



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD <b>XOCHIMILCO</b>		DIVISION <b>CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD</b>		1/ 6	
NOMBRE DEL PLAN <b>MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUTICAS</b>					
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CREDITOS	<b>12</b>
<b>3366025</b>	<b>SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS</b>			TIPO	<b>OPT.</b>
H.TEOR. <b>6.0</b>				TRIM.	<b>I AL III</b>
H.PRAC. <b>0.0</b>	SERIACION <b>AUTORIZACION</b>			NIVEL	<b>MAESTRIA Y DOCTORADO</b>

**OBJETIVO(S) :**

**OBJETO DE TRANSFORMACIÓN:**

Los sistemas nanoestructurados de entrega de fármacos y biomoléculas para optimizar el tratamiento de enfermedades y restablecer el estado de salud de los pacientes.

**PROBLEMA EJE:**

El diseño de formas farmacéuticas basado en nanotecnología y calidad desde el diseño (QbD), para la entrega de fármacos y biomoléculas que responda a condiciones o estímulos fisiológicos específicos del paciente.

**OBJETIVO GENERAL:**

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Proponer estrategias de diseño y evaluación de sistemas nanoestructurados de liberación de fármacos y biomoléculas para optimizar la eficacia y seguridad terapéutica.

**OBJETIVOS PARCIALES:**

Al final de la UEA el alumno será capaz de:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 366

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	<b>MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUTICAS</b>	2/ 6
CLAVE	<b>3366025</b>	<b>SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS</b>

1. Describir los factores fisicoquímicos y biológicos en el diseño de sistemas nanoestructurados de transporte y entrega de fármacos y de los ingredientes activos farmacéuticos.
2. Describir los factores fisiopatológicos de la enfermedad y los aspectos fisicoquímicos de los fármacos y biomoléculas que permitan elegir sistemas nanoestructurados de transporte y entrega de fármacos apropiados.
3. Describir los mecanismos y modelos asociados a la liberación de ingredientes activos farmacéuticos para manipular la forma en que el fármaco o biomolécula será liberada al organismo.
4. Diseñar y aplicar los sistemas nanoestructurados para la liberación de activos farmacéuticos en función de la enfermedad que se vaya a tratar.

**CONTENIDO SINTETICO:**

UNIDAD I. Factores fisicoquímicos, biofarmacéuticos y tecnológicos en el diseño de sistemas de liberación nanoestructurados de fármacos y biomoléculas

1. Evolución histórica de los sistemas nanoestructurados de entrega y liberación de fármacos y biomoléculas.
2. Retos fisicoquímicos y biofarmacéuticos en los sistemas nanoestructurados de entrega y liberación de fármacos y biomoléculas.
3. Importancia de las barreras fisiológicas en la administración los sistemas nanoestructurados.
4. Avances en el tratamiento de enfermedades mediante sistemas nanoestructurados.

UNIDAD II. Perfil de producto objetivo y diseño del proceso de elaboración de nanomedicamentos

1. Elementos del perfil de nanomedicamentos objetivo con base en el paciente y su estado de salud.
2. Propiedades farmacocinéticas y fisicoquímicas del fármaco o biomolécula para el diseño de nanomedicamentos.
3. Indicaciones terapéuticas y posología en nanomedicina.
4. Nanotecnología para la entrega de biomoléculas.
5. Retos de los sistemas nanoestructurados vectorizados.
  - 5.1. Aplicaciones de sistemas vectorizados en cáncer.

UNIDAD III. Diseño y evaluación del proceso de elaboración de los sistemas nanoestructurados

1. Selección del sistema y atributos críticos de calidad en nanomedicamentos.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM 466

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

CLAVE **3366025****SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS**

- 1.1. Métodos para la formación de nanopartículas.
2. Estrategias para incrementar la biodisponibilidad (solubilidad, permeabilidad) y estabilidad de fármacos y biomoléculas mediante sistemas nanoestructurados.
3. Atributos críticos de material que controlan la liberación del fármaco o biomolécula.
  - 3.1. Sistemas de entrega nanoestructurados basados en polímeros naturales.
  - 3.2. Sistemas de entrega nanoestructurados basados en polímeros sintéticos.
  - 3.3. Sistemas de entrega nanoestructurados basados en lípidos.
  - 3.4. Moléculas para dirigir la entrega en sistemas nanoestructurados.
4. Métodos de análisis de sistemas nanoestructurados.
  - 4.1. Técnicas Microscópicas: electrónica de transmisión, confocal, fuerza atómica.
  - 4.2. Análisis térmicos: microDSC, ITC.
  - 4.3. Análisis de tamaño de partícula por dispersión de luz y efecto electroacústico.
  - 4.4. Medición de Potencial zeta.
  - 4.5. Difracción de rayos X de ángulo bajo (SAXS).
  - 4.6. Técnicas de difusión mediante membrana de diálisis, celdas con membrana sintética y de tejidos biológicos.
    - 4.6.1. Aplicación de los modelos de cinética a sistemas nanoestructurados.
  - 4.7. Reometría de sistemas nanoestructurados mediante pruebas de corte y oscilatorias.

**UNIDAD IV. Modelos de Sistemas nanoestructurados**

1. Diseño y evaluación de Liposomas y Niosomas.
2. Diseño y evaluación de Nanopartículas poliméricas.
3. Diseño y evaluación de Nanopartículas sólidas lipídicas.
4. Diseño y evaluación de Nanoemulsiones y sistemas autoemulsionables.
5. Diseño y evaluación de Nanocristales y nanosuspensiones.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Este proceso se desarrollará a través de sesiones de presentación, análisis y discusión de problemas de la práctica profesional, apoyados en la literatura científica. Lo anterior se complementará con seminarios de actualización.

**MODALIDADES DE EVALUACION:****UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 466**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

CLAVE **3366025****SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS****Evaluación Global:**

Los conocimientos adquiridos y las actividades realizadas se evaluarán con los siguientes elementos:

Evaluaciones objetivas (exámenes escritos) 40%

Participación en las sesiones grupales de discusión y análisis 30%

Habilidad para aplicar y transmitir los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas específicos 30%

Total 100%

Evaluaciones objetivas: exámenes escritos.

Participación: Personal y en grupos de discusión y análisis, mediante la presentación de seminarios y trabajos escritos.

Habilidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas específicos: actividades que demuestren el desarrollo de las habilidades adquiridas en cada tema.

Para acreditar la UEA se requiere aprobar cada uno de los rubros mencionados con calificación mínima de S (suficiente).

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:****BÁSICA**

1. Chowdhury, E. H. (2016). Nanotherapeutics: from laboratory to clinic. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
2. Cornier, J., Kwade, A., Owen, A., & Van de Voorde, M. (2017). Pharmaceutical nanotechnology: Innovation and production, (Vol. 1). 1a Edición. Suiza. Wiley-VCH.
3. Demetzos, C. (2016). Pharmaceutical nanotechnology: fundamentals and practical applications. 1a Edición. Singapur. ADIS-Springer.
4. Devarajan, P. V. (2016). Targeted drug delivery: concepts and design. 1a Edición. EUA. Springer International Publishing.
5. Hillery, A. M., Lloyd, A. W., & Swarbrick, J. (2002). Drug delivery and targeting: for pharmacists and pharmaceutical scientists. 2a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
6. Kharkwal, H., & Janaswamy, S. (2016). Natural polymers for drug delivery. 1a Edición. Reino Unido. CABI.
7. Kobayashi, S., & Müllen, K. (2015). Encyclopedia of polymeric nanomaterials. 1a Edición. Berlín, Alemania. Springer-Verlag.
8. Lamprecht, A. (2016). Nanotherapeutics: drug delivery concepts in

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 460

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

NOMBRE DEL PLAN	<b>MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUTICAS</b>	5/ 6
CLAVE	<b>3366025</b>	<b>SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS</b>

nanoscience. 1a Edición. Nueva York, EUA. CRC Press.

9. Maiti, S., & Sen, K. K. (2016). Bio-targets and drug delivery approaches. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
10. Morishita, M., & Park, K. (2009). Biodrug delivery systems: fundamentals, applications and clinical development. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
11. Müllertz, A., Perrie, Y., & Rades, T. (2016). Analytical techniques in the pharmaceutical sciences. 1a Edición. Nueva York, EUA. Springer-Verlag.
12. Patravale, V., Dandekar, P., & Jain, R. (2012). Nanoparticulate drug delivery: perspectives on the transition from laboratory to market. 1a Edición. Cambridge, Reino Unido. Elsevier-Woodhead Publishing.
13. Rai, M., & dos Santos, C. A. (2017). Nanotechnology applied to pharmaceutical technology. 1a Edición. Suiza. Springer International Publishing.
14. Thassu, D., Pathak, Y., & Deleers, M. (2007). Nanoparticulate drug delivery systems. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
15. Torchilin, V. (Ed.). (2008). Multifunctional pharmaceutical nanocarriers. 1a Edición. Nueva York, EUA. Springer-Verlag.
16. Uchegbu, I. F., Schätzlein, A. G., Cheng, W. P., & Lalatsa, A. (2013). Fundamentals of pharmaceutical nanoscience. 1a Edición. Nueva York, EUA. Springer-Verlag.
17. Wang, B., Hu, L., & Siahaan, T. J. (2016). Drug delivery: principles and applications. 2a Edición, Nueva Jersey, EUA. John Wiley & Sons.
18. Yeo, Y. (2013). Nanoparticulate drug delivery systems: strategies, technologies, and applications. 1a Edición, Nueva Jersey, EUA. John Wiley & Sons.

**COMPLEMENTARIA**

1. Hafner, A., Lovri, J., Lakoš, G. P., & Pepi, I. (2014). Nanotherapeutics in the EU: an overview on current state and future directions. International journal of nanomedicine, 9, 1005.
2. Karim, E., Rosli, R., & H Chowdhury, E. (2016). Systemic delivery of nanoformulations of anti-cancer drugs with therapeutic potency in animal models of cancer. Current Cancer Therapy Reviews, 12, 204-220.
3. Narang, A., Chang, R. K., & Hussain, M. A. (2013). Pharmaceutical development and regulatory considerations for nanoparticles and nanoparticulate drug delivery systems. Journal of pharmaceutical sciences, 102, 3867-3882.
4. Pathak, Y. (2016). Recent developments in nanoparticulate drug delivery systems. In Drug Delivery Nanoparticles Formulation and Characterization (pp. 19-33). CRC Press.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 466

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

CLAVE 3366025

SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS

5. Shi, J., Kantoff, P. W., Wooster, R., & Farokhzad, O. C. (2017). Cancer nanomedicine: progress, challenges and opportunities. Nature Reviews Cancer, 17, 20.
6. Soppimath, K. S., Aminabhavi, T. M., Kulkarni, A. R., & Rudzinski, W. E. (2001). Biodegradable polymeric nanoparticles as drug delivery devices. Journal of controlled release, 70, 1-20.

## Publicaciones Periódicas

Advanced Drug Delivery Reviews  
Journal of Pharmaceutical Sciences  
Journal of Controlled Release  
Pharmaceutical Research  
International Journal of Pharmaceutics



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO