



UNIDAD XOCHIMILCO		DIVISION CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD		1 / 6	
NOMBRE DEL PLAN MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUTICAS					
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CREDITOS	12
3366035	SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS			TIPO	OPT.
H. TEOR. 6.0				TRIM.	I AL III
H. PRAC. 0.0	SERIACION AUTORIZACION			NIVEL	MAESTRIA Y DOCTORADO

OBJETIVO(S) :

OBJETO DE TRANSFORMACIÓN:

Los sistemas microestructurados de entrega de fármacos y biomoléculas para optimizar el tratamiento de enfermedades que permitan el restablecimiento del estado de salud de los pacientes.

PROBLEMA EJE:

El diseño de formas farmacéuticas de liberación modificada mediante calidad desde el diseño (QbD), para la entrega de fármacos y biomoléculas que optimice el régimen posológico del tratamiento del paciente.

OBJETIVO GENERAL:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Obtener sistemas de liberación de fármacos y biomoléculas mediante acarreadores microestructurados para mejorar la eficacia terapéutica de los ingredientes activos farmacéuticos.

OBJETIVOS PARCIALES:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE **3366035****SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS**

1. Describir los factores fisicoquímicos y biológicos en el diseño de sistemas de transporte y entrega de fármacos ingredientes activos farmacéuticos.
2. Describir los factores fisiopatológicos de la enfermedad y los aspectos fisicoquímicos de los fármacos y biomoléculas que permitan elegir sistemas de transporte y entrega de fármacos apropiados y de ingredientes activos farmacéuticos.
3. Diseñar y aplicar los sistemas nanoestructurados para la liberación de activos farmacéuticos en función de la enfermedad que se vaya a tratar.
4. 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.

CONTENIDO SINTETICO:

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

1. Evolución histórica de los sistemas microparticulados de liberación modificada.
2. Retos fisicoquímicos, biofarmacéuticos y tecnológicos en los sistemas de liberación modificada.
3. Importancia de las barreras fisiológicas en administración de los sistemas de liberación modificada.
4. Nuevas tecnologías en la elaboración de formas farmacéuticas de liberación modificada.

UNIDAD II. Perfil de producto objetivo y diseño del proceso de elaboración de los sistemas especializados de entrega y liberación de fármacos y biomoléculas

1. Elementos del perfil de producto objetivo con base en el paciente y su estado de salud.
2. Propiedades farmacocinéticas y fisicoquímicas del fármaco o biomolécula.
3. Indicaciones terapéuticas y posología.
4. Retos en los sistemas de liberación modificada.

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

1. Selección del sistema y atributos críticos de calidad.
 - 1.1. Análisis de factibilidad.

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

CLAVE **3366035****SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS**

2. Estrategias para incrementar la biodisponibilidad (solubilidad, permeabilidad) y estabilidad de fármacos y biomoléculas.
3. Atributos críticos de material que controlan la liberación del fármaco o biomolécula.
 - 3.1. Aditivos que controlan la liberación por difusión.
 - 3.2. Aditivos que controlan la liberación por hinchamiento.
 - 3.3. Modelos de cinética de Higuchi, orden cero y orden uno.
 - 3.4. Modelos de Hixson-Crowell, Korsmeyer-Peppas y Weibull.
4. Métodos de análisis de sistemas microestructurados.
 - 4.1. Microscopia electrónica de barrido.
 - 4.2. Análisis térmicos aplicados a sistemas de liberación modificada: DSC, TGA, DMA.
 - 4.3. Análisis de tamaño de partícula por dispersión de luz y digitalización de imágenes.
 - 4.4. Difracción de rayos X de polvos y de monocristal.
 - 4.5. Aparatos farmacopeicos para evaluar perfiles de disolución de sistemas de liberación modificada.
 - 4.6. Aplicaciones de las correlaciones in vitro-in vivo en los sistemas de liberación modificada.

UNIDAD IV. Modelos de sistemas liberación modificada

1. Diseño y evaluación de dispersiones sólidas.
2. Diseño y evaluación de micropartículas.
3. Diseño y evaluación de microemulsiones.
4. Diseño y evaluación de implantes y microagujas.
5. Avances en el desarrollo de otros sistemas microparticulados.
6. Inclusión de sistemas microestructurados en formas farmacéuticas.

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:

Evaluación Global:

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

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE **3366035****SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS**

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 y transmitir los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas específicos: actividades que demuestren el desarrollo de las habilidades específicas 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. Adeyeye, M. C., & Brittain, H. G. (2008). Preformulation in solid dosage form development. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
2. Augustijns, P., & Brewster, M. E. (2007). Solvent systems and their selection in pharmaceuticals and biopharmaceuticals (Vol. 190). Nueva York, EUA: Springer.
3. Burgess D. J. (2005) Injectable dispersed systems: Formulation, processing, and performance. Boca Raton, EUA. CRC Press.
4. Dressman, J. B., & Krämer, J. (2005). Pharmaceutical dissolution testing. 1a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
5. Dressman, J. B., & Lennernas, H. (2000). Oral drug absorption: Prediction and assessment. 2a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
6. Gibson, M. (2009). Pharmaceutical preformulation and formulation: a practical guide from candidate drug selection to commercial dosage form. 2a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
7. Jameel, F., Hershenson, S., Khan, M. A., & Martin-Moe, S. (2015). Quality by design for biopharmaceutical drug product development (Vol. 18). Nueva York, EUA: Springer-Verlag.
8. Jorgensen, L., & Nielson, H. M. (2009). Delivery technologies for biopharmaceuticals: peptides, proteins, nucleic acids and vaccines. 1a Edición, Gran Bretaña. John Wiley & Sons.
9. Li, X. Jasti, B. (2005). Design of controlled release drug delivery



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE **3366035****SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS**

- systems. EUA. McGraw Hill.
10. Liu, R. (2008). Water-insoluble drug formulation. 3a Edición. Boca Ratón, EUA. CRC Press.
 11. McClements, D. J. (2014). Nanoparticle-and microparticle-based delivery systems: Encapsulation, protection and release of active compounds. 1a Edición. Boca Ratón, EUA. CRC Press.
 12. Rathbone, M. J., Hadgraft, J., Roberts, M. S., & Lane, M. E. (2008). Modified-release drug delivery technology. Volumen I. 2a Edición. Boca Raton, EUA CRC Press.
 13. Siepmann, J., Siegel, R. A., & Rathbone, M. J. (2011). Fundamentals and applications of controlled release drug delivery. 1a Edición. Nueva York, EUA. Springer Science & Business Media.
 14. Sinko, P. J. (2017). Martin's Physical pharmacy and pharmaceutical sciences. 7a Edición. Filadelfia, EUA. Wolters Kluwer.
 15. Uchegbu, I. F., Schätzlein, A. G., Cheng, W. P., & Lalatsa, A. (2013). Fundamentals of pharmaceutical nanoscience. 1a Edición. Nueva York, EUA. Springer.
 16. Van de Weert, M., Frokjaer, S., & Hovgaard, L. (2012). Pharmaceutical formulation development of peptides and proteins. 2a Edición. Boca Raton, EUA. CRC Press.
 17. Wen, H., & Park, K. (2011). Oral controlled release formulation design and drug delivery: theory to practice. 1a Edición, Nueva Jersey, EUA. John Wiley & Sons.

COMPLEMENTARIA

1. Lawrence, X. Y. (2008). Pharmaceutical quality by design: product and process development, understanding, and control. Pharmaceutical Research, 25, 781-791.
2. Lawrence, X. Y., Amidon, G., Khan, M. A., Hoag, S. W., Polli, J., Raju, G. K., & Woodcock, J. (2014). Understanding pharmaceutical quality by design. The AAPS journal, 16, 771-783.
3. Rathore, A. S., & Winkle, H. (2009). Quality by design for biopharmaceuticals. Nature Biotechnology, 27, 26.
4. Saurí, J., Millán, D., Suñé-Negre, J. M., Colom, H., Ticó, J. R., Miñarro, M., ... & García-Montoya, E. (2014). Quality by design approach to understand the physicochemical phenomena involved in controlled release of captopril SR matrix tablets. International Journal of Pharmaceutics, 477, 431-441.
5. Weissman, S. A., & Anderson, N. G. (2014). Design of experiments (DoE) and process optimization. A review of recent publications. Organic Process Research & Development, 19, 1605-1633.
6. Zidan, A. S., Sammour, O. A., Hammad, M. A., Megrab, N. A., Habib, M. J.,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUTICAS	6/ 6
CLAVE	3366035	SISTEMAS MICROESTRUCTURADOS DE ENTREGA DE FARMACOS Y BIOMOLECULAS

& Khan, M. A. (2007). Quality by design: Understanding the formulation variables of a cyclosporine A self-nanoemulsified drug delivery systems by Box-Behnken design and desirability function. International Journal of Pharmaceutics, 332, 55-63.

Publicaciones periódicas

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 466

EL SECRETARIO DEL COLEGIO