



**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
Dirección de Innovación Educativa

**Programa de estudios de experiencias educativas del AFEL**

**1.-Área académica**

Cualquiera

**2.-Programa educativo**

Cualquiera

**3.-Dependencia/Entidad académica**

Centro de Investigaciones Biomédicas

**4.-Código**

**5.-Nombre de la experiencia educativa**

**6.-Área de formación**

		Principal	Secundaria
	Introducción a la cronofarmacología	Electiva	

**7.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas a la semana	Total horas al periodo	Equivalencia (s)
6	2	2	4	60	

**8.-Modalidad**

Curso-taller

**9.-Oportunidades de evaluación**

Ordinario

**10.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

**11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	5

**12.-Agrupación natural de la experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

Ciencias Biomédicas

**13.-Proyecto integrador**

**14.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
6 agosto 2014		

**15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación**

Dra. Claudia Janeth Juárez Portilla

**16.-Perfil del docente**

Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica o áreas afines, preferentemente con Doctorado en Neurootología o programas afines. Se requiere experiencia en el campo de los ritmos biológicos, neurofisiología, que posea habilidades pedagógicas y de comunicación verbal, así como experiencia docente a nivel superior.

**17.-Espacio**

Institucional

**18.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinario

**19.-Descripción**

La experiencia educativa (EE) "Introducción a la cronofarmacología" forma parte del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) del Modelo Educativo Integral Flexible (MEIF) de la Universidad Veracruzana. Esta EE consta de 4 horas a la semana distribuidas en teoría y práctica, con un total de 6 créditos. Esta EE pretende que los estudiantes desarrollen competencias en la investigación práctica o bibliográfica sobre diferentes temas o áreas de interés sobre la cronofarmacología. Conceptos básicos serán abordados sobre la efectividad de los fármacos y su relación con el momento en que se ingieren, como complemento de otras EE afines. Durante el desarrollo del curso, se procura la formación de los estudiantes para la comprensión de los conceptos ritmos biológicos, cronofisiología, cronopatología, etc. La metodología está centrada en el desarrollo de habilidades para el razonamiento científico, discusión y análisis, la investigación documentada, hábitos y aptitudes para el trabajo en equipo de los estudiantes. De tal manera que, se planea una clase dinámica que busca la participación de los estudiantes originando un diálogo que pueda enriquecer a ambas partes. Durante esta EE analizaremos y discutiremos artículos científicos de manera grupal. Asimismo, para fomentar el desarrollo de las habilidades de los estudiantes se les asignará un tópico a desarrollar en equipo donde pondrán en práctica la investigación en fuentes bibliográficas, el manejo apropiado de los términos aprendidos durante esta EE. Para la evaluación se tomará en cuenta la participación activa de los estudiantes, la entrega de reportes al final de cada clase, así como de las prácticas de laboratorio, la calidad de su presentación, así como su desempeño durante el semestre tanto en clase como en el laboratorio.

**20.-Justificación**

La cronofarmacología contempla el estudio de las variaciones de acción de un fármaco en función del momento del ciclo biológico del individuo al que se administra. La principal aplicación es la cronoterapia, que estudia el momento más adecuado para la administración de un medicamento, teniendo en cuenta su eficacia y sus efectos adversos. Durante los últimos años, se ha demostrado que las funciones fisiológicas oscilan en ciclos de 24 h (circadianos), menos de 24 h (ultradianos) y mayores de 24 h (infradianos), denominados ritmos biológicos (cronobiología). Esta EE pretende introducir a los estudiantes en un proceso de mejora continua, que le permita descubrir su potencial y la aplicación del conocimiento en su desempeño como profesional. Los conocimientos adquiridos servirán de plataforma para identificar cómo los ritmos biológicos pueden incidir en la respuesta de los individuos a los fármacos y en la terapéutica (cronoterapia), maximizando los efectos beneficiosos o minimizando los indeseables.

**21.-Unidad de competencia**

En un ambiente de cordialidad, interés cognoscitivo y respeto, el estudiante aplica los saberes básicos relacionados a la cronofarmacología a través del análisis, la investigación y prácticas de laboratorio, con la finalidad de comprender el impacto de la hora del día con la funcionalidad de los fármacos en los organismos.

**22.-Articulación de los ejes**

El eje teórico se manejará con la comprensión y manejo de los conceptos actuales acerca de la influencia del tiempo en la farmacología. El eje heurístico permitirá el desarrollo de habilidades para el manejo de la información adquirida así como su análisis y aplicación, dado que es una EE cuyo eje de transversalidad fortalecerá a los cursos relacionados. El eje axiológico promoverá una actitud en el estudiante no solo individual sino grupal que le permitirá actuar con calidad, responsabilidad, compromiso y ética, para asumir su papel profesional ante la sociedad.

### 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos en cronobiología</li> <li>• Organización temporal y relojes biológicos</li> <li>• Conceptos básicos en cronofarmacología</li> <li>• Neurotransmisores: funcionalidad y mecanismos</li> <li>• Definición de cronofisiología con ejemplos</li> <li>• Definición de cronopatología.</li> <li>• Variabilidad de la respuesta farmacológica con ejemplos ilustrativos</li> <li>• Conceptos generales de cronofarmacocinética</li> <li>• Cronotoxicidad. Definiciones y ejemplos.</li> <li>• Cronoterapia y fototerapia ilustrados con artículos científicos</li> <li>• Cronobiología médica: aplicaciones clínicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso, evaluación, recuperación y uso de información en fuentes diversas en español e inglés</li> <li>• Análisis</li> <li>• Argumentación</li> <li>• Comparación</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita, en español e inglés</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales</li> <li>• Habilidades básicas y analíticas de pensamiento</li> <li>• Inferencia</li> <li>• Juicio</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador)</li> <li>• Organización de información</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Toma de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura para la interacción y el intercambio de información</li> <li>• Autocrítica</li> <li>• Autonomía</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Constancia</li> <li>• Disciplina</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Interés científico</li> <li>• Interés cognoscitivo</li> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>

### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de temas</li> <li>• Consulta de fuentes de información</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Discusión de artículos especializados</li> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Investigaciones para resolución de hipótesis</li> <li>• Uso de bases de datos electrónicas (internet) o biblioteca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Debates</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Discusión dirigida y /o diálogos simultáneos</li> <li>• Coordinación de grupos de trabajo</li> <li>• Uso de bases de datos electrónicas (Internet) o biblioteca</li> </ul>

### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Literatura especializada</li> <li>• Artículos científicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reactivos y Equipo de laboratorio</li> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Pizarrón</li> </ul>

## 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito (s) de aplicación	Porcentaje
Reportes escritos por clase, respondiendo a la pregunta ¿qué aprendí hoy?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Argumentación</li><li>• Claridad en la redacción</li><li>• Coherencia</li><li>• Pertinencia</li><li>• Suficiencia</li></ul>	Aula	30%
Proyecto escrito	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creatividad</li><li>• Claridad en la redacción</li><li>• Coherencia</li><li>• Pertinencia</li><li>• Suficiencia</li></ul>	Aula	25%
Presentaciones orales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creatividad</li><li>• Coherencia</li><li>• Claridad</li><li>• Dominio del tema</li><li>• Fluidez</li><li>• Presentación oportuna</li><li>• Suficiencia</li></ul>	Aula	25%
Desempeño en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cooperación</li><li>• Eficiencia</li><li>• Disciplina</li><li>• Puntualidad</li><li>• Limpieza</li><li>• Orden</li></ul>	Laboratorio	20%
<b>Total</b>			<b>100%</b>

## 27.-Acreditación

Para acreditar la experiencia educativa el estudiante debe cumplir con el 60% de cada una de las evidencias de desempeño y una asistencia del 80% durante el curso.

## 28.-Fuentes de información

### Básicas

- Ohdo, S. 2003. Changes in toxicity and effectiveness with timing of drug administration implications for drug safety. *Drug Safety*. 26 (14):999-1010.
- Michael H. Smolensky, Nicholas A. Peppas. 2007. Chronobiology, drug delivery, and chronotherapeutics. *Advanced Drug Delivery Reviews* 59:828–851.
- Bisht, R. 2011. Chronomodulated drug delivery system: A comprehensive review on the recent advances in a new sub-discipline of ‘chronopharmaceutics’. *Asian J Pharmaceutics*. 1-8.
- Youan, B.B.C. 2004. Chronopharmaceutics: gimmick or clinically relevant approach to drug delivery? *J Controlled Release* 98: 337–353.
- Shigehiro, Ohdo. 2010. Chronopharmaceutics: Pharmaceutics Focused on Biological Rhythm. *Biol. Pharm. Bull.* 33(2):159—167.
- Shigehiro, O., Satoru, K., Naoya, M. 2010. Chronopharmacological strategies: Intra- and inter-individual variability of molecular clock. *Advanced Drug Delivery Rev* 62: 885–897.
- Shigehiro, O. 2007. Chronopharmacology Focused on Biological Clock. *Drug Metab. Pharmacokinet.* 22 (1): 3–14.
- Marks, V., English, J., Aherne, W., Arendt, J. 1985. Chronopharmacology. *Clinical Biochem.* 18:
- Shigehiro, O. 2010. Chronotherapeutic strategy: Rhythm monitoring, manipulation and disruption. *Advanced Drug Delivery Reviews* 62: 859–875.
- Sharma, R., Sharma, G., Agrawal, A., Wadhwa, S. 2011. Chronotherapy: current status and future prospectives. *Pharmacology online* 1: 941-949.
- De Giorgi, A., Mallozzi Menegatti, A., Fabbian, F., Portaluppi, F., Manfredini, R. 2013. Circadian rhythms and medical diseases: Does it matter when drugs are taken? *Eur J Intern Med.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2013.03.019>.

### Complementarias

- Smolensky, M.H., Hermida, R.C., Haus, E., Portaluppi, F., Reinberg, A. 2005. Biological Rhythms, Medication Safety, and Women's Health. *J Women Health*. 14 (1): 38-46.
- Chassard, D., Bruguerolle, B. 2004. Chronobiology and anesthesia. *Anesthesiology*. 100:413-427.
- Portaluppi, F., Lemmer, B. 2007. Chronobiology and chronotherapy of ischemic heart disease. *Advanced Drug Delivery Rev*. 59:952-965.
- Ramgopal, S., Thome-Souza, S., Loddenkemper, T. 2013. Chronopharmacology of Anti-Convulsive Therapy. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 13:339.
- Smolensky, M.H., Haus, E. 2001. Circadian Rhythms and Clinical Medicine With Applications to Hypertension. *AJH*. 14:280S-290S.
- Levi, F., Schibler, U. 2007. Circadian Rhythms: Mechanisms and Therapeutic Implications. *Ann Rev Pharmacol Toxicol*. 47:593-628.
- Dridi, D., Ben-Attia, M., Sani, M., Djebli, N., Lois, F., Sauvage, L., Boughattas, N.A. 2008. Circadian time-effect of orally administered loratadine on plasma pharmacokinetics in mice. *Chronobiol Int*. 25(4): 533-547.
- Koppiseti, V.S., Chandra, N., Raju, M.B. 2010. Vital Role of Chronopharmacology and Chronopharmacotherapy in Human Life. *Int J Res Pharmaceutical biomedical Sciences*. 1 (2):36-40.
- Kaur, G., Phillips, C., Wong, K., Saini, B. 2013. Timing is important in medication administration: a timely review of chronotherapy research. *Int J Clin Pharm*
- Tamosiunas, G., Toledo, M. 2010. La cronofarmacología: un nuevo aspecto a considerar en la variabilidad de la respuesta terapéutica. *Arch Med Interna*. 32 (4):65-69.
- Danel, T., Vantighem, M.C., Touitou, Y. 2006. Responses of the steroid circadian system to alcohol in humans: importance of the time and duration of intake. *Chronobiology Int* 23(5): 1025-1034.
- Youan, B.B.C. 2009. Overview of chronopharmaceutics. En: *Chronopharmaceutics: Science and Technology for Biological Rhythm-Guided Therapy and Prevention of Diseases*. Youan, B.B.C. ed. John Wiley & Sons, Inc.