %
- Miniproyecto* 30 %

*Acotado a la técnica revisada en el curso

Además de cumplir con el 80 % de asistencia ponderada a través del diálogo en espacios asincrónicos (foros de discusión) y sincrónicos (encuentros en tiempo real).

Emite: Constancia avalada por la Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

01

INTRODUCCIÓN A LA ENCAPSULACIÓN

Instructora: Dra. Sandra Olimpia Mendoza Díaz
Dedicación: 10 horas teóricas.

Resultado de aprendizaje: Identifica los sistemas acarreadores de bioactivos asociados a las características fisicoquímicas de los materiales de pared y compuestos activos para su aplicación en la investigación y la industria.

- 1.1 Definición de encapsulación y terminología
- 1.2 Sistemas de micro y nano encapsulación
- 1.3 Materiales de pared usados en micro y nanoencapsulación.
- 1.4 Técnicas de micro y nanoencapsulación
- 1.5 Eficiencia de encapsulación
- 1.6 Mecanismos de liberación

02

SECADO POR ASPERSIÓN (MICROPARTÍCULAS)

Instructor: M. en C. Adolfo Castañeda Salazar
Dedicación: 30 horas teóricas

Resultado de aprendizaje: Conoce los factores que determinan el uso de la técnica de secado por aspersión para la obtención de micropartículas con los atributos fisicoquímicos y funcionales demandados en el área de alimentos, farmacéutica, médica y cosmética.

- 2.1 Fundamentos de la técnica
- 2.2 Características de la solución/emulsión
 - 2.2.1 Proporción activo: material de pared
 - 2.2.2 Concentración de sólidos totales
- 2.3 Parámetros del proceso
 - 2.3.1 Temperatura de alimentación
 - 2.3.2 Temperatura de entrada
 - 2.3.3 Temperatura de salida
- 2.4 Atributos de calidad de polvos secados por aspersión
 - 2.4.1 Morfología y tamaño de partícula
 - 2.4.2 Humedad del producto final
 - 2.4.3 Eficiencia de encapsulación

03

ELECTROHILADO (MICRO Y NANOFIBRAS).

Instructora: Dra. Karen Magaly Soto Martínez
Dedicación: 30 horas teóricas

Resultado de aprendizaje: Entiende el fundamento de la técnica de electrohilado distinguiendo los parámetros para la obtención de micro y nanofibras usando biopolímeros que mejoren la liberación y biodisponibilidad de los compuestos bioactivos encapsulados.

- 3.1 Fundamentos de la técnica
- 3.2 Parámetros de la solución polimérica
 - 3.2.1 Concentración y peso molecular de los polímeros
 - 3.2.2 Viscosidad
 - 3.2.3 Tensión superficial
 - 3.2.4 Conductividad
- 3.3 Parámetros del proceso
 - 3.3.1 Voltaje
 - 3.3.2 Velocidad de flujo
 - 3.3.3 Distancia de la punta de la jeringa al colector
- 3.4 Parámetros ambientales
- 3.5 Biopolímeros en el electroestirado
 - 3.5.1 Proteínas
 - 3.5.2 Polisacáridos
- 3.6 Caracterización
 - 3.6.1 Interacciones moleculares (FTIR)
 - 3.6.2 Propiedades mecánicas

04

GELIFICACIÓN (HIDROGELES)

Instructora: Dra. María del Carmen Cortez Trejo
Dedicación: 30 horas teóricas

Resultado de aprendizaje: Identifica métodos de obtención de hidrogeles considerando las características de los biopolímeros usados en su síntesis para proponer sistemas de liberación controlada aplicables en la resolución de problemas en la industria e investigación.

- 4.1 Introducción y clasificación de hidrogeles.
- 4.2 Síntesis y métodos de preparación.
- 4.3 Hidrogeles sintéticos.
- 4.4 Hidrogeles naturales.
 - 4.4.1. Hidrogeles basados en polisacáridos.
 - 4.4.2. Hidrogeles basados en proteínas.
 - 4.4.3. Hidrogeles mixtos.
- 4.5 Propiedades de hidrogeles.
 - 4.5.1. Microestructura.
 - 4.5.2. Capacidad de retención de agua.
 - 4.5.3. Propiedades reológicas.
 - 4.5.4. Respuesta a estímulos externos.

05

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ENCAPSULACIÓN

Instructores: Dr. David Quintanar Guerrero
Dra. María de la Luz Zambrano Zaragoza
Dr. Héctor Paul Reyes Pool
Dra. Sandra Olimpia Mendoza Díaz

Dedicación: 30 horas teóricas.

Resultado de aprendizaje: Analiza el uso de los sistemas de micro y nanoencapsulación de compuestos activos considerando normativas de seguridad para la identificación de nichos de oportunidad en el mercado de la encapsulación.

- 5.1 Sistemas de liberación controlada y vectorización.
- 5.2 Aplicación en el área farmacéutica y cosmética.
- 5.3 Aplicación en el área de alimentos y agroquímica.
- 5.4 Aplicación en el área biomédica.

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA 1a. OFERTA: 06-mayo a 05-julio 2024									
Instructor/a	Mayo				Junio				Julio
	Semana 1 06 a 10	Semana 2 13 a 17	Semana 3 20 a 24	Semana 4 27 a 31	Semana 5 03 a 07	Semana 6 10 a 14	Semana 7 17 a 21	Semana 8 24 a 28	Semana 9 01 a 05
Dra. Sandra O. Mendoza Díaz	Módulo I								Módulo V
M. en C. Adolfo Castañeda S.		Módulo II							
Dra. Karen M.Soto Martínez				Módulo III					
Dra. María del Carmen Cortez T.						Módulo IV			
Dr. David Quintanar G.									Módulo V
Dra. María de la Luz Zambrano Z.									Módulo V
Dr. Héctor P. Reyes Pool									Módulo V

CRONOGRAMA 2a. OFERTA: 24-octubre a 31-diciembre 2024									
Instructor/a	Octubre	Noviembre				Diciembre			
	Semana 1 24 a 30	Semana 2 04 a 08	Semana 3 11 a 15	Semana 4 18 a 22	Semana 5 25 a 29	Semana 6 02 a 06	Semana 7 09 a 13	Semana 8 16 a 20	Semana 9 23 a 31
Dra. Sandra O. Mendoza Díaz	Módulo I								Módulo V
M. en C. Adolfo Castañeda S.		Módulo II							
Dra. Karen M.Soto Martínez				Módulo III					
Dra. María del Carmen Cortez T.						Módulo IV			
Dr. David Quintanar G.									Módulo V
Dra. María de la Luz Zambrano Z.									Módulo V
Dr. Héctor P. Reyes Pool									Módulo V

- Se estima dedicación de 2 horas diarias en módulo I y 3 horas diarias de módulo II a V.
- Programación de 9 encuentros sincrónicos, uno por semana (viernes de 17:00 a 19:00 horas).
- No se contempla trabajo académico: 31 de octubre, 01 y 02 de noviembre, 24 y 25 de diciembre.
- La semana se contempla de 5 días.

Dra. Sandra Olimpia Mendoza Díaz

Químico Farmacéutico Biólogo y Maestro en Ciencias Farmacéuticas por la Facultad de Química de la UNAM, Doctora en Ciencias por la Universidad de Miami en Estados Unidos.
UAQ, Facultad de Química.
Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y del Sistema Nacional de Investigadores, niv. 3.

Líneas de investigación incluyen:

- Desarrollo de sistemas de encapsulación micro y nanoparticulados basados en proteínas vegetales.
- Implementación de técnicas electroquímicas para la caracterización de sistemas de encapsulación.

**M. en C. Adolfo Castañeda Salazar**

Ingeniero Químico y Maestro en Ciencias en Procesos Biotecnológicos con orientación en Tecnología Alimentaria por la Universidad de Guadalajara. Actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias de los Alimentos en la Universidad Autónoma de Querétaro.

Ha colaborado en proyectos relacionados con inocuidad y tecnología de alimentos. Al presente, sus proyectos de investigación se relacionan con:

- Microencapsulación de compuestos bioactivos
- Funcionalización de materiales de pared para desarrollar sistemas de encapsulación.

**Dra. Karen Magaly Soto Martínez**

Lic. Química en Alimentos en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías de la UAEH, Maestra en Ciencias y Tecnología de Alimentos y Doctora en Ciencias de los Alimentos en la Facultad de Química de la UAQ.
CINVESTAV, Querétaro.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1

Sus líneas de investigación incluyen:

- Desarrollo de sistemas de encapsulación de antimicrobianos
- Desarrollo de nanopartículas metálicas y evaluación de la actividad antimicrobiana y antioxidante de sistemas de encapsulación.

**Dra. María del Carmen Cortez Trejo**

Ing. Agroindustrial por la Universidad Autónoma Chapingo, Maestra en Ciencia y Tecnología de Alimentos y Doctora en Ciencias de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

La línea de investigación donde ha trabajado es:

- Desarrollo de sistemas de encapsulación de compuestos bioactivos, particularmente con experiencia en secado por aspersión y desarrollo de hidrogeles.

**Dr. David Quintanar Guerrero**

Químico Farmacéutico Biólogo por FES-Cuautitlán, Doctor con la mención très bien et felicitacion du jury, por las Universidades de Ginebra, en Suiza y Claude Bernard, Lyon, en Francia.
FES Cuautitlán, Departamento de Ingeniería y Tecnología.

Miembro de asociaciones científicas, incluyendo la Controlled Release Society; siendo miembro fundador del capítulo local de dicha asociación en México, l'Association de Pharmacie Galénique Industrielle (APGI), American Association of Pharmaceutical Scientists (AAPS), le Groupe Thématique de Recherche sur le Vecteurs (GTRV), la Sociedad de Químicos Cosméticos.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 3.

Premio Nacional de Química 2017 en el área Desarrollo Tecnológico otorgado por la Sociedad Química de México y Premio Universidad Nacional 2017 en el área Innovación Tecnológica y Diseño Industrial (UNAM).

Sus líneas de investigación incluyen:

- Desarrollo, caracterización y uso de nuevas formas y nuevos sistemas de liberación modificada para uso farmacéutico, veterinario, cosmético y alimentario, entre otras.

**Dra. María de la Luz Zambrano Zaragoza**

Licenciatura en Ingeniería Bioquímica con especialidad en Alimentos por el Tecnológico Nacional de México, Maestría en Ciencias en Alimentos por el IPN y Doctorado en Ciencias de los Alimentos por la UAQ.
FES Cuautitlán, Departamento de Ingeniería y Tecnología.

Ha ganado en 3 ocasiones del Premio PROFOP-UNAM, el premio COMECARNE a la innovación para productos frescos otorgado por el Consejo Mexicano de la Carne con el desarrollo de un nano-envase para la conservación de lomo de cerdo.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 2.

Sus líneas de investigación incluyen:

- Desarrollo de nanopartículas como sistemas de liberación en la conservación de frutas y vegetales y para la formulación de bebidas funcionales.

Aplicaciones de la nanotecnología y atmósferas modificadas en la conservación de alimentos, desarrollo de sistemas nanoestructurados para la incorporación de ingredientes con propiedades funcionales, antimicrobianas y conservadoras.

**Dr. Héctor Paul Reyes Pool**

Licenciado en Química Clínica y Maestro en Ciencias de los Alimentos por parte de la Facultad de Bioanálisis y del Instituto de Ciencias Básicas (respectivamente) de la Universidad Veracruzana. Doctor en Ciencias de los Alimentos en la Universidad Autónoma de Querétaro.
UAQ, Facultad de Ingeniería

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1.

Sus líneas de investigación incluyen:

- Desarrollo de micro y materiales por medio de síntesis química o verde para su uso como sistemas de liberación controlada con potenciales aplicaciones en el sector biológico, especialmente en las áreas de biomedicina, agricultura, ganadería y acuicultura.



DIPLOMADO



MICRO Y NANO ENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

1a oferta: 2024-1

2a oferta: 2024-2



EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE QUÍMICA